
Spis treści

LABORATORIUM ELEKTROTECHNIKI POJAZDOWEJ	2
LABORATORIUM INŻYNIERII ELEKTRYCZNEJ	6
Pracownia Nowych Technologii w Technice Światłowej	6
Pracownia Badawczo-Projektowa Maszyn Elektrycznych Nowej Generacji i Systemów Mechatronicznych	10
Pracownia Charakteryzacji Materiałów	16
LABORATORIUM INNOWACYJNYCH TECHNIK KOMPUTEROWYCH	18
Pracownia Multikomputerowa Robotów Mobilnych	18
Pracownia Zaawansowanych Technik Sztucznej Inteligencji i Cyfrowego Przetwarzania Obrazu	20
LABORATORIUM BADAWCZE SYSTEMÓW NAPĘDOWYCH I ENERGIELEKTRONICZNYCH	22
LABORATORIUM PRZEKSZTAŁTNIKÓW ENERGIELEKTRONICZNYCH	24
LABORATORIUM POMIARÓW BIOIMPEDANCJI	27
LABORATORIUM POMIARÓW JAKOŚCI ENERGII ELEKTRYCZNEJ	29

Zakres działania

Laboratorium prowadzi badania zgodności elektrycznych i elektronicznych elementów wyposażenia pojazdów:

1. Badania homologacyjne na zgodność z regulaminem nr 10 EKG ONZ, kompatybilności elektromagnetycznej elektrycznego wyposażenia pojazdów.
2. Badania homologacyjne na zgodność z regulaminami EKG ONZ nr: 18, 97, 116 oraz dyrektywą nr 74/61/EEC, urządzeń zabezpieczających pojazdy przed nieuprawnionym użyciem (w szczególności systemów autoalarmowych i immobiliserów).
3. Badania na zgodność z regulaminami EKG ONZ nr: 28, 118, 122 i innymi aktami normatywnymi, podzespołów motoryzacyjnych. W szczególności wykonywane są badania:
 - parametrów elektrycznych,
 - parametrów mechanicznych,
 - odporności na działanie warunków środowiskowych (temperatury, wilgotności, korozji),
 - odporności na drgania,
 - kompatybilności elektromagnetycznej.
4. Badanie skuteczności systemów zabezpieczeń pojazdów – na potrzeby towarzystw ubezpieczeniowych.

Kierownik:

dr hab. inż. Stanisław Gad, prof. PŚk

tel.: 41 34 24 143

e-mail: sgad@tu.kielce.pl

Osoba do kontaktu:

dr inż. Grzegorz Słoń

tel.: 41 34 24 143; 41 34 24 222

faks: 41 34 24 143

e-mail: lep@tu.kielce.pl



Komora klimatyczna KPK-3626/11

Komora przeznaczona do badań klimatycznych urządzeń, wyrobów i materiałów. Parametry robocze:

- wilgotność względna: do 95%,
- temperatura: $-70 \div 100^{\circ}\text{C}$,
- wilgotność względna: $0 \div 100\%$.



Komora deszczowa

Komora przeznaczona do badania szczelności obudowy przed wnikaniem wody.

Wstrząsarka wibracyjna TIRA VIB 5142

Przeznaczona do prób zmęczeniowych sinusoidalnych o stałej i zmiennej częstotliwości. Zakres pomiarowy:

- zakres częstotliwości: 0–5000 Hz, max.,
- przyspieszenie: 500 m/s², max.,
- amplituda: 20 mm, max.,
- obciążenie: 100 kg.



Komora grzewcza

Zakres pomiarowy do 160°C.



Wstrząsarka udarowa Tira Shock 4110

Zakres pomiarowy:

- częstotliwość udaru od 0,2 Hz do 2 Hz,
- przyspieszenie od 0,1 mm/s² do 3200 m/s².



Zestaw przyrządów generujących i analizujących zakłócenia

- odbiornik pomiarowy zaburzeń radiowych ESCI; zakres częstotliwości 9 kHz-3 GHz. Pomiary wg wszystkich standardów cywilnych: CISPR, EN, ETS, FCC, ANSI C63.4, VCCI i VDE, automatyczne procedury pomiarowe dla TOI, ACP(R), OBW;
- generator RF z syntezą częstotliwości HM 8135; zakres częstotliwości od 1 Hz do 3 GHz, rozdzielczość 1 Hz w całym zakresie;
- wzmacniacz mocy CBA 3G-025; zakres częstotliwości od 800 MHz do 3,1 GHz, moc wyjściowa 25 W.





Komora GTEM 750

Komora GTEM do pomiarów emisji i testów odporności – jako szczelne środowisko, z odpowiednią warstwą absorbującą, zgodne z IEC/EN 61000-4-3 i IEC/EN 61000-4-20.

Zakres pomiarowy: DC do 20 GHz.



Komora GTM

Zakres pomiarowy:

- częstotliwość pracy od 0 Hz do 1 GHz, max.,
- przestrzeń pomiarowa: dł. 17 cm, szer. 23 cm, wys. 10 cm.

Stanowisko do badania odporności wyrobów na wyładowania elektrostatyczne wraz z zestawem generatorów

- UCS 200 N (kompaktowy generator impulsów mikro- i nanosekundowych z wbudowaną siecią sprzęgającą 60 V/50 A, generujący impulsy 1, 2a, 3a/3b, 6 oraz z funkcją swobodnego programowania kształtu impulsów);
- VDS 200 N (kompaktowy generator impulsów zaburzeń sieci pokładowej 60 V/10 A, o paśmie pracy DC-50 kHz przy 16 Vpp, generujący impulsy 2b, 4);
- CWS 500 N (kompaktowy generator zaburzeń zawierający: generator sinusa wraz modulacjami 10 kHz-1 GHz, wzmacniacz 100 W w zakresie 10 kHz-400 MHz, sprzęg dwukierunkowy zakres do 1 GHz, 4-kanalowy miernik mocy do 1 GHz, zautomatyzowany przełącznik do podłączenia zew. wzmacniacza, cęgi BCI 10 kHz-400 MHz zgodnie z ISO11452-4);
- LD 200 N (kompaktowy generator impulsów Load Dump wraz z wbudowaną siecią sprzęgającą 60 V/30 A, generujący impulsy 5, 7 z funkcją swobodnego programowania kształtu impulsu);
- ESD 30 N (generator do symulacji wyładowań elektrostatycznych, do testowania komponentów elektronicznych dla zastosowań przemysłowych i samochodowych; zakres do 30 kV).



Wstrząsarka SignalForce

Max. udar 6672 N, przy szer. impulsu 3 ms, przysp. 93 g drgania i udary od 0 kHz do 5 kHz.



Komora klimatyczna PL-2KPH

Komora do sprawdzania odporności na wilgotność i temperaturę.

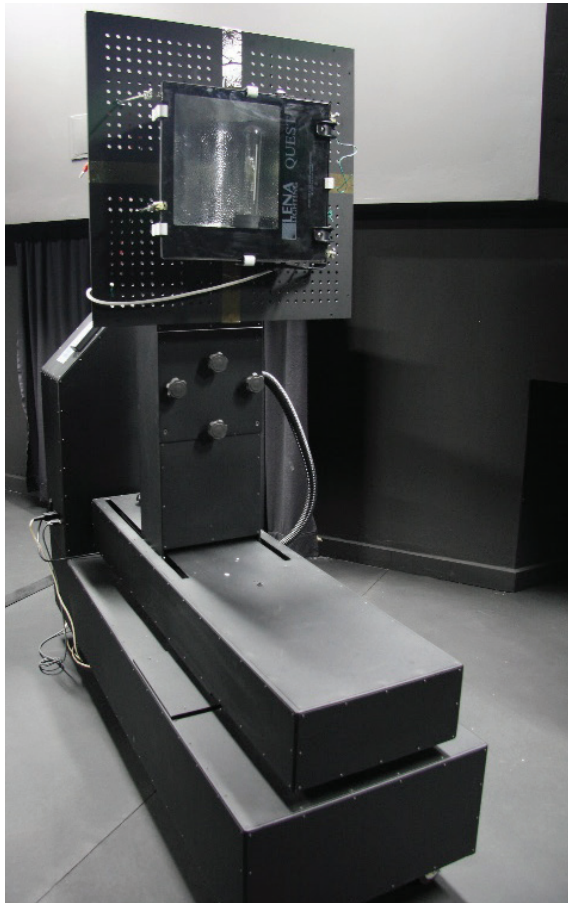
Zakres pomiarowy:

- zakres temperatury: od -40°C do $+150^{\circ}\text{C}$,
- zakres wilgotności: od 20% do 98% RH,
- pojemność: 225 l,
- dokładność przestrzennego rozkładu temperatury: $\pm 1,5^{\circ}\text{C}$,
- szybkość zmian temperatury wg normy PN-EN 60068-3-5: $3^{\circ}\text{C}/\text{min}$ dla grzania, $2^{\circ}\text{C}/\text{min}$ dla chłodzenia.



Zakres działalności

Prowadzenie prac badawczych w zakresie szeroko rozumianej technologii w technice świetlnej, a szczególnie w zakresie cech i właściwości promieniowania optycznego w funkcji składu chemicznego przestrzeni wyładowczej, jego oddziaływania na środowisko, topologii układów stabilizacyjno-zapłonowych i ich wpływu na parametry jakości energii elektrycznej i parametrów świetlnooptycznych. Określanie charakterystyk własności fizykochemicznych materiałów luminescencyjnych i cech promieniowania optycznego.



Osoba do kontaktu:
dr hab. inż. Antoni Różowicz, prof. PŚk
tel.: 41 34 24 243
e-mail: rozowicz@tu.kielce.pl

Fotogoniometr

Umożliwia pomiar strumienia świetlnego oraz wyznaczenie krzywej rozsyłu światłości.

Główne cechy:

- ruch γ 180°, ruch C 355°,
- głębokość ruchu justującego 400 mm,
- laser wspomagający prawidłowe ustawienie płaszczyzny wyjścia,
- niezależne 16-bitowe dekodery położenia kątowych, dokładność nastaw kąta C i γ 0,2°,
- dokładność odczytu pozycji 0,05°,
- napęd serwowmotorami.



Kula Ulbrichta

Kula przeznaczona jest do pomiarów całkowitego strumienia świetlnego dowolnych źródeł światła (żarowego, jarzeniowego, ledowego).

Główne cechy:

- średnica 2 metry,
- wykończenie metalowe,
- współczynnik odbicia wewnętrznej powierzchni kuli $R = 0,8$,
- półkule rozsuwane na odległość 70 cm,
- pokrycie farbą fotometryczną.

Wzorce fotometryczne

Wzorec rozkładu widmowego typu A.

Wzorec rozkładu widmowego typu D.

Wzorec temperatury barwowej.

Wzorec bieli SCS – (0,2-99).

Wzorec barwy SRS – (PU, YE, RE, GR, GN, YG, R).

Wzorec przepuszczania szklany G-250.

Wzorec współczynnika odbicia.

Wzorec transmisji danych.



Spektrofotometr

Przenośny spektrofotometr o geometrii sferycznej i pionowej konstrukcji do pomiarów barwy próbek o skomplikowanym kształcie i wypukłych powierzchniach. Pomiar może być wykonywany jednocześnie w trybie ze składową lustrzaną uwzględnioną i wytlumioną, dodatkowo możliwe jest określenie stopnia połysku pod kątem 8°.

Główne cechy:

- zakres długości fali: od 400 nm do 700 nm,
- rozdzielczość widmowa 10 nm; szerokość połówkowa ok. 10 nm,
- źródło światła: ksenonowa lampa błyskowa z filtrem UV,
- czas pomiaru około 1 s,
- powtarzalność – odchylenie standardowe 0,1%,
- iluminant: CIE: A, C, D50, D65, F2, F6, F7, F8, F10, F11, F12,
- przestrzeń barw: $L^*a^*b^*$, L^*C^*h , Hunter Lab, Yxy, XYZ, Munsell i różnice koloru w tych przestrzeniach.



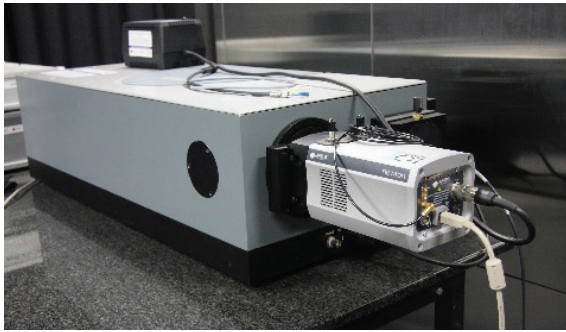
Miernik koloru i luminancji

Umożliwia pomiar luminancji i chromatyczności różnorodnych obiektów, jak ekrany plazmowe, LCD i LED, zewnętrzne wyświetlacze wielkoformatowe, lampy wysokociśnieniowe i panele wskaźnikowe.

Główne cechy:

- zakres pomiaru: 0,01 cd/m²-20 000 000 cd/m²,
- dokładność: 0,02 cd/m², xy: ±0,004,
- metoda pomiaru: detektor widmowy, siatka dyfrakcyjna, liniowa matryca fotodiod,
- bryłowy kąt pomiaru: 1°, 0,2°, 0,1°,
- minimalny obszar pomiaru: 0,5 mm,
- przestrzeń barw: $L_v x y$, $L_v u'v'$, $L_v T_{\Delta uv}$, XYZ, dominująca długość fali.



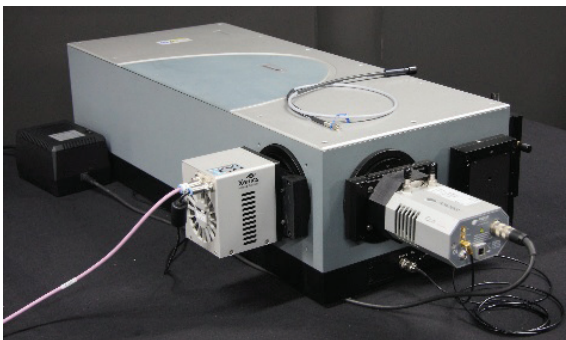


Spektroradiometr z kamerą UV

Umożliwia pomiar rozkładu widmowego promieniowania w zakresie od 200 do 1200 nm.

Główne cechy:

- zakres pomiarowy: 200-1200 nm,
- ogniskowa 750 mm,
- przysłona f/9,8,
- rozdzielczość 0,02 nm.



Spektroradiometr z kamerą IR

Umożliwia pomiar rozkładu widmowego promieniowania w zakresie od 600 do 1800 nm.

Główne cechy:

- zakres pomiarowy: 600-1800 nm,
- ogniskowa 750 mm,
- przysłona f/9,8,
- rozdzielczość 0,02 nm.



Kamera termowizyjna

Główne cechy:

- czułość termiczna 0,08°C,
- zakres widma od 8 μ m do 14 μ m,
- zakres temperatur od -20°C do 1200°C,
- dokładność $\pm 2^\circ\text{C}$ lub $\pm 2\%$.



Szerokopasmowy wzmacniacz mocy z generatorem sygnału

Główne cechy:

- zakres częstotliwości: od 20 Hz do 100 kHz,
- napięcie wyjściowe: ± 230 V,
- prąd wyjściowy: 2 A; zabezpieczenie przed przeciążeniem prądowym,
- dowolny kształt sygnału wyjściowego.

LABORATORIUM INŻYNIERII ELEKTRYCZNEJ

Pracownia Nowych Technologii w Technice Światłnej

Spektroradiometr

Umożliwia pomiar widma, luminancji i chromatyczności wszelkich źródeł światła i wyświetlaczy. Może być stosowany do pomiaru wszelkich urządzeń emitujących światło, szczególnie do ekranów i wyświetlaczy (LCD, PDP, FED, OLED i innych) oraz nowoczesnych źródeł światła LED i jarzeniowych. Główne cechy:

- zakres długości fali: od 380 do 780 nm,
- bryłowy kąt pomiaru: 1° , $0,2^\circ$, $0,1^\circ$,
- kąt wyświetlania długości fali: 1 nm,
- dokładność mediany długości fali 0,3 nm,
- zakres pomiaru luminancji: od 0,003 do 500.000 cd/m²,
- dokładność pomiaru luminancji $\pm 2\%$,
- dokładność pomiaru chromatyczności xy: $\pm 0,0015$,
- wyświetlane dane kolorymetryczne: L_v x y, L_v u' v', L_v T Δ uv, XYZ, wykres widma, dominująca długość fali, czystość wzbudzenia, luminancja skotopowa.



Trójfazowy rejestrator jakości energii elektrycznej

Główne cechy: rejestracja ciągła: wartości skuteczne trójfazowych napięć i prądów wraz z odpowiadającymi im wartościami minimalnymi i maksymalnymi w przedziale uśredniania; moce czynne (P), bierne (Q) i pozorne (S); współczynnik mocy; energia; wskaźniki migotania światła Pst i Plt; współczynnik asymetrii napięcia K2U oraz składowe symetryczne: zgodna, przeciwna i zerowa; wartości skuteczne wyższych harmonicznych napięć i prądów do rzędu 50 oraz interharmonicznych wraz z odpowiadającymi im wartościami maksymalnymi w przedziale uśredniania; częstotliwość napięcia wraz z odpowiadającymi jej wartościami minimalnymi i maksymalnymi w przedziale uśredniania; sygnały napięciowe do transmisji informacji nałożone na napięcia zasilające.



Komora klimatyczna

Komora do testów klimatycznych i temperaturowych zapewniająca dużą szybkość zmian temperatury i szeroki zakres regulacji parametrów klimatycznych.

Główne cechy:

- pojemność 680 litrów, zakres temperatur od -45°C do 180°C ,
- zakres regulacji wilgotności od 10% do 98% RH,
- szybkość zmian temperatury od 4°C do $6^\circ\text{C}/\text{minutę}$,
- dopuszczalne obciążenie cieplne (emisja ciepła przez testowane obiekty): 4,5 kW dla testów temperaturowych i 500 W dla testów klimatycznych,
- praca ze stałymi parametrami lub z programem zmiennych cykli,
- rozdzielczość ustawienia temperatury $0,1^\circ\text{C}$,
- rozdzielczość ustawiania wilgotności 1% RH,
- rozdzielczość ustawienia czasu 1 minuta.



Zakres działalności

Pomiar wielkości analogowych i 16-cyfrowych. Pomiar wielkości analogowych o różnych poziomach napięć odniesienia. Pomiar prądu od DC do 15 MHz. Symulacja i uruchamianie energoelektronicznych układów maszyn elektrycznych i systemów mechatronicznych. Kształtowanie trójfazowych napięć i prądów o dowolnej niesymetrii, zawartości harmonicznych i częstotliwości od 15 Hz do 1200 Hz w odniesieniu do zasilania maszyn elektrycznych. Analiza widma (kompatybilności elektromagnetycznej) maszyn i urządzeń elektrycznych. Pomiar sygnałów analogowych i cyfrowych w środowisku Matlab oraz LabView. Zaawansowana realizacja algorytmów sterowania maszynami elektrycznymi. Pomiar momentu i prędkości obrotowej. Akwizycja danych, wykonywanie złożonych obliczeń, programowanie, tworzenie algorytmów. Zaawansowane sterowanie pracą maszyn asynchronicznych i synchronicznych wektorem pola magnetycznego w pętli otwartej i zamkniętej oraz z wykorzystaniem sprzężeń. Projektowanie i optymalizacja konstrukcji maszyn elektrycznych oraz symulacja komputerowa maszyn elektrycznych oraz układów mechatronicznych. Zaawansowane sterowanie pracą maszyn elektrycznych w oparciu o graficzny i tekstowy język programowania.

Osoba do kontaktu:

dr. inż. Krzysztof Ludwinek

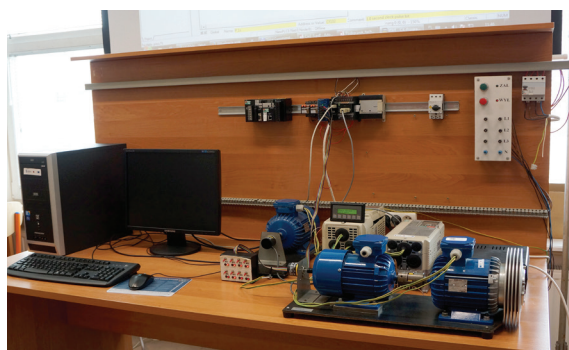
tel.: 41 34 24 683; 41 34 24 457

e-mail: k.ludwinek@tu.kielce.pl



Certyfikat autoryzacyjny od firmy Omron

Certyfikat autoryzacyjny od firmy Omron dla Komputerowego Laboratorium Maszyn Elektrycznych i Systemów Mechatronicznych uprawnia do prowadzenia szkoleń z obsługi kompaktowych i modułowych sterowników PLC, paneli operatorskich HMI, sieci komunikacyjnych, serwonapędów (akredytacja firmy OMRON).



Stanowisko do pracy maszyn elektrycznych w układzie nadążnym

W skład stanowiska wchodzi:

- kompaktowy sterownik PLC typu CP1L wraz z modułami we/wy analogowych,
- dwa silniki indukcyjne zasilane poprzez falowniki napięcia F7 i A1000,
- hamownica proszkowa,
- zasilacz.

LABORATORIUM INŻYNIERII ELEKTRYCZNEJ

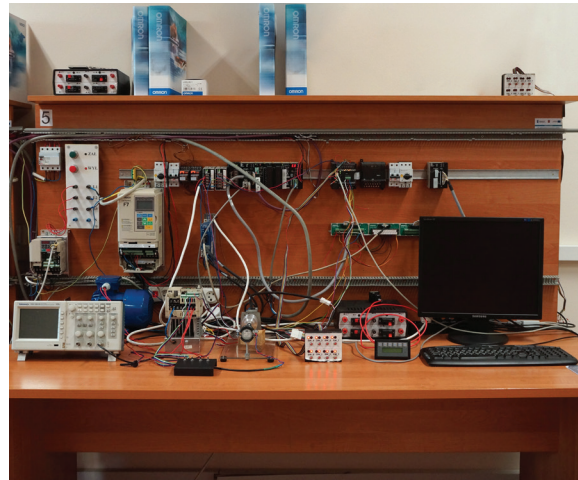
Pracownia Badawczo-Projektowa Maszyn Elektrycznych Nowej Generacji i Systemów Mechatronicznych

Stanowisko kompaktowych i modułowych sterowników PLC

Do współpracy z falownikami napięcia oraz serwonapędem poprzez moduły cyfrowe i komunikacji szeregowej.

W skład stanowiska wchodzi:

- modułowy sterownik PLC typu CJ wraz z modułami we/wy cyfrowych i analogowych oraz modułami komunikacyjnymi,
- kompaktowy sterownik PLC typu CP1L wraz z modułami we/wy analogowych,
- panel dotykowy NS,
- oscyloskop cyfrowy TDS 2004 firmy Tektronix,
- zestaw silnik indukcyjny, który może być zasilany poprzez trzy falowniki napięcia F7, V1000 i 3G3MV,
- serwonapęd Junma Puls,
- zestaw napięciowych i prądowych sond pomiarowych firmy Tektronix.

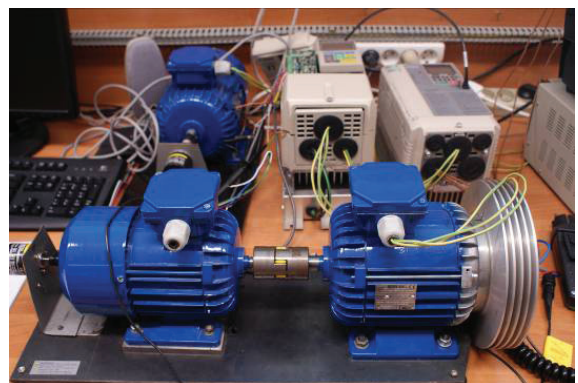


Zestaw falowników napięcia do zadań specjalnych

Umożliwiający zaawansowane sterowanie pracą maszyn asynchronicznych, synchronicznych oraz z magnesami trwałymi wektorem pola magnetycznego w pętli otwartej oraz z wykorzystaniem sprzężeń zwrotnych.

W skład zestawu wchodzi:

- falowniki napięcia: G7, F7, A1000,
- rezystory do hamowania,
- silnik indukcyjny wraz z hamownicą proszkową.



Zakres działalności

- projektowanie i optymalizacja konstrukcji maszyn elektrycznych,
- modelowanie obwodowe maszyn elektrycznych oraz złożonych układów elektromechanicznych,
- modelowanie polowe i polowo-obwodowe maszyn indukcyjnych, synchronicznych i bezszczotkowych wzbudzanych magnesami trwałymi w przestrzeni 2D/3D,
- wpływ niesymetrii i odkształcenia napięć zasilających sieci na własności eksploatacyjne transformatorów i maszyn elektrycznych,
- zastosowanie sterowników PLC, układów mikroprocesorowych i procesorów sygnałowych do sterowania pracą maszyn elektrycznych i urządzeń energoelektronicznych.

Osoba do kontaktu:

dr. inż. Krzysztof Ludwinek

tel.: 41 34 24 683; 41 34 24 457

e-mail: k.ludwinek@tu.kielce.pl



Zestaw trzech programowalnych falowników napięcia

Zestaw wraz z wbudowanymi przetwornikami do pomiaru napięć i prądów po stronie DC i AC.



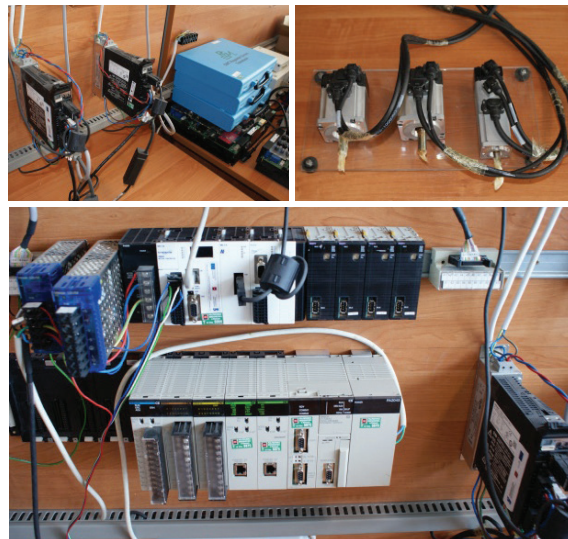
Zestaw sond CWT

Zestaw z giętkimi i cienkimi końcówkami umożliwiającymi pomiar prądów na nóżkach tranzystorów w falownikach mocy.

Stanowisko przemysłowych sterowników PLC i zaawansowanego wieloosiowego kontrolera ruchu

W skład stanowiska wchodzi:

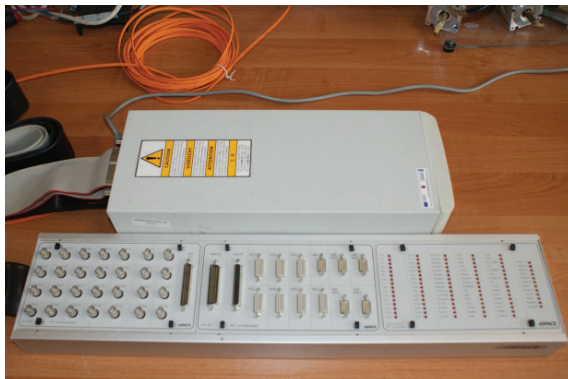
- zaawansowany wieloosiowy kontroler ruchu Trajexia wraz z modułami NX i serwonapędami R88D-KN02H-ML2 zasilające serwosilniki w osiach XYZ w sieci Mechatrolink II,
- modułowy sterownik PLC typu CS wraz z modułami we/wy cyfrowych i analogowych oraz modułami komunikacyjnymi.



Stanowisko do pomiaru kompatybilności elektromagnetycznej

W skład stanowiska wchodzi:

- analizator widma HM 5014-2 z generatorem śledzącym,
- interfejs z optoizolacją RS232 HMS3010,
- zestaw sond Hz 530.



Zaawansowany mikroprocesorowy zestaw dSpace do sterowania w czasie rzeczywistym w środowisku MATLAB

W skład zestawu wchodzi:

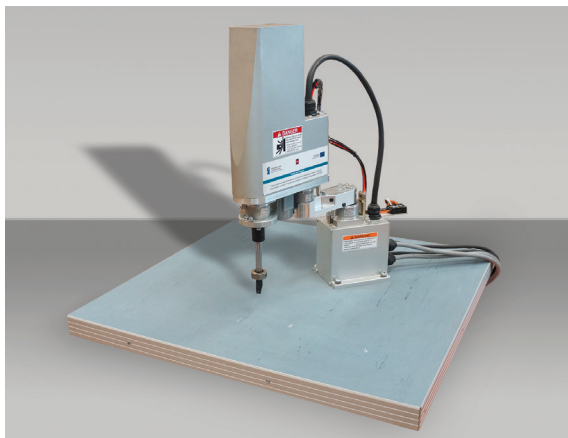
- dSpace – płyta główna z procesorami sygnałowymi z panelem we/wyj,
- kompilator skrośny dla Power PC,
- oprogramowanie.



Zestaw kart A/C i C/A

W skład zestawu wchodzi karty typu:

- NI PXIe-6356 do akwizycji danych na złącze PXI w jednej obudowie NI-PXI-1073,
- NI PXI-6221 do akwizycji danych na złącze PXI w jednej obudowie NI-PXI-1033.



Robot przemysłowy SCARA



Stanowisko z programowanymi systemami bezpieczeństwa i analizatorem parametrów napięć prądów zasilania

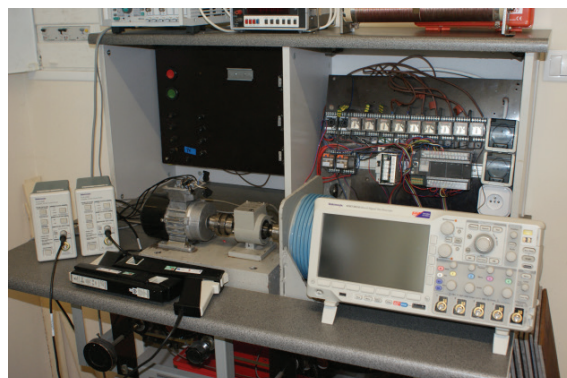
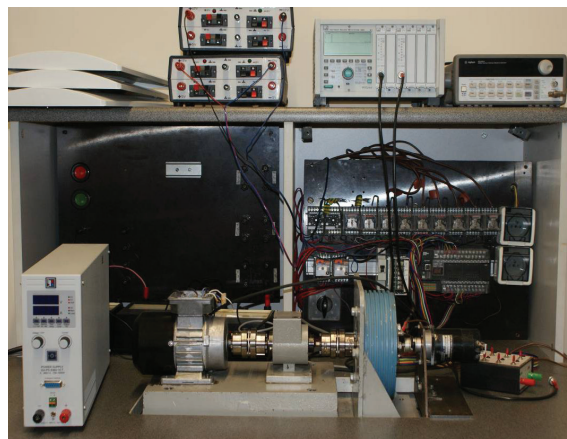
W skład stanowiska wchodzi:

- kurtyna optyczna,
- sterownik programowalny PLC wraz z cyfrowymi i analogowymi modułami we/wy,
- analizator parametrów napięć prądów zasilania,
- zestaw sond napięciowych oraz prądowych typu cewki Rogowskiego do 3000 A.

Stanowisko do badań maszyn elektrycznych małej mocy

Wyposażenie stanowiska:

- specjalistyczny oscyloskop cyfrowy MSO 4034A (pomiar czterech wielkości analogowych i 16-cyfrowych) firmy Tektronix,
- wzmacniacz TCPA + sonda prądowa TCP 3000 – dwa zestawy (pomiar prądu od DC do 15 MHz) firmy Tektronix,
- momentomierz tensometryczny 1 Nm T34FN firmy Hottinger Baldwin Mestechnik,
- zestaw MGC Plus,
- silnik tarczowy PTT 16, 300 W, 3000 obr/min,
- zasilacz laboratoryjny PS 8360-15T,
- kompaktowy sterownik PLC wraz z zestawem przekaźników.



Stanowisko do badania generatora synchronicznego samowzbudnego

Wyposażenie stanowiska:

- specjalistyczny oscyloskop cyfrowy MSO 4034A (pomiar czterech wielkości analogowych i 16-cyfrowych) firmy Tektronix,
- wzmacniacz TCPA + sonda prądowa TCP 3000 – dwa zestawy (pomiar prądu od DC do 15 MHz) firmy Tektronix,
- falownik do zadań specjalnych z silnikiem indukcyjnym o mocy 11 kW,
- momentomierz tensometryczny 100 Nm Dataflex.



Zakres działalności:

Charakteryzacja materiałów stałych, w tym cienkowarstwowych oraz ciekłych metodą spektroskopii ramanowskiej i podczerwieni (FTIR) na potrzeby elektroniki, technologii materiałowych, biotechnologii, medycyny, archeologii i kryminalistyki.

Pomiary widm ramanowskich w trybie mikro i makro, analiza widm, identyfikacja związków.

Analiza jednorodności materiałów i substancji metodą mapowania ramanowskiego.

Obrazowanie mikroskopowe z rozdzielczością do 1 μm .

Pomiary ramanowskie i mikroskopowe w zakresie temperatur 77-400 K.

Pomiary mikroskopowe, ramanowskie i w podczerwieni w trakcie przepływu gazów.

Osoba do kontaktu:

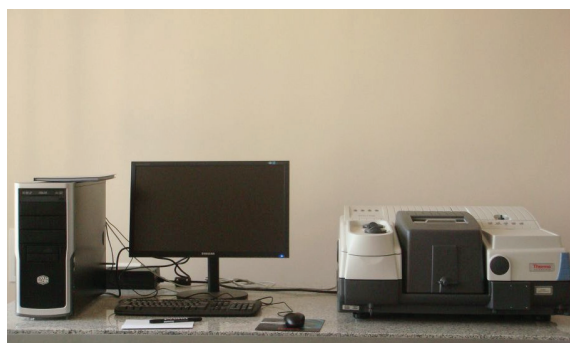
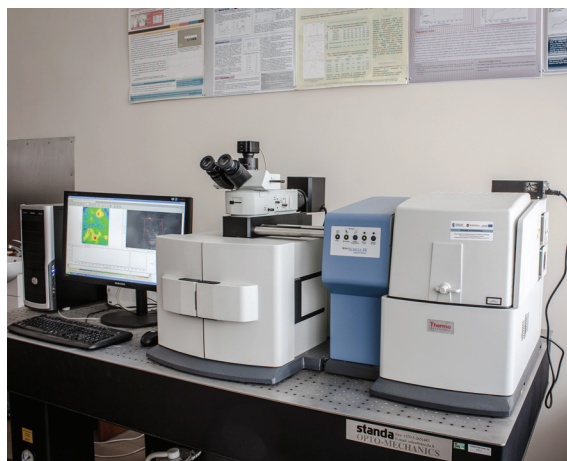
dr inż. Radosław Belka

tel.: 41 34 24 767

e-mail: r.belka@tu.kielce.pl

Zautomatyzowany system dyspersyjnej spektrometrii ramanowskiej Nicolet Almega XR

- spektrometr ramanowski Almega XR, zakres 100-6500 cm^{-1} , rozdzielczość 2 cm^{-1} ,
- mikroskop optyczny Olympus BX51 wraz z obiektywami 10x, 20x, 50x, 100x oraz długodystansowym obiektywem 50x, podświetlanie w Brightfield/Darkfield, kamera USB,
- zautomatyzowany stolik mikroskopowy o wysokiej precyzji (0,1 μm), kontrolowany zewnętrznym joystickiem w obszarze 4 x 3 cala,
- źródła promieniowania laserowego: NIR 780 nm, 532 nm, 473 nm,
- komora makro do próbek w konfiguracji rozpraszania wstecznego,
- sonda światłowodowa do pomiarów próbek wielkogabarytowych,
- oprogramowanie do akwizycji pomiarów i przetwarzania, i analizy widm, biblioteki widm ramanowskich,
- stolik temperaturowy Linkam, zakres: 77-360 K.



Spektrometr FTIR Nicolet 6700

- zakres pomiarowy: 600-12500 cm^{-1} , rozdzielczość: 0,1 cm^{-1} ,
- przystawki ATR i SAGA do pomiarów bardzo cienkich warstw (<1 μm),
- oprogramowanie do akwizycji pomiarów i przetwarzania, i analizy widm.



Układ do badania materiałów w kontrolowanych warunkach ciśnienia i przepływu gazów

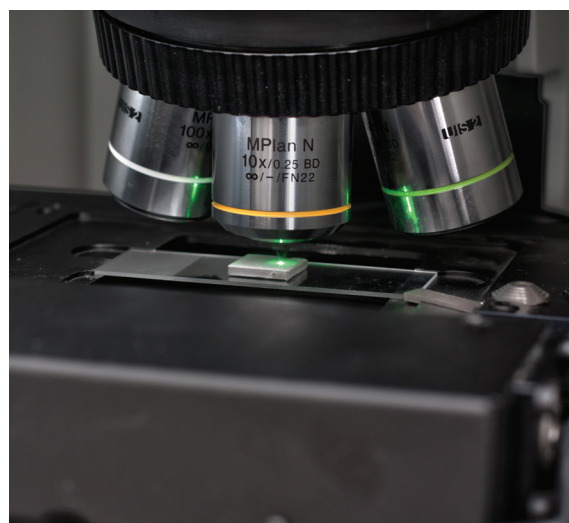
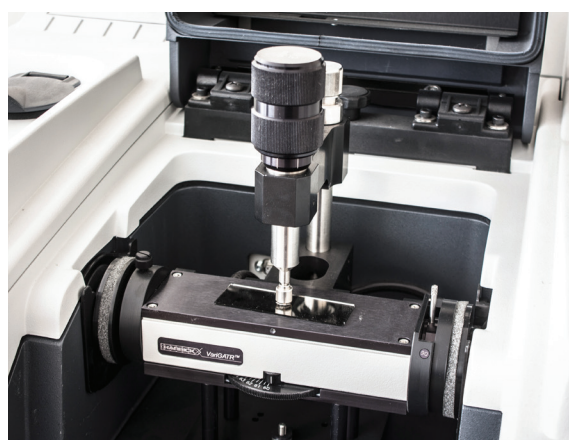
- pełna współpraca ze spektrometrem ramanowskim Nicolet Almega XR oraz spektrometrem FTIR 6700,
- dedykowany do gazów zawierających wodór,
- zakres ciśnień w komorze: 0,3-1,5 bara,
- zakres przepływności: 14-140 l/h (w warunkach 1 bara).

Zastosowania naukowe

Badania próbek materiałów stałych i ciekłych w zastosowaniach inżynierii materiałowej, elektroniki, nanotechnologii, chemii, biologii, medycyny i kryminalistyki. Identyfikacja wybranych związków nieorganicznych i organicznych (posiadana baza to ponad 10 tysięcy widm). Badania nanostruktur węglowych (DLC, fullereny, nanorurki itp.). Badania materiałowe związków chemicznych, nanokompozytów (np. Si, SiC, TiO₂ itp.), farmaceutyków i tworzyw sztucznych. Mapowanie ramanowskie w badaniach jednorodności i jakości różnych struktur i związków. Badania w obecności gazów (np.: azot, argon, wodór). Obrazowanie mikroskopowe.

Zastosowania przemysłowe

- przemysł medyczny, implantologia, protetyka – jako ważny element testowania jakości i jednorodności strukturalnej materiałów elementów i powłok zawierających hydroksyapatyt, a także w identyfikacji środków farmakologicznych,
- przemysł ceramiczny i elektroniczny – badania identyfikacyjne i jakościowe materiałów ceramicznych i półprzewodników (m.in. tlenki tytanu, cyrkonu, krzem, węglik krzemu itp.),
- przemysł drukarski 3D – badania identyfikacyjne i jakościowe filamentów 3D, monitorowanie procesu fotopolimeryzacji w technologii SLA,
- przemysł tworzyw sztucznych i ich przetwórstwo – możliwość identyfikacji i klasyfikacji odpadów plastikowych, identyfikacja węglowodorów aromatycznych,
- przemysł optyczny i optoelektroniczny – badania jakościowe szkieł niekrzemionkowych oraz szkieł z tworzyw sztucznych,
- przemysł gazowniczy – badania wpływu gazów na strukturę materiałów.



Zakres działalności

Zastosowanie mobotów do monitorowania otoczenia.

Opracowanie systemów informatycznych analizujących i przetwarzających dane gromadzone przez moboty.

Porównanie algorytmów heurystycznych i analitycznych wyznaczających optymalną trasę robota wykonującego określone zadanie.

Opracowanie i zastosowanie symulatora pracy mobota w środowisku multikomputera.

Opracowanie skalowalnej, odpornej na błędy aplikacji dla systemu multikomputerowego umożliwiającej przechowywanie i wydajne przetwarzanie informacji.

Opracowanie zbioru aplikacji internetowych umożliwiający korzystanie z pracowni podmiotom zewnętrznym.

Kierownik:

dr inż. Grzegorz Łukawski

tel.: 41 34 24 153

e-mail: g.lukawski@tu.kielce.pl



Pioneer 3DX – robot mobilny o budowie modułarnej

- udźwig powyżej 20 kg,
- 8 czujników ultradźwiękowych z przodu robota,
- 8 czujników ultradźwiękowych z tyłu robota,
- możliwość ręcznego sterowania za pomocą joysticka,
- możliwość wymiany akumulatorów podczas pracy,
- oprogramowanie dla robota,
- komputer pokładowy, moduł Wi-Fi w standardzie 802.11,
- monochromatyczny system wizyjny stereo,
- dalmierz laserowy typu SICK LMS200,
- żyroskopowy system korekcji położenia,
- chwytak z dwoma stopniami swobody,
- tylny zderzak z mechanicznym czujnikiem wykrywania kolizji – pięć czujników nacisku.



Pioneer 3AT – robot mobilny o budowie modułarnej

- osiem czujników ultradźwiękowych z przodu robota,
- osiem czujników ultradźwiękowych z tyłu robota,
- możliwość ręcznego sterowania za pomocą joysticka,
- możliwość wymiany akumulatorów podczas pracy (ang. hot swap),
- oprogramowanie dla robota bazujące na systemie Linux i obejmujące programy narzędziowe oraz biblioteki podprogramów do tworzenia własnych programów,
- komputer pokładowy: moduł Wi-Fi w standardzie 802.11,
- monochromatyczny system wizyjny stereo,
- żyroskopowy system korekcji położenia,
- chwytak z dwoma stopniami swobody,
- 12-kanałowy odbiornik sygnału GPS,

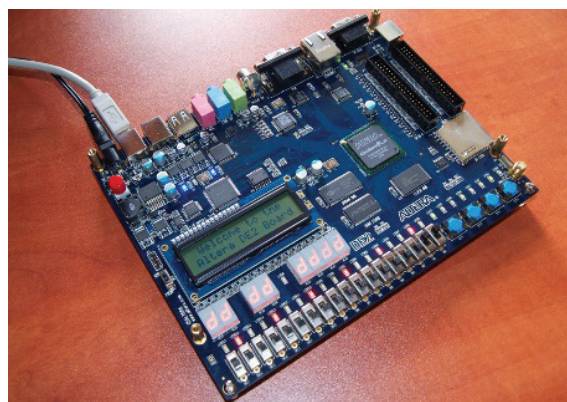
Klaster serwerów x86-64

- dwie szafy RACK 80x100 cm,
- sieć Infiniband QDR 40 Gbit oraz Ethernet 1 Gbit,
- zasilanie z redundancją i podtrzymaniem przez zasilacz UPS o mocy 24 kW,
- zarządzanie z pomocą konsoli KVM,
- serwer NAS o pojemności 16 TB złożony z 20 dysków połączonych w macierz typu RAID 60,
- 16 serwerów typu BLADE o architekturze x 86-64, każdy wyposażony w cztery procesory 8-rdzeniowe, 1 GB pamięci RAM na każdy rdzeń procesora, dysk twardy 150 GB na każdy moduł.



Płyta prototypowa FPGA Altera

Prototypowanie systemów wbudowanych w architekturze SOPC.



Płyta prototypowa ARM APF51 Dev
z modułem GSM Hilo 3G (HSDPA) i GPS
Układ APF51-M512-F512-F9.



Zakres działalności

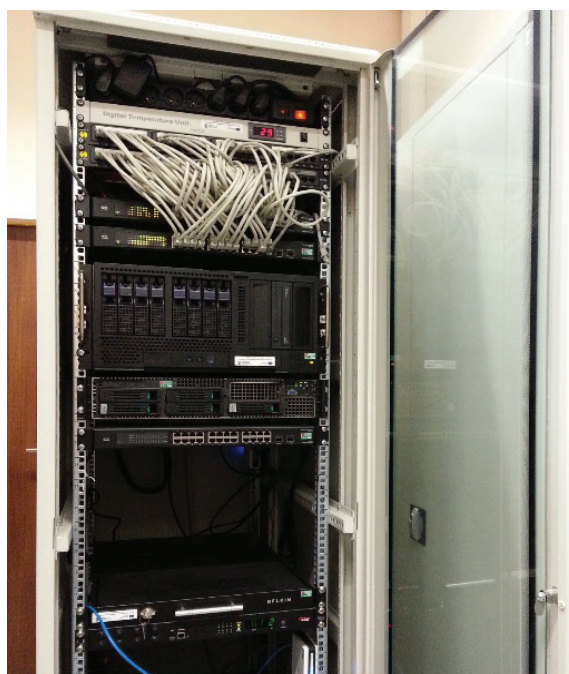
W ramach pracowni prowadzone są prace naukowo-badawcze w zakresie nowoczesnych metod sztucznej inteligencji oraz narzędzi z szeroko pojętego obszaru cyfrowego przetwarzania sygnałów: przetwarzanie obrazów medycznych, rozpoznawanie cech obiektów, radiolokacja, rozpoznawanie znaków, opracowywanie map topograficznych i pogodowych, badania materiałowe oraz szeroko rozumiana zdalna inspekcja, np. procesów produkcji, ruchu drogowego (rozpoznawanie numeru rejestracyjnego samochodu, bezobsługowe parkingi), inteligentne budynki i wiele innych. Badania nad zastosowaniem technik sztucznej inteligencji do klasyfikacji obiektów, grupowania danych, sterowania, modelowania oraz rozpoznawania wzorców. W obszarze cyfrowego przetwarzania obrazów rozwijane są zagadnienia związane z zaawansowanymi metodami przetwarzania i kompresji sygnałów, a także z systemami komputerowego widzenia i zdalnej inspekcji.

Kierownik:

prof. dr hab. inż. Marian Bolesław Gorzałczany

tel.: 41 34 24 217

e-mail: m.b.gorzalczany@tu.kielce.pl



Osoba do kontaktu:

dr inż. Filip Rudziński

tel.: 41 34 24 190

e-mail: f.rudzinski@tu.kielce.pl

Serwer o wysokiej wydajności obliczeniowej w architekturze NUMA

- 48 procesorów AMD Opteron 8439SE 2.8 GHz,
- pamięć operacyjna 64 GB RAM,
- macierz dyskowa 10 TB.



Stanowisko do przetwarzania obrazów

Stanowisko do przetwarzania m.in. obrazów biologicznych, pozyskiwanych w wąskim, jak i szerokim spektrum fal świetlnych, z możliwością obrazowania efektów fluorescencyjnych, składające się z:

- światłowodowego oświetlacza monochromatycznego Cornerstone™ 130 1/8 m: Motorized Monochromator firmy Newport Corporation,
- specjalistycznego mikroskopu BX-51 firmy Olympus.

Oprócz standardowej, kolorowej kamery XC-50 w zestawie zastosowanie mogą znaleźć również specjalizowane kamery CCD firmy Hamamatsu Photonics o rozszerzonym zakresie czułości spektralnej:

- ORCA-R2 C10600-10B,
- ORCA-05G C8484-05G02.

Zestaw do wykonywania kompletnych obwodów drukowanych firmy LPKF Laser & Electronics

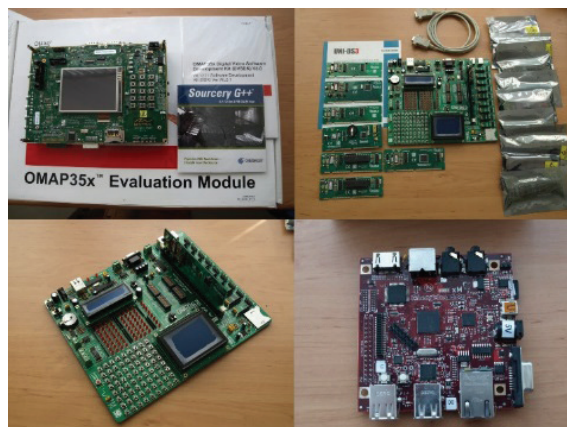
- frezarko-wiertarka o parametrach: powierzchnia robocza X/Y/Z – 229 x 305 x 38 mm, rozdzielczość X/Y – 0,25 μ m,
- system wizyjny, kamera do pozycjonowania,
- piecyk do utwardzania maski lutowniczej,
- naświetlarka UV,
- piecyk do lutowania rozplwowego płytek drukowanych, temperatura max. 320°C, wymiary lutowanej płytki max – 230 x 305 mm,
- zestaw do wykonywania maski lutowniczej,
- zestaw do wykonywania opisu płytki,
- zestaw do wykonywania przelotek,
- oprogramowanie do projektowania obwodów drukowanych PCB firmy Cadence Design Systems, Inc. Allegro(R) PCB Design CIS – L, w tym Entry CIS (Capture CIS), PCB Editor (Allegro L), PCB Router (Specctra 6U).



Systemy i platformy rozwojowe (sprzęt i oprogramowanie) dla procesorów sygnałowych firmy Texas Instruments Inc.

w tym, m.in. dla multimedialnych procesorów:

- OMAP3530,
- DM3730,
- DaVinci oraz dla
- mikrokontrolerów AVR, ARM, PSoC, PIC i innych wraz z uzupełniającym, specjalizowanym osprzętem, w postaci odpowiednich narzędzi firmy MikroElektronika, umożliwiające tworzenie i uruchamianie zaawansowanych projektów dla ww. architektur.



Specjalizowane kamery CCD firmy Hamamatsu Photonics o rozszerzonym zakresie czułości spektralnej

Kamera do opracowywania zaawansowanych aplikacji z zakresu przetwarzania obrazów, w tym obrazów wąsko- i wielospektralnych:

- ORCA-R2 C10600-10B,
- ORCA-05G C8484-05G02

oraz programowalne, inteligentne kamery przemysłowe wraz z oprzyrządowaniem i specjalistycznym oprogramowaniem: Matrox Imaging Library, przeznaczonym do zastosowań przemysłowych, w tym do tworzenia i rozwijania aplikacji z zakresu maszynowego widzenia: Matrox GatorEye, Matrox Iris GT.



Zakres działalności

Analiza, modele matematyczne i badania eksperymentalne stanów nieustalonych maszyn i napędów prądu przemiennego.

Analiza, budowa i badania trójfazowych falowników rezonansowych mocy o wysokiej sprawności.

Analiza i wektorowe sterowanie przekształtników AC/DC z bliskim zerowemu THD prądów pobieranych z sieci.

Modelowanie oraz badania przekształtników DC/DC o dużej częstotliwości przełączania.

Analiza, budowa oraz badania trójfazowych wielopoziomowych przekształtników napięcia o poprawionym współczynniku mocy, aktywne filtry wyższych harmonicznych, prostowniki Vienna.



Dane kontaktowe:

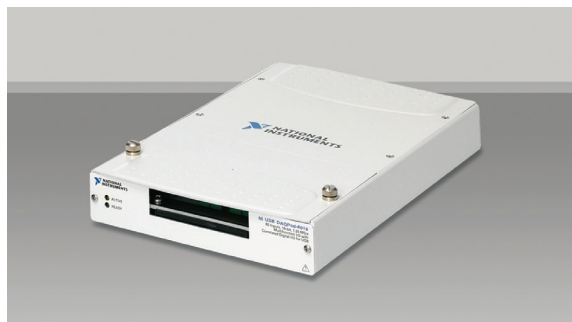
dr hab. inż. Andrzej Kapłon, prof. PŚk

tel.: 41 34 24 205

e-mail: akaplon@tu.kielce.pl

Trójfazowy analizator jakości energii Fluke 434

- tryby pomiaru: oscyloskop,
- napięcie, prąd, częstotliwość, analiza zawartości harmonicznych,
- pomiar mocy i energii,
- kalkulator strat energii,
- asymetria, monitor.



Karta pomiarowa National Instruments USB DAQPad 6015

Uniwersalna karta pomiarowa wykorzystująca technologię plug and play, charakteryzująca się następującymi parametrami:

- 16 wejść analogowych (16-bit, 250 kS/s),
- 2 wyjścia analogowe (16-bit, 250 kS/s),
- 4 wejścia cyfrowe,
- 4 wyjścia cyfrowe,
- 2 liczniki 32-bit.



Karta pomiarowa National Instruments USB 6259

Szybka, wielofunkcyjna karta pomiarowa charakteryzująca się wysoką wydajnością.

Podstawowe parametry:

- 32 wejścia analogowe (16-Bit 1,26 Ms/s),
- 4 wyjścia analogowe.
- 48 uniwersalnych wejść/wyjść cyfrowych,
- 2 liczniki 32-bit.

System szybkiego prototypowania dSpace

Symulator sprzętowy realizujący w czasie rzeczywistym algorytmy w trakcie prototypowania i testowania projektowanych układów:

- uniwersalna komunikacja I/O,
- obsługa protokołu CAN oraz interfejsu szeregowego,
- interfejsy do komunikacji z enkoderami inkrementalnymi,
- szybkie i precyzyjne porty I/O,
- synchroniczny PWM lub zewnętrznie wyzwalany sygnał taktujący,
- 32 MB pamięci aplikacji.



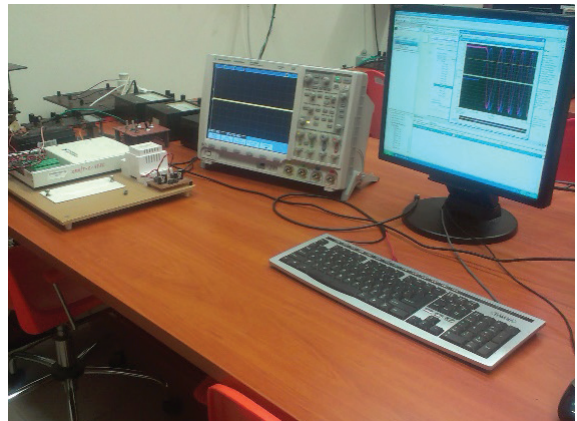
Stanowisko do badania układów napędowych z silnikami prądu przemiennego

Uniwersalne stanowisko badań napędów prądu przemiennego przy zasilaniu bezpośrednim z sieci oraz poprzez przekształtniki energoelektroniczne. Wyposażone w silnik asynchroniczny pierścieniowy oraz silnik klatkowy. Umożliwia przeprowadzenie badań w stanach statycznych i dynamicznych układów napędowych dwustronnie zasilanych oraz klasycznych klatkowych z częstotliwościową regulacją prędkości kątowej przy dwukierunkowym przepływie energii elektrycznej.



Stanowisko do badania układów napędowych z silnikami prądu przemiennego i stałego

Stanowisko do badań silników elektrycznych, w tym konstrukcji specjalnej, i układów napędowych z tymi silnikami, wyposażone w układy akwizycji wartości wielkości elektromagnetycznych i mechanicznych, oparte na specjalizowanych przetwornikach i kartach pomiarowych. Układy zasilania stanowią programowalny, trójfazowy falownik napięcia o paśmie częstotliwości 10-1200 Hz oraz czterokwadrantowy przekształtnik AC/DC.



Stanowisko do badania układów napędowych z silnikami prądu przemiennego i stałego

- graficzne środowisko programowania LabVIEW,
- oprogramowania Matlab i Simulink,
- oprogramowanie Ansys v. 14,
- Maxwell v. 14,
- Simplorer v. 10.

ANSYS[®]

MATLAB[®]
SIMULINK[®]

NATIONAL INSTRUMENTS
LabVIEW[™]

LABORATORIUM PRZEKSZTAŁNIKÓW ENERGOELEKTRONICZNYCH

Zakres działania

W Laboratorium Przekształtników Energoelektronicznych prowadzone są prace badawcze dotyczące:

- przekształtników AC/DC o wysokim współczynniku mocy i zmniejszonym negatywnym oddziaływaniu na sieć zasilającą,
- przekształtników z tak zwanym „miękkim przełączaniem” łączników elektronicznych,
- przekształtników DC/DC o wysokiej sprawności i częstotliwości przetwarzania energii.

Celem prowadzonych prac jest uzyskanie struktur przekształtników pozwalających ograniczyć zakłócenia wprowadzane do sieci przez te układy, zmniejszyć straty energii powstające w procesie przesyłania energii przez sieć zasilającą, zwiększyć sprawność przetwarzania energii, czyli zmniejszyć jej straty w strukturze samego przekształtnika.

Prowadzone prace wychodzą naprzeciw ustaleniom normatywnym mającym na celu racjonalizację wykorzystania energii.



Kierownik:

dr hab. inż. Andrzej Kapłon, prof. PŚk

tel.: 41 34 24 205

e-mail: akaplon@tu.kielce.pl

Osoba do kontaktu:

dr hab. inż. Grzegorz Radomski

tel.: 41 34 24 127

e-mail: radomski@tu.kielce.pl

Trójfazowe źródło zasilania o precyzyjnie regulowanych parametrach

W badaniach eksperymentalnych dotyczących metod sterowania i modulacji trójfazowych przekształtników napięciowych AC/DC korzystna jest możliwość zasilania układu przekształtnika z trójfazowego źródła zasilania o precyzyjnie regulowanych parametrach. Pozwala to na kompozycję napięcia zasilającego przekształtnik o wybranym profilu harmonicznym. Aparatura znajduje zastosowanie w badaniach dotyczących sterowania i modulacji trójfazowych przekształtników napięciowych AC/DC.

Programowalne źródło mocy AC 3120-ASX 12 kVA firmy Pacific

- moc 12 kVA,
- pasmo częstotliwości 15-1200 Hz.



Programowalne źródło mocy AC i DC 9003iX firmy California Instruments

- moc 9 kVA,
- napięcie 187-246 V,
- prąd wyjścia AC do 22 A,
- prąd wyjścia DC do 15,6 A.

LABORATORIUM PRZEKSZTAŁNIKÓW ENERGOELEKTRONICZNYCH

Układy sztucznych obciążeń

W badaniach eksperymentalnych dotyczących metod sterowania i modulacji trójfazowych przekształtników napięciowych AC/DC konieczna jest możliwość obciążania układu przekształtnika po stronie DC za pomocą układów sztucznych obciążeń o programowanych parametrach. Układy programowalnych sztucznych obciążeń we współpracy z układami programowalnych źródeł zasilania pozwalają definiować warunki pracy badanych przekształtników.

Układ elektronicznego obciążenia DC PLA5K-1000-50

- moc 5 kW,
- napięcie do 1000 V,
- prąd do 50 A.



Układ elektronicznego obciążenia typ LPL300-400-15

- moc 300 W,
- napięcie do 400 V,
- prąd do 15 A.

Układ elektronicznych obciążeń AC

- moc 4,2 kW na fazę,
- napięcie do 440 V,
- prąd do 15 A.



Analizator mocy WT1600 firmy Yokogawa

- napięcie wejściowe do 1000 V,
- prąd wejściowy do 5 A,
- współpraca z zewnętrznymi czujnikami prądu,
- zakres częstotliwości do 1 MHz.



Układy pomiarowe prądu

Sondy prądowe użyteczne przy pomiarze parametrów określających jakość przetwarzania energii przez przekształtniki AC/DC – pomiary współczynnika zawartości wyższych harmonicznych prądu pobieranego przez przekształtniki AC/DC oraz ich współczynnika mocy.

- prąd do 150 A
- częstotliwość do 10 MHz
- prąd do 30 A
- częstotliwość do 100 MHz





Środowisko programistyczne do procesorów zmiennoprzecinkowych DSP z sondami emulującymi

Środowisko programistyczne do rozwoju rozwiązań sterowników opartych o procesory sygnałowe i układy logiki programowalnej.



Analizator stanów logicznych TLA5204B

Analizator stanów logicznych do uruchamiania cyfrowych układów sterowania wraz z sondami do uruchamiania układów logiki programowalnej. Układy sterowania i modulacji przekształtników energoelektronicznych realizują w czasie rzeczywistym skomplikowane funkcje sterujące. Sterowniki współczesnych przekształtników energoelektronicznych budowane są w oparciu o systemy mikroprocesorowe i układy logiki programowalnej.



Kamera termowizyjna G120 ThermoGear firmy NEC

Umożliwia pomiar temperatury oraz wyznaczenie map termicznych i porównanie strat energii występujących w poszczególnych strukturach przekształtników.

Kamera wyposażona w detektor o wymiarach 320 x 240 elementów. Posiada czułość termiczną wynoszącą co najmniej 0,08°C w 30°C, pracuje w trybie czasu rzeczywistego z częstotliwością odświeżania obrazu 60 Hz – 60 klatek na sekundę. W przypadku konieczności rejestracji obiektów w ruchu jest to niezbędny element uzyskania stabilnego i precyzyjnego obrazu. Kamera termowizyjna NEC została wyposażona w najnowszą japońską matrycę pomiarową, charakteryzującą się wyjątkowo wyraźnym obrazem termowizyjnym.

Oprócz wykonywania statycznych zdjęć, kamera G120 ma możliwość rejestracji filmów termowizyjnych.

Kamera termowizyjna posiada unikalną funkcję podglądu temperatury w dowolnych pięciu punktach na obrazie z możliwością ustawienia indywidualnych współczynników emisyjności dla danego punktu.

LABORATORIUM POMIARÓW BIOIMPEDANCJI

Zakres działalności

Badania oddziaływania pól elektromagnetycznych na organizmy żywe.

Kierownik:

dr hab. inż. Jerzy Augustyn, prof. PŚk

tel.: 41 34 24 226

e-mail: j.augustyn@tu.kielce.pl

Analizator impedancji typu Solatron 1260

z interfejsem typu Solatron 1294 do pomiaru próbek materiałów biologicznych metodą czterozaciskową zgodnie ze standardem IEC601, wyposażony w oprogramowanie wspomagające pomiary z poziomu komputera klasy PC z systemem operacyjnym WINDOWS oraz akcesoria:

- analizator impedancji (typu Solatron 1260),
- interfejs do pomiaru próbek materiałów biologicznych (typu Solatron 1294),
- oprogramowanie wspomagające pomiary (ZPlot ver.3.2 no. USB125505S).



Modułowy system pomiarowy PXI

- kasetka 18-modułowa typu 3U w standardzie PXI express typu PXIe-1065,
- kontroler z procesorem 4 i pamięcią DDR2 RAM o pojemności 4 GB typu NI PXIe-8133 + 4 GB DDR2 RAM,
- digitizer dwukanałowy o rozdzielczości 14 bitów, próbkującego z częstotliwością 100 MS/s typu NI PXIe-5122 + 64 MB/channel,
- generator przebiegów arbitralnych o rozdzielczości 16 bitów, częstotliwości próbkowania 100 MS/s z pamięcią 32 MB typu NI PXIe-5442 + 32MB,
- generator częstotliwości i sygnału taktującego z wyjściem sinusoidalnym i zegarowym o maksymalnej częstotliwości 100 MHz, rozdzielczości amplitudowej, rozdzielczości częstotliwościowej 1,07 12 bitów typu NI PXI-5404,
- multiplexer/matryca konfigurowana programowo o częstotliwości granicznej 500 MHz typu NI PXIe-2593,
- układ FPGA klasy Virtex-5 z pamięcią DRAM 512 MB wraz z adapterem zawierającym cztery różnicowe wejścia analogowe i cztery wyjścia analogowe, próbkowane z częstotliwością 250 MS/s typu NI PXIe-7965R + NI 5761.





Modułowy system pomiarowy PXI

- kasetka 8-modułowa typu 3U w standardzie PXI express typu PXIe-1062Q,
- kontroler z procesorem 4-rdzeniowym i pamięcią DDR2 RAM o pojemności 4 GB typu NI PXIe-8133 + 4GB DDR2 RAM,
- multimetr o rozdzielczości 7½ cyfry z digitizerem o częstotliwości próbkowania 1,8 MS/s typu NI PXI-4071,
- wzmacniacz prądowy rozszerzający zakres pomiaru prądu multimetru w układzie przetwornika I/U typu NI PXI-4022,
- multimetr o rozdzielczości 6½ cyfry z miernikiem LCR oraz digitizerem o częstotliwości próbkowania 1,8 MS/s typu NI PXI-4072,
- jednostka SMU (źródło napięcia lub prądu, obciążenie aktywne) typu NI PXI-4130 + APS-4100.



Fischer SIGMASCOPE® SMP10

Przyrząd do pomiaru przewodności elektrycznej metali nieżelaznych metodą prądów wirowych wg DIN EN 2004-1 oraz ASTM E 1004 wraz z sondą pomiarową oraz zestawem wzorców przewodności.

Przyrząd pomiarowy:

- przyrząd przenośny z przyłączem dla wymiennych sond pomiarowych zasilany wymiennym akumulatorem lub bezpośrednio napięciem sieciowym (230 V, 50 Hz),
- możliwość badania przewodności przez powłoki niemetaliczne,
- zakres pomiarowy: co najmniej 0,5-65 MS/m,
- co najmniej cztery częstotliwości pomiarowe z zakresu 60-480 kHz,
- wyświetlacz graficzny,
- możliwość analizy statystycznej wyników pomiarów (wartość średnia, minimalna, maksymalna, odchylenia standardowe, histogram),
- dwukierunkowe łącze szeregowe (USB lub poprzez adapter RS232/USB) do drukarki lub komputera,
- oprogramowanie zapewniające komunikację z komputerem oraz transfer danych, analizę wyników i tworzenie raportów.

Sonda pomiarowa:

- sonda wiroprądowa z układem elektronicznym przygotowana do pomiaru (bez konieczności kalibracji) na podstawie danych zapisanych w pamięci,
- częstotliwości pomiarowe: co najmniej 60-480 kHz,
- zakres pomiarowy: co najmniej 0,5-63 MS/m,
- dokładność pomiaru: co najmniej 0,3% wartości wskazania,
- wbudowany czujnik temperatury.

Wzorce przewodności:

- wzorzec czystej miedzi,
- wzorzec manganinu.

LABORATORIUM POMIARÓW JAKOŚCI ENERGII ELEKTRYCZNEJ

Zakres działania laboratorium

Laboratorium może wykonać badania związane z pomiarami oraz oceną jakości energii elektrycznej zarówno w sieci energetyki zawodowej, jak i w instalacjach odbiorczych budynków. Pomiary mogą dotyczyć zawartości wyższych harmonicznych prądów i napięć, asymetrii obciążenia, współczynnika migotania światła, pomiarów częstotliwości itp. Wszystkie pomiary wykonywane są według wytycznych zawartych w IEC/EN 61010, IEC 61000-4-30, IEC/EN 61326-1, IEC/EN 61326-1 oraz PN-EN 50160. Pomiary te mogą mieć zarówno charakter naukowo-badawczy, jak również mogą być wykonywane w ramach współpracy z przemysłem.

Do tematyki badawczej laboratorium należą między innymi:

- badanie parametrów jakościowych energii elektrycznej dostarczanej przez dystrybutorów energii do odbiorców komunalnych i przemysłowych,
- wpływ odnawialnych źródeł energii na parametry jakościowe energii w sieciach przesyłowych,
- wpływ zmian parametrów jakościowych energii elektrycznej na pracę odbiorników,
- wpływ różnych odbiorników na parametry jakościowe energii elektrycznej,
- badanie układów poprawiających jakość energii elektrycznej (filtry, układy energoelektroniczne itp.),
- badanie nad filtracją i detekcją harmonicznych w sieciach elektroenergetycznych,
- wpływ rozruchu urządzeń na parametry jakościowe energii elektrycznej,
- badanie asymetrii prądów i napięć w sieciach elektroenergetycznych,
- analiza kosztów wynikających z zasilania urządzeń energią elektryczną o niewystarczającej jakości.

Kierownik laboratorium:

dr hab. inż. Andrzej Ł. Chojnacki

tel.: 41 34 24 761

e-mail: a.chojnacki@tu.kielce.pl

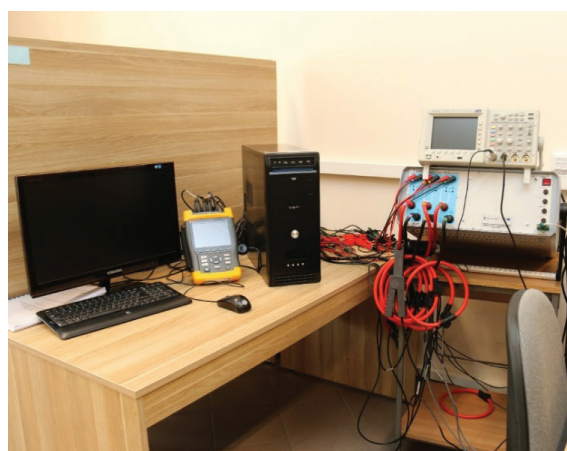
Osoba do kontaktu:

mgr inż. Tadeusz Szymoniak

tel.: 41 34 24 180

e-mail: t.szymoniak@tu.kielce.pl

Stanowisko do pomiarów jakości energii elektrycznej wykorzystujące trójfazowy kalibrator mocy i tester aparatury



Miernik jakości energii Fluke 435





Trójfazowy analizator jakości energii elektrycznej Fluke 1760



Trójfazowy kalibrator mocy i tester aparatury energetycznej typu C300



Oscyloskop cyfrowy Tektronix TDS3034C



Karty pomiarowe IOtech oraz przetworniki pomiarowe LEM
