

Rok założenia 1909

www.mechanik.media.pl

PL ISSN 0025-6552
Index 36522X
Cena 16,00 zł (w tym 8% VAT)

mechanik

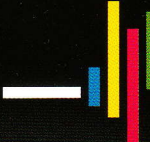
10

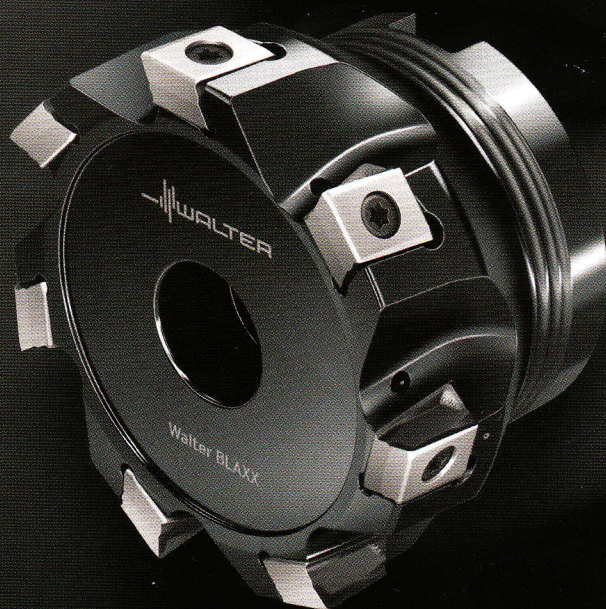
Miesięcznik Naukowo-Techniczny

• Agenda Wydawnicza SIMP

• NR 10/2014



 **WALTER**



Obejrzyj zwiastun:



www.walter-tools.com

Walter BLAXX
powered by Tiger-tec® Silver

Soditronik

röders TEC

Na drodze do superwysokiej dokładności

FREZOWANIE Z DOKŁADNOŚCIĄ DO 1 μm

Firma Röders, założona przez Jaspiera Rödersa w 1800 r., zaczęła konstruować własne obrabiarki HSC już 25 lat temu. Pierwsze maszyny wyprodukowane w 1991 r. były już wyposażone we własny układ sterujący. Dotychczas koncern sprzedał ponad 2000 obrabiarek (obecny poziom ich sprzedaży osiąga ponad 150 sztuk rocznie). Stanowią one 85% udziału w sprzedaży, co lokuje ten segment produkcji przed drugą specjalnością zakładu, tj. produkcją form do butelek PET, których firma Röders produkuje ok. 5000 rocznie.

Technika bardzo dokładnych pomiarów

Wzrost produkcji obrabiarek spowodował unowocześnienie naszego parku maszynowego. W ubiegłym roku zmodernizowaliśmy naszą bazę pomiarową – zakupiliśmy maszynę Zeiss Prismo ultra umożliwiającą dokonywanie pomiarów z dokładnością do 1 μm . Wprawdzie producent gwarantuje dokładność pomiaru na poziomie do 2 μm , jednak w klimatyzowanej hali montażowej możemy udokumentować powtarzalną dokładność właśnie do 1 μm . Portalowa maszyna pomiarowa Zeiss umożliwia wykonanie wyjątkowo dokładnych pomiarów – przekonuje Jürgen Röders, dyrektor zarządzający.

Punkt zwrotny: sterowanie 32 kHz

W obrabiarkach Röders HSC konwencjonalny układ pomiaru długości z podziałką 20 μm został zastąpiony podziałką 4 μm i jest to standard. Zastosowano opatentowany podciśnieniowy układ przeciwwagi do bardzo sztywnej liniowej osi Z, z czterema prowadnicami i zamocowanymi suportami Y, a także układ techniki regulacji i sterowania. Istotą tego rozwiązania jest zapewnienie możliwie najdokładniejszego sterowania osi podczas powolnego przesuwu, a jego głównym elementem – opracowane przez nas sterowanie w układzie sprzężenia zwrotnego o częstotliwości 32 kHz – wyjaśnia Jürgen Röders. Najważniejsze jest utrzymanie stałej częstotliwości. Ma ona podstawowe znaczenie z punktu widzenia możliwości obniżenia do minimum odchyłki pozycji i zapewnienia w ten sposób większej dynamicznej dokładności ścieżki prowadzenia narzędzia. (Inne dostępne na rynku układy sterowania zazwyczaj operują na częstotliwości do 10 kHz). Dzięki tak wysokiej częstotliwości układ sprzężenia zwrotnego przekazuje sygnał o niepoprawnej operacji frezowania znacznie wcześniej – w najgorszym razie po upływie 0,03 ms zamiast po 0,10 ms. Gdy liczą się dokładność i jakość obróbjonej powierzchni, wtedy nie można lekceważyć częstotliwości drgań własnych. Jako producent obrabiarki muszą dbać o każdy aspekt jej działania, w tym mieć pod kontrolą wszystkie częstotliwości i możliwości ich filtrowania. Bez tej wiedzy osiągnięcie zamierzonej dokładności nie byłoby możliwe. My zajmujemy się tym zagadnieniem już od 20 lat i mamy obecnie 20 projektantów mocno zaangażowanych w rozwijanie zarówno oprogramowania układów sterowania (z kartami i programami, systemami kompensacji), jak i oprogramowania dla wszelkich możliwych rozwiązań automatyzacji – mówi Jürgen Röders.

System Quadroguide: do 60 000 obr/min lub 67 Nm

Obecnie nie da się już konkurować na rynku obrabiarek, gdy zarządza się zbyt szerokim asortymentem środków produkcji. Właśnie dlatego ogromna większość naszych części mechanicznych jest produkowana według naszej dokumentacji, lecz przez inne firmy. W ten sposób mamy możliwość wyboru najlepszych podwykonawców części mechanicznych, wrzecion, układów pomiarowych i chłodzących. Dzisiaj

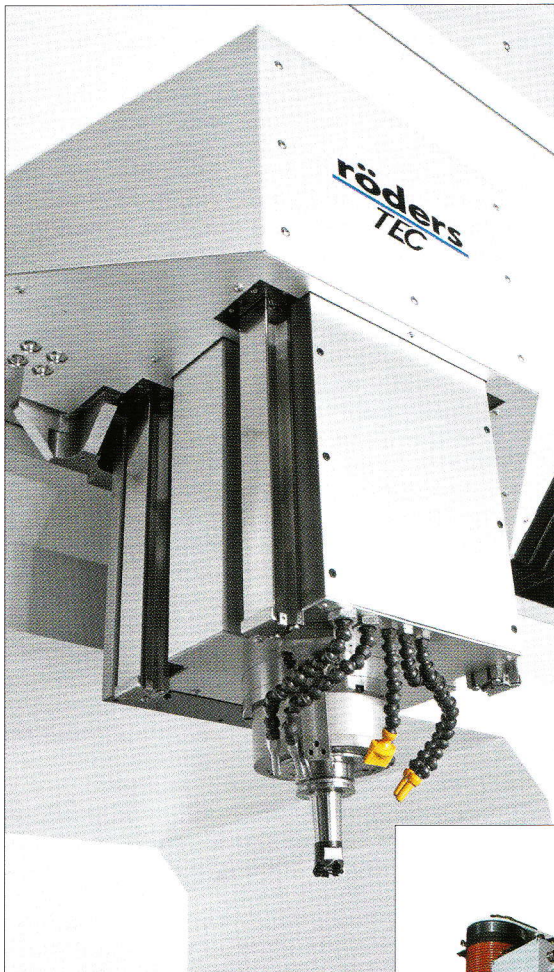
Zdaniem Jürgena Rödersa obecnie punkty krytyczne w produkcji precyzyjnych obrabiarek, pozwalających uzyskać wysoką jakość powierzchni, to: klimatyzowane środowisko podczas procesu montażu, elektronika, a także ustawienie oraz kalibracja osi i napędów.



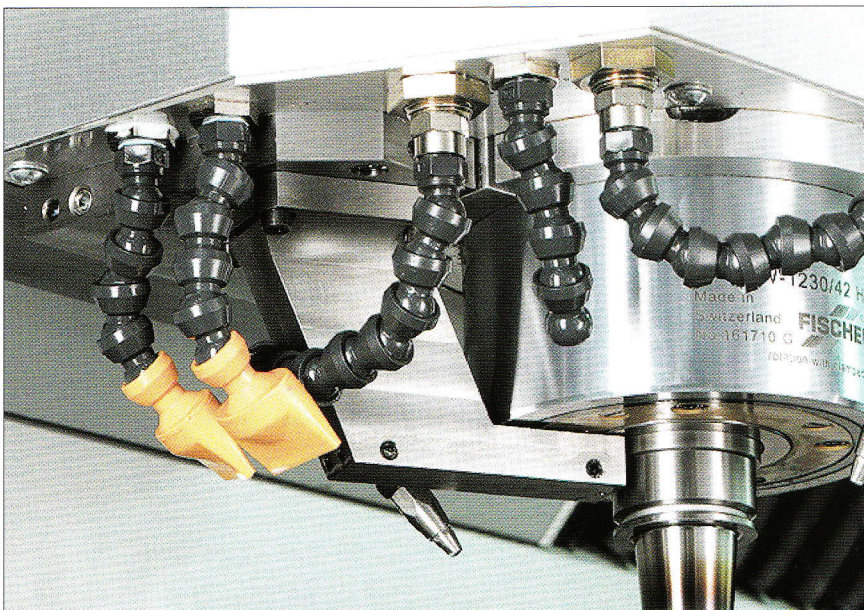
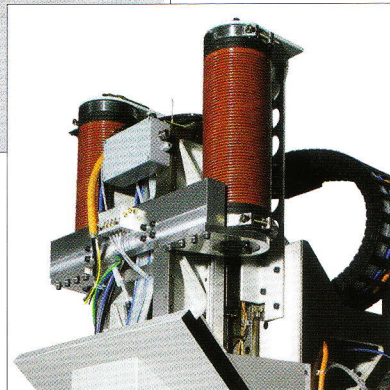
kluczowy punkt stanowi elektronika obejmująca regulację oraz kompensację osi i elementów napędowych w klimatyzowanym środowisku procesu montażowego. To ona pozwala nam osiągać maksymalną dokładność i optymalną jakość powierzchni – mówi Jürgen Röders.

Dwa lata temu firma Röders zaprezentowała istotne ulepszenia w obrabiarkach RXU i koncepcji Quadroguide. W nowej wersji prowadnice Y 5-osiowego bramowego centrum obróbkowego RXU współpracują z portalem na bardzo dużej powierzchni za pośrednictwem dodatkowych ośmiu wózków poruszających się w układzie prostokątnym. Wszystkie osie są wyposażone w silniki liniowe i silniki o wysokim momencie obrotowym oraz w linały optyczne o wysokiej rozdzielczości, natomiast oś Z ma jeszcze sztywniejsze cztery naróżne prowadnice o przekroju kwadratowym. W ten sposób znacząco poprawiliśmy układ przeniesienia mocy dla 30-tonowych korpusów obrabiarek – głównie dlatego, że potroiliśmy sztywność osi Z – tłumaczy Jürgen Röders. Z analizy MES wynika, że poprzedni model RXP1200 reagował na odkształcenia podczas obróbki zgrubnej dopiero przy odchyleniu 0,06 mm, podczas gdy w przypadku nowej koncepcji Quadroguide w wykonaniu RXU1200 dopuszczalna granica nie przekracza 0,02 mm. Typoszeręg RXU stanowi więc idealną propozycję obrabiarek o dużej wydajności, przeznaczonych do obróbki zgrubnej stali utwardzonych i trudnych obrabialnych, a także do szlifowania współrzędnościowego. Mając to na uwadze, stosujemy wrzeciona o bardzo wysokiej mocy – do 67 Nm – lub o bardzo wysokich prędkościach, dochodzących do 60 000 obr/min – wyjaśnia Jürgen Röders.

W nowej maszynie RXU1400 długość osi X wynosi 1400 mm, osi Y – 1050 mm, a osi Z, A i C – 600 mm. Umożliwia to obróbkę elementów o masie 3 t. W obrabiarkach montuje się wrzeciona firmy Kessler lub Fischer, wyposażone w wieloobwodowy układ chłodzący. Oferujemy obrabiarki wyposażone w wiele rodzajów układów chłodzących. Niektórzy wytwórcy stosują jedynie chłodzenie zewnętrzne, jednak nasz system chłodzenia przebiega bezpośrednio przez mocowane śrubami nakładane prowadnice. Takiego rozwiązania nie stosuje żaden inny producent, mimo że powoduje ono zmniejszenie odchyłki o 8 μm – stwierdza Jürgen Röders.



Koncepcja Quadroguide zoptymalizowana za pomocą MES. Firma Rödgers montuje suport Y osi portalu RXU na ośmiu wózkach prowadnic. Oś Z, która jest utrzymywana przez cztery węże podciśnieniowe, ma własne prowadnice



Proste, skuteczne i sprawdzone. W maszynie firmy Rödgers wydłużenie wrzeciona jest mierzone bezpośrednio za pomocą magnetycznego czujnika, a wynik jest natychmiast wykorzystywany przez sterowanie do skorygowania długości narzędzia

Idealna synergia: od frezowania do szlifowania

Obecnie firma Rödgers oferuje trzy wersje konstrukcyjne obrabiarek do szlifowania współrzędnościowego: centra obróbkowe 3-osiowe i 5-osiowe RXU oraz RXP z bezpośrednim napędem liniowym i prowadnicami tocznymi. Mamy także 3-osiowe obrabiarki RHP, zapewniające bardzo wysoką dokładność. Koncepcja ta zakłada duże ograniczenie tarcia w hydrostatycznych prowadnicach. Ma to zwłaszcza znaczenie przy szlifowaniu współrzędnościowym, ponieważ wraz ze zmniejszaniem oporów tarcia obniża się wydatek energii, mocy i ciepła – tłumaczy Jürgen Rödgers. Standardowe obrabiarki firmy Rödgers zagwarantują więc dokładność $<1 \mu\text{m}$ i chropowatość powierzchni $<0,01 \mu\text{m}$.

Standardowe, precyzyjne obrabiarki marki Rödgers mogą pracować z bardzo dokładnym posuwem. Frezarka wymaga wióra o odpowiedniej grubości – co najmniej kilku setnych milimetra. Zaczynamy więc od obróbki kształtu z naddatkiem ok. $20 \mu\text{m}$, który następnie zeszlifowujemy za pomocą ściernic trzpieniowych w blisko 30 przejściach, wliczając kilka ostatnich przejść bez posuwu, które mają jedynie kompensować ugięcie ściernicy. Ściernice trzpieniowe wykonują ruchy oscylacyjne do góry i do dołu (wzdłuż osi Z), przy jednoczesnym ruchu obrotowym z prędkością 60 000 obr/min. W zależności od temperatury i wyposażenia można realizować posuw co 1 lub $2 \mu\text{m}$. Dzięki temu uzyskuje się niską chropowatość i precyzyjny kształt powierzchni w jednym zamocowaniu na obrabiarce – podkreśla Jürgen Rödgers. Prezentując swą niezwykle wydajną strategię obróbki „od frezowania, przez szlifowanie, do wykończenia” (mill-first-then-grind-and-finish strategy), podkreśla, że metoda ta jest znacznie szybsza w porównaniu ze stosowanym w przypadku innych obrabiarek zeszlifowywaniem naddatku o wielkości setnych milimetra. Nasze obrabiarki w zasadzie wykonują gotową część, a szlifowanie

jest ograniczone do bezwzględnego minimum – dodaje Jürgen Rödgers. Dokładność kształtu jest gwarantowana przez obciążanie i pomiar ściernicy trzpieniowej bezpośrednio na obrabiarce oraz powtarzanie tego zabiegu (w razie potrzeby) przed wykończeniowymi przejściami szlifierskimi.

W szlifowaniu współrzędnościowym Jürgen Rödgers zaleca stosowanie chłodzenia prowadnic: Przy 300 skokach/min następuje naturalne rozgrzewanie osi Z i jej rozszerzanie w kierunku X w zakresie do $8 \mu\text{m}$. Dzięki kontroli temperatury prowadnic osi Z możemy tę wartość ograniczyć do wartości poniżej $1 \mu\text{m}$.



Przykłady frezowania i szlifowania współrzędnościowego wykończeniowego ostatniej warstwy $20 \mu\text{m}$ na jednej obrabiarce i w jednym ustawieniu: właśnie tak na standardowych obrabiarkach HSC firmy Rödgers można szybko wykonywać części o dokładności poniżej $1 \mu\text{m}$ i jakości powierzchni poniżej $0,01 \mu\text{m}$



Podstawa hydrostatycznego łoża maszyny. Zmniejszone tarcie ma kluczowe znaczenie w przypadku szlifowania współrzędnościowego – niższy opór tarcia oznacza niższy wydatek energii, mocy i ciepła

Szlifowanie współrzędnościowe na targach Grindtec, nowości na AMB

Obrabiarkę współrzędnościową RXP500 o prędkości wrzeciona 60 000 obr/min firma Röders po raz pierwszy zaprezentowała na tegorocznych targach Grindtec w Augsburgu, a we wrześniu, podczas targów AMB w Stuttgartcie pochwaliła się kolejnymi nowościami w ofercie. Nasze obrabiarki mają zakres osi X 400÷1400 mm, co stanowi ważne osiągnięcie, jednak nie poprzestajemy na tym – planujemy wprowadzanie dalszych nowości technologicznych, by móc osiągać jeszcze lepszą jakość powierzchni. Rozważamy m.in. zastosowanie w naszej obrabiarce wrzeciona o prędkości 90 000 obr/min – zdradza Jürgen Röders. Byłby to duży krok naprzód, zwłaszcza że obecnie graniczna prędkość to 60 000 obr/min. Gdyby to się udało, można by nawet pomyśleć o obróbce wysokiej jakości powierzchni na potrzeby branży optycznej. Wymagałoby to zastosowania mniejszych uchwytów (takich jak HSK20) oraz wrzecion na łożyskach powietrznych. Oczywiście, takie rozwiązania już istnieją w obrabiarkach UP, jednak są one mało wydajne ze względu na długie czasy ustawiania. Ponieważ dla nas punktem wyjścia jest centrum obróbkowe CNC, musimy obrabiarkę zbudować w taki sposób, aby nasz klient mógł produkować części szybko – a więc szybko zamocować część i równie szybko zdjąć ją z maszyny – oraz dokładnie. Sądzę, że jesteśmy na najlepszej drodze do zaoferowania wydajnej i ultraprecyzyjnej obrabiarki, którą już niedługo docenią nasi klienci. W końcu często powtarzają: **Jeśli chcesz wysokiej dokładności – kupuj od Rödersa!** – z dumą przyznaje Jürgen Röders.

Harald Klieber



RHP 800 stanowi hydrostatyczną normę najwyższej precyzji firmy Röders

Soditronik

ul. Żupnicza 17, 03-821 Warszawa

tel. 22 810 02 97

info@soditronik.pl

www.soditronik.pl