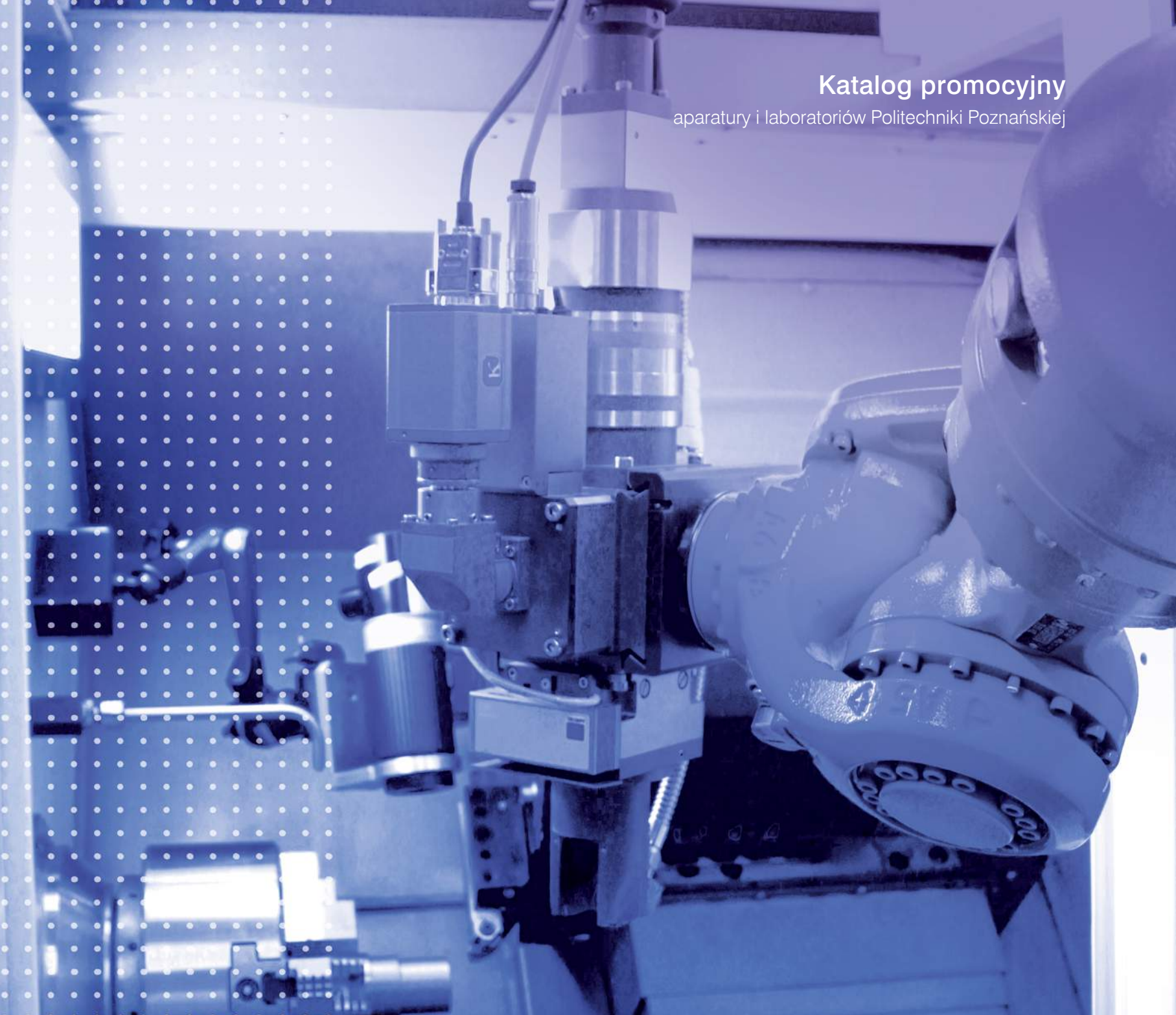
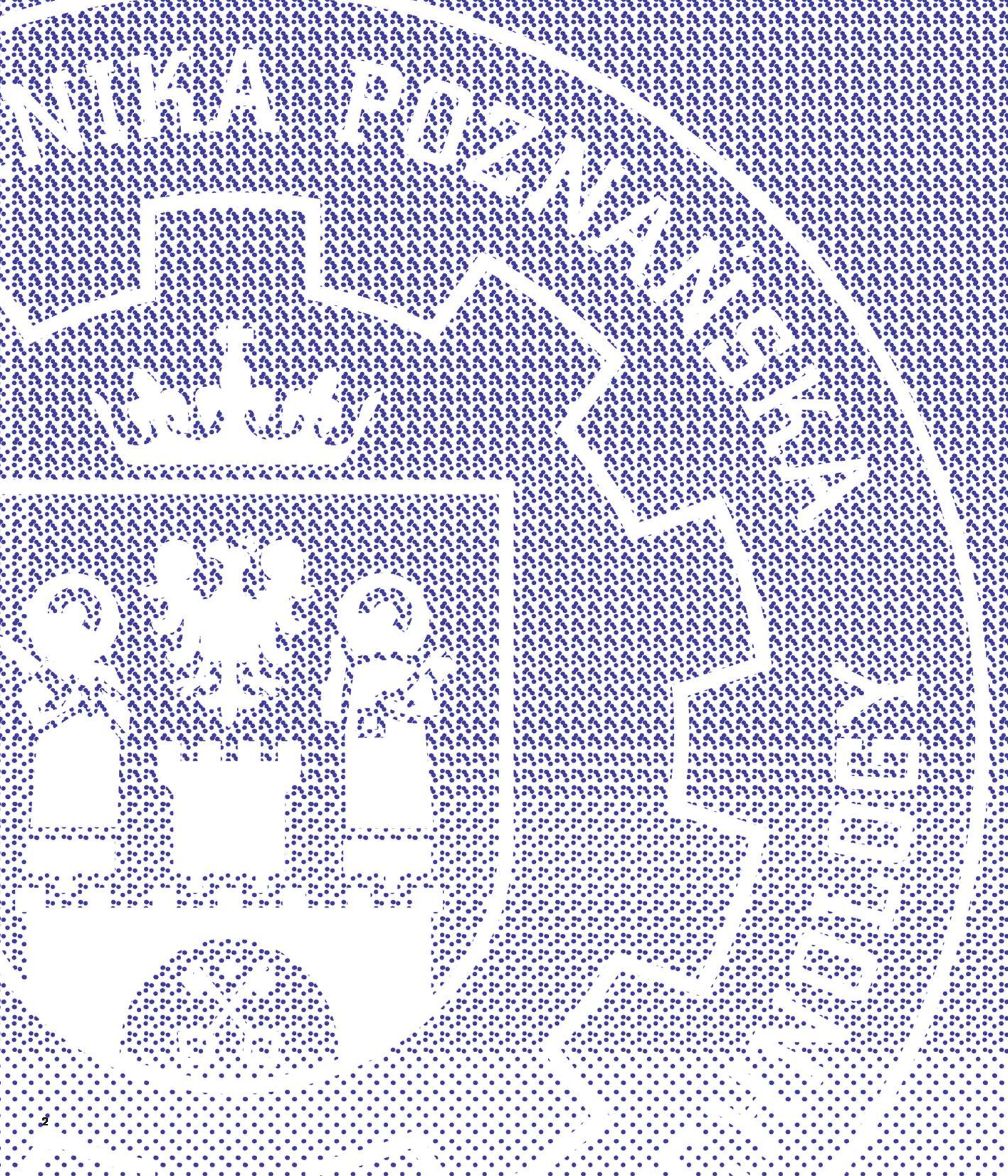


A close-up photograph of a complex industrial robotic arm, likely a KUKA model, mounted on a machine. The arm is white and grey, with various joints and cables visible. It is positioned against a background of a perforated metal panel. The entire image has a blue color overlay.

Katalog promocyjny
aparatury i laboratoriów Politechniki Poznańskiej

WYDZIAŁ BUDOWY MASZYN I ZARZĄDZANIA

Informacje o wybranej aparaturze naukowo-badawczej
Wydziału Budowy Maszyn i Zarządzania Politechniki Poznańskiej





W swojej 95-letniej historii Wydział Budowy Maszyn i Zarządzania (WBMiZ), jeden z najstarszych w Polsce, poza zadaniami dydaktycznymi, zawsze na pierwszym miejscu stawiał cele naukowo-badawcze. Nigdy nie stanowił hermetycznie zamkniętego świata naukowców zajmujących się teoretycznymi konceptami zrozumiałymi tylko dla wąskiego grona specjalistów; przeciwnie – zawsze był blisko otaczającej go rzeczywistości, reagował na jej zmiany i dostosowywał swoje zadania badawcze do aktualnych potrzeb gospodarki. Nie byłoby to możliwe bez ścisłej współpracy z przemysłem, która w bezpośredni sposób jest związana z działalnością Wydziału. Dzięki temu obszar zainteresowań badawczych ciągle znacząco się poszerza i obecnie obejmuje: budowę i eksploatację maszyn, mechanikę, inżynierię materiałową, mechatronikę, inżynierię biomedyczną, technologię materiałów oraz zarządzanie i inżynierię produkcji.

Wiedza, doświadczenie i kreatywność pracowników naukowych, które przyczyniają się do transferu technologii i rozwiązań innowacyjnych z uczelni do przemysłu, niewiele znaczą bez dostępu do nowoczesnego zaplecza badawczego. WBMiZ jako jeden z czołowych wydziałów mechanicznych w Polsce, dysponuje obecnie bogatą infrastrukturą badawczą, a niniejszy folder prezentuje jedynie wybrane, ważniejsze jej przykłady. Dają one pogląd na obszary możliwych wspólnych działań w zakresie badań, ekspertyz oraz usług.

Zachęcam Państwa do zapoznania się z naszą ofertą oraz do nawiązania i ciągłego rozwijania efektywnej współpracy z Wydziałem Budowy Maszyn i Zarządzania Politechniki Poznańskiej.

dr hab. inż. Olaf Ciszak

Dziekan Wydziału Budowy Maszyn i Zarządzania

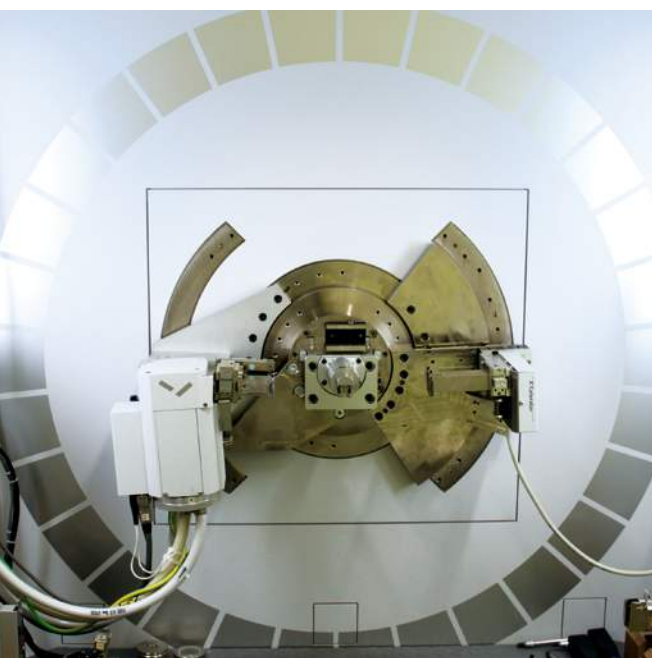
SPIS TREŚCI

(kliknij na nazwę urządzenia, żeby przejść na stronę)

- 4** Dyfraktometr rentgenowski
- 5** Elektronowy mikroskop skaningowy firmy Tescan Vega 5135
- 6** Prasa do spiekania na gorąco w układzie pionowym
- 7** Potencjostat/galwanostat Solartron
- 8** Piec do obróbki cieplnej w atmosferach ochronnych oraz do obróbki cieplno-chemicznej LT15/750/13
- 9** Różnicowy kalorymetr skaningowy TA Instruments
- 10** System BTS Smart DX z dwiema platformami dynamometrycznymi AMTI
- 11** Zestaw do pomiaru sygnału EMG NORAXON
- 12** Uniwersalna maszyna wytrzymałościowa Zwick /Z100
- 13** Pulsator hydrauliczny MTS 810
- 14** Wielokanałowy wzmacniacz pomiarowy HBM MGC+
- 15** Teleskopowy pręt kinematyczny kulkowy Ballbar
- 16** Interferometr laserowy
- 17** Stanowisko lasera diodowego
- 18** Nanotwardościomierz PICODENTOR HM500
- 19** Multisensorowa maszyna pomiarowa DEA Global Image Clima 7.7.5
- 20** Urządzenie specjalizowane do pomiaru odchyłek kształtu i położenia Hommel – Etamic Roundscan 535

- 21** Multisensorowa maszyna optyczna BATY Venture 2510
- 22** Współrzędnościowy skaner optyczny GOM ATOS II oraz system fotogrametryczny GOM Tritop
- 23** Urządzenia do pomiaru chropowatości i topografii powierzchni w skali mikro i nano
- 24** FISCHERSCOPE X-RAY XDV-SDD
- 25** Tribotester UMT-2 firmy Brucker
- 26** Termograf FLIR T620
- 27** System termografii aktywnej z termografem FLIR X6540sc
- 28** Laserowy wibrometr skanujący 3D Polytec PSV-400 3D
- 29** Mikroskop stereoskopowy Stereo Discovery V12 Zeiss
- 30** Profilografometr T 8000 Hommelwerke
- 31** Twardościomierz PRÜFTECHNIK GmbH, KB 150R
- 32** Stanowisko do wyznaczania parametrów zautomatyzowanych procesów obróbki plastycznej
- 33** Uniwersalne urządzenie LUT do wykonywania próbek testowych i małych rdzeni w technologii Hot-Box, Cold-Box, Anorganik, CO₂
- 34** Analizator termograwimetryczny TG 209 F1 Libra Netzsch
- 35** Różnicowy kalorymetr skaningowy DSC 204 F1 Phoenix Netzsch
- 36** Maszyna wytrzymałościowa INSTRON 4481
- 37** Młot wahadłowy Charpy'ego Instron PW5
- 38** Mikrotwardościomierz Walter „VMHT MOT” model VMH-002VD
- 40** Stanowisko wirtualnej rzeczywistości wraz z systemami śledzenia urządzeniami haptycznymi i systemem projekcji
- 41** Urządzenia do szybkiego wytwarzania prototypów (Rapid Prototyping):
Dimension BST 1200, Z-Print Z310, Z-Print Z400, MCP-HEK 4/01
- 42** Kontakt

Dyfraktometr rentgenowski



DANE TECHNICZNE:

Parametry goniometru:

- promień goniometru – 240 mm
- niezależne sterowanie kątów Θ i $\Theta 2$
- zakres kątowy 2Θ – minus 40 do plus 220

Parametry generatora wysokiego napięcia:

- maksymalne napięcie – 60 kV
- maksymalny prąd lampy – 60 mA

Parametry lamp rentgenowskich

- lampa ceramiczna o ognisku LFF,
anoda Cu - 0,4 x 12 mm, z filtrem Ni

ZASTOSOWANIE:

- Dyfraktometr rentgenowski EMPYREAN wraz z bazą danych umożliwiającą badania dyfrakcyjne materiałów litych i proszkowych z wykorzystaniem promieni X, obejmujące analizę fazową, ilościową, jakościową, pomiar wielkości krystalitów oraz parametrów sieci, jak również dyfrakcję nisko kątową SAXS.

SŁOWA KLUCZOWE

- XRD
- analiza rentgenowska
- analiza fazowa

DANE TECHNICZNE:

- Zdolność rozdzielcza:
 - 3,5 nm (obraz SE w trybie wysokiej próżni przy 30 kV i WD = 4 mm)
 - 4,0 nm (obraz BE w trybie niskiej próżni)
- Powiększenie: 20 - 500 000×
- Napięcie przyspieszające: 0,5 - 30 kV (regulacja ciągła)
- Optyka elektronowa:
 - katoda wolframowa
 - centrowanie elektromagnetyczne
 - dwa kondensory
 - soczewka pośrednia z układem centrowania
 - stygmator ośmiobiegunowy
 - podwójne cewki odchyłania
 - soczewka obiektywu
- Stolik próbek: eucentryczny, przesuw śrubami mikrometrycznymi, zakres przesuwów:
 - X = 40 mm, Y = 24 mm, Z = 27 mm
 - obrót ciągły 360°
 - pochylanie od 90° do +90°
- Układ próżniowy: pompy rotacyjne i pompa turbomolekularna
- Ciśnienie w komorze próbek:
 - 5×10^{-3} Pa w trybie wysokiej próżni
 - 5 - 50 Pa w trybie niskiej próżni

ZASTOSOWANIE:

- Obserwacja mikrostruktury przy dużych powiększeniach, fraktografia przełomów, ocena stanu powierzchni materiałów, dokładne pomiary na obrazach SEM np. bardzo małych odcisków wgłębnika Vickersa, pomiar grubości cienkich warstw powierzchniowych, pomiar ziaren, wydzieleń, mikroporowatości, ocena morfologii wydzieleń, badania składu chemicznego, mikroanaliza jakościowa, ilościowa, liniowy rozkład stężenia pierwiastków, mapki rozkładu stężenia pierwiastków.

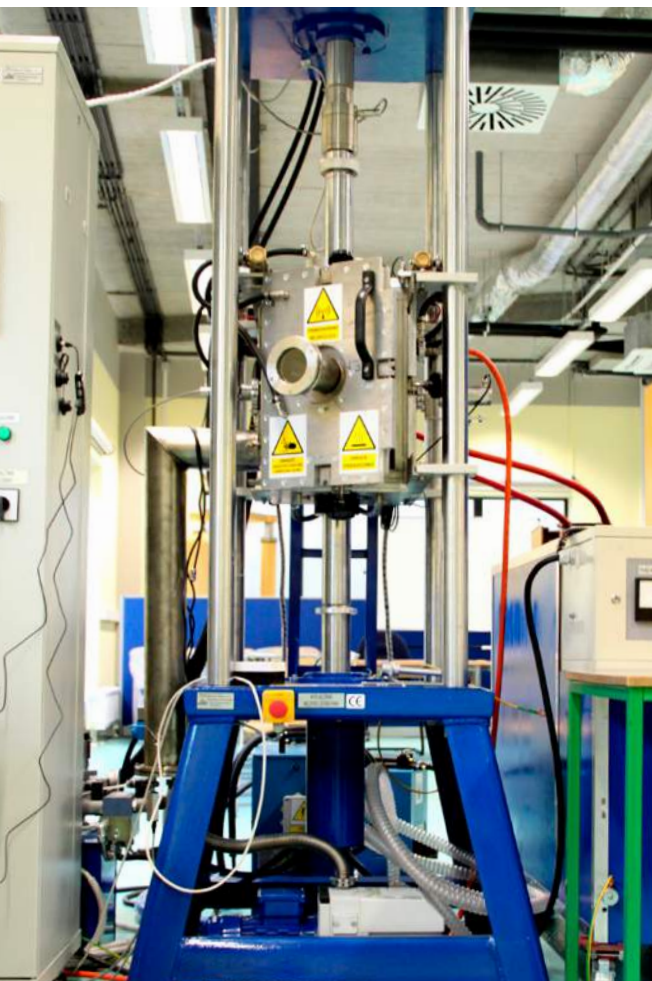
Elektronowy mikroskop skaningowy Tescan Vega 5135 ze spektrometrem rentgenowskim EDS PGT Prism 200 Avalon

**SŁOWA KLUCZOWE**

- elektronowy mikroskop skaningowy
- mikroanaliza rentgenowska
- skład chemiczny
- mikrostruktura
- przełomy

Prasa do spiekania na gorąco

w układzie pionowym
z integralnym
modułem indukcyjnym
oraz impulsowo-
-plazmowym



DANE TECHNICZNE:

- system grzania i prasowania jednoosiowego wysokotemperaturowego do temperatury maksymalnej 2000°C
- atmosfera prasowania: próżnia (do 10^{-3} Torr) lub gaz obojętny
- nacisk max. 25 ton
- kontrola ciśnienia: manualna z pompą hydrauliczną
- strefa gorąca komory prasowania: średnica 75 mm, wysokość 100 mm,
- sensorowy programator parametrów procesu
- zasilacz wysokonapięciowy:
 - ($U_n = 10\text{kV}$, $C = 300\mu\text{F}$, $I_n = 60\text{kA}$, $P_{imp} = \text{ok. } 15\text{kJ}$, $P_n = \text{ok. } 11\text{kVA}$)

ZASTOSOWANIE:

- Urządzenie umożliwia przygotowanie wyprasek z wykorzystaniem zaawansowanych opcji sterowania parametrami procesu grzania indukcyjnego lub impulsowo-plazmowego. Prasa umożliwia przygotowanie wyprasek w próżni, jak również atmosferze ochronnej wraz z zadawaniem odpowiedniej siły docisku.

SŁOWA KLUCZOWE

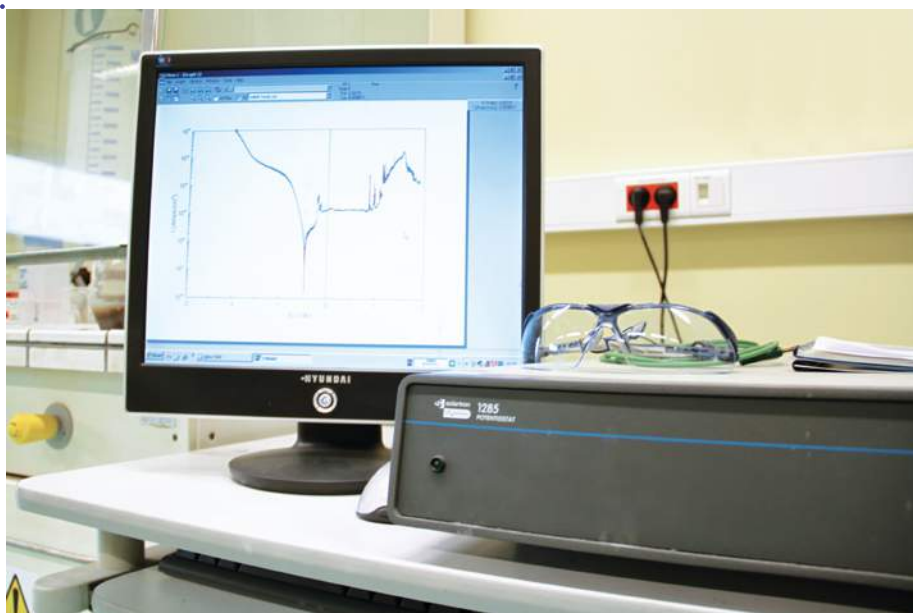
- spiekanie impulsowo plazmowe
- spiekanie indukcyjne
- prasowanie na gorąco

Potencjostat/galwanostat

Solartron

DANE TECHNICZNE:

- zakres pomiarowy stałego potencjału: $\pm 14,5 \text{ V}$
($< 3.2 \text{ V}$: $0.2\% \pm 200 \mu\text{V}$, $> 3.2 \text{ V}$: $0.2\% \pm 2 \text{ mV}$)
- zakres pomiarowy natężenia prądu: $\pm 2 \text{ A}$
(max. rozdzielczość: 100 pA)
- układ pomiarowy: 2-, 3- lub 4-elektrodowy



ZASTOSOWANIE:

- Przyspieszone badania korozyjne w oparciu o krzywe polaryzacji, umożliwia badania kinetyki i mechanizmów korozji elektrochemicznej materiałów metalicznych, ze szczególnym uwzględnieniem badań:
 - korozji ogólnej i wżerowej
 - procesów pasywacji
 - anodowego roztwarzania

SŁOWA KLUCZOWE

- ogniwa
- baterie
- pojemność wyładowania
- korozja

Piec do obróbki cieplnej w atmosferach ochronnych oraz do obróbki cieplno-chemicznej LT15/750/13



DANE TECHNICZNE:

- trzy niezależne strefy grzejne
- temperatura nominalna 1300°C
- średnica retorty: 30 mm
- maksymalna długość obrabianych elementów: 200 mm

ZASTOSOWANIE:

- obróbka cieplna w atmosferach ochronnych
- obróbka cieplno-chemiczna w atmosferach gazowych: borowanie, nawęglanie, azotowanie

SŁOWA KLUCZOWE

- obróbka cieplna
- borowanie
- nawęglanie
- azotowanie

Różnicowy kalorymetr skaningowy

TA Instruments

DANE TECHNICZNE:

- aparat pracujący w trybie „strumienia ciepła”
- zakres temperatury pracy: od temperatury otoczenia do temperatury do 725°C
- czułość 1 μW
- dokładność kalorymetryczna: $\pm 0,1\%$

ZASTOSOWANIE:

- Urządzenie umożliwia wyznaczenie temperatury zeszklenia, topnienia, krystalizacji, kinetykę utwardzania polimerów.



SŁOWA KLUCZOWE

- różnicowy kalorymetr skaningowy
- przemiany fazowe

System BTS Smart DX

z dwiema platformami

dynamometrycznymi AMTI



DANE TECHNICZNE:

Wybrane parametry techniczne kamer:

- rozdzielczość: 1400 x 1000 px
- częstotliwość próbkowania: 100 do 500 Hz

Wybrane parametry techniczne platform dynamometrycznych:

- wymiary platform: 600 x 400 x 82,5 mm
- zakres pomiarowy w kierunku pionowym: do 17800 N
- maksymalna częstotliwość próbkowania: 420 Hz

ZASTOSOWANIE:

- System BTS Smart DX jest systemem przeznaczonych do badania parametrów kinematycznych i dynamicznych dowolnego ruchu na podstawie:
 - pomiaru położenia bezinwazyjnych markerów rozmieszczonych na ciele
 - pomiaru sił i momentów z platform dynamometrycznych

SŁOWA KLUCZOWE

- biomechanika
- położenie, prędkość
- przyspieszenie
- siły i momenty

Zestaw do pomiaru sygnału EMG

NORAXON

DANE TECHNICZNE:

- częstotliwość próbkowania: do 3 kHz
- bezprzewodowa transmisja danych: do 10 m między czujnikiem a przenośną stacją odbiorczą, do 100 m między przenośną stacją odbiorczą a stacjonarnym odbiornikiem
- wymiary czujnika: 24 x 34 x 35 mm
- wymiary przenośnej stacji odbiorczej: 126 x 67,5 x 23,8 mm
- możliwość nieprzerwanej pracy do 8 h
- możliwość jednoczesnego pomiaru z systemem BTS Smart



ZASTOSOWANIE:

- Zestaw do pomiaru sygnału elektromiograficznego (EMG), składający się z stacjonarnego odbiornika, przenośnej jednostki odbiorczej oraz 8 bezprzewodowych czujników, umożliwia bezinwazyjne badanie aktywności mięśniowej wybranych partii mięśni, co może być m.in. cenną metodą kontroli i oceny procesu rehabilitacji pourazowej.

SŁOWA KLUCZOWE

- sygnał EMG
- aktywność mięśniowa

Uniwersalna maszyna wytrzymałościowa Zwick /Z100

DANE TECHNICZNE:

- zakres sił: ± 100 kN
- klasa pomiaru siły: 0,5
- rozdzielczość pomiaru siły: 1 N
- rozdzielczość pomiaru odkształcenia próbki: $0,6 \mu\text{m}$
- klasa pomiaru odkształcenia ekstensometrem Macro: 1
- rozdzielczość pozycjonowania trawersy: $0,1 \mu\text{m}$
- maksymalna prędkość przemieszczenia trawersy: 200 mm/min
- szerokość przestrzeni roboczej: 640 mm między kolumnami
- maksymalna długość próbki: 1000 mm
- wyposażenie do próby rozciągania: szczęki samozakleszczające do próbek płaskich do 14 mm i okrągłych do 12 mm
- mocowanie próbek z gwintem i kołnierzem
- wyposażenie do zginania 3-punktowego – maks. rozstaw podpór: 400 mm
- wyposażenie do próby ściskania: stoliki płaskie, jeden samonastawny



SŁOWA KLUCZOWE

- próba rozciągania
- próba ściskania
- próba zginania
- obciążenia cykliczne programowane

ZASTOSOWANIE:

- badania statyczne własności wytrzymałościowych materiałów i detali maszyn (próby rozciągania, ściskania, zginania).
- badania przy programowanych cyklach obciążeń w zakresie małej liczby cykli

Pulsator hydrauliczny

MTS 810

DANE TECHNICZNE:

- zakres sił ± 100 kN
- rozdzielczość siły 20 N
- rozdzielczość pozycjonowania:
 - bez ekstensometru 0,001 mm
 - z ekstensometrem 0,0001 mm
- częstotliwość pracy zależna od amplitudy przemieszczenia, max 40 Hz
- napęd hydrauliczny z serwowaworami
- programy sterujące do realizacji badań zmęczeniowych:
 - przy stałych parametrach
 - przy programowanej zmianie parametrów cykli obciążenia
 - przy ręcznej zmianie parametrów cykli obciążenia zmęczeniowego
- program do sterowania próbami rozciągania i ściskania
- szerokość przestrzeni roboczej: 570 mm między kolumnami
- maksymalna długość próbki: 1000 mm



SŁOWA KLUCZOWE

- badania zmęczeniowe
- próba rozciągania
- próba ściskania

ZASTOSOWANIE:

- badania zmęczeniowe przy stałych lub programowanych cyklach obciążeń w zakresie małej i dużej liczby cykli
- badania statyczne własności wytrzymałościowych materiałów i detali maszyn (próby rozciągania, ściskania)

Wielokanałowy wzmacniacz pomiarowy **HBM MGC+**

DANE TECHNICZNE:

- 12 kanałów do pomiaru czujnikami indukcyjnymi i tensometrycznymi,
- 32 kanały do pomiarów tensometrycznych w układzie pół- i pełnego mostka
- 2 kanały wielofunkcyjne do pomiarów czujnikami w układzie pełnego mostka
- 2 kanały do pomiarów napięć (np. z termopar)
- sterowanie z komputera za pomocą programu sterującego rejestrujący Catman Profesional AP



ZASTOSOWANIE:

- wielokanałowe pomiary tensometrycznych odkształceń i naprężeń w dowolnych konstrukcja, pomiary przemieszczeń, przyspieszeń, sił, ciśnień itp.

SŁOWA KLUCZOWE

- pomiary tensometryczne
- naprężenia
- odkształcenia
- siły

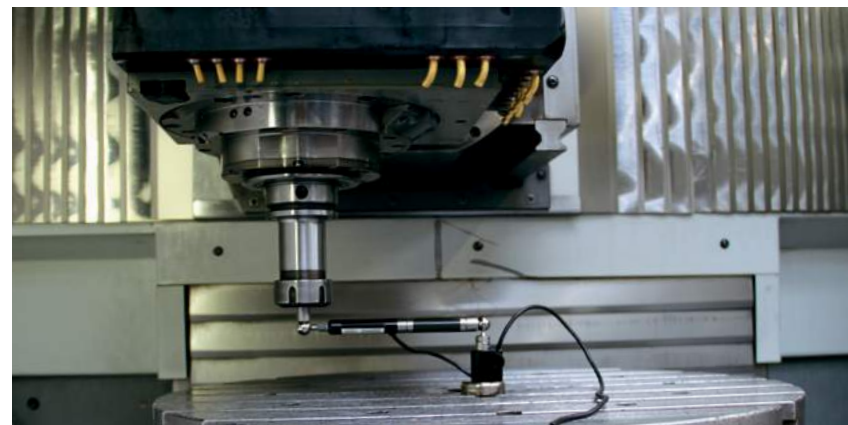
Teleskopowy pręt kinematyczny kulkowy Ballbar

ZASTOSOWANIE:

- Wyznaczenie błędów geometrycznych występujących w układach napędowych obrabiarek CNC, a zwłaszcza niedokładności wprowadzanych przez układ mechaniczny oraz serwonapęd.
- Pomiar okrągłości ruchu w interpolacji kołowej obrabiarki sterowanej numerycznie. W czasie pomiaru mierzony jest aktualny promień wykonywanego ruchu kołowego, a dane te są następnie przedstawiane na wykresie kołowym. Obecność jakichkolwiek wad wprowadza zniekształcenia w obrazie okręgu (możliwość określenia źródła występowania błędów w układzie napędowym).
- Wykrywanie błędów w układzie posuwowych obrabiarki np.: błąd prostoliniowości prowadnic, błąd cykliczny najczęściej związany z niedokładnością śruby pociągowej lub jej uszkodzeniem, występowanie relaksacyjnych drgań ciernych występujące przy małych posuwach związane ze złym smarowaniem prowadnic, błąd nawrotu związany ze zbyt wolną odpowiedzią układu napędowego przy zmianie kierunku ruchu, luz zwrotny związany z występowaniem luzu w układzie napędowym lub pomiarowym, błąd skali związany ze złą podziałką układu pomiarowego, błąd prostopadłości osi, niedopasowanie lub źle wyregulowane serwonapędów.

DANE TECHNICZNE:

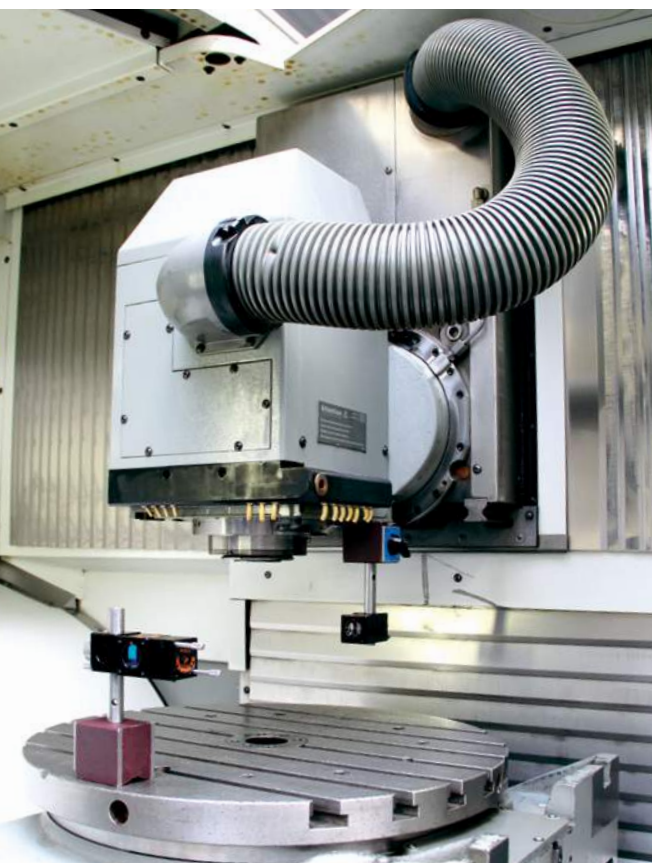
- diagnostyka obrabiarek sterowanych numerycznie
- możliwość wykonania testów okrągłości ruchu z prętem kinematycznym kulkowym na okręgach o promieniu 100, 150, 250, 300, 400, 450, 550 lub 600 mm
- rozdzielczość pomiarowa przetwornika: 0,1 mm
- dokładność pomiarowa: $\pm (0,7 + 0,3\%$ długości zastosowanego pręta) μm



SŁOWA KLUCZOWE

- diagnostyka obrabiarki
- okrągłość
- dokładność obrabiarki

Interferometr laserowy



SŁOWA KLUCZOWE

- obrabiarki sterowane numerycznie
- dokładność pozycjonowania
- prostoliniowość
- płaskość
- prostopadłość osi

DANE TECHNICZNE:

- stabilność częstotliwości lasera: $\pm 0,05$ ppm w ciągu 1 roku, $\pm 0,02$ ppm w ciągu 1 godziny
- dokładność pomiaru liniowego: $\pm 0,5$ ppm w całym zakresie parametrów środowiska: 0°C - 40°C oraz 650 mbar - 1150 mbar
- maksymalna długość mierzenia przemieszczenia liniowego: 30 m
- maksymalna częstotliwość pomiarów dynamicznych do 50 kHz
- maksymalna prędkość ruchu liniowego 4 m/s
- kompensator XC-80 warunków otoczenia takich jak: temperatury powietrza, ciśnienia powietrza oraz wilgotności względnej, które mogą mieć wpływ na długość fali światła laserowego
- pomiar temperatury materiału (korpusu urządzenia, maszyny) umożliwiający normalizowanie pomiarów liniowych względem standardowej temperatury materiału równej 20°C

ZASTOSOWANIE:

- Pomiary dokładności geometrycznej oraz dokładności pozycjonowania obrabiarek, zwłaszcza sterowanych numerycznie. Możliwy jest: pomiar dokładności pozycjonowania osi sterowanych numerycznie, pomiar odchytek kątowych (ugięć, skręceń) w czasie pracy elementów obrabiarek i maszyn, pomiar prostoliniowości ruchu, pomiar płaskości powierzchni np. stołów maszyn współrzędnościowych itp., pomiar prostopadłości osi, pomiar dokładności pozycjonowania osi obrotowych (po zastosowaniu specjalnego urządzenia RX-10), pomiar dynamiczny (prędkości, przyspieszeń).
- Uzyskane wyniki pomiarów mogą być wykorzystane do utworzenia tabel kompensacji błędów bezpośrednio w układach sterujących obrabiarek.

Stanowisko lasera diodowego:

Trumpf TruDiode 3006

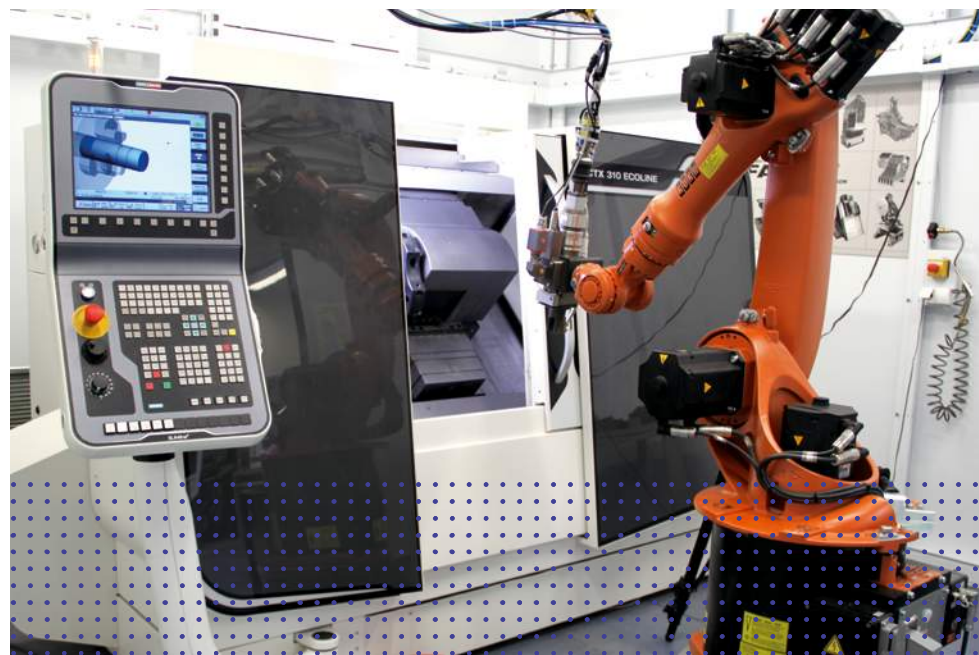
Manipulator KUKA KR16-2

Tokarka DMG/Mori Seiki CTX 310 eco

ZASTOSOWANIE:

Uniwersalne stanowisko badawcze umożliwia:

- nagrzewanie strefy skrawania materiałów należących do grupy trudno skrawalnych w celu poprawy ich skrawalności
- wykonywanie otworów w różnych materiałach (polikrystaliczny diament, ceramika, regularny azotek boru, itd.)
- hartowanie powierzchniowe i odpuszczanie stopów metali w celu uzyskania żądanych właściwości warstwy wierzchniej
- obróbkę selektywną
- stopowanie laserowe warstwy wierzchniej przez wprowadzenie pierwiastków stopowych.



DANE TECHNICZNE:

- moc lasera 3000 W, długość fali 900-1030 nm
- prędkość skanowania powierzchni w zakresie od 0,005 do 5 m/s
- nagrzewanie elementów cylindrycznych do średnicy 120 mm oraz elementów o złożonych kształtach o podstawie maksymalnie 300 x 600 mm

SŁOWA KLUCZOWE

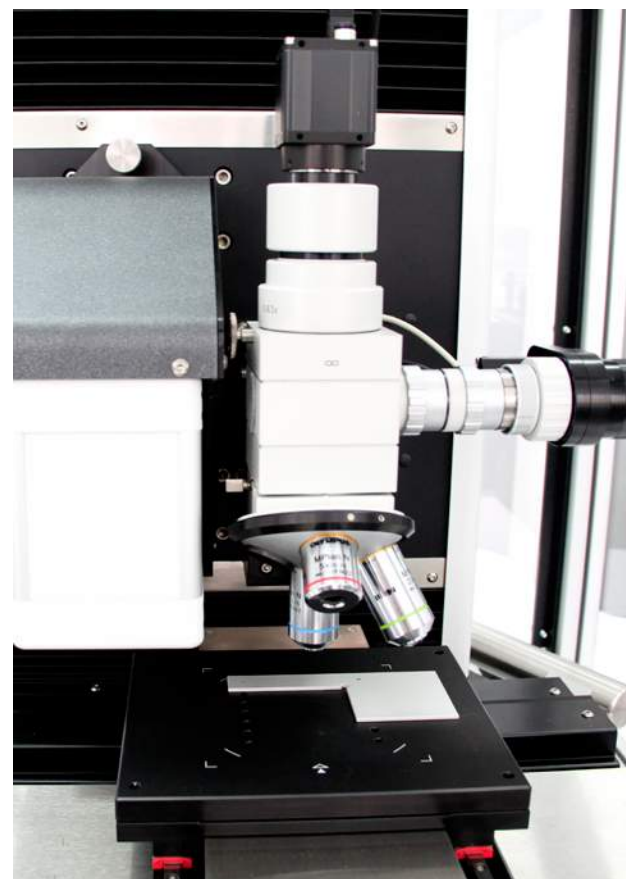
- laser diodowy
- laserowe wspomaganie obróbki
- laserowe stopowanie
- laserowe hartowanie

Nanotwardościomierz

Picodentor HM500

DANE TECHNICZNE:

- zakres badanej twardości: 0,001 – 120 000 N/mm²
- zakres obciążenia: 0,005 – 500 mN
- rozdzielczość analizy siły: ≤ 100 pN
- rozdzielczość pomiaru zagłębienia: ≤ 40 μ m
- prędkość zbliżania się wgłębnika: $\leq 0,1$ μ m/s
- maksymalna głębokość penetracji: 150 μ m
- maksymalna wielkość próbki:
szer. x gł. x wys. = 133 x 133 x 130 mm, 2 kg
- masa: 120 kg (+100 kg osłona i system wibroizolacyjny)
- wielkość komory: ok. 650 mm x 630 mm x 610 mm



ZASTOSOWANIE:

- Zestaw pomiarowy do wyznaczania twardości w skali uniwersalnej HU (*Universal Hardness*) wg normy i skali Martensa (HM) – DIN EN ISO 14577 - oraz do badania charakterystyk materiałowych takich jak: twardość plastyczna HU_{plast} , moduły sprężystości Y_{HU} lub E_{IT} , charakterystyka pełzania.

SŁOWA KLUCZOWE

- nanotwardościomierz
- moduł sprężystości
- twardość Martensa

Multisensorowa maszyna pomiarowa

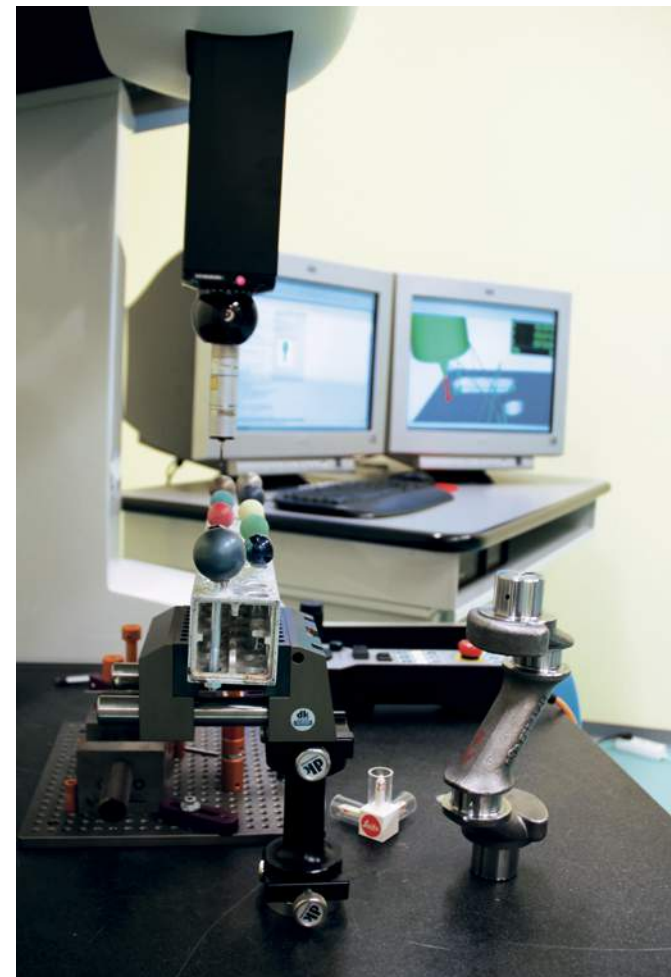
DEA Global Image Clima 7.7.5

DANE TECHNICZNE:

- zakres pomiarowy: $X = 700 \text{ mm} / Y = 700 \text{ mm} / Z = 500 \text{ mm}$
- dokładność $MPE_E = \pm (1,5 + L/333) \mu\text{m}$
- głowica skanująca Renishaw SP25M z modułami dla trzpieni do 200 mm
- oprogramowanie PC-DMIS CAD++

ZASTOSOWANIE:

- Współrzędnościowa maszyna pomiarowa (CMM) pozwala na kontrolę jakości wykonania wyrobów pod kątem geometrii, pomiaru odchyłek kształtu i położenia oraz oceny produktu na podstawie modelu przestrzennego CAD. CMM pozwala na realizację bardzo skomplikowanych zadań pomiarowych wraz z analizą otrzymanych wyników. Wieloletnia praktyka zaowocowała pomiarami nie tylko w obszarze szeroko pojętej budowy maszyn. Prowadzone są również badania związane z biomedycyną np. w obszarze dokładności wykonania elementów endoprotez.



SŁOWA KLUCZOWE

- współrzędnościowa maszyna pomiarowa CMM
- inżynieria odwrotna
- kontrola jakości

Urządzenie specjalizowane do pomiaru odchyłek kształtu i położenia

Hommel – Etamic Roundscan 535



DANE TECHNICZNE:

- zakres pomiarowy – średnica elementu do 430 mm, wysokość elementu do 350 mm
- automatyczny układ centrowania i poziomowania
- masa mierzonego elementu do 60 kg
- pomiar odchyłek kształtu i położenia
- pomiar chropowatości i topografii powierzchni
- pomiar twistu

ZASTOSOWANIE:

- Urządzenie specjalizowane CNC do pomiaru odchyłek kształtu i położenia elementów obrotowo – symetrycznych. Jego konstrukcja i wyposażenie pozwala również na pomiar chropowatości powierzchni oraz ocenę parametrów topografii takich jak twist. Dodatkowo możliwy jest pomiar średnicy lub kontrola różnicy grubości ścianek obiektu. Wieloletnie doświadczenie oraz wyposażenie w zakresie oceny odchyłek kształtu i topografii powierzchni pozwala na realizację skomplikowanych zadań pomiarowych.

SŁOWA KLUCZOWE

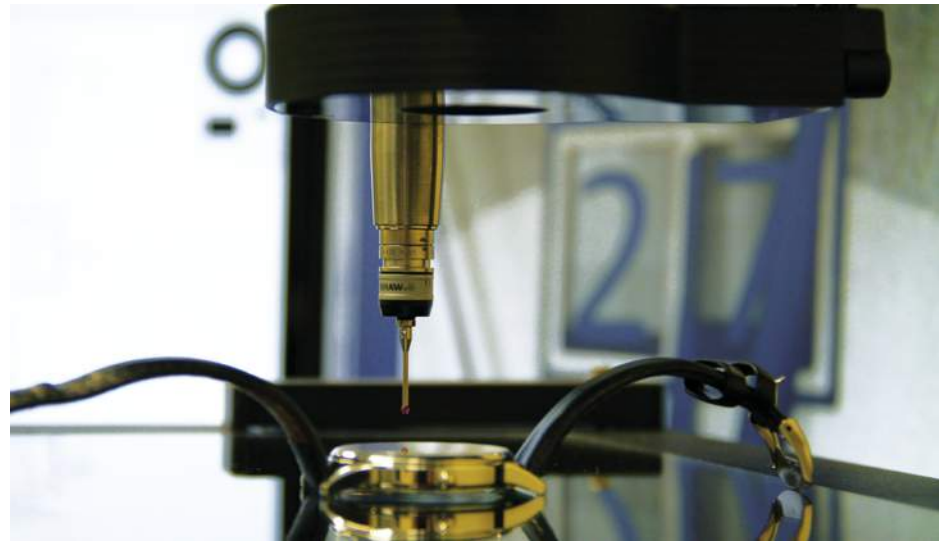
- pomiar odchyłek kształtu i położenia
- pomiar chropowatości
- pomiar twistu

Multisensorowa maszyna optyczna

BATY Venture 2510

DANE TECHNICZNE:

- zakres pomiarowy:
250 mm x 120 mm x 165 mm
- układ optyczny o wysokiej rozdzielczości i zmiennym powiększeniu wraz z sensorem krawędziowym
- głowica stykowa Renishaw TP20
- regulowany układ oświetlenia przechodzącego, pierścieniowego oraz przez obiektyw



ZASTOSOWANIE:

- Multisensorowa maszyna optyczna pozwala na pomiar CNC elementów o małych gabarytach zarówno w świetle przechodzącym jak i odbitym. Połączenie sensora optycznego i stykowego umożliwia pomiar i ocenę elementu w jednym zamocowaniu. Zastosowanie sensora optycznego pozwala na ocenę geometrii elementów elastycznych i wiotkich – np. przekrojów uszczelek czy płytek drukowanych wykonanych z różnych materiałów.

SŁOWA KLUCZOWE

- pomiary geometrii wyrobów
- pomiary z zastosowaniem modelu CAD

Współrzędnościowy skaner optyczny **GOM ATOS II** oraz system fotogrametryczny **GOM Tritop**



DANE TECHNICZNE:

GOM ATOS II:

- zakres przestrzeni pomiarowej od 65 mm x 65 mm x 65 mm do 500 mm x 500 mm x 500 mm
- kamery o rozdzielczości 1 400 000 px
- pomiar z zastosowaniem strukturalnego światła białego



ZASTOSOWANIE:

- Skaner optyczny jest urządzeniem uniwersalnym umożliwiającym digitalizację i pomiary elementów o różnych gabarytach. Oprogramowanie pozwala na pełną analizę jakości wykonania wyrobów oraz inspekcję na podstawie modelu CAD. Zakresy przestrzeni pomiarowych pozwalają na wszechstronną realizację zadań pomiarowych dla elementów o różnych gabarytach. Dla zwiększenia dokładności pomiarów elementów o większych gabarytach możliwe jest połączenie skanera z systemem fotogrametryczny GOM TRITOP pozwalającym na dokładne łączenie poszczególnych pól pomiarowych.

SŁOWA KLUCZOWE

- skaner optyczny
- pomiary geometrii wyrobów
- ocena współpracy elementów

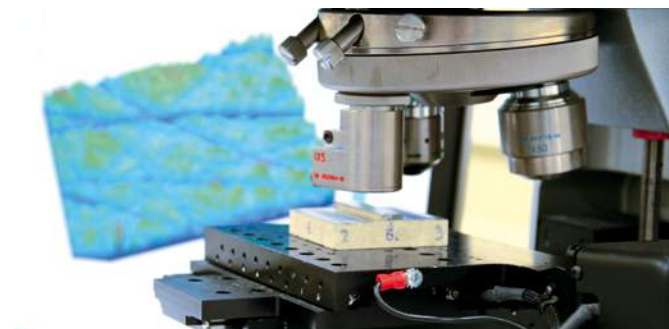
Urządzenia do pomiaru chropowatości i topografii powierzchni w skali mikro i nano

DANE TECHNICZNE:

- Profilometr optyczny Veeco WYKO NT1100
- Mikroskop sił atomowych AFM Veeco diCaliber
- Profilometry stykowe i bezstykowe Perthen, IOS, Form Talysurf, Hommel
- Urządzenie specjalizowane Hommel-Etamic Roundscan 535

ZASTOSOWANIE:

- Wyposażenie pozwala na geometryczną charakterystykę struktury powierzchni warstwy wierzchniej różnych materiałów i elementów. Stosowane oprogramowania dają możliwość pełnej analizy uzyskanych wyników oraz wyznaczenie wszystkich parametrów opisujących chropowatość i topografię powierzchni w skali mikro i nano. Umożliwia również interdyscyplinarne badania w obszarze mechatroniki, biomedycyny i bioinżynierii.



SŁOWA KLUCZOWE

- chropowatość i topografia powierzchni

FISCHERSCOPE X-RAY XDV-SDD

DANE TECHNICZNE:

Fischerscope X-Ray XDV-SD korzysta z metody fluorescencji rentgenowskiej zgodnie z DIN 50987, DIN EN ISO 3497, ASTM B568.

- wiązka promieniowania działa na powierzchnię pomiarową z góry,
- Napięcie pracy lampy rentgenowskiej zmienne: 50, 30, 10 kV w zależności od zadania pomiarowego, prąd anody max. 1 mA
- ultraszybki detektor półprzewodnikowy o wysokiej rozdzielczości 140 eV (Mn-K α) i stabilności z chłodzeniem Peltier'a
- blok zmotoryzowanych kolimatorów do wyboru z zależności od zadania pomiarowego
- rzeczywista strefa pomiarowa przy zerowej odległości pomiarowej jest o ok. 10% większa od wymiaru kolimatora
- filtry ustawiane automatycznie przez oprogramowanie w zależności od aplikacji



ZASTOSOWANIE:

- Stanowisko do badania składu chemicznego i grubości różnego typu powłok FISCHERSCOPE X-Ray XDV-SDD firmy FISCHER.

SŁOWA KLUCZOWE

- spektromert
- fluorescencja rentgenowska



Tribotester UMT-2

Brucker

DANE TECHNICZNE:

- zakres siły 2 – 200 N
- rozdzielczość pomiaru: 0,01 N
- czujnik 2-osiowy (2-D) do jednoczesnego pomiaru siły normalnej i siły stycznej oddziałującej na rylce
- łącznik elastyczny do obniżenia sztywności układu pomiarowego w aplikacjach tribologicznych

Zaawansowane oprzyrządowanie pomiarowe:

- sensor mikro-zużycia i mikro-deformacji pionowy z uchwytem do instalacji w bezpośrednim sąsiedztwie rylca
- rozdzielczość liniowa 25 nm, dokładność 0,10 μm , zakres 0,13 mm
- sensor kontaktowego pomiaru i zapisu emisji akustycznej częstotał odpowiedzi: 0,2 - 5,2 MHz
- obrazy cyfrowe w czasie rzeczywistym, zapis strumieni video oraz zdjęć z kamery
- głowica rewolwerowa z 3 obiektywami i wolnym gniazdem na czwarty

ZASTOSOWANIE:

- Zaawansowane urządzenie wraz z systemem i dodatkowym oprzyrządowaniem do badania adhezji powłok oraz badań tribologicznych.

SŁOWA KLUCZOWE

- tribotester
- tribologia
- powłoki
- adhezja

Termograf FLIR T620



DANE TECHNICZNE:

- zakres mierzonych temperatur od -40°C do 650°C
- rozdzielczość geometryczna: 640 x 512 px
- kąt widzenia $24^{\circ} \times 19^{\circ}$
- rozdzielczość termiczna: mniejsza od $0,04^{\circ}\text{C}$ dla temperatury 30°C
- dokładność: $\pm 2^{\circ}\text{C}$ lub $\pm 2\%$
- częstotliwość ramki: 30 Hz
- obszar czułości spektralnej od 8 do $12 \mu\text{m}$

ZASTOSOWANIE:

Diagnostyka techniczna obiektów, maszyn i urządzeń technicznych:

- energetyka – diagnozowanie stanu technicznego, generatorów, turbin, transformatorów, autotransformatorów, wyłączników, odłączników, rozłączników, przesyłowych linii energetycznych WN, SN oraz NN, silników, falowników, urządzeń zabezpieczających
- budownictwo – wykrywanie mostków cieplnych, ocena stanu izolacji termicznej, wykrywanie obszarów zawilgocenia, wykrywanie nieprawidłowości związanych z osadzaniem okien, drzwi i bram, badania izolacyjności termicznej przegród budowlanych
- diagnostyka maszyn
- diagnostyka kotłów i linii ciepłowniczych
- diagnostyka obiektów hutniczych (hutnictwo szkła i metali).

Szerokie zastosowania w różnych obszarach nie związanych z techniką m. in. w rolnictwie, leśnictwie, ochronie środowiska i medycynie.

SŁOWA KLUCZOWE

- termografia w podczerwieni
- termowizja
- diagnostyka termalna
- diagnostyka techniczna



System termografii aktywnej z termografem FLIR X6540sc

DANE TECHNICZNE:

- zakres mierzonych temperatur od -40°C do 650°C
- rozdzielczość geometryczna: 640×512 px
- kąt widzenia $22^{\circ} \times 17^{\circ}$
- rozdzielczość termiczna: mniejsza od $0,02^{\circ}\text{C}$ dla temperatury 30°C
- dokładność: $\pm 1^{\circ}\text{C}$ lub $\pm 1\%$
- częstotliwość ramki: 125 Hz (w trybie okienkowania aż do 4011 Hz)
- obszar czułości spektralnej od $1,5$ do $5,1 \mu\text{m}$

ZASTOSOWANIE:

- Szeroki obszar badań nieniszczących (NDT), szczególnie materiałów kompozytowych; wykrywanie wad materiałowych, pęknięć, rozwarstwień; określanie zasięgu i stopnia korozji w miejscach niedostępnych optycznie. Badanie i rejestracja dynamiki szybkozmiennych procesów cieplnych.

SŁOWA KLUCZOWE

- termografia aktywna
- termografia dynamiczna
- badania nieniszczące (NDT)

Laserowy wibrometr skanujący 3D

Polytec PSV-400 3D

DANE TECHNICZNE:

- laserowy wibrometr skanujący 3D
- maksymalna częstotliwości mierzonych drgań do 80 kHz
- amplituda prędkości mierzonych drgań od $0,01 \mu\text{m/s}$ do 10 m/s .
- siatka pomiarowa 512×512 punktów

ZASTOSOWANIE

- Badanie drgań pojedynczych punktów, lub płaszczyzn w przestrzeni. Pomiar prędkości drgań obiektu odbywa się na podstawie efektu Dopplera, tj. różnicy faz oraz długości fali świetlnej emitowanej przez laser oraz fali odbitej od obiektu. W przypadku badań prędkości drgań powierzchni, są one dzielone na pojedyncze punkty, o których ułożeniu decyduje użytkownik. Urządzenie w czasie badania skanuje prędkości chwilowe poszczególnych punktów, a podczas analizy danych pomiarowych fazy drgań badanych punktów są ze sobą synchronizowane tworząc spójny obraz drgającego obiektu.
- Najważniejszą zaletą pomiaru laserowym wibrometrem skanującym jest jego bezstykowy charakter. Dokonując pomiaru drgań całej powierzchni badanego obiektu nie trzeba do niego montować czujników drgań (jeden czujnik pomiarowy odpowiada jednemu punktowi podczas badania wibrometrycznego), które wpływają na parametry dynamiczne badanego obiektu.



SŁOWA KLUCZOWE

- drgania
- przestrzenna wibrometria laserowa
- bezstykowy pomiar

Mikroskop stereoskopowy Stereo Discovery V.20

z kamerą AxioCam MRc f-my Zeiss
oraz systemem analizy obrazów AxioVision

DANE TECHNICZNE:

- wielkość analizowanego obrazu od 31 x 31 mm do 1,5 x 1,5 mm przy maksymalnym powiększeniu
- powiększenie (zoom) 7,5-150
- maksymalna rozdzielczość kamery: 1388 (H) x 1040 (V)
- 1,4 Mpx
- 36-bitowa głębina kolorów

ZASTOSOWANIE:

- analiza obrazów wymagających dużej głębi ostrości (fotografia, pomiary mikrostruktura etc.)
- analiza i pomiary zużycia narzędzi i ostrzy skrawających



SŁOWA KLUCZOWE

- fotografia o dużej głębi ostrości
- pomiary mikroskopowe

Profilografometr T 8000

Hommelwerke



DANE TECHNICZNE:

- zakres pomiarowy
 $\pm 80 \mu\text{m}$; $\pm 800 \mu\text{m}$
- odcinek pomiarowy
 $l_t = 1,5; 4,8; 15 \text{ mm}$
- Cut-off $\lambda = 0,25; 0,8; 2,5 \text{ mm}$

ZASTOSOWANIE:

- Urządzenie pozwala określić parametry charakteryzujące geometryczną strukturę powierzchni warstwy wierzchniej różnych materiałów. Stosowane oprogramowania umożliwia wyznaczenie większości parametrów opisujących chropowatość, falistość (DIN EN ISO 4287) i topografię powierzchni oraz daje możliwość analizy uzyskanych wyników.

SŁOWA KLUCZOWE

- pomiary SGP
- chropowatość i falistość powierzchni
- topografia powierzchni

Twardościomierz

PRÜFTECHNIK GmbH

KB 150R



DANE TECHNICZNE:

- Uniwersalne oprogramowanie do badań twardości materiałów polimerowych i kompozytów metodą wciskanej kulki. Badanie wg PN-EN ISO 2039-1:2004

ZASTOSOWANIE:

- Wyznaczenie twardości tworzyw polimerowych metodą wciskanej kulki

SŁOWA KLUCZOWE

- twardość
- metoda wciskania kulki
- tworzywa sztuczne

Stanowisko do wyznaczania parametrów zautomatyzowanych procesów obróbki plastycznej

Skład stanowiska:

Prasa mimośrodowa MIOS T45 TV,
podajnik zaciskowy Herrblitz
z bębnem o napędzie własnym

DANE TECHNICZNE:

- nacisk maks.: 45 T (450 kN)
- wymiary stołu roboczego: 440 mm x 750 mm
- otwór w stole: Ø 140 mm
- wymiary stołu suwaka: 300 mm x 460 mm
- skok suwaka: min. 10 mm, max 80 mm
- liczba skoków na minutę: 140
- odległość między stołem a suwakiem: 370 mm
- maksymalna szer. taśmy: 200 mm
- maksymalny ciężar taśmy: 200 kg

SŁOWA KLUCZOWE

- prasa mimośrodowa
- podajnik zaciskowy
- automatyzacja procesów
- wydajność produkcji



ZASTOSOWANIE:

- Określanie parametrów procesu kształtowania – tłoczenia różnych wyrobów, dla których materiałem wyjściowym jest blacha w postaci taśmy w kręgu oraz oceny wpływu stopnia zautomatyzowania procesu na wydajność produkcji.

Uniwersalne urządzenie LUT do wykonywania próbek testowych i małych rdzeni w technologii Hot-Box, Cold-Box, CO₂

DANE TECHNICZNE:

- czas strzału: 0,1 ÷ 25 sekund
- czas utwardzania 3 ÷ 600 sekund
- ciśnienie powietrza: 0,4 ÷ 0,6 MPa
- czas przewietrzania komory 0,5 ÷ 25 sekund
- temperatura formy (Hot-Box): 100 ÷ 355°C
- pojemność komory strzałowej: 1 ÷ 2,5 litrów

ZASTOSOWANIE:

- wykonywanie próbek testowych oraz małych rdzeni w technologii Hot-Box (na gorąco), Cold-Box (na zimno), CO₂
- możliwość wykonywania form skorupowych używanych w metodzie odlewania precyzyjnego np. wykonywanie medali okolicznościowych



SŁOWA KLUCZOWE

- odlew okolicznościowy
- rdzenie
- Hot-Box
- Cold-Box
- CO₂

Analizator termogravimetryczny TG 209F1 Libra Netzsch

DANE TECHNICZNE:

- zakres temperatury pomiaru od 25°C do 1100°C, kontroler dopływu dwóch gazów reakcyjnych (azot, powietrze) w bezpośrednie otoczenie próbki, mikrowaga z automatyczną wewnętrzną adiacją



ZASTOSOWANIE:

- Oznaczanie ubytku masy i składu materiałów polimerowych i kompozytów (zawartość polimeru, napełniacza, plastyfikatora), badanie stabilności termicznej polimerów (temperatury rozkładu) i odporności na utlenianie w podwyższonej temperaturze (czas indukcji utleniania).

SŁOWA KLUCZOWE

- stabilność termiczna
- skład kompozytów
- odporność na utlenianie



Różnicowy kalorymetr skaningowy DSC 204 F1 Phoenix Netzsch

DANE TECHNICZNE:

- pomiary w zakresie temperatur od -180°C do 600°C
w atmosferze powietrza lub gazu obojętnego

ZASTOSOWANIE:

- Badania DSC materiałów polimerowych i kompozytów.
Wyznaczanie efektów cieplnych przemian egzotermicznych lub endotermicznych różnego typu: reakcji chemicznych (rozkładu, utleniania) oraz przemian fazowych (krystalizacji, topnienia). Wyznaczanie ciepła (entalpii) przemiany, ciepła właściwego oraz temperatur przemian fazowych I i II rzędu.

SŁOWA KLUCZOWE

- DSC
- efekty cieplne
- reakcje polimeryzacji
- przemiany I i II rzędu
- krystalizacja
- topnienie
- temperatura zeszklenia

Maszyna wytrzymałościowa

INSTRON 4481



DANE TECHNICZNE:

- uniwersalna maszyna wytrzymałościowa (głowica pomiarowa 1 kN i 50 kN) z oprogramowaniem Bluehill 2; różne oprzyrządowanie do mocowania próbek
- badania wg: PN-EN ISO 527 1-3:1998

ZASTOSOWANIE:

- Oznaczanie cech wytrzymałościowych materiałów polimerowych i kompozytów w próbie statycznego rozciągania (moduł sprężystości wzdłużnej, wytrzymałość doraźna, umowna granica plastyczności, odkształcenia).

SŁOWA KLUCZOWE

- moduł Younga
- wytrzymałość doraźna
- umowna granica plastyczności
- naprężenie zrywające
- odkształcenie na granicy plastyczności
- odkształcenie zrywające

Młot wahadłowy Charpy'ego

Instron PW5

DANE TECHNICZNE:

- młot pomiarowy o wartości energii 25 J, badania wg PN-EN ISO 179-1:2004

ZASTOSOWANIE:

- Badanie udarności materiałów polimerowych i kompozytów próbek z karbem i bez karbu dla różnych warunków temperaturowych.

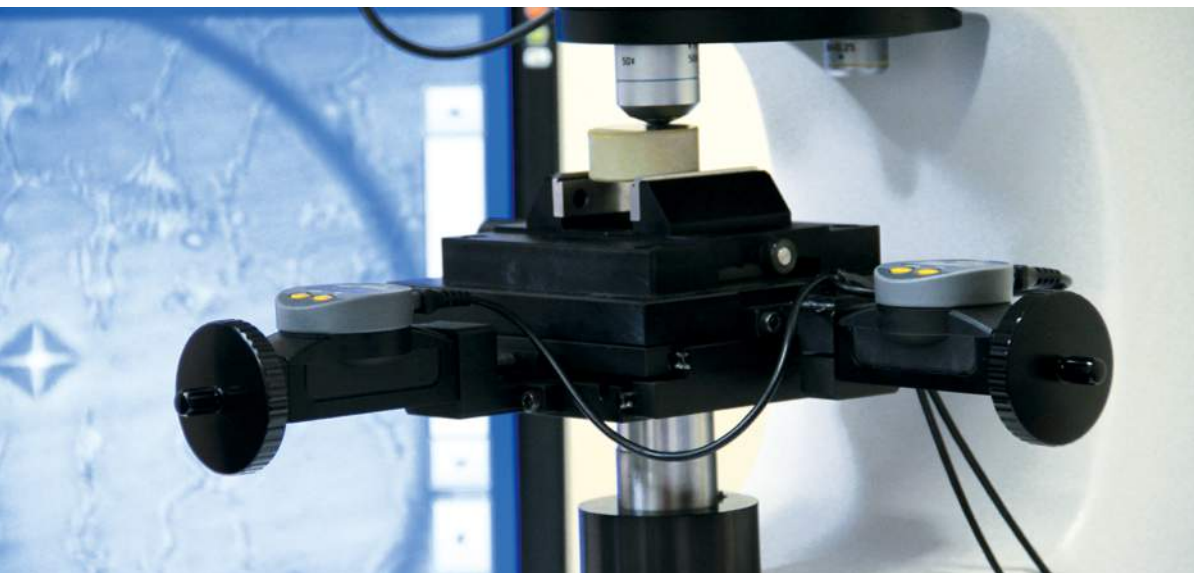
SŁOWA KLUCZOWE

- udarność
- karb
- energia rozproszenia



Mikrotwardościomierz Walter

VMHT MOT, model VMH-002VD



SŁOWA KLUCZOWE

- mikrotwardość
- Vickers
- badania materiałów

ZASTOSOWANIE:

- pomiar mikrotwardości na małych wyrobach, na których nie ma możliwości przeprowadzenia pomiarów innymi metodami badania twardości
- pomiary mikrotwardości poszczególnych faz występujących w mikrostrukturze
- pomiar wpływu obróbki powierzchniowej np. nawęglania czy azotowania
- badanie właściwości strefy wpływu ciepła
- pomiary powłok i warstw wierzchnich

DANE TECHNICZNE:

Dane ogólne:

- spełniający wymagania norm: ASTM E-384, ASTM E-92, EN ISO 6507/1-3, EN ISO 4545, JIS Z 2244, JIS Z 2251; Certyfikat zgodności CE
- wgłębniki: Vickersa
- zakres obciążeń: 1 – 5 – 10 – 15 – 25 – 50 – 100 – 200 – 300 – 500 – 1000 – 2000 gf
- procedura obciążania: automatyczna
- wybór wgłębnika: zmotoryzowany
- czas obciążania: 5 – 99 s
- zrędkość badawcza: 25 - 60 $\mu\text{m/s}$ (ustawiana z krokiem 5 $\mu\text{m/s}$)
- sposób ustawiania prędkości: na ekranie dotykowym

Układ optyczny:

- powiększenie okularu: 10x
- pole widzenia: 16 mm
- obiektywy:
 - 10x/0,22-7,8 mm odległość pracy
 - 50x/0,75-0,37 mm odległość pracy

Układ pomiarowy:

- rozdzielczość pomiarowa: 0,01 μm
- zintegrowany systemem z kamerą video CMOS o wysokiej rozdzielczości

Stolik pomiarowy:

- wymiary: 135 x 135 mm
- odczyt: cyfrowe śruby mikrometryczne
- zakres ruchu XY: 25 x 25 mm
- rozdzielczość odczytu: 1 μm
- maksymalna wysokość próbki na stoliku: 90 mm
- maksymalna głębokość próbki od środka wgłębnika: 116 mm

Analiza danych pomiarowych:

- odczyt na panelu dotykowym LCD opartym na systemie operacyjnym Windows
- wyświetlane informacje: przekątne d1/d2 [μm], twardość HV, obciążenie [N/gf], czas obciążania [s], granice tolerancji
- funkcje statystyczne: wartość średnia, maksimum/minimum, odchylenie standardowe

Stanowisko wirtualnej rzeczywistości wraz z systemami śledzenia urządzeniami haptycznymi i systemem projekcji

DANE TECHNICZNE:

Stanowisko projekcji osobistej:

- dwie kamery zewnętrzne w hełmie
- możliwość dopasowania do cech osobniczych
- rozdzielczość ekranów w hełmie 1600 x 960 px, odświeżanie 60 Hz
- śledzenie użytkownika na obszarze 25 m²
- dokładność określenia położenia kąтового do 0.01° RMS

Urządzenie haptyczne:

- siłowe sprzężenie zwrotne
- wartość wywieranej siły do 22N
- przestrzeń robocza 838 x 58 x 406 mm

Ekran dotykowy oraz rzutnik 3D:

- ekrany dotykowe o przekątnej 40 oraz 55 cali obsługujące wiele punktów dotyku
- rozpoznawanie przedmiotów na podstawie oznaczeń kodowych
- współpraca z systemami Windows 7, Windows 8
- rzutnik 3D o rozdzielczości 1920 x 1080 px

SŁOWA KLUCZOWE

- wirtualna rzeczywistość (*Virtual Reality*)
- prototypowanie hybrydowe
- urządzenia haptyczne
- symulacje szkoleniowe
- immersja
- wirtualne makiety
- projekcja wielkoekranowa



ZASTOSOWANIE:

- immersyjne środowiska wirtualnej rzeczywistości, śledzenie ruchów użytkownika w przestrzeni, symulacje z zastosowaniem rzeczywistości rozszerzonej
- możliwość testowania aspektów ergonomicznych m.in. na stanowiskach pracy, możliwość skrócenia czasu i kosztów przygotowania prototypów ergonomicznych narzędzi, możliwość zastosowania w projektowaniu narzędzi ręcznych, elektronicznych, narzędzi medycznych

DANE TECHNICZNE:

- możliwość przyrostowego wytwarzania wyrobów metodą kształtowania uplastycznionym tworzywem polimerowym (ang. *Fused Deposition Modeling - FDM*), metodą selektywnego wiązania spoiwem ziaren proszku (ang. *3D Printing - 3DP*) oraz odlewania żywic w formach silikonowych w warunkach obniżonego ciśnienia (ang. *Vacuum Casting - VC*)
- materiał modelowy: tworzywo ABS (FDM), proszki na bazie gipsu utwardzane żywicami lub klejami cyjanoakrylowymi (3DP), żywice poliuretanowe i epoksydowe z wypełniaczem lub bez (VC)
- dokładność: $\pm 0,13\text{mm}$ (FDM), $\pm 0,3\text{mm}$ (3DP)
- minimalna grubość ścian prototypu: 0,6mm (FDM), 1 mm z wykonalnością zależną od kształtu modelu (3DP)
- czas wykonania prototypu: od kilkudziesięciu minut do kilkunastu godzin w zależności od kształtu i wymiarów prototypu
- możliwość wytwarzania prototypów wizualnych, funkcjonalnych oraz krótkich serii wyrobów

SŁOWA KLUCZOWE

- szybkie prototypowanie (*Rapid Prototyping*)
- prototypy wizualne i funkcjonalne
- szybkie wytwarzanie narzędzi (*Rapid Tooling*)
- wytwarzanie krótkich serii wyrobów

Urządzenia do szybkiego wytwarzania prototypów

(*Rapid Prototyping*):

Dimension BST 1200,

ZPrinter 310 Plus,

ZPrinter 400,

MCP-HEK 4/01

**ZASTOSOWANIE:**

- modele prezentacyjne, modele do wstępnej oceny produktu oraz do badań marketingowych, modele do badań ergonomicznych, prototypy wizualne i funkcjonalne
- krótkie serie produktów, wykonywanie form i rdzeni dla odlewnictwa, prototypy dla potrzeb oceny procesów montażu i demontażu
- tworzenie miniatur i makiet architektonicznych, odtwarzanie zabytkowego zdobnictwa (sztukateria), elementy mebli i wyposażenia wnętrz

Kontakt

- 4

Dyfraktometr rentgenowski
dr inż. Maciej Tuliński
+48 61 665 3628
maciej.tulinski@put.poznan.pl
- 5

Elektronowy mikroskop
skaningowy firmy Tescan Vega 5135
dr inż. Adam Piasecki
+48 61 665 3666
adam.piasecki@put.poznan.pl
- 6

Prasa do spiekania na gorąco
w układzie pionowym
mgr inż. Andrzej Miklaszewski,
+48 61 665 3665
andrzej.miklaszewski@put.poznań.pl
- 7

Potencjostat/galwanostat Solartron
dr inż. Grzegorz Adamek
+48 61 665 3665
grzegorz.adamek@put.poznan.pl
- 8

Piec do obróbki cieplnej w atmos-
ferach ochronnych oraz do obróbki
cieplno-chemicznej LT15/750/13
dr hab. inż. Michał Kulka, prof. nadzw
+48 61 665 3573
michal.kulka@put.poznan.pl
- 9

Różnicowy kalorymetr skaningowy
TA Instruments
mgr Mateusz Balcerzak
+48 61 665 3779
mateusz.balcerzak@put.poznan.pl
- 10

System BTS Smart DX z dwiema
platformami dynamometrycznymi AMTI
mgr inż. Jakub Grabski
+48 61 665 2867
jakub.grabski@doctorate.put.poznan.pl
- 11

Zestaw do pomiaru sygnału EMG
NORAXON
mgr inż. Jakub Grabski
+48 665 2867
jakub.grabski@doctorate.put.poznan.pl
- 12

Uniwersalna maszyna
wytrzymałościowa Zwick /Z100
dr inż. Piotr Wasilewicz
+48 61 665 3571
piotr.wasilewicz@put.poznan.pl
- 13

Pulsator hydrauliczny MTS 810
dr inż. Piotr Wasilewicz
+48 61 665 3571
piotr.wasilewicz@put.poznan.pl
- 14

Wielokanałowy wzmacniacz
pomiarowy HBM MGC+
dr inż. Piotr Wasilewicz
+48 61 665 3571
piotr.wasilewicz@put.poznan.pl
- 15

Teleskopowy pręt kinematyczny
kulkowy Ballbar
dr inż. Wojciech Ptaszyński
+48 61 665 2743
wojciech.ptaszynski@put.poznan.pl
- 16

Interferometr laserowy
dr inż. Wojciech Ptaszyński
+48 61 665 2743
wojciech.ptaszynski@put.poznan.pl
- 17

Stanowisko lasera diodowego
mgr inż. Tadeusz Chwalczuk
+48 61 665 2723
tadeusz.chwalczuk@put.poznan.pl
- 18

Nanotwardościomierz
PICODENTOR HM500
dr inż. Piotr Siwak
+48 61 665 2261
piotr.siwak@put.poznan.pl
- 19

Współrzędnościowa maszyna pomiaro-
wa DEA Global Image Clima 7.7.5
dr inż. Mirosław Grzelka
+48 61 665 3567
miroslaw.grzelka@put.poznan.pl
- 20

Urządzenie specjalizowane do pomiaru
odchyłek kształtu i położenia Hommel
– Etamic Roundscan 535
dr inż. Bartosz Gapiński
+48 61 665 3567
bartosz.gapinski@put.poznan.pl
- 21

Multisensorowa maszyna optyczna
BATY Venture 2510
dr inż. Bartosz Gapiński
+48 61 665 3567
bartosz.gapinski@put.poznan.pl
- 22

Współrzędnościowy skaner
optyczny GOM ATOS II oraz system
fotogrametryczny GOM Tritop
dr inż. Mirosław Grzelka
+48 61 665 3567
miroslaw.grzelka@put.poznan.pl
- 23

Urządzenia do pomiaru chropowatości
i topografii powierzchni w skali mikro
i nano
dr hab. inż. Michał Wieczorowski, prof. PP
+48 61 665 3570
michal.wieczorowski@put.poznan.pl
dr inż. Radomir Majchrowski
+48 61 665 3567
radomir.majchrowski@put.poznan.pl

- 24** FISCHERSCOPE X-RAY XDV-SDD
dr inż. Piotr Siwak
+48 61 665 2261
piotr.siwak@put.poznan.pl
- 25** Tribotester UMT-2 firmy Brucker
dr inż. Piotr Siwak
+48 61 665 2261
piotr.siwak@put.poznan.pl
- 26** Termograf FLIR T620
dr inż. Leszek Róžański
+48 61 665 3223
leszek.rozanski@put.poznan.pl
- 27** System termografii aktywnej z termografem FLIR X6540sc
dr inż. Leszek Róžański
+48 61 665 3223
leszek.rozanski@put.poznan.pl
- 28** Laserowy wibrometr skanujący 3D Polytec PSV-400 3D
Marcin Pelic
+48 61 665 2266
marcin.pelic@put.poznan.pl
- 29** Mikroskop stereoskopowy Stereo Discovery V12 f-my Zeiss
Zbigniew Nowakowski
+48 61 665 2752
zbigniew.nowakowski@put.poznan.pl
- 30** Profilografometr T 8000 Hommelwerke
Zbigniew Nowakowski
+48 61 665 2752
zbigniew.nowakowski@put.poznan.pl
- 31** Twardościomierz PRÜFTECHNIK GmbH, KB 150R
dr inż. Kinga Mencil
+48 61 665 2787, 665 2733
kinga.mencil@put.poznan.pl
- 32** Stanowisko do wyznaczania parametrów zautomatyzowanych procesów obróbki plastycznej
dr inż. Waldemar Matysiak
+48 61 665 2681
waldemar.matysiak@put.poznan.pl
- 33** Uniwersalne urządzenie LUT do wykonywania próbek testowych i małych rdzeni w technologii Hot-Box, Cold-Box, Anorganik, CO₂
dr inż. Łukasz Bernat
+48 61 665 2422
lukasz.bernat@put.poznan.pl
- 34** Analizator termograwimetryczny TG 209 F1 Libra Netzsch
mgr inż. Danuta Chmielewska,
+48 61 647 5858, 665 2733
danuta.chmielewska@put.poznan.pl
- 35** Różnicowy kalorymetr skaningowy DSC 204 F1 Phoenix Netzsch
dr inż. Dorota Czarnecka-Komorowska
+48 61 665 2732, 665 2733
dorota.czarnecka-komorowska@put.poznan.pl
- 36** Maszyna wytrzymałościowa INSTRON 4481
dr inż. Kinga Mencil
+48 61 665 2787, 665 2733
kinga.mencil@put.poznan.pl
- 37** Młot wahadłowy Charpy'ego Instron PW5
dr inż. Monika Knitter
+48 61 665 2894, 665 2733
monika.knitter@put.poznan.pl
- 38** Mikrotwardościomierz Walter „VMHT MOT” model VMH-002VD
prof. dr hab. inż. Zenon Ignaszak
+48 61 665 2460
zenon.ignaszak@put.poznan.pl
dr inż. Jakub Hajkowski
+48 61 665 2459
jakub.hajkowski@put.poznan.pl
- 40** Stanowisko wirtualnej rzeczywistości wraz z systemami śledzenia urządzeniami haptycznymi i systemem projekcji
dr inż. Filip Górski
+48 697 607 365
filip.gorski@put.poznan.pl
mgr inż. Paweł Buń
+48 605 247 230
pawel.k.bun@doctorate.put.poznan.pl
- 41** Urządzenia do szybkiego wytwarzania prototypów (Rapid Prototyping): Dimension BST 1200, Z-Print Z310, Z-Print Z400, MCP-HEK 4/01
mgr inż. Adam Dudziak
+48 61 665 2739
adam.dudziak@put.poznan.pl
mgr inż. Wiesław Kuczko
+48 61 665 2708
wieslaw.kuczko@doctorate.put.poznan.pl



POLITECHNIKA POZNAŃSKA
