

Spis treści

1. Wstęp	5
2. Współrzędnościowa technika pomiarowa.....	10
2.1. Współrzędnościowe maszyny pomiarowe	10
2.2. Głowice pomiarowe stosowane we współrzędnościowych maszynach pomiarowych	13
2.3. Oprogramowanie wykorzystywane we współrzędnościowych maszynach pomiarowych.....	20
2.4. Wzorcowanie maszyn pomiarowych zgodnie z wytycznymi norm ISO	22
3. Sprawdzanie i modelowanie dokładności głowic stosowanych we współrzędnościowych maszynach pomiarowych.....	29
3.1. Metody pośrednie.....	30
3.2. Metody bezpośrednie	35
3.3. Modelowanie głowic pomiarowych.....	44
3.3.1. Modele uniwersalne.....	44
3.3.2. Modele dedykowane.....	49
4. Cel i zakres pracy	63
5. Pięcioosiowe systemy współrzędnościowe.....	65
5.1. Ogólna charakterystyka pięcioosiowych systemów współrzędnościowych.....	65
5.2. Porównanie pomiarów w standardowym trybie pracy maszyny z pomiarami wykonanymi z użyciem pięcioosiowych systemów współrzędnościowych	68
6. Identyfikacja źródeł błędów głowic pomiarowych stosowanych w pięcioosiowych systemach współrzędnościowych.....	75
6.1. Wpływ kwalifikacji głowicy oraz końcówki pomiarowej	76
6.2. Wpływ doboru strategii pomiarowej.....	79
6.2.1. Histereza	79
6.2.2. Algorytm sterowania głowicą.....	84
6.3. Wpływ odchyłki kształtu obiektu mierzonego.....	93
6.4. Wpływ długości trzpienia	96
6.5. Wpływ orientacji głowicy	100
7. Model błędów głowicy wykorzystywanej w pięcioosiowych systemach współrzędnościowych.....	102

7.1. Ogólna koncepcja i opracowanie modelu błędów głowic wykorzystywanych w pięcioosiowych systemach współrzędnościowych.....	102
7.2. Porównanie różnych metod interpolacji	112
8. Zastosowanie modelu błędów głowicy do korekcji, predykcji oraz oceny dokładności pomiaru.....	114
8.1. Korekcja wskazań	114
8.2. Predykcja dokładności	116
8.3. Ocena niepewności pomiaru	119
9. Wnioski i kierunki dalszych badań	135
Literatura.....	140
Streszczenie.....	149
Summary	151
Spis ilustracji.....	153
Spis tabel.....	156