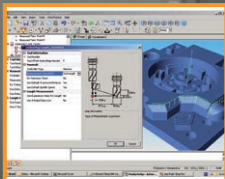
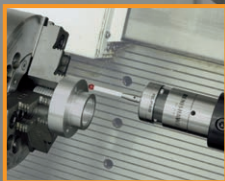


Rövid útmutató CNC szerszámgépeken
alkalmazott mérési megoldásokhoz

RENISHAW
apply innovation™



Folyamatszabályozási megoldások

Javítsa a munkadarabok minőségét, pontosságát és
növelje a gyártás hatékonyságát

Mérőfejek CNC szerszámgépekhez

Megoldások...

A zsebkönyv tartalma

A zsebkönyv teljes áttekintést ad a Renishaw CNC szerszámgépekhez kifejlesztett termékeiről és bemutatja, milyen előnyöket nyújt a mérés a vállalkozása számára.



A Renishaw profilja	1
Miért használjon mérőfejet?	3
Productive Process Pyramid™ (Termelékeny Folyamatszabályozási Piramis)	5
Folyamatalapozás	
Folyamatbeállítás	
Gyártásközi ellenőrzés	
Utóellenőrzés	
Termék/alkalmazási útmutató	11
Technológiai központ	13
Mérőtapintók a folyamatalapozáshoz, folyamat-beállításhoz, gyártásközi ellenőrzéshez és utóellenőrzéshez	15
Szerszámbeállítás és szerszámtörés-figyelés folyamat-beállításhoz és gyártásközi ellenőrzéshez	19
PC-alapú szoftver a folyamat-beállításhoz, gyártásközi ellenőrzéshez és utóellenőrzéshez	23
Productivity+™ csomag	
Renishaw OMV - Ellenőrzés a szerszámgépen	
Bemérő makró program csomagok	27
Szerszámgép-diagnosztika a folyamatalapozásához	29
AXISET™ vizsgálat	
QC20-W vezeték nélküli körteszt	
Tapintószárak és tartozékaik	33
Személyre szabott folyamatszabályozási megoldások	34
Egyedi terméktervezési szolgáltatás	35
Javítás és terméktámogatás	36

A Renishaw profilja

A mérnöki technológiák terén piacvezető Renishaw a mérésben és precíziós megmunkálásban szerzett tudását széles körben, többek között a méréstechnika, a spektroszkópia, a gépkalibrálás, a mozgásvezérlés, a fogászat és a sebészeti robotok területén kamatoztatja.

Méréstechnika

A koordináta-mérőgépek tapintó rendszerei ma már széles körben elterjedtek az iparban, az egyszerű kapcsoló típusú tapintóktól az automatizált tapintószár- és tapintófej-cserélőkön át a motoros indexálható mérőfejekig és a forradalmian új öttengelyes mérőrendszerekig.

A szerszámgépet használók számára a CNC szerszámgépekhez való tapintó és lézeres bemérők lehetőséget adnak az automatizált szerszámbemérésre, a munkadarab beállításra, valamint a munkadarab és a cikluson belüli mérésére és ellenőrzésére.

A gép pozicionálási pontosságának ellenőrzéséhez a Renishaw QC20-W körteszt-berendezéssel a nemzetközileg elismert szabványoknak megfelelő vizsgálatok végezhetőek el.

A mozgásvezérlés területén a Renishaw lézeres útmérőit, optikai lineáris és szögelfordulás érzékelőit, valamint mágneses útmérőit az elektronikától a motorsporton át a félvezetők és az élelmiszeripari gyártástechnológiáig széles körben alkalmazzák, legyen szó inkrementális, vagy abszolút útmérőkről.

A pozicionálási szempontjából kritikus mozgatórendszerek elemzéséhez a Renishaw lézeres interferométere és a környezeti hatásokat kompenzáló rendszere 0,5 ppm lineáris pontosságot, 50 kHz-es mintavételezési frekvenciát és 1 nm-es lineáris felbontás mellett 4 m/s lineáris mérési sebességet biztosít.



Egészségügy

A Renishaw Raman spektroszkópiai termékei a Raman-hatást kihasználva azonosítják és elemzik az anyagok vegyi összetételét és szerkezetét. A vállalat analitikai alkalmazások széles skáláját kínálja a gyógyszeripartól a törvényszéki tudományokon, a nanotechnológián és az orvosi biológián át a félvezetők gyártásáig.

A fogászat területén a Renishaw a laboratóriumi CAD/CAM technológiát támogató szkennerek első számú beszállítója. A palettát nagy teljesítményű CAD tervezőszoftver és egyedülálló fogászati marórendszer teszi teljessé.

A legújabb fejlesztések között idegsebészeti célokat szolgáló orvosi berendezések, többek között mély agyi stimuláció is megtalálható.



Gyártás a Renishaw-nál

A Renishaw egyik legfontosabb üzleti célja a kiváló minőségű, a tervezéssel mindvégig összhangban álló precíziós gyártás. Több mint 20 éves fennállása óta a Renishaw átfogó képet alkotott a gyártástervezés alapelveiről és folyamatosan azon fáradozik, hogy kiiktassa vagy ellenőrzése alá vonja azokat a tényezőket, amelyek a megmunkálási műveletek ingadozó minőségét okozzák. Ez a céltudatos munka kiszámítható, automatizált és termelékeny folyamatokat eredményez és lerövidíti az új termékek bevezetéséhez szükséges időt.



A vállalat mindig a legmodernebb CNC gépekkel dolgozik, köztük 4 és 5 tengelyes megmunkáló központokkal, többfejű eszterga-maró központokkal, valamint csúszófejes és hagyományos esztergákkal.

A Renishaw fejlett eszterga, maró-, valamint vizsgáló központja (RAMTIC) egy, a Renishaw mérési technológiáival, egyedi befogókkal, osztófejekkel és szerszámbeöltő rendszerekkel ellátott függőleges megmunkáló központja. A RAMTIC gépeken található egy olyan etalon darab is, amely rendszeres kalibrálással referencia-munkadarabként használható a gép ellenőrzése során a méretszórások ingadozásának kiküszöbölésére.

Mivel a Renishaw saját gyártó sorain is alkalmaz folyamatszabályzási megoldásokat, pontosan látja a mérések nyújtotta előnyöket és tapasztalataira építve képes meggyőzni más gyártó vállalatokat is, hogy ez mekkora előnyöket hordoz.

Miért használjon mérőfejet?

Az idő pénz. A munkadarab kézi beállítására és a készdarab vizsgálatára fordított időt érdemesebb a megmunkálási folyamatba fektetni. A Renishaw mérőrendszerei kiküszöbölik a költséges állásidőt, szükségtelenné teszik a manuális beállítás és ellenőrzés miatti selejt képződést.

Növelje meglévő gépeinek termelékenységét

Ha a gépeit túlterheli, akkor valószínűleg csak jelentős tőke bevonásával, vagy költséges alvállalkozói munkával tudja majd pótolni a felmerülő veszteségeket.

Még rosszabb, ha emiatt bevételtől esik el.

Mit szólna hozzá, ha a termelékenységet meglévő gépein tovább tudná növelni?

- nem kell tőkét lekötnie
- csökkentheti az alvállalkozói kiadásokat és a túloraköltséget
- új üzleti lehetőségek nyílnak meg Ön előtt

Automatizált folyamatok

Valóban arra van szüksége, hogy magasan képzett szakembereket fizessen a gépei üzemeltetéséhez, akár túlorában is, ezzel jelentősen megnövelve a munkaerő-költségeit? Vagy arra, hogy a mérnökei a napi problémákkal küzdjenek ahelyett, hogy új technológiákat dolgoznának ki?



Milyen hatással lehet versenyképességére az alacsonyabb közvetlen bér -, illetve üzemi költség?

- automatizálja a beállítási és mérési folyamatokat
- csökkentse a közvetlen bérköltséget
- irányítsa munkatársait proaktív, mérnöki feladatok ellátására



Csökkentse az utómunkát és a selejtarányt

Leselejtezni egy darabot mindig fájó dolog – elfecsérelt idő, anyag és befektetett munka

Az utómunka és a selejt megnövekedett szállítási határidőt, túlórát és a kialakult probléma megoldására irányuló kapkodást eredményez.



Hogyan segítené üzeme rugalmasságát és nyereségességét, ha az ilyen jellegű költségeket nagy részben kizárhatná?

- javul az elvárásoknak való megfelelés és a következetesség
- csökken a darabköltség
- rövidülhetnek a vállalási határidők

Javítsa teljesítményét és vállaljon több munkát

Az ügyfelek igényei egyre összetettebb munkafolyamatokat tesznek szükségessé, miközben az előírások mind szigorúbb nyomon követhetőséget követelnek meg a gyártási folyamatokban.

Az Ön gyártás képességei lépést tartanak a piac igényeivel?



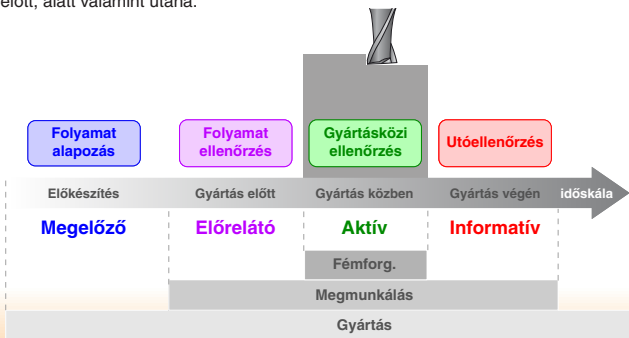
Szüksége van Önnek olyan költséghatékony megoldásokra, amelyek meggyorsíthatják a gyártás és az ellenőrzés folyamatait?

- nyújtsa a lehető legkorszerűbb szolgáltatásokat ügyfeleinek
- vállaljon összetettebb munkákat
- feleljen meg a nyomon követhetőségre vonatkozó vevői elvárásoknak

Productive Process Pyramid™ (Termelékeny Folyamatszabályozási Piramis)

A Renishaw stabil gyártási folyamatok fejlesztésében szerzett tapasztalataira alapozva egyszerű keretbe foglalja, hogyan tehetik sikeresebbé a mérés technológiai megoldások a gyártástechnológiai folyamatokat a folyamatszabályozás alkalmazásával.

A Renishaw megoldásai javítják a megmunkálási teljesítményt és fokozzák a gyártási képességet. Az időzítést tekintve a Renishaw folyamatszabályozási megoldásai alkalmazhatók a fémforgácsolás előkészítések, közvetlenül a művelet előtt, alatt valamint utána.



A fémforgácsolás előkészítése során a Renishaw **folyamatalapozási** megoldásai maximális stabilitást biztosítanak a folyamat, a környezet és a gép számára.

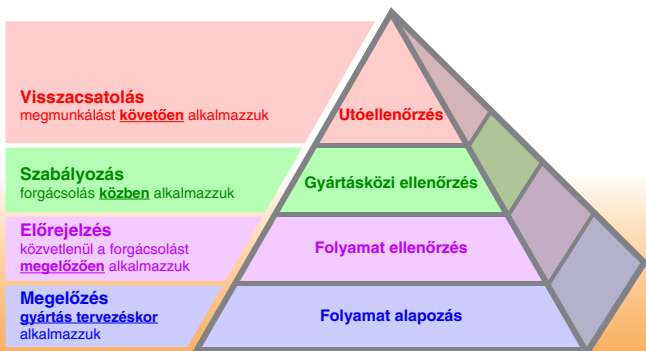
Közvetlenül a fémforgácsolás előtt a Renishaw **folyamat-beállítási** megoldásai meghatározzák a megmunkálás elemeinek helyét és méretét.

Fémforgácsolás közben a Renishaw **folyamat közbeni** megoldásai lehetővé teszik, hogy a gépek még aznap reagálni tudjanak az aktuális, megváltozott feltételekre.

Fémforgácsolás után a Renishaw **utóellenőrzési** megoldásai naplózzák a munkadarab útját és ellenőrzik mind a folyamatot, mind a munkadarabot.

A Renishaw a gyártási idővonal adott szakaszaihoz tartozó folyamatszabályozási eljárásokkal létrehozta termelékenységi folyamatszabályozási piramisát (Productive Process Pyramid™).

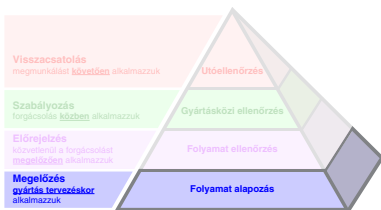
A Productive Process Pyramid™ azt mutatja be, hogy a szabályozás egyes szintjei hogyan használhatók a megmunkálás során fellépő ingadozások szisztematikus megszüntetésére, maximalizálva ezzel a fémforgácsolás hatékonyságát.



The Productive Process Pyramid™

Folyamat alapozás

MEGELŐZŐ megoldások



A piramis alsó szintjén található szabályozási megoldások célja a művelet környezetétől szolgáló tényezők stabilizálása. Ezekkel a megelőző célú szabályozási megoldásokkal kiiktathatók a megmunkálást befolyásoló változások okai.

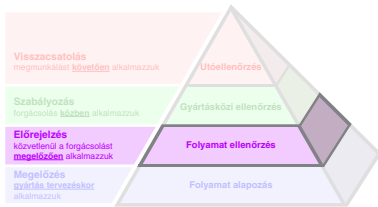
A folyamat alapozási szint az alábbi szabályozási megoldásokat foglalja magában:

- A gyártás tervezése nem más, mint a termék és a folyamat megtervezése az aktuális képességek részletes értelmezésével. Célja megtalálni a legjobb gyakorlatot ahelyett, hogy újra feltaláljuk a folyamat elemeket.
- A folyamat bemeneti értékeinek szabályozásához hozzátartozik az FMEA (véges elem módszer) és hasonló technikák használata a megmunkálás eredményeit befolyásolni képes tényezők megértéséhez és közben tartásához.
- A környezeti tényezők stabilitása az eltérések azon külső forrásait érinti, amelyek nem szüntethetők meg az előkészítés során, de elválaszthatatlanul kapcsolódnak a működési környezethez.
- A folyamattervezés szükségessé teszi a gyártási folyamat szisztematikus, időbeli megtervezését a lehető legstabilabb folyamat és leghatékonyabb automatizálás érdekében. Ennek részeként visszacsatolásokat kell integrálni a folyamat kritikus pontjainál.
- A gép állapotának optimalizálása kulcsfontosságú része a folyamat alapozásnak, mivel egy pontatlan gép nem képes állandó minőséggel és pontossággal munkadarabokat gyártani. A teljesítmény szigorú kiértékelése, a kalibrálás és (ahol szükséges) a felújítás segítségével a gép teljesítménye folyamatra vonatkozó elvárásokhoz igazítható.



Folyamat ellenőrzés

ELŐRELÁTÓ megoldások



A folyamat sikerességét eldöntő beállítások ellenőrzését a gépen, közvetlenül a forgácsolás előtt kell elvégezni.

A gép beállítása megteremti ...

- a forgástengely és az alkatrészek pozícionálásához és rögzítéséhez szükséges indexáló- és befogóelemek beállítása (szintezése).
- az indexáló elem forgásközéppontjának és/vagy a befogó készülék referenciapontjának helyzete.



A munkadarab beállítása megadja ...

- a komponensek azonosítását a helyes NC program kiválasztásához.
- a nullpontot a munkadarab koordináta rendszer kijelöléséhez.
- az előgyártmány/munkadarab méreteit az előgyártmány kiválasztásának és a nagyolási művelet sorrendjének megállapításához.
- a munkadarab irányát (gép tengelyeihez képest), hogy a koordináta rendszert el tudjuk forgatni.



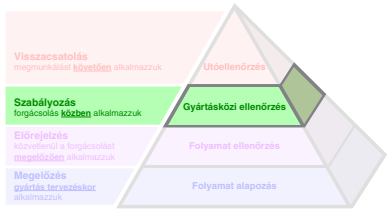
A szerszám bemérés megadja ...

- a főorsó és mérőfej közötti távolságot a hosszkorrekció kiszámításához, illetve annak ellenőrzéséhez, hogy a mért érték a megadott tűrésen belül található-e
- a forgás közben mért átmérőt a sugárkorrekció megállapításához.



Gyártásközi ellenőrzés

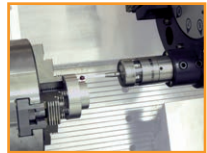
AKTÍV megoldások



A piramis ezen szintjéhez olyan szabályozási megoldások tartoznak, mint a fémgforgácsolási munkába integrált műveletek, amelyek automatikusan reagálnak az anyagminőségre, a folyamat nem kiküszöbölhető változásaira és a nem tervezett eseményekre, mindent esélyt megadva ezzel a művelet sikeréhez.

A cikluson belüli mérés lehetővé teszi, hogy ...

- a fémgforgácsolás alkalmazkodjon a megmunkálás során bekövetkező változásokhoz, például a munkadarab deformálódásához, a szerszám elhajlásához vagy a hőhatásokhoz.
- a koordináta-rendszerek, a paraméterek frissítése, a korrekciózás és a logikai program lefutása mindig az aktuális anyagjellemzőkhöz igazodjon.



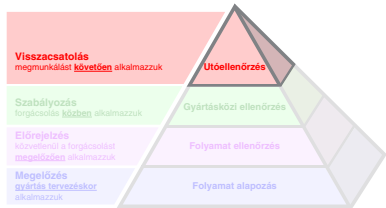
A szerszámtörés-figyelő felismeri ...

- a szerszám meglétét.
- a szerszám pozícióját. Ellenőrzi, hogy a szerszám nem húzódott ki a helyéről.
- a törött és/vagy kicsorbult szerszáméleket.



Utóellenőrzés

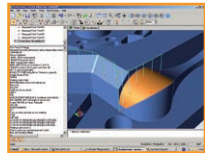
INFORMATÍV megoldások



A piramis legfelső szintjén a felügyeleti és jegyzőkönyv készítési tevékenységek állnak, amelyek a befejezett folyamatok kimeneteléről nyújtanak információt. Ezen információk felhasználhatók a későbbi tevékenységek beállításához.

A folyamatok naplózása rögzíti ...

- a megmunkálás során jelentkező olyan eseményeket, mint a folyamatparaméterek, a korrekciózások és a koordináta-rendszerek kézi vagy automatikus megváltoztatása.
- azokat a beavatkozásokat, amelyek befolyásolhatják a folyamat kimenetelét.



A gépen elvégzett ellenőrzés lehetővé teszi ...

- a kritikus jellemzők vizsgálatát ugyanazon környezetet feltételek mellett, mint ahol a forgácsolás is történt.
- a megmunkálás stabilitásának megbízhatóságát.



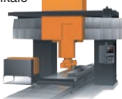







A folyamat utáni jegyzőkönyv készítés ...

- dokumentálja a munkadarab megfelelését.
- lehetővé teszi a kritikus méretek időbeni nyomomonkövethetőségét a gép állapotának felügyeletéhez és karbantartásának időzítéséhez.

Termék/alkalmazás útmutató

Jelen útmutató segít megtalálni az adott alkalmazáshoz legmegfelelőbb bemérőket

Gép típusa	Gép mérete	Bemérők folyamat-beállításához, gyártásközi ellenőrzéshez és végellenőrzéshez	Szerszámbemérési megoldások	
			Szerszámtörés figyelő funkció és szerszámbemérés	Szerszámtörés figyelés
Független CNC megmunkáló központ 	Kompakt	OMP40-2/OMP400/RMP40	OTS/TS27R/NC4	TRS2
	Kicsi	OMP40-2/OMP400/RMP40	OTS/TS27R/NC4	TRS2
	Közepes	OMP60/RMP60/RMP600	OTS/TS27R/NC4	TRS2
	Nagy	RMP60/RMP600	TS27R/NC4	TRS2
Vízszintes CNC megmunkáló központ 	Kompakt	OMP40-2/OMP400/RMP40	OTS/TS27R/NC4	TRS2
	Kicsi	OMP40-2/OMP400/RMP40	OTS/TS27R/NC4	TRS2
	Közepes	OMP60/RMP60/RMP600	OTS/TS27R/NC4	TRS2
	Nagy	RMP60/RMP600	OTS/TS27R/NC4	TRS2
Hidas felépítésű CNC megmunkáló központ 	Összes	RMP60/RMP600	TS27R/NC4	TRS2
Manuális gépek 	Összes	Munkadarab tapintó fej (JCP)	Nem áll rendelkezésre	Nem áll rendelkezésre

Gép típusa	Gép mérete	Bemérők folyamat-beállításához, gyártásközi ellenőrzéshez és végellenőrzéshez	Szerszámbemérési megoldások	
			Szerszámtörés figyelő funkció és szerszámbemérés	Szerszámtörés figyelés
CNC esztergák 	Kicsi	OLP40/RLP40	HPXX karok*	
	Közepes	OLP40/RLP40	HPXX karok*	
	Nagy	OLP40/RLP40	HPXX karok*	
CNC eszterga- és maróközpont 	Kicsi	OMP40-2/OMP400 RMP40	HPXX karok* /NC4	TRS2
	Közepes	OMP60/RMP60/ RMP600	HPXX karok* /NC4	TRS2
	Nagy	RMP60/RMP600	HPXX karok* /NC4	TRS2
CNC köszörűk 	Kicsi	MP250/LP2 HPGA	NC4	N/A
	Közepes	MP250/LP2 HPGA	NC4	N/A
	Nagy	MP250/LP2 HPGA	NC4	N/A
PCB fúró-maró gépek 	Nem áll rendelkezésre	Nem áll rendelkezésre	NCPCB	NCPCB

*A HPXX a 21. és 22. oldalon felsorolt valamennyi karra vonatkozik.

Technológiai központ

A Renishaw üzleti stratégiájának középpontjában úttörő megoldások állnak. A stratégia jelmondata: „**apply innovation**”, azaz „alkalmazd az innovációt”. A termékek innovatív kivitele páratlan mértékű kutatás-fejlesztési beruházás eredménye. Erre alapozva a Renishaw **piacvezető megoldásokkal** képes hozzájárulni az Ön üzleti sikereihez.



Az iparban egyedülálló jelátviteli rendszerek

Valamennyi új generációs „OMP” mérőfej **modulált optikai jelátvitellel** működik, ami maximális védelmet nyújt a fényinterferenciával szemben.

A frekvenciaugrásos szórt spektrum (FHSS)

egy egyedülálló jelátviteli rendszer, amely kijelölt rádiócsatorna nélkül működik. Ehelyett a mérőfej és a vevőegység együtt „ugranak” egy frekvenciasorozaton át, lehetővé téve több mérőrendszer és más ipari berendezés párhuzamos üzemeltetését, gyakorlatilag interferencia nélkül.



Iparágra szabott megoldások

A **különlegesen kompakt mérőfejek** valódi áttörést jelentenek az egyre nagyobb teret hódító kis és közepes megmunkáló központok számára, amelyekhez korábban nem lehetett mérőrendszereket használni.

A Renishaw ezekhez az alkalmazásokhoz fejlesztette ki az **OMP40-2** és **OMP400** különlegesen kompakt mérőfejeket és a szivar méretű, modulált optikai jelátvitellel működő **OMI2-C** vevőegységet, amely mérete miatt a szerszámgép főorsójában is elhelyezhető. Mindkét termék ideális olyan kompakt megmunkáló központoknál, ahol korlátozott a rendelkezésre álló hely.



Piacvezető teljesítmény

Az OMP400, RMP600 és MP250 mérőfejekben alkalmazott **RENGAGE™** nyúlásmérő bélyegen alapuló technológia páratlan 3D mérési teljesítményt és ismétlődőképességet garantál.

A Renishaw NC4 érintkezésmentes rendszerében használatos **MicroHole™** és **PassiveSeal™** kimagasló védelmet garantál a megmunkálási környezet szélsőséges igénybevételeivel szemben. Ez IPX8 védettséget eredményez a használat teljes ideje alatt.



A **Toolwise™ technológia** a Renishaw új, érintkezésmentes TRS2 szerszámtörés-érzékelő rendszerében használatos a szerszám, a hűtőfolyadék vagy a forgács megkülönböztetésére.

A **SwarfStop™** egy kiegészítő védelem a HPGA-n, amely az agy és a talp között fizikai korlátot képezve nyújt védelmet a környezeti behatásokkal szemben.

Mérőfejek



Mérőfej	LP2	MP250
Méreték	Ø25 mm x 40,8 mm	Ø25 mm x 40,7 mm
Gép típusa	Eszterga és kőszőrű	Eszterga és kőszőrű
Jeltovábbítás módja	OMP40M/RMP40M vagy fixen vezetékezett	Fixen vezetékezett
Teljesítmény pontossága	Standard (kinematikus)	Nagy (nyúlásmérő)
Ismétlőképesség	1,0 µm	0,25 µm
3D Tapintó késedelem	Nem értelmezett	1,0 µm
Tapintószár javasolt maximális hosszúsága	100 mm	100 mm
Bekapcsolási módok	Nem értelmezett	Nem értelmezett
Elem típusa	Nem értelmezett	Nem értelmezett



ÚJ!



ÚJ!

OMP40-2

Ø40 mm x 50 mm

Kompakt és kis méretű

Infravörös (optikai)

Standard (kinematikus)

1,0 µm

Nem értelmezett

100 mm

Optikai „M” kód,
 automatikus indítás

1/2 AA

OLP40

Ø40 mm x 58,3 mm

Eszterga

Infravörös (optikai)

Standard (kinematikus))

1,0 µm

Nem értelmezett

100 mm

Optikai „M” kód,
 automatikus indítás

1/2 AA

RLP40

Ø40 mm x 58,3 mm

Eszterga

Rádiós (FHHS)

Standard (kinematikus)

1,0 µm

Nem értelmezett

100 mm

Rádiós „M” kód, forgás

1/2 AA

Mérőfejek



ÚJ!



Mérőfej	RMP40	OMP400
Méreték	Ø40 mm x 50 mm	Ø40 mm x 50 mm
Gép típusa	Kompakt - Nagy	Kompakt - Kicsi
Jeltovábbítás módja	Rádiós (FHSS)	Infravörös (optikai)
Teljesítmény pontossága	Standard (kinematikus)	Nagy (nyúlásmérő)
Ismétlőképesség	1,0 µm	0,25 µm
3D Tapintó késelelem	Nincs adat	1,0 µm
Tapintószár javasolt maximális hosszúsága	100 mm	200 mm
Bekapcsolási módok	Rádiós „M” kód, forgás	Optikai „M” kód, automatikus indítás
Elem típusa	1/2 AA	1/2 AA



OMP60

Ø63 mm x 76 mm

Közepes – Nagy

Infravörös (optikai)

Standard (kinematikus)

1,0 µm

Nincs adat

150 mm

Optikai (M-kód), forgással vagy az alaptartón elhelyezett kapcsolóval

AA



RMP60

Ø63 mm x 76 mm

Közepes – Nagy

Rádiós (FHHS)

Standard (kinematikus)

1,0 µm

Nincs adat

150 mm

Rádiós (M-kód), forgással vagy az alaptartón elhelyezett kapcsolóval

AA



RMP600

Ø63 mm x 76 mm

Közepes – Nagy

Rádiós (FHHS)

Nagy (nyúlásmérő)

0,25 µm

1,0 µm

200 mm

Rádiós (M-kód), forgással vagy az alaptartón elhelyezett kapcsolóval

AA

Szerszámbemérés és szerszámtörés-figyelés



Mérőfej	NC4	TS27R
Gép típusa	Kicsi – Nagy	Kicsi – Nagy
Funkció	Szerszámbemérés és szerszámtörés-figyelés	Szerszámbemérés és szerszámtörés-figyelés
Érzékelt minimális szerszámméret	Ø0,03 mm	Ø1,0 mm
Ismétlőképesség	1,0 µm	1,0 µm
Tapintóerő	Nem értelmezett	1,3 N és 2,4 N / 130 gf és 240 gf az érzékelési iránytól függően
Lézer besorolása	2-es osztály <1 mW 670nm	Nem értelmezett



OTS

Kicsi – Közepes

Szerszámbemérés és
szerszámtörés-figyelés

Ø1,0 mm

1,0 µm

1,3 N és 2,4 N /
130 gf és 240 gf
az érzékelési iránytól függően

Nem értelmezett

TRS2

Kicsi – Nagy

Szerszámtörés-figyelés

Ø0,05 mm

Nem értelmezett

Nem értelmezett

2-es osztály <1 mW
670nm

RP3

Kicsi – Nagy esztergák

Szerszám bemérés
Renishaw karos
bemérővel

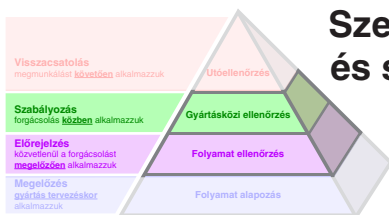
Ø1,0 mm

1,0 µm

1,5 N és 3,5 N

Nem értelmezett

Szerszámbemérés és szerszámtörés-figyelés



Karos mérőrendszer ESZTERGÁHOZ és KÖSZÖRŰ KÖZPONTOKHOZ



Kar

HPRA

Funkció

Eltávolítható kar nagy ismétlődő képességű rögzítéssel

Mérőfej

RP3

Legfontosabb jellemzők

- A legtöbb követelménynek megfelelő, széles méretválaszték
- A rendszer állapotáról kétszínű LED ad folyamatos visszajelzést
- Tárolása minimális helyet igényel a gépen – a kar tároláshoz kivehető a gépből
- Utólagosan felszerelhető a már meglévő gépekre



HPPA

Kézi működtetésű
 lehajtható kar, nagy
 ismétlődő képességgel



HPMA

Teljesen automatikus
 működés, nagy
 ismétlődőképességgel



HPGA

Teljesen automatikus
 működés, nagy
 ismétlődőképességgel

RP3

- Többféle standard konfigurációban áll rendelkezésre – egyedi méretek is megadhatók
- Hosszú élettartamú, tartós mozgó alkatrészek
- Kis hőtágulású acél kar
- A rendszer állapotáról kétszínű LED ad folyamatos visszajelzést
- Tároláskor minimális helyet igényel a gépen

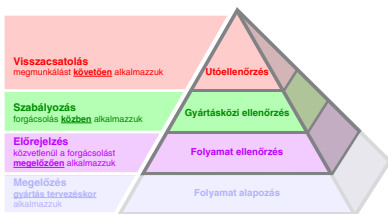
RP3

- Gyorsan működésbe hozható
- Teljes egészében programvezérelt százbemérés és száztörés-figyelés
- Többféle standard konfigurációban áll rendelkezésre – egyedi méretek is megadhatók
- A rendszer állapotáról kétszínű LED ad folyamatos visszajelzést

MP250 vagy LP22

- 3 tengelyes ismétlődőképesség
- Nyúlásmérő-kompatibilitás
- Gyorsan működésbe hozható
- Teljes egészében programvezérelt százbemérés és száztörés-figyelés
- Többféle standard konfigurációban áll rendelkezésre – egyedi méretek is megadhatók

PC-alapú szoftver

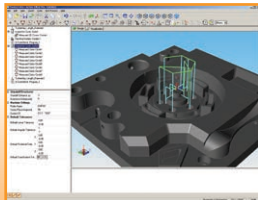


Productivity+™ alkalmazási csomag

A Productivity+™ egy olyan rendszer, amely segítségével a termelékeny folyamatirányítási piramis könnyebben alkalmazható a megmunkálási ciklusokra. Az átfogó csomag olyan Windows® szoftvereket és gépi makrókat tartalmaz, amelyekkel könnyedén adhat méréseket, frissítéseket és logikai műveleteket a meglévő és új forgácsolási programokhoz.

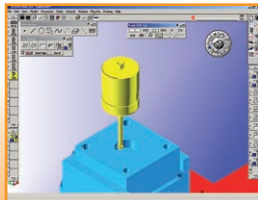
- Az NC-programot könnyen bővítheti új folyamat-beállításokkal, gyártásközi ellenőrzésekkel és utóellenőrzésekkel, valamint pár kattintással automatizálhatja a munkadarab beállítását és a szerszámtábla korrekcióját.
- A műveletek az NC-programokba és a gépen futó makrókba vannak ágyazva, így a program futtatásakor a gépkezelő beavatkozása vagy külső számítógép nélkül is mindig végrehajtásra kerülnek.
- A szintén az NC-kódba ágyazott logikai műveletek drag-and-drop programozásával meg/nem megy ellenőrzések vagy automatikus újramunkálások végezhetőek el.

A Productivity+™ ezen kívül teljesértékű jegyzőkönyvet készít, részletesen dokumentálva a cikluson belül végrehajtott frissítéseket, illetve a munkadarab vizsgálatá során végzett geometriai méréseket.



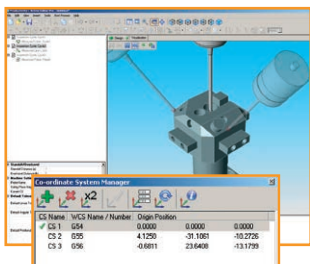
Productivity+™ Active Editor Pro

Segítségével folyamatvezérlési feladatok adhatók meglévő forgácsolási programokhoz. A test-modellezésre alkalmas programozásnak és a teljes szerszámpálya megjelenítésének köszönhetően egyszerűen és gyorsan hozhatók létre folyamatvezérlési ciklusok. Egy végső utófeldolgozási lépés egyetlen programkészletben egyesíti a szerszámgéphez tartozó forgácsolási és folyamatvezérlési kódokat.



Productivity+™ GibbsCAM® plugin

Ezzel a GibbsCAM csomagba tökéletesen illeszkedő pluginnel folyamat irányítási feladatokat hozhat létre, miközben forgácsolási feladatokat programoz a gépen. Így maximális mérési flexibilitást biztosít a GibbsCAM-felhasználók számára, a már jól ismert környezetben.



Az Active Editor Pro fontosabb előnyei:

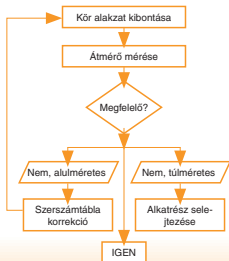
- A százbemérés, a mérőfej kalibrációja, a munkadarab beállítások és méretellenőrzés, a géphez tartozó frissítések valamint a logikai műveletek teljes integrálása
- Többtengelyes szerszámgépek támogatása
- Virtuális jellemzők létrehozása korábban mért geometriák alapján
- Gyakran használt ciklusok beágyazása egyedi makrókba
- „Point-and-click” programozás közvetlenül az importált test modellből
- Képernyőn történő szimuláció ütközésérzékeléssel
- Grafikus felhasználói interfész és egyszerű, ikon alapú működtetés
- Több szerszámgép vezérlő programozása ugyanabban a Productivity+[™] programban

Mindkét alkalmazás lehetővé teszi a bemérő ciklusok tesztelési célú szimulációját. A programozás végén mindegyik alkalmazás képes létrehozni egy G-kódos kimeneti fájlt, benne az összes szükséges forgácsolási és mérési információival. A fájl ezután feltölthető a szerszámgép vezérlőjébe, majd a szokásos módon futtatható.

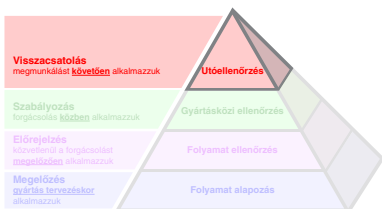
A GibbsCAM[®] és a GibbsCAM[®] logó a Gibbs and Associates bejegyzett védjegye az Egyesült Államokban és más országokban.

A szoftver bizonyos részei a Unigraphics Solutions Inc. © 1986-2004 tulajdonát képezik. Minden jog fenntartva.

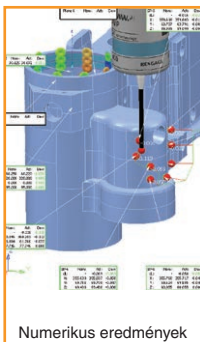
A szoftver bizonyos részei a Tech Soft America LLC tulajdonát képezik.



PC-alapú szoftver



Renishaw OMV - Ellenőrzés a szerszámgépen

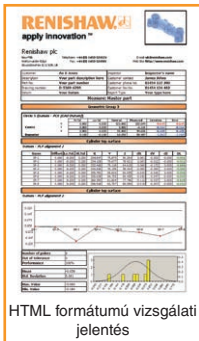
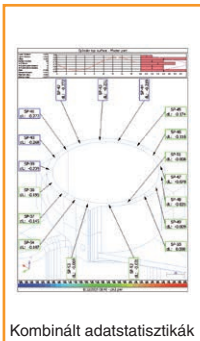


Renishaw OMV

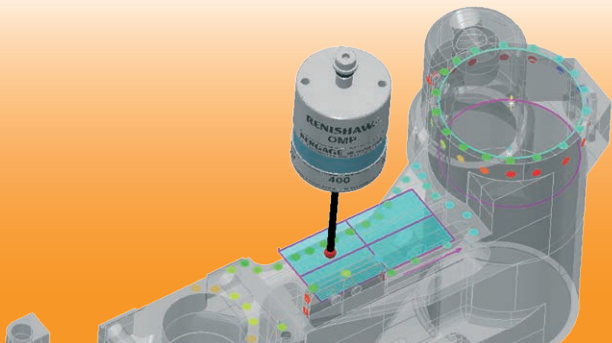
Kiváló teljesítményű, PC-alapú 3D-s ellenőrző szoftver

- A munkadarab megfelelőségének ellenőrzése a gépből való kivétel előtt
- Geometria jellemzők vagy szabad felületek ellenőrzése
- Mérési rutinok létrehozása közvetlenül a CAD-modellből
- Valós idejű visszajelzés a mérés során a munkadarab megfelelőségének ellenőrzéséhez és a mehet/nem mehet feltétel azonnal eldöntéséhez
- Konfigurálható jelentés táblázatos és grafikus formában
- 3 és 5 tengelyes szerszámgépek támogatása
- Képernyőn történő programszimuláció az ütközési hibák naplózásáért





A komplex megmunkálással gyártott darabokat a rendszer automatikusan ellenőrzi a megfelelő CAD-modell alapján a szerszámgépből való kivétel előtt. Egyszerűen létrehozhatók mérési rutinok a geometriai jellemzők és szabad felületek vizsgálatához.



Bemérő makrók szoftveres támogatása

Megvásárolható mérési csomagok

		Fanuc 0-18i 21130-32M	Fanuc 0-21i 30-32T	Mazak	Mitsubisi Meldas	Yasnac	Fadal	Okuma OSP-U	Haas	Huico WinMax	Siemens 800 series	Siemens 802 810D/840D/ 828D
Megmunkáló központokhoz	EasyProbe	●			●	●			●			●
	Inspection	●		●	●	●	●		●		●	
	Inspection Plus	●		●	●	●		●	●	●		●
	Szerszámbemérés (tapintásos I-contact)	●		●	●	●	●	●	●	●	●	
	Szerszámbemérés (érintés mentes -non-contact)	●		●	●	●	●	●	●	●		●
	GibbsCAM plugin	●		●	●	●		●	●			●
	Active Editor Pro	●		●	●	●		●	●			●
	Renishaw OMV	●		●	●	●		●	●			●
Esztorgaközpontokhoz	Inspection		●	●	●	●		●	●		●	●
	Szerszámbemérés		●	●	●				●		●	●
	3 tengelyes szerszámbe-mérés		●									●
Esztorga- és maróközpontokhoz	Inspection plus			●								
	Szerszámbemérés (érintés mentes -non-contact)			●								

EasyProbe

Minimális programozói tudást igényel

- Megmunkáló központokhoz való szoftverek
- A munkadarab és a mérési rutinok egyszerűen és gyorsan beállíthatóak
- Minimális programozói tudással rendelkező gépkezelők számára

Inspection

Gépkezelők vagy programozók számára

- Megmunkáló központokhoz és esztorgaközpontokhoz való szoftver
- Általános ellenőrző/munkadarab beállító szoftver
- Nullpont eltolások beállítása
- Szerszámtábla korrekció
- A mérési eredmények kinyomatítása *
- Gépkezelők vagy programozók számára ideális
- További csomagok kaphatók a standard Inspection szoftver szolgáltatásainak kibővítéséhez

Seica	GE2000	Tohiba Tosnuc	Acramatic AZ100	Heidenhain	Num	Traub	Hlachi Seicos	Makino	Mori Seiki MAPP5	Andron	Fidia	Brother	Hurco	Nakamura	Doosan (Panuc)
•	•	•		•											•
		•			•		•	•	•			•			•
•	•				•		•		•			•			•
•				•			•	•	•			•			•
				•			•	•	•			•	•		•
		•	•	•	•		•	•	•	•	•	•	•		•
				•	•	•	•	•	•	•					•
				•	•	•	•	•	•	•					•
										•					•
									•						•

Inspection Plus

Programciklusok szélesebb köréhez

- Megmunkáló központokhoz való szoftverek
- Teljesen integrált csomag
- Vektor- és szögmérési opciók
- Nyomatási opciók *
- Ciklusok bővebb köréhez
- SPC ciklus
- Mérés 1 vagy 2 tapintásból
- Szerszámtábla korrekció a hiba százalékos értékétől függően
- A kimeneti adatokat egy változóregiszterbe menti, ahonnan azok bármikor előhívhatóak

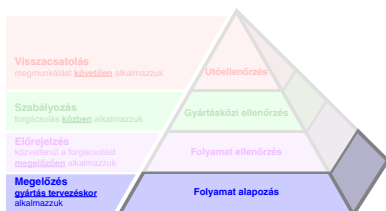
Szerszámbemérés

Kontakt és non-kontakt elven működő mérőfejekhez

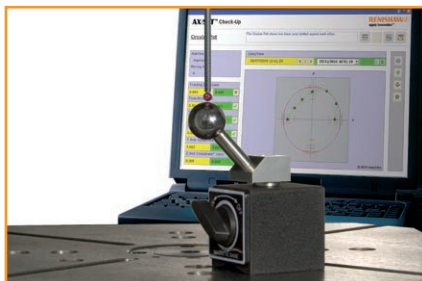
- Forgószerszám bemérő szoftver megmunkáló központokhoz – TS27R mérőfejhez
- A non-kontakt szerszámbemérő rendszer használatát kényes szerszámokhoz javasoljuk, illetve ahol a bemérő akadályt jelentene a gép munkaterében.

* ahol ez a ellenőrzési opció rendelkezésre áll

Szerszámgép- diagnosztika



AXISET™ Szerszámgép-diagnosztika



Gyors és pontos állapotfelmérés többtengelyes gépek számára

- Többtengelyes gépek teljesítményének mérése és jegyzőkönyvezése percek alatt
- Képes észlelni és jegyzőkönyvezni a forgástengelyek forgáspontjával kapcsolatos hibákat, amelyek 5 tengelyes megmunkálás esetén kritikusak
- A teljesen automatizált mérések mellett, hogy pontos és konzisztens eredményeket szolgáltatnak kiküszöbölik a kézi ellenőrzéssel okozott hibákat
- A felhasználó által definiált ellenőrzési szögekkel a gépek a kritikus helyzetekben vizsgálhatók
- A tőrési funkciók használatával biztonságosabban forgácsolhatunk kritikus jellemzőket
- Az előzmények és az összehasonlító funkciók segítségével nyomon követhető a teljesítmény időbeni változása, így megállapítható a változások trendje és a karbantartások is tervezhetőek
- A grafikus kiértékelések és a tőrésvizsgálatok kombinált alkalmazásával gyorsan azonosíthatók az ütközés vagy beállítási hiba okozta teljesítményváltozások
- A grafikonok nyomtatott jegyzőkönyv formájában is elérhetők archiváláshoz és megosztáshoz

A többtengelyes gépek piacán erős növekedés figyelhető meg, ám egészen mostanáig nem állt rendelkezésre egyszerű és megbízható eljárás a forgástengelyek teljesítményének vizsgálatára és a helytelen beállítás, ütközés vagy kopás okozta problémák azonosítására.

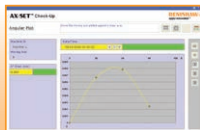
Az 5 tengelyes és többfunkciós gépek elterjedt felépítésével kompatibilis AxiSet Check-Up programmal rövid idő alatt pontos képet kaphat a forgástengelyek forgó pontjainak állapotáról. Az összetett gépek állapotának változását nyomon követhetjük a beállítás és pozicionálás pontosságának mérésével, amit könnyen és gyorsan elvégezhetünk.

Bemérő makró szoftverrel és a dedikált kalibráló gömbbel ez a megoldás grafikus megjelenítést ad a többtengelyes gép állapotáról. A megadott tűrések alapján képes eldönteni, hogy a gép megfelel-e az előírt követelményeknek („PASS/FAIL”) és naplózó - összehasonlító funkciójával lehetőséget ad a gépképesség időbeli változásának követésére. Mindezek nagyban megkönnyítik a gép pozicionálási és geometriai hibáinak azonosítását, amelyeket a helytelen beállítás, ütközés vagy kopás okozhatott

A gépképesség vizsgálatát az eszköz Microsoft® Excel® formátumban, a felhasználó által megadott tűrésekkel összevetve jegyzőkönyvezi és a trendek követéséhez elmenti. Valamennyi eredmény kinyomtatható egy szabványos, jegyzőkönyv formátumban Microsoft® Word® használatával.



Körmérés grafikonja

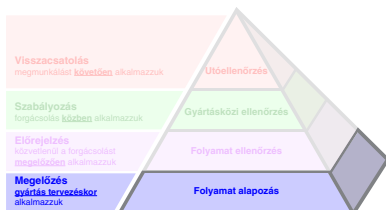


Szögérés grafikonja



Előzmények grafikonja

Szerszámgép- diagnosztika



QC20-W vezeték nélküli körteszt



A QC20-W körteszt-rendszer gyors és hatékony eszköz a CNC-gépek pontosságának ellenőrzésére. A rendszer átfogó diagnosztikát nyújt, amelynek segítségével

- Növelhető a gép teljesítménye, képessége
- Csökkenthető az ütközések utáni állásidő
- Tervezhető a karbantartás és csökkenthetők a tervezett állásidők
- Teljesíthetők a QA és QC rendszerek követelményei
- A megfelelő szerszámgépet pontosabban kiválaszthatja a munkához a gépek egyedi képességeinek ismeretében

Egy szóval ellenőrzése alatt tarthatja a megmunkálási műveleteket. Ha rendelkezik CNC-szerszámgépekkel, érdemes rendszeresen körtesztet végeznie.

Egy egyszerű ellenőrzés

Egy egyszerű körinterpolációs mozgást programoztunk a szerszámgép számára. A körteszt nagy pontossággal leméri a körív sugarát, majd összehasonlítja azt a programozott pályával. Az ellenőrzés gyors, a beállítással együtt sem igényel 10 percnél több időt. A Renishaw egyedülálló szoftvere nem csupán a gép általános pontosságáról (körköröség vagy körkörösségtől való eltérés) ad képet, hanem részletes diagnosztikát is szolgáltat 19 olyan hibatípusról (pl. irányváltási holtjáték, útmérő rendszer hiba, merőlegesség stb.), amely karbantartást és javítást tehet szükségessé. A teszt elvégzésére szolgáló, hordozható készletet csupán számítógéphez kell csatlakoztatnia és percekben belül megkezdheti a vizsgálatot.

QC20-W: jelentős előrelépés

A Renishaw QC10 típusú körtesztje elismert piacvezető termék volt. Hozzá képest a QC20-W a következő előnyöket nyújtja: vezeték nélküli működés, egyszerű vizsgálat és tökéletesített működés zárt munkatér ajtónál, javított szoftveres funkciók és egyedülálló 220°-os körív teszt. Az eszköz egyetlen elrendezésben 3 síkot tud vizsgálni, emellett a készletet képező standard mérőtalppal korlátozott mozgástartományú tengelyeket is képes mérni (pl. Z tengely megmunkálói központoknál vagy X tengely esztergákon).



Bizonyított hatékonyság

A teleszkópos körteszt immáron több mint 20 éve az EGYETLEN, rendkívül flexibilis, praktikus és hatékony eszköz CNC-gépek vizsgálatához, amit a legfontosabb nemzetközi szabványok, pl. az ASME B5-54 és az ISO 230.4 is elismernek. Az eszközt világszerte vállalatok ezrei használják üzleti sikereik költséghatékony fokozására. Legyen szó egyszemélyes üzem gépkészítőjéről, végfelhasználójáról vagy a legnagyobb OEM szerszámgépgyártókról, az eredmény mindig ugyanaz a már bizonyított teljesítmény.

Tapintószárak és tartozékaik

Ha fontos Önnek a pontosság, ragaszkodjon az eredeti Renishaw tapintószárakhoz.

- A standard méretű egységekből széles választék áll rendelkezésre, rövid szállítási határidővel
- Elérhető egyedi igényeket kielégítő szolgáltatásunk is

Az érintkezési pontban elérhető maximális pontosság érdekében a következőket javasoljuk:

Válassza a lehető legrövidebb tapintószárat

Minél jobban elhajlik a tapintószár, annál pontatlanabb a mérés. Ezért a méréshez a lehető legrövidebb tapintószárat célszerű választani.

Minimalizálja a csatlakozó pontok számát

Minden egyes tapintószár, vagy hosszabbító csatlakoztatásával újabb potenciális hely keletkezik, ami a kihajlás vagy elhajlás veszélyével fenyeget.

Ezért törekedni kell a lehető legkevesebb számú tartozékra, összetevőre.



Válassza a lehető legnagyobb átmérőjű gömböt

Ennek oka kettős: egyfelől minél nagyobb a gömb, annál kisebb az esélye, hogy a gömb helyett a szár ütközik a munkadarabnak és tévesen tapint, másfelől pedig a nagyobb gömb csökkenti a vizsgálandó munkadarab felületi minőségének mérésre gyakorolt hatását.

A Renishaw a mérőfejek és tapintószárak tervezésében megszerzett szaktudását kamatoztatva kínálja a lehető legpontosabb tapintószár választékot a CMM és szerszámgépes alkalmazásokhoz.

A Renishaw tapintószár-család tagjai a következők:

Csillag, tárcsa, egyenes tapintószárak rövid és hosszú kivitelben, hosszabbítók, komplett tapintószár készletek és törőelemek.

Ha a katalógusból elérhető termékeink széles választékából mégsem találná meg az Ön igényeinek leginkább megfelelőt, a Renishaw „Styli and Custom Products Division” (Tapintószárak és egyedi termékek) üzletága átfogó, egyéni megoldásokat nyújt a CMM és szerszámgépes mérési feladatok elvégzéséhez.

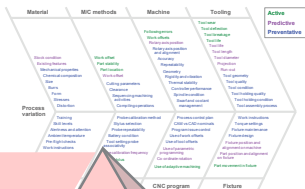
Személyre szabott folyamatszabályozási megoldások

A Renishaw felismerte, hogy ügyfelei bizonyos esetekben támogatást igényelnek a folyamatok tervezésénél és azok bevezetésénél. A Productive Process Pyramid™ keretrendszerét használva a Renishaw tapasztalt mérnökei az Ön gyártási folyamatainak fejlesztéséhez is hatékony segítséget nyújthatnak.

A Renishaw jóval többet kínál az innovatív termékmegoldásoknál.

Igényre szabott szolgáltatásaival a Renishaw segít azonosítani az Ön üzemének potenciális változóit, hogy irányíthassa és átalakíthassa gyártási folyamatait.

- Folyamatirányítási oktatás
- Folyamatirányítási tanácsadás
- Kulcsrakész megoldások
 - Folyamatok tervezése
 - Folyamatok bevezetése
 - Folyamatok stabilizálása
 - Folyamatok karbantartása



Egyedi terméktervezési szolgáltatás

Teljes körű termék szolgáltatás

- A tervezési és gyártási megoldások a Renishaw különböző alkalmazások területén világszerte megszerzett tudásán és tapasztalatán alapulnak.
- A Renishaw bemérő rendszerei könnyen felszerelhetők az Ön gépeire is.
- A szabványos és egyedi termékek legkiválóbb alkalmazásai kerültek telepítésre az ügyfeleink gépein.
- A szabványos termékek alkalmazásával minimalizáljuk a költségeket és a szállítási határidőt.

Előterben a csapatmunka

A Renishaw egyedi tervezési szolgáltatánál tervező, mérnök, gyártó és marketingszakemberekből álló csapat nyújt átfogó és hatékony szolgáltatásokat.

A csapat speciális ügyféligenyek kezelésében szerzett sokéves tapasztalatát a Renishaw mérési technológiák és alkalmazások terén világszerte megszerzett tudása támogatja.

A csapat a Renishaw ügyfélszolgálatával és viszonteladóival, de mindenekeelőtt az ügyfelekkel együttműködve dolgozik azon, hogy megtalálja a leghatékonyabb megoldást az adott feladatra.

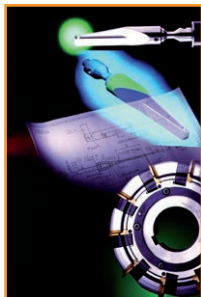
A Renishaw egyedi tervezési szolgáltatának igénybe vétele

Ha különleges igényeire nem talál megoldást standard termékínálatunkban, készséggel teszünk megoldási javaslatokat Renishaw viszonteladóján keresztül.

A különleges igények felméréshez viszonteladója segít önnek kitölteni egy kérdőívet.

Itt a lehető legrészletesebben kérjük leírni azt az alkalmazást, ahol a rendszert használni kívánja, kitérve az esetleges környezeti korlátozásokra is. Meg kell adnia a bemérő rendszernek helyet adó szerszámgép gyártóját és típusát, valamint a mérőrendszerrel elvárt teljes pontosságot.

A mérőciklus elvárt időtartamát szintén fontos ismernünk. Az első rendelési mennyiség és a becsült későbbi igények természetesen befolyásolják végső ajánlatunkat.



Javítás és szakmai támogatás

A Renishaw nagy hangsúlyt fektet a minőségi, szakmai támogatásra, ezért sokféle opciót kínál nemzetközi kirendeltségein keresztül. Célunk, hogy a felmerülő igényekre minél gyorsabban reagáljunk úgy, hogy közben biztosítsuk az Ön termelésének folyamatosságát.

Cserélje korszerűbbre

Lehetőséget biztosítunk arra, hogy kopott, sérült vagy elavult eszközeit modernebb kivitelre cserélje. Amennyiben lehetséges, ezt az opciót mindig felajánljuk Önnek.

Javítás

A javításnak többféle módja érhető el. Ha az Ön eszköze csak kisebb sérülést szenvedett, akkor alacsony javítási költséggel kell számolnia. Szeretnénk kiemelni, hogy a javított egységek ugyanazon a rendkívül szigorú végső ellenőrzésen esnek át, mint az új termékek.

Csere alapján történő javítási szolgáltatás

Normál, üzemszerű használat mellett is előfordulhat, hogy az eszköz javítása gazdaságosan vagy belátható időn belül nem oldható meg. Erre az esetre az újjal teljesen egyenértékű, felújított eszközt (RBE) tudunk raktárról szállítani. Ezek az egységek is átmennek az új készülékeken végzett szigorú ellenőrzéseken és komplett felújításokon esnek át. Ennek során minden kopásnak kitett alkatrészt kicserélünk, függetlenül azok állapotától. A teljesen felújított csereegységeket rendkívül kedvező áron kínáljuk, ezzel is kifejezve meglévő ügyfeleink iránti elkötelezettségünket.

Renishaw plc
Kereskedelmi Képviselete
Gyár u. 2.
Budaörs, H-2040
Magyarország

T +36 23 502 183
F +36 23 502 184
E hungary@renishaw.com
www.renishaw.com

A Renishaw nemzetközi elérhetőségeit az alábbi honlapon találja:
www.renishaw.com/contact



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.

A RENISHAW és a RENISHAW logóban szereplő tapintó szimbólum a Renishaw plc bejegyzett védjegye az Egyesült Királyságban és más országokban.

Az apply innovation, a Productive Process Pyramid, a Productivity+, az AxiSet, a RENGAGE, a Trigger Logic, a ToolWise, a Sprint, a MicroHole, a SwarfStop és a PassiveSeal a Renishaw plc. védjegye.

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