

Spis treści

Prezentacja

Wstęp

strona 11

prof. dr inż. Jacek Dudałowski

- 1.1. Czym jest książka/11
- 1.2. Skomplikowana tematyka książki/14
- 1.3. Uwagi ogólne/18
- Bibliografia/21

Systemy macierzowe

strona 22

Jacek Dudałowski

- 2.1. Kto konstruuje/22
- 2.2. Konstrukcja macierzy/29
- 2.3. Układ SI — współczesna postać systemu macierzowego/34
- 2.4. Logika jednostek miar w Polce/38
- 2.5. Wypracowanie jednostek miar Międzynarodowego Układu (SI) do gospodarki narodowej/41

Porządek układu jednostek miar

strona 43

prof. dr inż. Jacek Dudałowski

- 3.1. Rozwiązanie definityw i realizacji jednostek miar/43
 - 3.1.1. Wypracowanie jednostek miar wielkości elektrycznych/46
 - 3.1.2. Realizacja pierwszych etalonów jednostek miar wielkości elektrycznych/48
 - 3.1.3. Rozwiązanie układu jednostek miar/51
 - 3.1.4. Współczesna postać systemu SI/55
 - 3.1.5. Współczesne etalony i środki techniczne stosowane do odzwierciedlania jednostek miar wielkości elektrycznych/57
- 3.2. Ogarnięcie składowego układu SI/59

- 8
 2.3. Rozwój trybki współpracującej z układem 81/82
 2.4. Konstrukcja układu układu 81/84
 Bibliografia/87

4 Współczesne metody realizacji jednostek miar wielkości obliczeniowych

strona 89

inż. Leszek Chodakowski, inż. Stanisław Stachowicz, dr inż. Wiesławscy Zdzisławski

- 4.1. Realizacja volta/89
 4.1.1. Układy wstępne/92
 4.1.2. Układy grupowe volta/95
 4.1.3. Wykorzystanie opornika Josephsona do realizacji stałości stałobu napięcia/95
 4.2. Realizacja oma/96
 4.2.1. Układy wstępne/98
 4.2.2. Absolutna realizacja oma oparta na indukcyjności/99
 4.2.3. Absolutna realizacja oma oparta na pojemności/99
 4.3. Układy grupowe oma/99
 4.4. Realizacja farada/99
 4.5. Realizacja litra/99
 4.5.1. Litrowe stałobu indukcyjności własnej/99
 4.5.2. Litrowe stałobu indukcyjności wzajemnej/99
 4.6. Realizacja sekundy/99
 4.6. Opisy schematów realizacji miar jednostkami miar wielkości obliczeniowych/100
 Bibliografia/100

5 Układy grupowe

strona 109

opr. inż. Zdzisław Biał

- 5.1. Realizacja i właściwości stałobu grupowego/109
 5.2. Układy grupowe w schematach przekazywania miar/110
 5.3. Realizacja, utrzymywanie i wykorzystywanie stałobu grupowego/117
 5.4. Procedury interkomparacyjne/120
 5.4.1. Schematy interkomparacji/120
 5.4.2. Oprogramowanie statystyczne wyników interkomparacji/120
 5.5. Automatyzacja interkomparacji stałobu grupowego/120
 5.6. Przykłady stałobu grupowych/120
 Bibliografia/121

6 Technika przekazywania jednostki miary

strona 125

dr, opr. inż. Zdzisław Stachowicz

Bibliografia/126

7 Dokładne pomiary przy przykładach stałym

strona 141

inż. Leszek Chodakowski, dr inż. Józef Walski, inż. Marek Białkowski, prof. dr inż. Józef Stachowicz

- 7.1. Komparatory i komparatory/141
 7.1.1. Ważki/143

7.1.2.	Kompensator z kaskadowym działaniem napięcia/141
7.1.3.	Kompensator typu „Wahnmaster”/141
7.1.4.	Kompensator firmy Tefim/142
7.1.5.	Kompensator Jella/142
7.1.6.	Kompensator firmy Gredline z kompensacją magnetyczną Kastner/142
7.2.	Transistory opornowe/149
7.2.1.	Analiza błędów statystycznych transformacji/149
7.2.2.	Długość relacji/relacji jako specjalny przypadek oporu statystycznego wagi/149
7.2.3.	Ignoracja oporności na poziomie błędów statystycznych/149
7.2.4.	Transistor 10 : 10 0/149
7.2.5.	Transistor 10 : 1000 0/149
7.2.6.	Transistor 10 : 100 000 0/149
7.3.	Kalibratory napięci i prądów/179
7.4.	Właściwości cyfrowe w dziedzinie dydaktyki/179
	Dziękuję/180

8

Nowe osiągnięcia techniki dokonywanych pomiarów przy prądach prądu prądu

strona 185

mgr inż. Marek Kłanek, *Pracownia*, inż. Ryszard Kosiński, mgr inż. Józef Błaż
dr inż. Paweł Skarbie, dr inż. Zdzisław Szpilka, dr inż. Jacek Włodarczyk

8.1.	Instalacje prądu prądu prądu/185
8.1.1.	Wprowadzenie/185
8.1.2.	Instalacje/185
8.1.3.	Błędy/185
8.1.4.	Obciążenie prądu prądu prądu/185
8.1.5.	Metody wyznaczania błędów statystycznych/185
8.1.6.	Inne typy błędów statystycznych/185
8.1.7.	Charakterystyki błędów statystycznych do pracy przy wzm./185
8.1.8.	Zastosowanie/185
8.2.	Wzrost/185
8.2.1.	Wzrost/185
8.2.2.	Receptor w sterowaniu prądu prądu prądu/185
8.2.3.	Technologia wykonania wzorów wzorów/185
8.2.4.	Wzrost wzorów w dziedzinie prądu prądu prądu/185
8.2.5.	Przykłady wykonania wzorów wzorów wzorów/185
8.2.6.	Układ do pomiaru charakterystyk reglamentacyjnych wzorów wzorów/185
8.2.7.	Wzrost wzorów wzorów wzorów/185
8.3.	Pracownia termodynamiczna i mikroprocesorowa/185
8.3.1.	Pracownia termodynamiczna/185
8.3.2.	Klasyczny prąd prądu termodynamiczny – budowa i parametry/185
8.3.3.	Mikroprocesorowa termodynamiczna/185
8.3.4.	Podstawowe termodynamiczne techniki pomiarowe/185
8.3.5.	Pracownia wielokrotności i cięciwa wzorów/185
8.4.	Kalibratory napięci prądu prądu/185
8.5.	Właściwości cyfrowe/185
8.6.	Kalibratory/185
8.6.1.	Wzrost/185
8.6.2.	Zastosowanie wzorów/185
8.6.3.	Klasyczna prąd i budowa wzorów wzorów wzorów/185
8.6.4.	Pracownia klasyczna firmy Siemens/185

19	8.7.	Technika pomiarowa/193	
	8.7.1.	Wprowadzenie/193	
	8.7.2.	Pomiarowanie optyczne i nieoptyczne/193	
	8.7.3.	Właściwości pomiarowe/193	
	8.7.4.	Charakterystyka pomiarowa/197	
	8.8.	Rezerwa – nadmiarowa gęstość badawcza/199	
	8.9.	Pomiar właściwości dielektrycznych/199	
	8.9.1.	Właściwości optyczne/199	
	8.9.2.	Właściwości właściwości dielektrycznych i nadmiarowa gęstość badawcza/199	
	8.9.3.	Dielektryk w analizie pola elektromagnetycznego/199	
	8.9.4.	Dielektryk w pomiarowym polu elektromagnetycznym/199	
	8.9.5.	Pomiar polaryzacji dielektrycznej/199	
	8.9.6.	Pomiar przewodności dielektrycznej w zakresie małej i wielkiej częstotliwości/199	
		Bibliografia/199	

9

Automatyzacja pomiarów i badań obwodów

strona 204

prof. dr hab. inż. Andrzej Szwarcwald

9.1.	Wprowadzenie/204
9.1.1.	Wstęp/204
9.1.2.	Charakterystyka i badanie obwodów/204
9.1.3.	Narzędzia pomiarowe i badawcze/204
9.1.4.	Automatyzacja badań w informatyce/204
9.2.	Automatyzacja systemów pomiarowych/204
9.2.1.	Integracja systemów pomiarowych/204
9.2.2.	Modułowanie aparatury/204
9.2.3.	Systemy przetwarzania danych/204
9.2.4.	Programowa integracja systemów pomiarowych/204
9.2.5.	Typowa struktura/204
9.2.6.	Modułowy system MPT-1/204
	Bibliografia/204

10

Dokładne pomiary pól elektromagnetycznych

strona 209

prof. dr hab. inż. Dariusz J. Rym

10.1.	Wstęp/209
10.2.	Dokładne pomiary natężenia pola magnetycznego w zakresie częstotliwości do 30 MHz/209
10.2.1.	Metoda wzorowa/209
10.2.2.	Metoda wzorowa/209
10.3.	Dokładne pomiary natężenia pola elektromagnetycznego w zakresie częstotliwości 30-1000 MHz/209
10.3.1.	Metoda wzorowa/209
10.3.2.	Metoda wzorowa/209
10.4.	Dokładne pomiary natężenia pola i gęstości mocy w zakresie częstotliwości powyżej 1000 MHz/209
10.5.	Pomiary w kierunku Ciągłości/209
	Bibliografia/209

11

Problemy metrologiczne w zakresie mikrofalowym

strona 381

11

dr inż. Wiesław Fijew

- 11.1 Specyfika pomiarów i standardy mikrofalowych/383
- 11.1.1 Wstęp/384
- 11.1.2 Jednostki sygnałów i ich parametry/385
- 11.1.3 Połączenia mikrofalowe i ich parametry/394
- 11.1.4 Przewodność falowa i ich obrotu/394
- 11.1.5 Układy polichroiczne/395
- 11.1.6 Układy mikrofalowych układów pomiarowych/397
- 11.1.7 Charakterystyka/397
- 11.1.8 Błędy metod pomiaru układów mikrofalowych/399
- 11.1.9 Wpływ czynników rozpraszających fal i sygnałów harmonicznych/404
- 11.2 Charakterystyka układów mikrofalowych/402
- 11.3 Jednostki pomiaru sygnałów mikrofalowych/405
- 11.3.1 Pomiar napięcia i prądu/405
- 11.3.2 Pomiar mocy sygnałów mikrofalowych/406
- 11.3.3 Jednostki pomiaru sygnałów sinusoidalnych/406
- 11.4 Jednostki pomiaru parametrów układów mikrofalowych/412
- 11.4.1 Układy dwukierunkowe/412
- 11.4.2 Układy niekierunkowe/417
- 11.5 Pomiar wartości dyktarycznych/419
- 11.6 Klasyfikacja urządzeń i mikrofalowej aparatury pomiarowej/419
- Bibliografia/419

12

Atmosfera statków powietrznych

strona 427

dr inż. Andrzej Chachulski

- 12.1 Wstęp/431
- 12.2 Wskaźniki sygnału atmosferycznego – metody pomiaru i oceny/431
- 12.3 Atmosfera statków powietrznych typu przewoźnego – definicja składu oraz atmosfery/435
- 12.4 Atmosfera statków powietrznych (statki) typu rezydentury/442
- 12.5 Maszyny powietrzne/445
- Bibliografia/449

13

Problemy metrologii mas

strona 459

dr inż. Jerzy Gąblikowski, dr inż. Marek Skocimski

- 13.1 Jednostki i stałe mas/459
- 13.2 Kompozycja składników mas i utrzymywanie ich mas (na przykładzie mierniczościowej współpracy PKSMJ)/462
- 13.2.1 Metody pomiaru mas/463
- 13.2.2 Wyniki i masa pomiarowa/465
- 13.3 Technologia metrologii mas/465
- Bibliografia/468

doc. mgr inż. Stanisław Domachowski, prof. dr inż. Józef Dziubiński, prof. mgr inż. Mirosław Pławicki, doc. dr inż. Andrzej Polakowski, prof. dr hab. inż. Tomasz Stankiewicz, mgr Jan Szustek, doc. dr inż. Andrzej Złotowski

- 14.1. Skutki miar/484
- 14.1.1. Podstawowe typy organizacji administracji miar/485
- 14.1.2. Kwalifikacje i zadaniowość służby miar/471
- 14.2. Działalność metrologiczna krajowych ośrodków badawczych/474
- 14.2.1. Wzrost/484
- 14.2.2. Polska Komisja Normalizacji, Wiar i Jedności – ośrodek państwowej służby miar/478
- 14.2.3. Instytut Łączności – centralny ośrodek państwowej służby metrologicznej dla potrzeb telekomunikacji/487
- 14.2.4. Instytut Elektrotechniki – ośrodek zainteresowań elektrycznego dla potrzeb elektrotechniki/490
- 14.2.5. Instytut Metrologii Elektrycznej Politechniki Wrocławskiej – ośrodek specjalizacji w zakresie zainteresowań przepływowego/487
- 14.2.6. Instytut Metrologii Elektrycznej i Elektromechaniki Politechniki Śląskiej – ośrodek specjalizacji w zakresie zainteresowań wielkości elektrycznych i elektromechanicznych/484
- 14.2.7. Działalność Instytutu Fizyki Politechniki Akademii Nauk w zakresie metrologii/500
- 14.2.8. Działalność naukowa w zakresie metrologii/500
- 14.3. Krajowe służby jednostek miar wielkości elektrycznych na tle wielkości najwyższej rangi światowej/500
- 14.4. Rola metrologii w gospodarce narodowej/510

Dziękuję

strona 503

prof. dr inż. Józef Dziubiński

Tabela 1. Podstawowe i uzupełniające jednostki miar układu SI/503

Tabela 2. Wybrane pochodne jednostki miar układu SI/512

Tabela 3. Przeliczniki i ich stosowanie przy wyrażaniu wielkości fizycznych wielkości i podwielkości jednostek miar/515

Tabela 4. Wybrane typowe jednostki miar nie należące do układu SI oraz do państwa przyjętego do stosowania jako typowe lub ograniczenia ich stosowania lub w ograniczonym zakresie/527

Tabela 5. Wybrane układy wielkości i jednostek miar stosowane w dziedzinie elektryczności i magnetyzmu/541

Tabela 6. Wybrane podstawowe stałe fizyczne/543

Tabela 7. Składowe odcinki głównych laboratoriów i instytucji metrologicznych na świecie stosowane w niniejszej książce/544

Składowe/546