

Spis treści

Przedmowa	7	4.2.1. Forma ogólna	47
1. Podstawy teorii drgań mechanicznych	11	4.2.2. Układ piezoelektryczny	47
1.1. Układ mechaniczny o stałych skupionych i jednym stopniu swobody	11	4.2.3. Układ piezomagnetyczny	50
1.2. Drgania swobodne układu stałych skupionych	12	5. Metody pomiaru parametrów przetworników ultradźwiękowych	55
1.3. Drgania wymuszone	16	5.1. Pomiary modułów impedancji i admitancji	55
1.4. Szerokość pasma i dobroć układów rezonansowych	17	5.2. Impedancja i admitancja na płyczyźnie zespolonej	57
1.5. Układy sprzężone	21	5.2.1. Impedancja obwodu równoległego	59
2. Drgania i fale w ośrodkach ciągłych, izotropowych	25	5.2.2. Admitancja obwodu szeregowego	63
2.1. Równanie falowe w ośrodku ciągłym, nicogranicznym	25	5.3. Analiza graficzna przetworników ultradźwiękowych — zasady ogólne	64
2.2. Fala przestrzenna	26	5.3.1. Przetwornik piezomagnetyczny	64
2.3. Wartość chwilowa fali przestrzennej	28	5.3.2. Przetwornik piezoelektryczny	73
2.4. Impedancja akustyczna i natężenie fali	29	6. Sprawność i szerokość pasma przeniesienia przetworników ultradźwiękowych	78
3. Drgania brył	31	6.1. Uwagi wstępne	78
3.1. Przejście fali przez granicę ośrodka	31	6.2. Sprawność elektromechaniczna drgań swobodnych	79
3.2. Drgania i fale w płycie równoległościennej	33	6.3. Sprawność mechoakustyczna i elektroakustyczna	81
3.2.1. Drgania w płycie równoległościennej	33	6.4. Pomiar obciążenia przetwornika. Szerokość pasma przetwornika	86
3.2.2. Płyta równoległościenna jako przegroda	36	6.5. Dopuszczalna moc promieniowania	89
3.2.3. Płyta równoległościenna jako transformator impedancji	36	7. Materiały i przetworniki piezoelektryczne	93
3.2.4. Płyta o ścianach nierównoległych	39	7.1. Równania przemiany piezoelektrycznej	93
3.2.5. Bryły drgające, stosowane w konstrukcji przetworników ultradźwiękowych	40	7.2. Monokryształy piezoelektryczne	95
4. Układy elektromechaniczne	44	7.3. Ceramika piezoelektryczna	101
4.1. Zasada przemiany elektromechanicznej	44	7.4. Przetworniki ceramiczne płaskie	106
4.2. Równania i analogie elektromechaniczne	47	7.5. Przetworniki ceramiczne warstwowe	110
		7.6. Drgania gętte. Bimorf	116

7.7. Drgania obwodowe. Przetwornik rurkowy	117	9. Przetworniki odbiorcze	133
7.8. Filtry ultradźwiękowe	118	9.1. Zadania eksploatacyjne przetwornika odbiorczego	133
7.9. Przetworniki na fale powierzchniowe	122	9.2. Siła elektromotoryczna i szerokość pasma przenoszenia przetwornika odbiorczego	134
8. Materiały i przetworniki magnetostrykcyjne i piezomagnetyczne	126	9.3. Odbiorniki sygnałów emisji akustycznej	137
8.1. Równania przemiany piezomagnetycznej	126	9.4. Hydrofony	137
8.2. Materiały magnetostrykcyjne	127	9.5. Przetworniki ogniskujące	139
8.2.1. Metale ferromagnetyczne i ich właściwości magnetostrykcyjne	127	Bibliografia	143
8.2.2. Ferryt	130	Skorowidz	146