

SPIS TREŚCI

WYKAZ OZNACZEŃ	7
1. WSTĘP	11
2. METODY TERMOFALOWE	13
2.1. Przepływ ciepła w jednorodnym, jednowymiarowym ciepłowodzie	13
2.2. Jednowymiarowy model fototermiczny z pobudzeniem rozłożonym	22
2.3. Jednowymiarowy model struktury wielowarstwowej	25
2.4. Parametry decydujące o propagacji strumienia ciepłego w strukturze warstwowej – zmienne niezależne modelu termofalowego	27
2.5. Odbicie fali temperaturowej od granicy dwóch warstw	30
2.6. Modele admitancyjne	33
2.6.1. <i>Model admitancyjny jednowymiarowy</i>	33
2.6.2. <i>Modele dyskretne dwu- i trójwymiarowe</i>	38
2.7. Model termofalowy 3D obiektu anizotropowego	43
2.8. Warunki brzegowe	46
2.8.1. <i>Warunki brzegowe dla składowej zmiennej strumienia ciepłego</i>	46
2.9. Pobudzenia strumieniowe i potencjałowe (temperaturowe)	49
2.10. Macierz admitancyjna i wektor pobudzeń	50
2.11. Modele termofalowe dla trybu modulacji przestrzennej	53
2.11.1. <i>Porównanie odpowiedzi temperaturowej dla pobudzenia w trybie modulacji przestrzennej i pobudzenia impulsowego</i>	58
2.11.2. <i>Uprozczone warunki detekcji niejednorodności cieplnych w trybie modulacji przestrzennej</i>	69
3. KONTRASTY TEMPERATUROWE	71
3.1. Rodzaje kontrastów temperaturowych	71
3.2. Pomiary referencyjne i rodzaje referencji	80
3.2.1. <i>Rodzaje referencji</i>	82
4. WRAŻLIWOŚĆ IMPEDANCJI TERMOFALOWEJ NA ZMIANY PARAMETRÓW CIEPLNYCH W STRUKTURACH WARSTWOWYCH	89
4.1. Definicja wrażliwości	89
4.1.1. <i>Wrażliwość dla struktury dwuwarstwowej</i>	90
4.1.2. <i>Wrażliwość dla struktury trójwarstwowej</i>	94
4.2. Niepewność wyznaczania parametrów cieplnych w strukturach warstwowych	105

5. BADANIE PROFILU GŁĘBOKOŚCIOWEGO WŁAŚCIWOŚCI CIEPLNYCH W STRUKTURACH WARSTWOWYCH.....	109
5.1. Pomiar parametrów cieplnych pojedynczych warstw	109
5.2. Pomiar profilu właściwości cieplnych struktur warstwowych	110
5.2.1. <i>Pomiar wybranych parametrów cieplnych struktury krzem-spoiwomolibden</i>	120
6. METODY TERMOGRAFII AKTYWNEJ.....	123
6.1. Pomiar temperatury w termografii aktywnej.....	128
6.1.1. <i>Metoda pomiaru promieniowania podczerwonego</i>	128
6.1.2. <i>Metoda fotoakustyczna (mikrofonowa)</i>	135
6.1.3. <i>Metoda piezoelektryczna</i>	142
6.1.4. <i>Metoda termoreflektancyjna</i>	143
6.1.5. <i>Metoda interferencyjna</i>	146
6.1.6. <i>Metoda defleksyjna</i>	147
6.2. Metody pomiarowe i przetwarzanie informacji w termografii aktywnej ...	150
6.2.1. <i>Jednowymiarowy model termofalowy dla potrzeb termografii aktywnej</i>	153
6.2.2. <i>Termografia aktywna w trybie modulacji periodycznej</i>	156
6.2.3. <i>Termografia aktywna w trybie pobudzenia szerokopasmowego</i>	178
6.2.4. <i>Termografia w trybie modulacji przestrzennej</i>	239
7. PRZETWARZANIE OBRAZÓW TERMICZNYCH I ICH SEKWENCJI.....	255
7.1. Zmiana rozdzielczości obrazów	255
7.2. Dyskretna Filtracja Falkowa	259
7.3. Wyostrzanie obrazów termicznych	265
7.4. Eliminacja dynamicznego tła temperaturowego	276
7.5. Segmentacja sekwencji obrazów termicznych z wykorzystaniem metody k-means i FCM	279
BIBLIOGRAFIA.....	284
STRESZCZENIE.....	298
ABSTRACT.....	299