

SPIS TREŚCI

Przedmowa	7
1. Wstęp	9
2. Opis wybranych urządzeń zasilających i pomiarowych przydatnych w eksperymentach badawczych	10
2.1. Oscyloskop cyfrowy HP 54603B.....	10
2.2. Programowany cyfrowy generator funkcyjny HP 33120A – wiadomości ogólne.....	13
2.3. Programowane urządzenia przełączające i akwizycji danych.....	17
2.4. Idea pomiarów i systemy pomiarowe w tomografii impedancyjnej i elektroencefalografii.....	18
2.5. Układy pomiarowe tomografii impedancyjnej.....	20
2.5.1. Metody pomiarowe w tomograficznej identyfikacji rozkładu konduktywności.....	23
2.5.2. Systemy pomiarowe.....	24
2.5.3. Przyrządy określające położenie elektrod.....	34
3. Eksperyment pierwszy – badanie rozkładu konduktywności metodą tomografii impedancyjnej	35
3.1. Podstawy matematyczne.....	35
3.2. Wykonanie eksperymentu.....	36
3.3. Symulacja rozkładu potencjałów w badanym obszarze metodą elementów skończonych.....	37
3.4. Konstrukcje obrazu badanej przestrzeni metodą funkcji dzwonowych.....	37
3.4.1. Funkcje dzwonowe.....	37
3.4.2. Konstrukcja obrazu badanych obszarów.....	39
3.4.3. Przykładowe konstrukcje obrazów.....	41
3.5. Wnioski i opracowanie wyników.....	42
4. Eksperyment drugi – badanie rozkładu pola przepływowego prądu stałego przy pomocy manipulatora – skanera w 2D	43
4.1. Wprowadzenie.....	43
4.2. Budowa skanera XY.....	43
4.3. Program sterujący.....	44
4.4. Moduł pomiarowy skanera XY.....	46
4.5. Przykładowe zastosowanie skanera XY w pomiarach.....	46
4.6. Skanowanie potencjałów powierzchniowych.....	46
4.7. Kontrolowana programowo zmiana położenia elementu w badaniach tomografem impedancyjnym.....	47
4.8. Wnioski końcowe.....	49
5. Eksperyment trzeci – metoda elementów brzegowych w tomografii impedancyjnej	50
5.1. Wprowadzenie.....	50
5.2. Podstawy matematyczne.....	50
5.3. Rozwiązanie zagadnienia prostego metodą elementów brzegowych.....	51
5.4. Podział brzegu na elementy.....	51
5.5. Wyniki symulacji.....	55
5.6. Rozwiązanie zagadnienia odwrotnego metodą elementów brzegowych.....	60
5.7. Sposób przeprowadzania pomiarów.....	63

6. Eksperyment czwarty – lokalizacja dipoli prądowych w obszarze 2D	66
6.1. Wprowadzenie	66
6.2. Podstawy matematyczne zagadnienia	66
6.3. Funkcja celu	68
6.4. Analiza wrażliwościowa	69
6.4.1. Metoda numeryczna wyznaczenia wrażliwości.....	69
6.4.2. Metoda analityczna wyznaczenia wrażliwości	70
6.5. Symulacja pomiarów.....	70
6.6. Wykonanie eksperymentu i opracowanie wyników	72
7. Eksperyment piąty – badanie stanu zawilgocenia ścian metodą tomografii impedancyjnej	73
7.1. Opis problemu.....	73
7.2. Podstawy matematyczne.....	74
7.3. Rozwiązanie zagadnienia odwrotnego metodą elementów brzegowych	77
7.4. Sposób przeprowadzania pomiarów	77
8. Eksperyment szósty – metoda elementów brzegowych w środowiskach niejednorodnych	80
8.1. Opis problemu.....	80
8.2. Podstawy matematyczne	80
8.3. Rozwiązanie zagadnienia prostego i metoda elementów brzegowych w przestrzeni 2D	81
8.4. Rozwiązanie zagadnienie prostego i metoda elementów brzegowych w przestrzeni 3D	82
8.5. Opracowanie wyników	85
9. Eksperyment siódmy – rozwiązanie zagadnienia odwrotnego dla pola elektrycznego metodą sieci neuronowych z wykorzystaniem analizy składowych głównych	87
9.1. Wstęp	87
9.2. Protokół pomiarowy.....	88
9.3. Rozwiązanie zagadnienia prostego metodą elementów brzegowych	89
9.4. Rozwiązanie zagadnienia odwrotnego metodą sieci neuronowych i analizy składowych głównych.....	92
9.5. Analiza składowych głównych	93
9.6. Zakres eksperymentu	94
9.7. Przykładowe wyniki.....	95
10. Eksperyment ósmy – zaawansowane zagadnienia w metodzie elementów brzegowych	97
10.1. Zastosowanie dyskretnej transformaty falkowej do rozwiązania zadania prostego.....	97
10.2. Przeprowadzenie eksperymentu polegającego na przyspieszeniu obliczeń....	102
10.3. Wnioski końcowe.....	103
11. Zakończenie	104
12. Dodatek	105
A. Program do pomiaru amplitudy napięcia na elektrodach.....	105
B. Podprogram Usrednianie (uśrednianie wyników pomiarów amplitudy).....	108
C. Podprogram skanowanie	109
D. Generator napięć dla zagadnienia odwrotnego.	110
E. Podprogram sterowania silnikami krokowymi skanera.....	133
Literatura:	142