



## Załącznik nr 1 - Specyfikacja techniczna

# **Frezarskie Centrum Obróbcze (FCO) do obróbki wysokoprędkościowej – obrabiarka**

## **1. Opis techniczny obrabiarki**

### **Konstrukcja**

Konstrukcja obrabiarki oparta na zasadzie stałego stołu. Podstawa wykonana z żeliwa. Ruchoma, przesuwna podstawa osi X, oraz rama osi Z wykonane z elementów stalowych.

### **Osie X, Y, Z**

Przemieszczenia osi realizowane przez śruby toczne napędzane silnikami bezszczotkowymi za pośrednictwem pasów zębatych. Napędy osi sterowane numerycznie (wysoka stabilność i szerokie możliwości parametryzacji). Przesuwy osi na prowadnicach tocznych. Bezpośredni pomiar położenia dokonywany przez optyczne liniały pomiarowe. Przetworniki położenia – osłonięte i zabezpieczone przed dostępem pyłów i chłodziwa.

### **Stół roboczy**

Wykonany z żeliwa stół obróbczy mocowany bezpośrednio do korpusu obrabiarki. Zbiornik wiórów umieszczony poniżej stołu.

### **Systemy hydrauliczny i pneumatyczny**

Zespoły hydrauliki i pneumatyki zabudowane w zabezpieczonej szafie umieszczonej obrabiarki.

### **Smarowanie osi**

Recyrkulujące kulki prowadnic i osi kulowych smarowane przez system automatyczny, zawierający pompę, rozdzielacze - sterowany przez system sterowania.

### **Chłodzenie narzędzia**

Trzy różne systemy chłodzenia:

- Emulsją (chłodziwo dostarczane do nastawnych dysz przez pompę (50 l/min, 0,6 Mpa) połączoną ze zbiornikiem wiórów i wyposażoną w filtr).
- Mgłą olejowo-powietrzną (specjalne urządzenie dostarcza do powietrza minimalne ilości nietoksycznego oleju. Mgła doprowadzona do narzędzia przez nastawną dyszę).

- Powietrzem (bezpośrednio z systemu pneumatycznego doprowadzone do narzędzia przez dodatkowe nastawne dysze).

Możliwość uruchomienia trzech systemów chłodzenia komendą w programie obróbczym, lub ręcznie specjalnym przyciskiem na panelu sterowania.

### **Szafa elektryczna**

Klimatyzowana szafa elektryczna dla zagwarantowania stałej temperatury i wilgotności, oraz dla zabezpieczenia elementów elektrycznych i elektronicznych. Wyposażona w wewnętrzny system oświetlenia.

### **Zabezpieczenie przeciw wypadkowe**

Obrabiarka wyposażona w zabezpieczenia przeciw wypadkowe zgodnie z wymaganiami Dyrektywy Maszynowej 2006/42/EC dla wyrobów oznaczonych znakiem CE. Obserwacja przestrzeni obróbczej możliwa przez okna wyposażone w szyby z poliwęglanu o grubości min. 5 mm. Dostęp do przestrzeni obróbczej możliwy przez parę przesuwnych drzwi, wyposażonych w elektromechaniczny system umożliwiający otwarcie drzwi wyłącznie po całkowitym zatrzymaniu obrotów wrzeciona. Przestrzeń obróbcza oświetlona przez energooszczędne lampy umieszczone wewnątrz obrabiarki i uruchamiane przyciskiem na pulpicie operatora.

### **Zamknięcie przestrzeni obróbczej**

Ostona górna przestrzeni obróbczej – przesuwna ostona mieszkowa. Po otwarciu drzwi obrabiarki i ręcznym odsunięciu ostony możliwość dostępu dla dźwigu do stołu obróbczego dla załadunku obrabianej części.

### **Magazyn narzędzi**

Magazyn narzędzi umieszczony wewnątrz kolumny osi Y, całkowicie zabezpieczony przed zanieczyszczeniami z przestrzeni obróbczej i wyposażony w automatyczne drzwi. System zawiera:

- Przesuwny łańcuch z 20 chwytakami oprawek HSK zgodnie z wyposażeniem wrzeciona
- Czujnik obecności narzędzia
- Oprogramowanie do zarządzania kolejnością narzędzi
- Oprogramowanie do kontroli czasu pracy każdego narzędzia.

## **2. Dane techniczne obrabiarki**

### **Osie liniowe**

- Zakres X Y Z: min. 600 mm, 500 mm, 400 mm, odpowiednio
- Dokładność pozycjonowania X Y Z (wg normy VDI/DGQ 3441 - ISO 230-2): +/- 0,006 mm
- Powtarzalność (wg normy VDI/DGQ 3441 - ISO 230-2) X Y Z: 0,005 mm
- Max. prędkość liniowa: 30 m/min
- Max. przyspieszenie: 5 m/s<sup>2</sup>
- Rozmiar prowadnic X Y Z: min. 45 mm, 35 mm, 35 mm
- Rozmiar śrub tocznych X Y Z: min. 40 mm, 30 mm, 25 mm

## **Stół obróbczy**

- Wymiary stołu standardowego: min. 1000 x 500 mm
- Wysokość stołu nad podłogą: min. 800 mm
- Max. obciążalność stołu: 700 kg

## **Dane instalacyjne:**

- Zasilanie elektryczne:
  - napięcie i częstotliwość: 400 V  $\pm$  10%, 50 Hz
  - zgodność z normą IEC/EN 60204-1
- Zasilanie pneumatyczne:
  - ciśnienie: 0.6 MPa  $\pm$  10% (6 bar  $\pm$  10%)
  - zgodność z normą ISO 8573-1
- Masa obrabiarki: max 6500 kg
- Mx. Wysokość: 3500 mm

### **3. Wrzeciono frezujące 3 osiowe**

- Moc (S6 - 60%): max. 55 kW
- Prędkość obrotowa wrzeciona: mx. 25000 1/min
- Mocowanie narzędzia (DIN 69 893): HSK
- Wewnętrzny rozmiar łożyska czoła wrzeciona: max. 65 mm
- Wysokość czoła wrzeciona nad stołem obróbczym: max. 650 mm

### **4. Stół obrotowo – uchylny i akcesoria**

Stół uchylny-obrotowy z ciągłymi osiami wykonany z odlewów żeliwnych i stopów aluminiowych o wysokich charakterystykach mechanicznych, montowany bezpośrednio do podstawy obrabiarki. Napęd osi C realizowana przez silnik z napędem bezpośrednim, napęd osi A realizowany jest przez silnik bezszczotkowy i przekładnię ślimakową. Pomiar położenia osi obrotowych realizowany w bezpośredni sposób przez czujniki optyczne. Osie wyposażone w hamulce hydrauliczne.

- Maksymalna obracana średnica: 570 / 520 mm
- Max wysokość obracanej części  $\Phi$ 570 / 520: 158 / 254 mm
- Rozmiary płyty: max.  $\Phi$  450 mm
- Max. Obciążenie: 350 Kg

### **5. Urządzenie do pomiaru narzędzi**

Automatyczny pomiar z sondą laserową. System umożliwia pomiar długości, średnicy i kształtu narzędzia w cyklu automatycznym. Sprawdza do 10 różnych kształtów narzędzia. Urządzenie pomiarowe – sonda laserowa umieszczona bezpiecznie na kolumnach korpusu osi Y, poza zakresem obróbczym osi. Zestaw zawiera:

- System przedmuchu dla oczyszczenia narzędzi.
- Kartę kontrolera i kable połączeniowe.
- Oprogramowanie do ustawienia narzędzi.
- Modele przykładowych narzędzi.

## 6. System pomiarowy z cyfrową sondą

Zawiera:

- cyfrową sondę pomiarową z radiową transmisją sygnału 433.100 – 434.650 MHz
- stopień zabezpieczenia IP68
- odbiornik sygnału radiowego z anteną BNC działającą przy każdej pozycji uchwytu narzędziowego
- adapter HSK do montażu sondy we wrzecionie z włącznikiem
- oprogramowanie do automatycznego osiowania detalu
- oprogramowanie obejmujące:
  - obliczanie błędów względem współrzędnych teoretycznych
  - wykrywanie krawędzi w trzech osiach
  - obliczanie punktu środkowego pomiędzy dwoma krawędziami w trzech osiach
  - obliczanie średnicy dla 4 punktów
  - zapisywanie danych mierzonych punktów w pliku.

## 7. System usuwania pyłów z grafitu lub żywicy

Urządzenie wyciągowe umieszczone poza obrabiarką, i połączone rurą ze specjalnym wyposażeniem wewnątrz przestrzeni obróbczej maszyny, wyposażone w wkład dokładnego filtrowania zgodnie z certyfikacją USG (dopuszczenie do filtracji i recyklingu pyłów toksycznych występujących w przestrzeni roboczej), pyły zbierane są w pojemniku. Wysoka dokładność filtracji (min. 99,9%) gwarantuje, że w oczyszczonym powietrzu znajduje się poniżej  $<3 \text{ mg/ m}^3$  zanieczyszczeń. Wyposażenie montowane wewnątrz obrabiarki z panelem ręcznym, umożliwiającym dokładne usunięcie pyłów z otoczenia obrabianej części. Wentylator nawiewowy kieruje strumień powietrza bezpośrednio na miejsce obróbki. System ma zabezpieczać przed rozproszeniem cząstek kurzu w otoczeniu obrabiarki.

Dane techniczne:

- Moc silnika wentylatora: max. 7,5 kW
- Wydajność: min. 3000 Nm<sup>3</sup>/h
- Poziom hałasu: < 75 dBA

## 8. Opis techniczny systemu sterowania numerycznego (Numerical Control – NC)

System sterownia panelem sterowania montowany na ustawnym wysięgniku z przodu obrabiarki.

Standardowa konfiguracja:

- **Architektura przemysłowego PC**
  - system operacyjny Windows XP Professional
  - CPU (np. Pentium M) - min 1,8 GHz
  - monitor dotykowy TFT 15"
  - 1 GB pamięci RAM
  - dysk twardy 120 GB
  - wysokowydajna karta graficzna
  - panel sterujący z elektronicznym kółkiem ręcznym
  - karta sieciowa 10/100/1000 MB/s Ethernet TCP/IP
- **Oprogramowanie dla technologii obróbki wysoko prędkościowej HSC i zarządzania układem 5 osiowym zapewnia:**
  - Adaptację dynamiczną sprzężenia zwrotnego z zaawansowanym sterowaniem trajektorii narzędzia
  - Algorytm automatycznie sterowanego przyspieszenia

- Aktywne tłumienie drgań mechanicznych, algorytm szybkiego skrawania dla uzyskania większej precyzji, lepszej powierzchni w najkrótszym czasie
  - Zestaw parametrów G adaptujących dla obróbki zgrubnej, półwykończeniowej i wykończeniowej
  - Funkcje zarządzające RTCP i VIRTUAL QUILL
  - Cyfrowe sterowanie napędów osi.
- **Oprogramowanie CAD/CAM 2D½ ISOGRAPH instalowane na panelu operatora zawiera/umożliwia:**
    - Definiowanie profili geometrycznych
    - Zarządzanie plikami ISO
    - Interfejs importu elementów geometrycznych zapisanych w plikach DWG/DXF z automatycznym rozpoznawaniem profili, wybrań i otworów
    - Tworzenie i symulowanie procedur CNC
    - Tworzenie obrysów (konturów) profili zamkniętych i otwartych
    - Tworzenie trajektorii ponownej obróbki materiału resztkowego
    - Obróbka obiektów o krawędziach ostrych i okrągłych