

Eksploatacja Obiektów i Systemów Technicznych

Nadzorowanie Strefy Obróbki

Projekt

Gabriela Kalinowska 4111 P02

Temat projektu:

Przemysłowy układ nadzorowania katastroficznego stępienia ostrza podczas toczenia z wykorzystaniem wybranego centrum tokarskiego.

Centrum tokarskie - DMG MORI CLX 350



Parametry techniczne

Maksymalna średnica toczenia	320 mm
Maksymalna długość toczenia	530 mm
Średnica toczenia nad łóżem	610 mm
Średnica toczenia nad suportem poprzecznym	400 mm
Posuwy w osiach X/Z	242,5 mm / 580 mm
Dokładność pozycjonowania w osiach X/Z	5/87 µm
Średnica otworu wrzeciona	120 mm
Moc napędu wrzeciona (40/100% DC)	16,5/11 kW
Maksymalny moment obrotowy	68/112 Nm
Zakres prędkości obrotowej wrzeciona	Do 5000 obr/min
Typ uchwyty narzędziowego	VDI 30
Rewolwer	12 pozycji, opcja z napędzanymi narzędziami
System sterowania	SIEMENS Sinumerik 840D sl
Panel operacyjny	19" DMG MORI SLIMline z ekranem dotykowym i technologią 3D
Interfejs czujników	Dostępne wejścia/wyjścia cyfrowe i analogowe
Separator mgły olejowej	Tak
Przenośnik wiórów	Tak
System chłodzenia	Pompa wysokociśnieniowa 12 bar
Kompatybilność	OPC UA, Ethernet, analog/digital I/O
Wymiary (dł. x szer. x wys.)	3700 x 1900 x 1900 mm
Masa maszyny	ok. 4700 kg

Wykaz urządzeń wykorzystanych w układzie nadzorowania

- Kistler Triaxial Force Sensor Type 9347C
- Płytki montażowa zaprojektowana indywidualnie pod układ
- Kistler Connecting Cable Type 1687B5
- Kistler Industrial Charge Amplifier Type 5073A121
- Zasilacz Mean Well MDR-15-15 15V DC
- Kistler Output Cable Type 1511A
- Kistler Data Acquisition Unit Type 5697A
- USB

Kistler Triaxial Force Sensor Type 9347C



Kistler Connecting Cable Type 1687B5



Kistler Industrial Charge Amplifier Type 5073A121



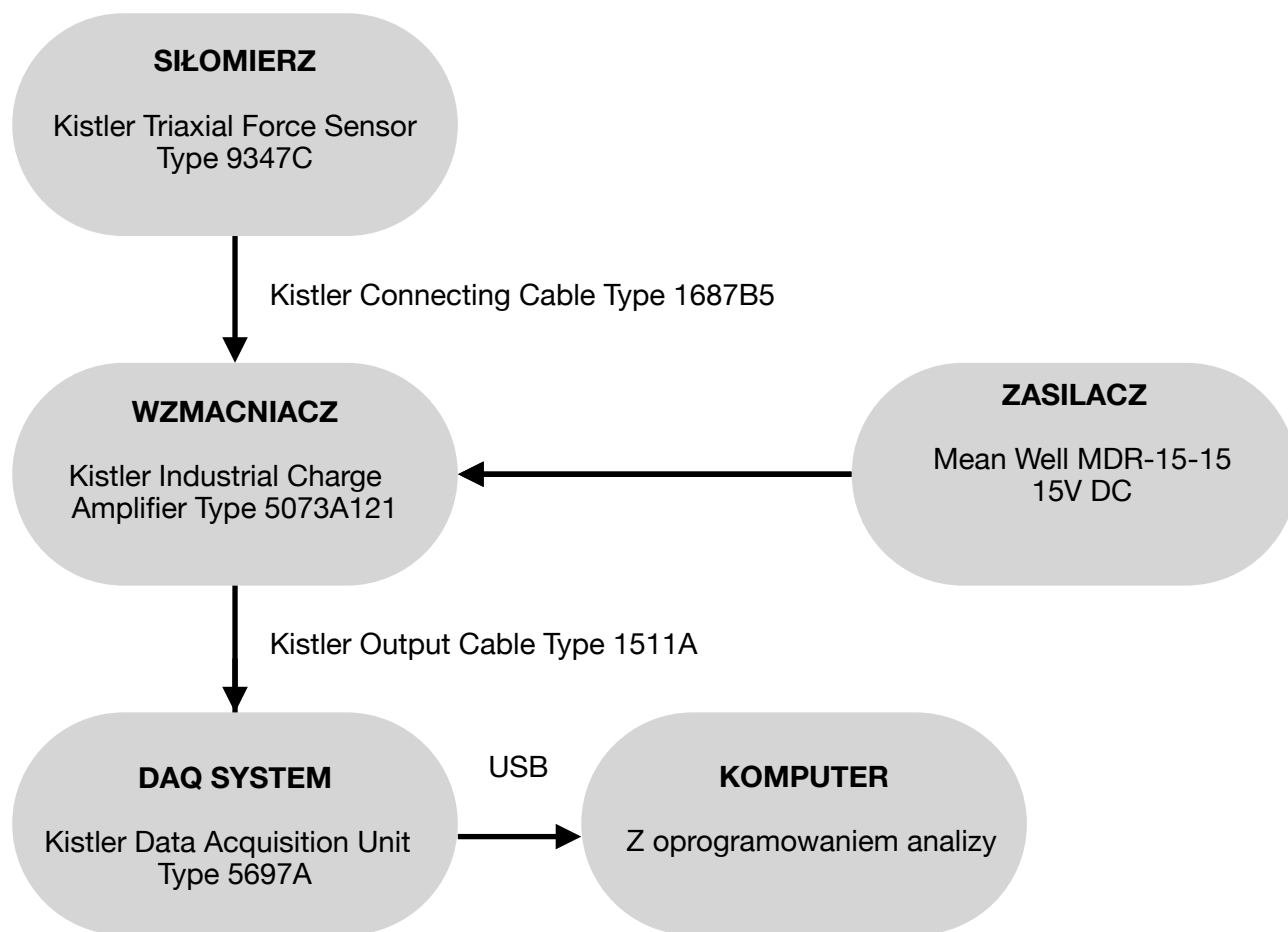
Kistler Output Cable Type 1511A



Kistler Data Acquisition Unit Type 5697A



Schemat toru w układzie



Zaprojektowany układ nadzorowania stopienia ostrza oparty na czujniku siły Kistler Type 9347C jest zgodny z wymaganiami przemysłowymi dzięki zastosowaniu kompletnego toru pomiarowego:

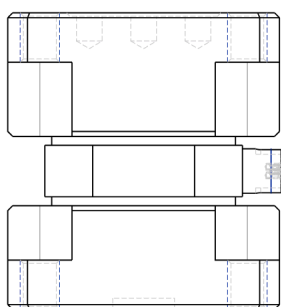
- Czujnik siły połączony jest z wzmacniaczem ładunku Kistler 5073A121 za pomocą dedykowanego kabla Kistler Type 1687B5,
- Wzmacniacz zasilany jest przez przemysłowy stabilizowany zasilacz 15V DC (Mean Well MDR-15-15), zapewniający bezpieczeństwo i zgodność z normami EMC,
- Sygnał wyjściowy $\pm 10V$ trafia do systemu DAQ Kistler Data Acquisition Unit Type 5697A, który umożliwia akwizycję i dalszą analizę danych w systemie komputerowym,
- Całość jest zamontowana w sposób przemysłowy, przy zastosowaniu płytki montażowej, która gwarantuje sztywność i prawidłowy przekaz siły z narzędzia skrawającego na czujnik.

Kompatybilność komponentów Kistler

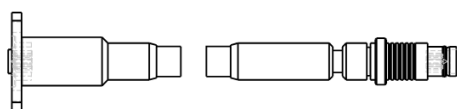
Komponent źródłowy	Komponent docelowy	Typ złącza
9347C	1687B	Fisher 9-pin (female) —> Fisher 9-pin (male)
1687B	5073A121	Fisher 9-pin (male) —> BNC pos.
5073A121	1511A	BNC pos. —> BNC pos.

Połączenia między urządzeniami w układzie

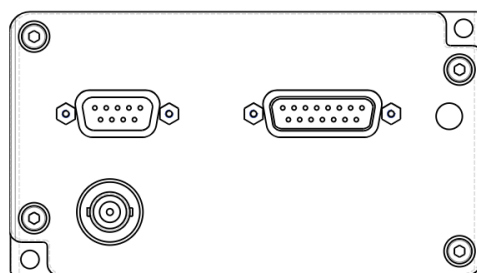
Force Sensor Type 9347C



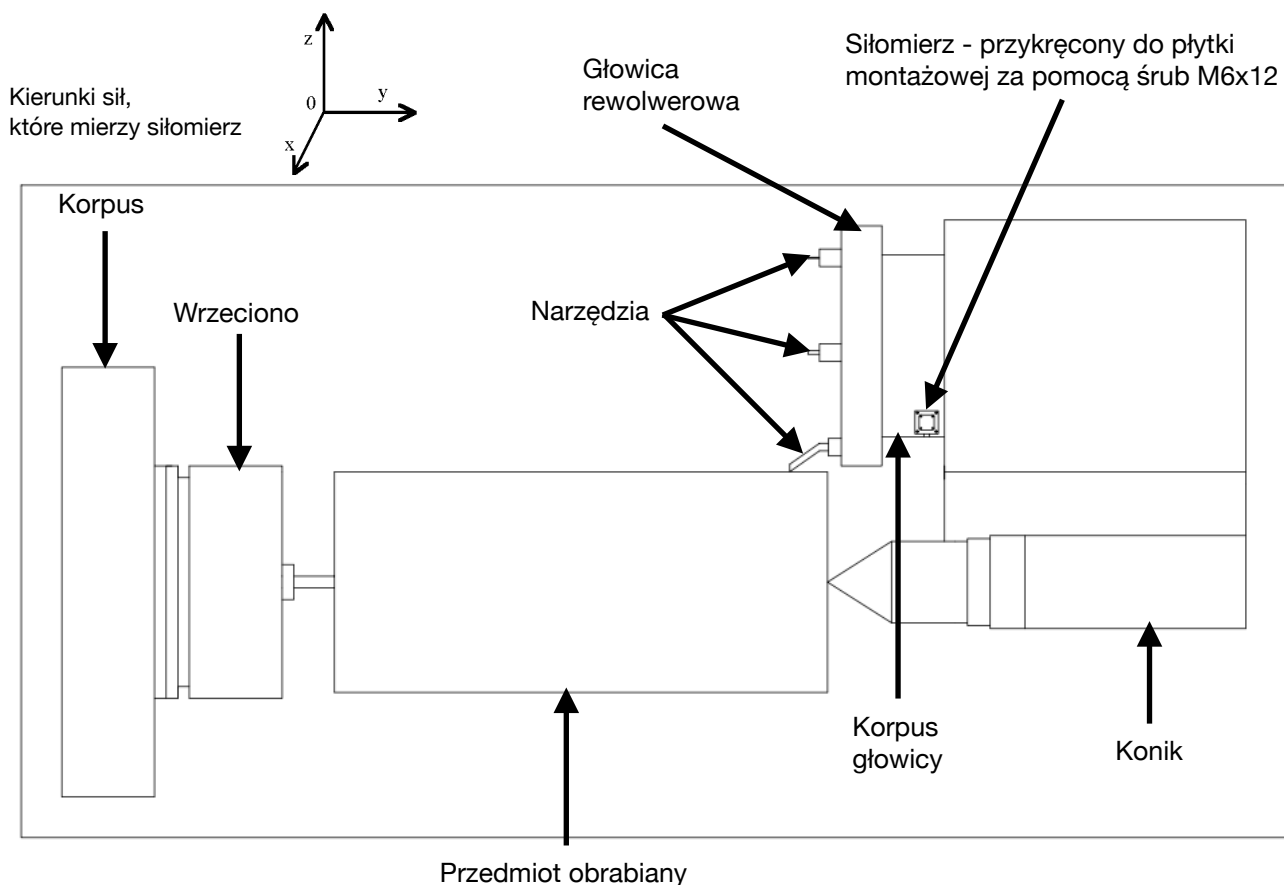
Connecting Cable Type 1687B5

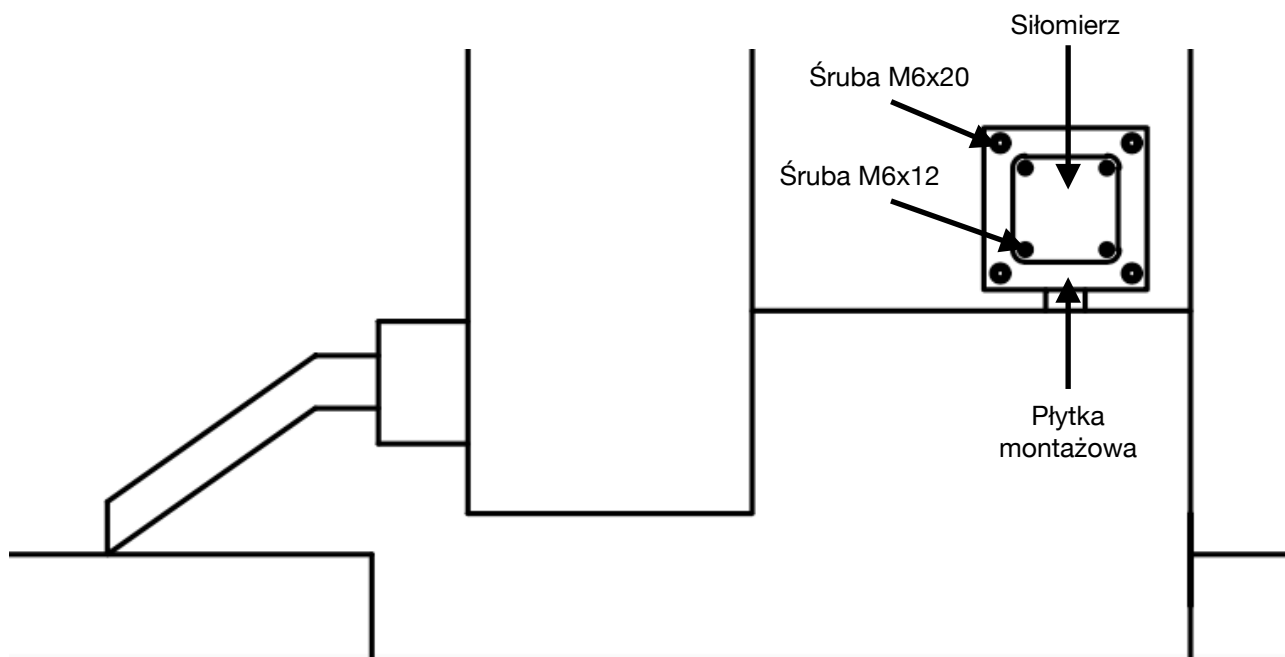


Industrial Charge Amplifier Type 5073A121



Schemat montażu siłomierza w przestrzeni roboczej centrum tokarskiego





Czujnik siły Kistler 9347C został zamontowany w przestrzeni roboczej centrum tokarskiego DMG MORI w układzie by-pass, czyli za głowicą rewolwerową, w strefie korpusu maszyny. Montaż został zrealizowany przy użyciu płytki montażowej, przymocowanej do korpusu głowicy, co zapewnia sztywność i stabilność pomiarową.

Dzięki takiemu umiejscowieniu czujnik:

- umożliwia pomiar siły skrawania dla wszystkich narzędzi zamontowanych w głowicy rewolwerowej – bez konieczności ich wymiany ani bezpośredniego montowania do siłomierza,
- nie ingeruje w konstrukcję głowicy ani uchwyt narzędziowe,
- spełnia wymagania przemysłowych systemów nadzorowania, zapewniając niezależny i ciągły nadzór stanu narzędzi.

Czujnik Kistler 9347C jako trójosiowy czujnik piezoelektryczny rejestruje obciążenia w kierunkach X, Y i Z. Rejestrowana siła pochodzi ze strukturalnego przenoszenia obciążeń roboczych z głowicy na siłomierz. Dane trafiają następnie przez wzmacniacz oraz DAQ do komputera, gdzie mogą być analizowane względem ustalonego progu stopienia narzędzia.