

SPIS TREŚCI

Słowo wstępne	5
1. FALE ELEKTROMAGNETYCZNE	7
1.1. Pojęcia podstawowe	7
1.2. Elementy analizy obrazu	21
2. ELEMENTY OPTYKI GEOMETRYCZNEJ	26
2.1. Odbicie i załamanie fal	26
2.2. Zasada Huygensa	27
2.3. Zwierciadło sferyczne. Odbicie fal kulistych.	30
2.4. Zwierciadło paraboliczne	36
2.5. Wady zwierciadeł sferycznych	37
2.6. Obiektywy zwierciadłowe	40
2.7. Soczewki	46
2.7.1. Elementarna optyka geometryczna soczewek „cienkich”	46
2.7.2. Wady soczewek	52
2.8. Przykłady obiektywów optycznych	53
3. CELOWNIKI	55
3.1. Celowniki mechaniczne	56
3.2. Celowniki optyczne	59
3.3. Celowniki mechaniczno-optyczne	63
4. SŁABE WARUNKI OŚWIETLENIA I PODCZERWIĘĆ	67
4.1. Atmosfera ziemska. Widzialność w atmosferze	67
4.2. Noktowizja	73
4.3. Przetworniki telewizyjne dla niskiego poziomu oświetlenia	81
4.4. Podczerwień	83
4.5. Odbiorniki promieniowania podczerwonego (detektory podczerwieni)	90
4.6. Układy optoelektroniczne	94
4.7. Elementy przyrządów termowizyjnych	95
5. ŚWIATŁOWODY	101
6. BUDOWA, DZIAŁANIE I ZASTOSOWANIE LASERÓW	107
6.1. Zasada działania laserów	107
6.2. Promieniowanie spontaniczne i wymuszone	108
6.3. Koherentność promieniowania	111
6.4. Koherencja	111
6.5. Lasery gazowe	113
6.6. Girokopy laserowe	116

7. WYZNACZANIE POŁOŻENIA CELU	121
7.1. Zasady wyznaczania położenia celu	121
7.1.1. Wyznaczanie położenia celu metodą modulacji sygnału	121
7.2. Modulatory amplitudowo-fazowe	123
7.3. Modulatory częstotliwościowe	137
7.4. Modulatory fazowo-impulsowe	145
7.5. Modulator impulsowo-częstotliwościowy	147
7.6. Modulacja impulsowa z obracającymi się detektorami listkowymi	149
7.7. Zakłócenia w wyznaczaniu położenia celu	153
7.8. Rozpoznanie celu na podstawie widma promieniowania podczerwonego emitowanego przez cel	155
7.9. Skanowanie przestrzeni	157
8. KOORDYNATORY CELU	163
8.1. Klasyczne, optyczne koordynatory celu	163
8.2. Koordynatory skanujące	169
9. ANALIZA RUCHU GIROSKOPU	176
9.1. Podstawowe elementy giroskopu i przyjęte układy współrzędnych	176
9.2. Równania ruchu giroskopu	178
9.2.1. Równania giroskopu w ujęciu równań Lagrange'a	179
9.2.2. Techniczna teoria giroskopu	181
9.3. Analiza równań ruchu giroskopu	183
9.3.1. Rozwiązania analityczne	183
9.3.2. Sterowanie ruchem osi giroskopu	188
9.3.2.1. Zagadnienie odwrotne	188
9.3.2.2. Sterowanie ruchem osi giroskopu	192
ZAŁĄCZNIK. TRANSFORMACJE UKŁADÓW WSPÓLRZĘDNYCH	200
LITERATURA	215