

MOŻLIWOŚCI BADAWCZE LABORATORIUM PIAP-LAB

W artykule zaprezentowano możliwości badawcze akredytowanego laboratorium PIAP-LAB w zakresie specjalistycznych usług, związanych z badaniami wyrobów automatyki, robotyki i pomiarów.

1. WPROWADZENIE

PIAP-LAB jest laboratorium badawczym, akredytowanym w Polskim Centrum Badań i Certyfikacji PCBC - Certyfikat Akredytacji Labor. Badawczego Nr L 71/1/96) a ponadto legitymuje się certyfikatem 11/883995/TE/92 Centrali Polskiego Rejestru Statków w zakresie badań elementów i zespołów pneumatycznych. Oznacza to, że laboratorium zapewnia wymaganą jakość wykonywanych badań, co zostało uznane i potwierdzone przez PCBC - jednostkę notyfikowaną w tym zakresie w RP. Stan ten został osiągnięty w wyniku celowych działań organizacyjnych i wieloletniego doświadczenia.

Tradycyjnym i obecnym obszarem działalności PIAP są elementy, urządzenia oraz systemy sterownicze i pomiarowe, urządzenia technologiczne i kontrolne, a ponadto zintegrowane (zautomatyzowane i zrobotyzowane) systemy produkcyjne. W strukturze Instytutu, od jego utworzenia w 1965 r., funkcjonuje Ośrodek Badań Niezawodności i Jakości (OBN). W ośrodku tym wykonywano liczne prace o charakterze podstawowym, poznawczym (m.in. identyfikację i klasyfikację warunków środowiskowych w przemyśle elektromaszynowym i chemicznym), badania niezawodności wyrobów, automatyzację badań robotów przemysłowych oraz identyfikację i klasyfikację zakłóceń elektromagnetycznych. Wykonywano m.in. pomiary stężeń substancji agresywnych z opracowaniem modeli prób środowiskowych i ich weryfikacją na podstawie badań w warunkach laboratoryjnych i naturalnych. Analogiczne badania w odniesieniu do identyfikacji źródeł zakłóceń elektromagnetycznych przeprowadzano w reprezentatywnych zakładach polskiego przemysłu elektromaszynowego.

W laboratoriach OBN wykonywano liczne badania modeli i prototypów oraz wyrobów produkcji bieżącej, m.in. układów sterowania i kompletnych robotów przemysłowych, elementów automatyki pneumatycznej i hydraulicznej, sterowników urządzeń technologicznych, czujników i przetworników wielkości fizycznych: temperatury, ciśnienia, strumienia

objętości, prędkości, czasu itp. Prace dotyczące kompatybilności elektromagnetycznej (KEM) są prowadzone od 1976 r.

Badania, które dotyczyły prototypów i serii informacyjnych nowych lub zmodernizowanych opracowań własnych, a także wprowadzanych na rynek urządzeń automatyki i robotyki miały na celu doprowadzenie do osiągnięcia wymaganego poziomu jakości i niezawodności sprzętu oraz uzyskania podstaw do kwalifikacji jakościowej wyrobów w formie potwierdzenia zgodności z wymaganiami normy wyrobu lub zgodności z wymaganiami jednostki certyfikującej daną grupę wyrobów.

Pracownicy laboratorium od wielu lat uczestniczą w pracach normalizacyjnych krajowych i międzynarodowych jako autorzy i współautorzy wielu projektów Polskich Norm (PN). W szczególności należy podkreślić opracowanie nowatorskiej normy PN-86/E-06600, dotyczącej kompatybilności elektromagnetycznej (KEM) urządzeń i systemów automatyki i pomiarów, szeroko stosowanej w Polsce. W ramach prac Normalizacyjnych Komisji Problemowych przygotowują oni i opiniują projekty norm krajowych oraz dokumentów normalizacyjnych ISO oraz IEC.

Badania wyrobów umożliwiły znaczącą poprawę właściwości użytkowych opracowań własnych PIAP oraz wyrobów przekazanych do badań przez klientów zewnętrznych, w tym także dostawców zagranicznych.

W listopadzie 1992 r. w związku z perspektywą integracji europejskiej, Dyrektor Instytutu, doc. dr inż. Stanisław Kaczanowski podjął decyzję o sukcesywnym wprowadzaniu znormalizowanych systemów jakości, poczynając od laboratorium badań wyrobów, które zostało zlokalizowane w Ośrodku Badań Niezawodności i Jakości (OBN). Równocześnie został powołany Zespół Systemu Jakości (ZSQ), pracujący pod kierownictwem Pełnomocnika Dyrektora ds. Jakości - prof. dra inż. Tadeusza Missali, którego zadaniem było wytyczanie kierunków działań projektowo-wdrożeniowych.

Laboratorium zostało zakwalifikowane do pilotowego programu MPiH, mającego na celu dostosowanie polskich laboratoriów i przedsiębiorstw do wymagań UE.

W ramach metodycznie planowanych i nadzorowanych działań zostały wykonane prace:

- organizacyjne polegające m.in. na integracji rozproszonych dotychczas (tj. zlokalizowanych w różnych działach) pracowni, o charakterze laboratoryjnym,
- remontowe polegające na modernizacji infrastruktury budowlanej i instalacji stałych,
- studialno-projektowe polegające na opracowaniu i wdrożeniu dokumentacji systemowej,
- inwestycyjne polegające na modernizacji i rozszerzaniu kompetencji technicznych, w wyniku licznych zakupów specjalistycznego wyposażenia pomiarowego i badawczego.

Prace te, wykonywane częstokroć z dużym mozołem i odbiegające od dotychczasowych form działalności technicznej pracowników laboratorium, zostały uwieńczone sukcesem w postaci uzyskania w 1996 r. akredytacji w Polskim Centrum Badań i Certyfikacji.

Laboratorium Badania Przemysłowych Urządzeń Automatyki i Robotyki PIAP-LAB zorganizowane zgodnie z PN-EN 45001 i przewodnikiem ISO/IEC-25, wykonuje badania zgodności z normami wyrobów w zakresie sprzętu automatyki, robotyki i przemysłowej aparatury kontrolno-pomiarowej.

Celem tych badań jest :

- stwierdzenie uzyskania/nie uzyskania założonych wskaźników jakości i niezawodności wyrobu w warunkach normalnych i narażeniowych środowiska przemysłowego,
- stwierdzenie zgodności/niezgodności parametrów z wymaganiami norm i przepisów technicznych, w tym Dyrektyw Unii Europejskiej.

Z komercyjnego punktu widzenia klient laboratorium w wyniku badań może oczekiwać:

- zwiększenia konkurencyjności wyrobów na rynku,
- zmniejszenia kosztów wad i reklamacji wyrobów.

2. ORGANIZACJA LABORATORIUM PIAP-LAB I PODZIAŁ KOMPETENCJI

Zadania pomiarowo-badawcze są wykonywane w:

- Sekcji Badań Kompatybilności Elektromagnetycznej,
- Sekcji Prób Środowiskowych,
- Sekcji Badań Robotów,
- Sekcji Pomiarów Ciśnienia i Temperatury,
- Sekcji Badań Sprzętu Automatyki.

Po uzyskaniu akredytacji w PCBC, laboratorium PIAP-LAB rozpoczęło działalność w krajowym systemie badań i certyfikacji wyrobów oferując badania:

- na rzecz certyfikacji wyrobów,
- na rzecz potwierdzania zgodności normalizacyjnej wyrobów,
- modeli i prototypów,

w zakresie:

- prób odporności i wytrzymałości na narażenia środowiskowe,
- prób kompatybilności elektromagnetycznej (KEM),
- sprawdzania parametrów funkcjonalnych robotów przemysłowych,
- sprawdzania charakterystyk metrologicznych przyrządów do pomiaru ciśnienia oraz przetworników temperatury.

Badania typu, znormalizowane próby środowiskowe, badania zakłócalności i funkcjonalne są wykonywane według udokumentowanych procedur badawczych z zastosowaniem zalegalizowanych, uwierzytelnionych lub sprawdzonych urządzeń i przyrządów pomiarowych. Kompetencje PIAP-LAB wynikają z:

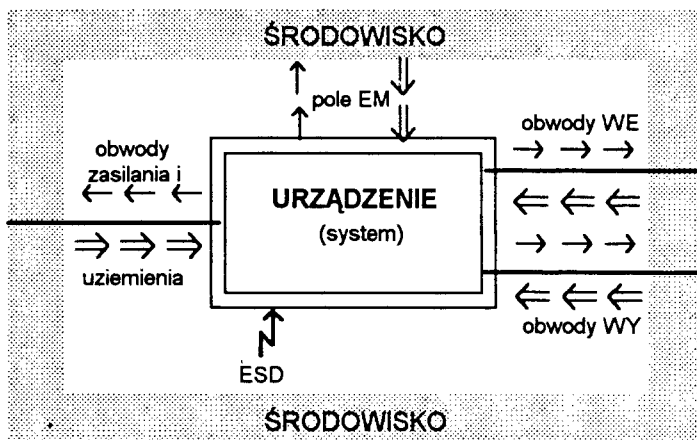
- nowoczesnego wyposażenia pomiarowego i badawczego,
- wysokich kwalifikacji i dużego doświadczenia personelu,
- uznania wiarygodności laboratorium w środowisku producentów i dostawców sprzętu do automatyzacji i robotyzacji procesów przemysłowych.

Niezależność i bezstronność PIAP-LAB zapewnia fakt wykonywania badań bez ingerencji osób spoza struktury laboratorium i z zachowaniem poufności rezultatów. Laboratorium nie dokonuje oceny kwalifikacyjnej badanych wyrobów.

3. ZADANIA POMIAROWE I BADAWCZE

3.1. Sekcja Badań Kompatybilności Elektromagnetycznej (SKE)

Zajmuje się obszarem działania przedstawionym na rysunku 1 oraz w tablicy 1.



Rys. 1. Obszar badań w sekcji SKE

Tablica 1. Zakres badań KEM

L. p.	Rodzaj badania	Norma
1	Odporność na zakłócenia impulsowe EFT/B, impulsowe nanosekundowe	PN-EN-IEC 801-4:1994 (IEC 1000-4-4)
2	Odporność na zakłócenia impulsowe dużej energii (udarowe)	IEC 1000-4-5
3	Odporność na dynamiczne zmiany, krótkotrwałe zaniki, obniżenia i podwyższenia napięcia zasilania	IEC 1000-4-11
4	Odporność na wyładowania elektryczności statycznej ESD	PN-EN-IEC 801-2:1994
5	Odporność na zakłócenia sinusoidalne przewodzone oraz indukowane przez pola o częstotliwościach radiowych	IEC 1000-4-6

Sekcja SKE wykonuje:

- badania KEM urządzeń i systemów elektrycznych i elektronicznych, zasilanych z sieci niskiego napięcia, z sygnałami roboczymi do 250 V, w tym urządzenia do pomiarów automatyzacji i robotyzacji procesów przemysłowych,
- sprawdzanie właściwości funkcjonalnych wg Programu Badań Urządzeń Transmisji Alarmów Pożarowych wydanego w 1994 r. przez jednostkę certyfikującą wyroby - Centrum Naukowo-Badawcze Ochrony Przeciwpożarowej.

Obecnie obiektami badań KEM są w szczególności urządzenia oraz systemy sygnalizacji i transmisji alarmów:

- urządzenia systemów alarmowych wg PN-93/E-08390/13,
- elementy składowe wg PN-93/E 08390/11, z wyłączaniem czujek,
- urządzenia systemów transmisji alarmu wg PN-93/E 08390/51,
- urządzenia systemowe transmisji alarmów pożarowych wg CEN/TC 72,
- urządzenia automatycznych systemów wykrywania pożarów wg CEN/TC 72 oraz ich części składowe, z wyłączaniem czujek.

Głównymi pozycjami wyposażenia pomiarowego i badawczego SKE są:

- Stanowisko do badań odporności urządzeń na zakłócenia elektromagnetyczne
- Zestaw symulatorów i generatorów zakłóceń
- Układy sprzęgająco-odsprzęgające typu CDN
 - # do impulsów nanosekundowych EFT/B
 - # do impulsów dużej energii (udarowych)
 - # do zakłóceń sinusoidalnych do 80 MHz
- Rejestrator zakłóceń występujących w sieciach trójfazowych niskiego napięcia typ PLDM 3600 (LIEBERT, USA),
- System monitorowania pól elektromagnetycznych typ FM 2004 (AMPLIFIER RESEARCH, USA),
- Oscyloskop cyfrowy typ 9320 (LeCroy, USA),
- Zestaw analizatora widma typ 7L14 (TEKTRONIX, USA), z generatorem (wobulatorem),
- Sprzęgacz dwukierunkowy typ DC3010 (AMPLIFIER RESEARCH, USA).

3.2. Sekcja Prób Środowiskowych (SPS)

Wykonuje znormalizowane próby odporności i wytrzymałości na narażenia środowiskowe, występujące w warunkach transportu, instalowania i użytkowania urządzeń automatyki, robotyki i przemysłowej aparatury kontrolno-pomiarowej, przedstawione w tablicach 2 i 3. Badane cechy (właściwości) wyrobów to odporność i wytrzymałość, ze sprawdzeniem lub wyznaczeniem wg norm wyrobu:

- błędów dodatkowych wskazań przyrządu pomiarowego,
- charakterystyk funkcjonalnych,
- działania w warunkach narażenia w próbach odporności oraz przed i po narażeniu w próbach wytrzymałości.

Tablica 2. Próby środowiskowe - narażenia klimatyczne i mechaniczne

Rodzaj badania	Norma
Zimno (próba A)	PN-84/E-04601
Suche gorąco (próba B)	PN-84/E-04602
Wilgotne gorąco stałe (próba Ca)	PN-84/E-04603/01
Wilgotne gorąco stałe stosowane głównie do urządzeń (próba Cb)	PN-84/E-04603/02
Wilgotne gorąco cykliczne - cykl 12 h+12 h (próba Dd)	PN-84/E-04604/02
Udary pojedyncze (próba Ea)	PN-92/E-04605/01, PN-85/E-04625
Udary wielokrotne (próba Eb)	PN-92/E-04605/02, PN-85/E-04625
Upuszczenia i przewrócenia (próba Ec)	PN-85/E-04605/03
Spadki swobodne (próba Ed - metoda 1)	PN-85/E-04605/04
Wibracje sinusoidalne (próba Fc)	PN-86/E-04606/03, PN-85/E-04625
Mgła solna (próba Ka)	PN-86/E-04610/01
Mgła solna, cykliczna (próba Kb)	PN-86/E-04610/02
Niskie ciśnienia atmosferyczne (próba M)	PN-85/E-04612
Zmiany temperatury (próba N)	PN-85/E-04613/01, PN-85/E-04613/02

Tablica 3. Sprawdzenia i próby uzupełniające w badaniach zgodności (związane z bezpieczeństwem, wymagane w normach wyrobu).

Rodzaj badania	Norma lub inny dokument normatywny
Rezystancja izolacji	PN-84/T-06500/05
Wytrzymałość elektryczna izolacji	PN-84/T-06500/05
Prądy upływu	PN-84/T-06500/05
Stopień ochrony zapewniany przez obudowę	PN-92/E-08106
Odporność na działanie stałych i zmiennych pól magnetycznych	Procedura własna

Sekcja SPS laboratorium PIAP-LAB dysponuje wyposażeniem pomiarowym i badawczym, w skład którego wchodzi głównie:

- komora klimatyczna typu VSKZ 05/160,
- komora klimatyczna typu KTK-800,

- komora cykli temperaturowych typu HT 7012 S2-HERAEUS,
- stanowisko do badań odporności i wytrzymałości na wibracje, w składzie:
 - # wstrząsarka wibracyjna typu TIRA-VIB 5142,
 - # przenośny zestaw aparatury - do pomiarów wibracji i uderów na obiektach firmy BRÜEL-KJAER,
- wstrząsarka udarowa na specjalnym fundamencie typu TIRA Shock 4110,
- komora solna do badań korozyjnych, typu HSK 1000- Heraeus,
- komora do badań bryzgoszczelności z osprzętem - typu SWB-1 (wykonanie własne),
- komora pyłoszczelności - wykonanie własne wg PN-92/E-08106,
- stanowisko do prób elektrycznych bezpieczeństwa.

Sekcja SPS ma unikatowe możliwości wykonania prób oddziaływania cyklicznych zmian temperatury, które prowadzą do wyznaczenia wytrzymałości i trwałości elementów, urządzeń oraz materiałów. Próby szybkozmiennych zmian temperatury pozwalają na przyspieszoną ocenę wpływu oddziaływania narażeń termicznych na badane wyroby i eliminację wad ukrytych. Realizacja prób odbywa się zgodnie z:

- PN-85/E-04613/01 - próba N - zmiany temperatury,
- MIL - 833 D1010.7A ; MIL - 833 D1010.7B; MIL - 202M106 CTP 104,
- programem zmian temperatury, indywidualnie uzgodnionym z klientem.

Do tych prób wykorzystuje się komorę typu HT 7012 S2 firmy HERAEUS, wyposażoną w ruchomy kosz przemieszczający się w obszarach „zimna” i „gorąca”.

Podstawowe parametry komory są następujące:

Przestrzeń temperatur „gorąca” w zakresie	+ 50 °C do + 220 °C
Przestrzeń temperatur „zimna” w zakresie	- 80 °C do + 70 °C
Stabilność zmian temperatury w czasie (statyczna)	± 1.0 K
Szybkość chłodzenia w zakresie (+70 °C ÷ - 75 °C)	3.0 K/min
Szybkość grzania w zakresie (- 80 °C ÷ +65 °C)	2.0 K/min
Wymiary przestrzeni probierczej	470x410x650 mm

Cykle temperaturowe mogą być zaprogramowane w dowolnym przedziale czasu, z raportowaniem wartości temperatur na drukarce.

3.3. Sekcja Badań Robotów (SBR)

Wykonuje badania układów sterujących oraz kompletnych robotów przemysłowych, tj. sprawdzenia podstawowych właściwości robotów przemysłowych na podstawie m.in. oględzin, kontroli materiałów oraz głównych wymiarów, a także przez weryfikację:

- działania,
- pracy długotrwałej,
- zachowania programu w warunkach zaniku napięcia zasilania sieciowego,
- rozkładu temperatury w szafie układu sterowania.

Badania te są wykonywane zgodnie z udokumentowanymi procedurami badawczymi. Ponadto jest zapewniona możliwość przeprowadzenia specjalistycznych testów, m. in.:

- Sprawdzenie punktów przestrzeni roboczej manipulatora wg PN-EN 29946:1993 p. 5.5.
- Sprawdzenie właściwości funkcjonalnych:
 - powtarzalności pozycjonowania jednokierunkowego wg PN-EN 29283:1994 p.7.2.1
 - dokładności i powtarzalności odwzorowania prostoliniowego toru ruchu wg PN-EN 29283: p.8.2 i 8.3

Do sprawdzenia właściwości funkcjonalnych używany jest bezdotykowy laserowy system pomiarowy „ROBOTEST”, którego podstawowe cechy to:

przezeń pomiarowa	długość 10.000 mm, średnica 20 mm,
pomiar	interferometryczny w kierunku zgodnym z kierunkiem promienia światła laserowego,
pomiar w kierunku poprzecznym	
do kierunku promienia światła laserowego	z wykorzystaniem półprzewodnikowych elementów PSD,
maksymalna prędkość mierzona deklarowana przez producenta	10 m/s
dokładność pomiaru	lepsza niż 10 μ m we wszystkich stopniach swobody,
mierzalne odchylenia kątowe	$\pm 3^\circ$ przy rozdzielczości $\pm 0,003^\circ$,
częstotliwość próbkowania	max 5 kHz,
liczba punktów próbkowanych na torze pomiarowym	max 2000 (wybierana przez użytkownika).

3.4. Sekcja Pomiarów Ciśnienia i Temperatury (SCT)

Wykonuje zadania związane z kontrolą metrologiczną wyrobów automatyki i przemysłowej aparatury kontrolno-pomiarowej. Usługi metrologiczne obejmują sprawdzania ciśnieniomierzy, czujników, przetworników ciśnienia i różnicy ciśnień.

Sekcja SCT ma kompetencje techniczne do sprawdzania właściwości metrologicznych szerokiego asortymentu przyrządów do pomiaru podciśnienia, nadciśnienia i ciśnienia absolutnego oraz różnicy ciśnień. Są to:

1. ciśnieniomierze wskazówkowe zwykle z elementami sprężystymi (manometry, manowakuometry, wakuometry) - wg PN-88/M-42304,
2. ciśnieniomierze wskazówkowe ze sprężyną rurkową i przeponowymi przekaźnikami ciśnienia - wg PN-84/M-42310,
3. manometry do ogumienia pojazdów - wg PN-93/M-42318,

4. ciśnieniomierze sygnalizacyjne wskazówkowe - wg PN-82/M-42322,
5. ciśnieniomierze zdalne wskazówkowe - wg PN-82/M-42323,
6. ciśnieniomierze wskazówkowe kontrolne z elementami sprężystymi - wg PN-83/M-42326,
7. ciśnieniomierze wskazówkowe do sprzętu lekarskiego - wg PN-83/M-42327,
8. ciśnieniomierze wskazówkowe stosowane w chłodnictwie - wg PN-83/M-42328,
9. przemysłowe ciśnieniomierze różnicowe wskazujące i/lub rejestrujące - wg PN-84/M-42332,
10. ciśnieniomierze wskazówkowe do sprzętu ratunkowego - wg PN-87/M-42333,
11. ciśnieniomierze wskazówkowe do gaśnic - wg PN-87/M-42334,
12. manometry spawalnicze - wg PN-88/M-42335,
13. ciśnieniomierze przemysłowe wskazujące - rejestrujące i rejestrujące z elementami sprężystymi - wg PN-89/M-42354,
14. pneumatyczne przyrządy wtórne - wg PN-88/M-42028,
15. czujniki i przetworniki nadciśnienia, podciśnienia i różnicy ciśnień z wyjściowymi analogowymi sygnałami elektrycznymi lub pneumatycznymi - wg PN-85/M-42057,
16. ciśnieniomierze cyfrowe,
17. inne przyrządy (sygnalizatory, wyłączniki, ograniczniki ciśnienia itp.).

Zakresy wskazań (pomiarowe) sprawdzanych przyrządów mieszczą się w granicach od -100 kPa do 60 MPa. Klasy dokładności sprawdzanych przyrządów: 2.5; 1.6 (1.5); 1.0; 0.6 (0.5); 0.4; 0.2 (0.25) i 0.1 - zależnie od zakresu ciśnienia. Sprawdzenia mogą być wykonywane wg programów zawartych w ww. normach lub w uzgodnieniu z klientem.

3.5. Sekcja Badań Sprzętu Automatyki

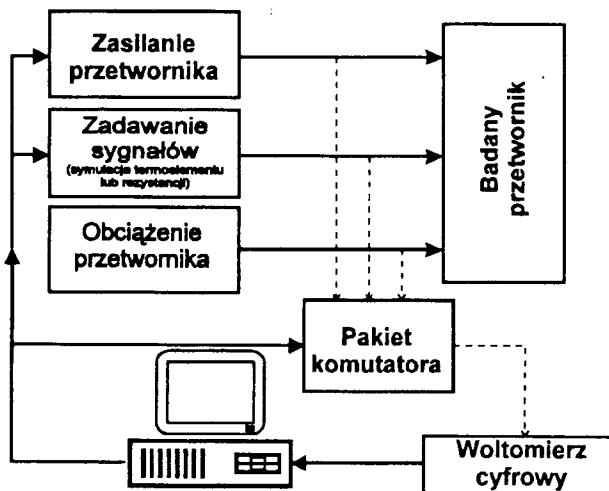
Wykonuje badania zgodności wg PN-85/M-42057 (eqv. IEC-770) „Przetworniki pomiarowe wielkości nieelektrycznych. Badania”, za pomocą komputerowego zestawu PC TEF-250. Badania te, wykonywane w trybie automatycznym lub półautomatycznym, polegają na wyznaczeniu lub sprawdzeniu właściwości i parametrów przetworników temperatury, takich jak:

- błąd przetwarzania,
- zgodność charakterystyki,
- histereza, powtarzalność i strefa nieczułości,
- wpływ zmian napięcia zasilania i krótkich przerw,
- odporność na zakłócenia impulsowe nanosekundowe,
- zabezpieczenie przed zmianą biegunowości napięcia,
- wpływ zmian temperatury i wilgotności otoczenia,
- wpływ pozycji pracy,
- wpływ wibracji mechanicznych i uderów,

- wpływ przeciążenia,
- pelzanie wstępne i długotrwałe,
- przyspieszone starzenie,
- zawartość składowej zmiennej w sygnale wyjściowym,
- rezystancja izolacji,
- wytrzymałość elektryczna izolacji,
- odpowiedź na zmiany skokowe,
- charakterystyka częstotliwościowa,
- wpływ zakłóceń wspólnych i szeregowych,
- wpływ uziemienia,
- wpływ obciążenia wyjścia,
- wpływ impedancji źródła,
- wpływ zakłóceń radioelektrycznych (elektromagnetycznych),
- odporność na zakłócenia impulsowe dużej energii,
- odporność na wyładowania elektrostatyczne,
- wpływ zakłóceń od pola magnetycznego,
- pobór mocy,
- wpływ przzerwania i zwierania obwodów wejścia oraz obwodów wyjścia.

W skład zestawu komputerowego (rys. 2) wchodzi:

- komputer PC-486,
- sterownik TEF-250,
- woltomierz cyfrowy Keithley model 2001 z interfejsem IEEE 488,
- rezystor wzorcowy 100 Ω .



Rys.2. Schemat blokowy komputerowego zestawu do badań przetworników

Badany przetwornik jest podłączony do sterownika przez blok dopasowania. Po zadaniu sygnału wejściowego przetwornika (symulacja napięcia termoelementu lub rezystancji), do wejścia przetwornika, przez pakiet komutatora, dołączany jest woltomierz cyfrowy. Na podstawie wyniku pomiaru wyliczana jest wartość prawdziwa sygnału na wyjściu przetwornika, która po przełączeniu poprzez pakiet komutatora woltomierza do wyjścia przetwornika, jest porównywana ze zmierzonym, rzeczywistym sygnałem wyjściowym przetwornika. Czynności te powtarzane są w kolejnych punktach charakterystyki, zgodnie z programem wybranym z biblioteki lub napisanym przez operatora. Użytkownik ma do dyspozycji standardową bibliotekę programów badań. Możliwe jest także tworzenie własnych programów badań przez wykorzystywanie testów częściowych z biblioteki, bądź pisanych przez użytkowników za pomocą komend umożliwiających sekwencyjne wykonywanie odpowiednich czynności, m.in.:

- nastawiania wymuszeń (napięć, prądów wejściowych, stanów wejść),
- sterowania komutatorami (przełączanie woltomierza, zmiana obciążeń przetwornika itp.),
- odczytu odpowiedzi badanego przetwornika na zadane wymuszenie,
- nastawiania zwłoki czasowej,
- przerywania badań przy zmianie narażeń,
- tworzenia protokołów z badań z wynikami i odniesieniami do podanych kryteriów.

Podstawowe funkcje i parametry zestawu

Symulacja rezystancji dla zakresu do 400 Ω :

rozdzielczość	12,2 m Ω (0,003% zakresu),
błąd dopuszczalny	\leq 50 m Ω (0,012 zakresu).

Symulacja rezystancji dla zakresu 4 k Ω :

rozdzielczość	122 m Ω (0,003% zakresu),
błąd dopuszczalny	\leq 500 m Ω (0,012% zakresu).

Symulacja napięcia termoelementu

zakres	100 mV
rozdzielczość	0,1 % zakresu,
błąd dopuszczalny	0,25 % zakresu,
stabilność sygnału w czasie 1 min	0,02 % zakresu.

Pomiar napięcia z dopuszczalnym błędem 0,02 % wartości mierzonej + 0,002 % wartości końcowej zakresu pomiarowego.

Pomiar prądu z dopuszczalnym błędem 0,01 % zakresu + błąd pomiaru napięcia.

Próby środowiskowe, badania bezpieczeństwa użytkowania i kompatybilności elektromagnetycznej (KEM) są wykonywane z udziałem sekcji: SPS i SKE.

4. ZAPEWNIENIE JAKOŚCI BADAŃ

Laboratorium PIAP-LAB stosuje różne środki organizacyjne i rozwiązania techniczne sprzyjające wiarygodności rezultatów swych badań. Jednym z nich jest komputerowy system automatycznego i ciągłego nadzoru warunków środowiskowych w pomieszczeniach laboratorium PIAP-LAB.

Norma PN-EN 45001.1993 w p.5.3.2 stawia wymagania w zakresie utrzymywania i kontroli środowiska badań w laboratoriach pomiarowych i badawczych. Normy dotyczące prób środowiskowych oraz normy wyrobu określają m.in :

- normalne warunki atmosferyczne odniesienia,
- normalne warunki atmosferyczne prób i pomiarów,
- warunki atmosferyczne rozjemcze,
- jakość źródeł zasilania elektrycznego i pneumatycznego,
- dopuszczalne poziomy drgań mechanicznych, hałasu itp.

Poszczególne parametry środowiska w typowych warunkach lokalizacji laboratorium mogą być zmienne, w zależności od warunków zewnętrznych - pogodowych i innych. Są to procesy losowe, na ogół stacjonarne w przedziale czasu wykonywania pomiarów, co jednak nie oznacza ich stabilności. Występuje zatem potrzeba stabilizacji tych warunków, w zadanym, dopuszczalnym przedziale zmienności, a także zapewnienia ciągłej kontroli (monitorowania) istotnych wielkości fizycznych, wpływających na charakterystyki badanych wyrobów.

W pomieszczeniach laboratorium PIAP-LAB zostały rozmieszczone terminale pomiarowe, z czujnikami i przetwornikami temperatury, wilgotności względnej, ciśnienia barometrycznego - połączone w sieć lokalną przez inteligentne, 16-kanalowe koncentratory danych. System nadzoru charakteryzuje się strukturą przestrzennie rozłożoną i wykonuje pomiary w obszarze wielu pomieszczeń, z sygnalizacją przekroczeń zadanych wartości granicznych. Koncentratory występują w dwóch wersjach - stacjonarnej i przenośnej. Dowlony koncentrator, w połączeniu z komputerem, może być wyznaczony do pełnienia funkcji stacji centralnej, która dokonuje odczytu i przetwarzania danych pomiarowych oraz prezentacji wyników w postaci wydruków tabelarycznych. Przenośna stacja pomiarowa pełni funkcje wzorca lokalnego, stosowanego do lokalnej kontroli otoczenia danego stanowiska (systemu) pomiarowego.

Zestaw komputerowy wykonuje automatyczne pomiary temperatury i wilgotności względnej oraz ciśnienia barometrycznego z wizualizacją, rejestracją i archiwizacją wyników. Program użytkowy zarządza pracą systemu zbierania danych w trybie „okien” i „menu”, z prezentacją wyników w porządku chronologicznym, bądź w postaci rezultatów analizy za określony przedział czasu. Bieżące dane pomiarowe i zaktualizowane wyniki pomiarów w ustalonym interwale czasowym oraz wszystkie stany alarmowe są zapisywane na twardym dysku komputera centralnego:

- o każdej pełnej godzinie (niezależnie od aktualnego trybu pracy),
- w przypadku przekroczenia - w dowolnym kanale wartości alarmu górnego lub dolnego,
- w przypadku zmiany wartości mierzonej - w dowolnym kanale, o zaprogramowany przez obsługę przyrost w czasie,
- w dowolnej chwili, na polecenie operatora.

Archiwizacja danych na dyskietkach umożliwia odtwarzalność badań (np. w przypadku reklamacji klienta) lub sekwencyjne wykonywanie wewnętrznych badań porównawczych w tych samych warunkach zewnętrznych.

PIAP-LAB także, wykorzystując nabyte doświadczenie praktyczne organizuje i przeprowadza **szkolenia i konsultacje**:

- dla pracowników laboratoriów - w zakresie wymagań PN-EN 45001 i przewodnika ISO/IEC 25,
- dla przedsiębiorstw przemysłowych - w zakresie wymagań PN-ISO serii 9000.
- dla konstruktorów sprzętu automatyki przemysłowej - w zakresie metod zapewnienia odporności i wytrzymałości wyrobów na narażenia występujące w środowisku przemysłowym.



**LABORATORIUM BADANIA
PRZEMYSŁOWYCH URZĄDZEŃ
AUTOMATYKI I ROBOTYKI**

akredytowane w PCBC, nr certyfikatu: L 711/1/96, Tel./fax 8637648