

INDICE

INTRODUCCION	13
Encuadramiento del tema	14
Aclaraciones previas	17
Capítulo Primero : LAS MEDIDAS	
I—Introducción	21
II—Sistemas de radares :	
A) Conceptos sobre radares	22
B) Clasificación de los radares	22
1. Radares para alerta temprana y control de caza interceptora	22
1.") Radar 2D para Alerta Temprana (AT)	23
2.") Obtención de la altitud de los blancos	23
3.") Radar de altura (HF)	23
4.") Radar 3D de lóbulos apilados	24
5.") Radar de lóbulos en "V"	24
6.") Radar de antena planar	25
2. Radares para armas superficie-aire	25
1.") Radares de adquisición	25
2.") Radares de seguimiento	26
3.") Radar 2D de adquisición	28
4.") Radar de barrido cónico	28
5.") Radar de apuntado secuencial	29
6.") Radar de apuntado del receptor solamente	29
7.") Radar monopolso	30
8.") Radar de seguimiento mientras barre	30
9.") Radar de seguimiento mientras barre el receptor solamente	30
3. Radares de a bordo para intercepción	30
4. Otros radares :	

1. ^º) Sistema AWACS	31
2. ^º) Radar de vigilancia del espacio	32
3. ^º) Radar sobre el horizonte	32
4. ^º) Sistema Seek Shyhook	32
III – Sistema de guiado de misiles:	
Clasificación de los sistemas.	32
1. Guiado por comando	33
2. Guiado de haz cabalgado	33
3. Guiado por comando en línea visual	34
4. Autoguiado o guiado por homing	34
5. Guiado por seguimiento vía misil	34
Capítulo Segundo: LAS CONTRAMEDIDAS ELECTRONICAS	
I – Introducción	37
A) Definición	38
B) Importancia de las contramedidas electrónicas	38
C) Bases para realizar contramedidas electrónicas adecuadas	39
D) Características a satisfacer por los equipos de CME	41
1. Coincidencia de frecuencias	41
2. Interferencia continua	42
3. Potencia de enmascaramiento suficiente	43
E) Dispositivos de ruido y de engaño	45
II – Clasificación de las contramedidas electrónicas	45
A) Interferidores (Jammers)	46
B) Interferidores por ruido (Noise jammers)	47
1. Clasificación según la técnica empleada	47
1. ^º) Interferencia por ruido de cortina (Barrage)	47
2. ^º) Interferencia por ruido puntual (Spot)	47
3. ^º) Interferencia por ruido puntual con barrido (Swept spot)	48
4. ^º) Interferencia por ruido inteligente (Smart)	48
5. ^º) Interferencia por ruido inteligente-inteligente (Smart-smart)	48
2. Clasificación según la técnica empleada	48
3. Clasificación según la tecnología empleada:	
1. ^º) Osciladores de potencia (Power Oscillator)	50
2. ^º) Osciladores maestro - Amplificador de potencia (Master Oscillator - Power Amplifier, MOPA)	51
3. ^º) Amplificador de campo cruzado (Cross Field Amplifier, CFA)	51
4. ^º) Sistema de interferencia táctica (Tactical Jamming System,, TJS)	51

C) Interferidores por engaño (Deception Jammers)	52
1. Clasificación según la técnica empleada:	
1. ^º) Transponders de baja potencia	52
2. ^º) Transponders de alta potencia	53
3. ^º) Transmisor de pulso de alta potencia	53
2. Clasificación según el método empleado	53
3. Clasificación según la táctica empleada	54
1. ^º) Engaño de ángulo (Angle Deception)	54
2. ^º) Robo de la ventana del rango (Range Gate Stealing) . .	55
3. ^º) Rotura del seguimiento en velocidad (Velocity Track Breaking)	56
D) Ruido o engaño	56
E) Manipulación de potencias (Power Management)	57
Tiempo compartido / Potencia compartida (Time sharing / Power sharing)	58
F) Antenas	59
G) Cómo es el proceso en un sistema con manipulación de potencias . .	59
H) El transporte de los equipos CME	60
1. Transporte a bordo de avión:	
1. ^º) Sistema de autoprotección (Self)	60
2. ^º) Sistema de acompañamiento (Escort)	61
3. ^º) Sistema fuera de alcance (Stand Off)	61
2. Interferidores a bordo de vehículos remotamente dirigidos . .	61
I) Señuelos activos (Active Decoys)	62
J) Descartables activos (Active Expendables)	62
1. Descartables sembrados	62
2. Descartables propulsados	63
3. Técnica para sembrado de descartables activos	63
K) Contramedidas electrónicas pasivas	63
1. Chaff	63
2. Rope	64
3. Triedros y otros suspendidos	64
4. Señuelos pasivos (Pasive Decoys)	64
5. Alerta de radar (Radar Warning)	65
6. Material absorbente	65
7. Superficie equivalente reducida	65
L) Las contramedidas electrónicas duras	66
M) Contramedidas no electrónicas	66
1. Maniobras evasivas	66
2. Misiles de crucero lanzados desde el aire (ALCM)	66

III — Empleo de las CME	67
A) Efectos sobre los componentes del sistema de radar	67
1. Efectos sobre la antena	68
2. Efectos sobre el mezclador	68
3. Efectos sobre la frecuencia intermedia y el control automático de ganancia	69
4. Efectos sobre el seguimiento de rango	70
5. Efectos sobre el demodulador sincrónico / filtro de barrido.	70
6. Efectos sobre el seguimiento de ángulo	70
B) Empleo de CME según el tipo de radar a atacar	71
1. Radar de control de fuego de artillería antiaérea	71
2. Radar para misiles superficie-aire de baja altitud	72
3. Radar para misiles superficie-aire de media altitud	73
4. Radar para misiles superficie-aire de alta altitud	74
5. Radar de a bordo para intercepción	75
C) Ejemplo de empleo de CME	75
D) Características del equipamiento de CME	76
E) Ventajas y desventajas de las posibles alternativas	81
 Capítulo Tercero: LAS CONTRA - CONTRAMEDIDAS ELECTRONICAS	
I—Introducción	87
II—Técnicas y circuitos de CCME	88
1. Agilidad de frecuencia	88
2. Diplexing	89
3. FRP	89
4. FRP parpadeante	89
5. Discriminador de FRP	90
6. Compresión de pulso	90
7. Discriminador del ancho de pulso	91
8. Constante de tiempo rápida	92
9. Receptor logarítmico	92
10. Receptor Ling-log	92
11. Receptor Dicke-fix	93
12. Control de ganancia manual	93
13. Control automático instantáneo de ganancia (IAGC)	94
14. Nivelación automática del ruido de video (AVNL)	94
15. Amplificador de ganancia de desplazamiento inversa (RSG)	94
16. Discriminador de señal bajo interferencia (SJSD)	95
17. Detección de interferencia y cambio de canal	96
18. Cancelación/eliminación de lóbulos laterales (SLC/SLB)	96
III—Qué CCME aplicar según el interferidor	98
A) CCME para interferidores por engaño	98

CLASIFICACION DE LA GUERRA ELECTRONICA

9

1.	Transponder de baja potencia	98
2.	Transponder de alta potencia	99
3.	Trasmisor de pulso de alta potencia	100
B)	CCME para interferidores por ruido	100
IV –	Qué CCME aplicar según el sistema de guiado de MSA	102
A)	Guiado por comando	102
1.	Interferencia sobre el radar de búsqueda	102
2.	Interferencia sobre el radar de seguimiento del blanco	103
3.	Interferencia sobre el radar de seguimiento del misil.	103
4.	Interferencia sobre el enlace de comando independiente del misil	104
B)	Guiado por haz cabalgado	104
C)	Sistema de autoguía o homing	105
D)	Resumen sobre CCME	107

Capítulo Cuarto: LAS MEDIDAS DE APOYO A LA GUERRA ELECTRONICA

I –	Introducción	111
II –	El reconocimiento electrónico	112
A)	Fuentes de información	112
B)	Otros factores a considerar	113
C)	Clasificación de las MAGE	115
III –	Inteligencia electrónica	115
A)	Generalidades	115
B)	Reconocimiento de la amenaza	116
1.	Modelo de señal	117
2.	Modelo de sistema	118
3.	Escenarios	119
C)	Reconocimiento de señal	119
1.	Características de las señales de pulso	121
2.	Factores de distorsión	123
3.	Procesamiento de la señal	124
1.º)	Circuitos de codificación del pulso	125
2.º)	Clasificación y análisis del PRI	126
3.º)	Ánálisis del barrido	130
4.º)	Identificación del emisor	131
5.º)	Complejidad del proceso de señal	132
D)	Receptores para ELINT	132
	Clasificación	133
1.	Receptor superheterodino	133
2.	Receptor de banda abierta o video a cristal	134

3.	Receptor de medición instantánea de frecuencia (MIF-IFM)	135
E)	Visualización de la información de ELINT	136
1.	Presentación de tipo A	136
2.	Presentación de tipo IPP azimut/intensidad	136
3.	Presentación de tipo IPP frecuencia/intensidad	136
4.	Presentación cartesiana azimut/frecuencia	137
5.	Presentación para alerta radar	137
F)	Antenas	137
1.	Antena omnidireccional	138
2.	Antena múltiple	138
3.	Antena orientable direccional	138
4.	Ventajas y desventajas de los sistemas	139
G)	Los aspectos estratégico y táctico de la ELINT	141
1.	Nivel estratégico	142
1. ^º)	Tareas	142
2. ^º)	Fuentes	143
3. ^º)	Problemas a resolver	143
4. ^º)	Requisitos a satisfacer	143
2.	Nivel táctico	144
1. ^º)	Tareas	144
2. ^º)	Fuentes	144
3. ^º)	Problemas a resolver	145
4. ^º)	Requisitos a satisfacer	145
3.	Síntesis	145
H)	Empleo de los equipos de ELINT para alerta temprana	146
I)	Apreciaciones finales sobre la ELINT	146
Conclusión		149
Bibliografía		150
Glosario de términos y abreviaturas:		
Términos		151
Abreviaturas		152
Gráficos.		153
Figuras		157