CESEDEN

LOS ESTADOS UNIDOS BUSCAN LA MANERA DE CONTRARRESTAR LOS RADARES SOVIETICOS

Del Boletín de Difusión del Estado Mayor del Aire núm. 372, diciembre 1972.

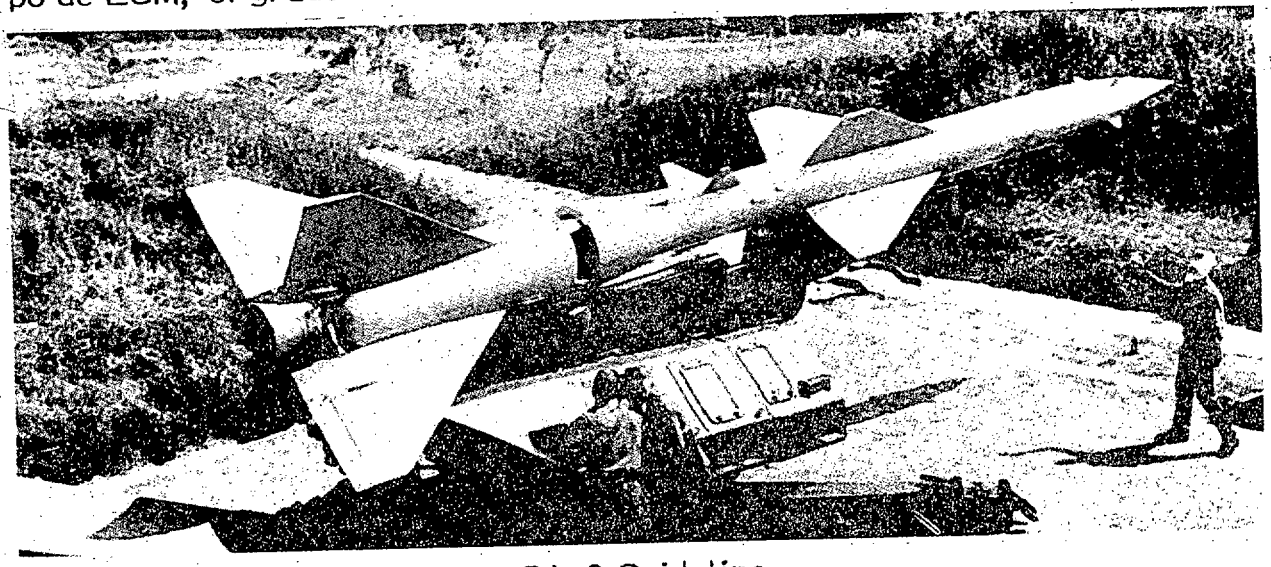
MINISTERIO DE DEFENSA
CENTRO DE DOCUMENTACION

Marzo, 1973

BOLETIN DE INFORMACION NUM. 72-IX

Las contramedidas electrónicas (ECM) se han convertido en algo esencial para la supervivencia de los aviones militares en tiempo de guerra, en especial frente a un adversario como la Unión Soviética, dispuesto a luchar a la defensiva y que tanto confía en los equipos de radar y demás sensores electrónicos.

Según las autoridades del Departamento de Defensa, los Estados Unidos han ganado la guerra electrónica contra los misiles soviéticos SA-2 Guideline en el Sudeste Asiático. Tras la puesta en servicio del equipo de ECM, el grado de destrucción de los misiles superficie-aire (SAM) lan



SA-2 Guideline

zados contra los aviones norteamericanos sobre Vietnam del Norte, se ha visto reducido en un 50%.

Pero este éxito sólo produce una satisfacción mínima. Los soviéticos están haciendo todo lo posible para mejorar sus defensas aéreas

modernizan, perfeccionan e incrementan constantemente sus defensas de radar. Uno de estos trabajos consiste en ampliar su cobertura de frecuencias de radar en todo el espectro de RF, obligando así, deliberadamente, a los EE.UU. a intensificar sus medios para hacer frente a las amenazas. Los radares de dirección de tiro y seguimiento de los SAM operan, por ejemplo, en las bandas E (Fan Song B), G (Fan Song E, Headlight), H (Par Hand), I (Peel Group y Low Blow), etc. Los mandos asociados de guía de misiles operan en frecuencias más bajas, en bandas C y D, en las que la transmisión resulta más fácil.

Al igual que hicieron los norteamericanos, también los tecnólogos militares soviéticos están sacando una serie de enseñanzas de la guerra de Vietnam. La siguiente red de defensa aérea que han exportado, que se halla instalada en la margen occidental del Canal de Suez, consiste en una serie de defensas superpuestas, mucho más densas y mejores que las de Vietnam del Norte. Hay más misiles SA-2 Guideline, y las baterías de misiles llevan un elemento más moderno que el de las de Vietnam del Norte, el SA-3 Goa.

Este sistema ha privado, casi de la noche a la mañana, a los israelitas de superioridad aérea en la zona del canal de Suez.

Debido a lo próximo del Oriente Medio con respecto a Europa y a la similitud entre el choque árabe-israelí y un posible conflicto, más clásico, que enfrentase a las fuerzas de la OTAN y a las del Pacto de Varsovia, el tipo de defensa soviética existente en el Canal da una idea de cómo serán estas defensas en el futuro. Tal como resumió la situación el Tte. General de la USAF, Otto J. Glasser, Jefe Delegado de Estado Mayor para Investigación y Desarrollo, al hablar ante el Comité de Fuerzas Armadas del Senado: "No podemos permitir que ningún enemigo nos impida utilizar el espacio aéreo sobre el campo de batalla. Aun cuando las defensas antiaéreas de Vietnam del Norte han sido extraordinarias, el sistema desplegado actualmente al oeste de Suez goza de posiblidades todavía mayores debido a la introducción del SA-3; este último sistema es mucho más representativo del tipo previsto para la zona de la OTAN".

Lo que confunde a los encargados de planear la defensa es que, tradicionalmente, los soviéticos no han procedido nunca a exportar su tecnología militar más moderna, y menos aún a una región tan políticamente cambiante y explosiva como Oriente Medio, lo que implicaría que, en el futuro, las defensas aéreas soviéticas van a ser todavía más potentes.

Para contrarrestar las defensas de este tipo que se prevén, los Estados Unidos proceden a:

- Ampliar la cobertura de los sistemas de guía y alerta de los radares de a bordo, para proporcionar a las tripulaciones de vuelo unos equipos de radar, detectores de amenazas, de nuevas frecuencias, y en densidades de amenazas mayores. Los nuevos aviones salen de fábrica ya provistos de este equipo, que también se está instalando en muchas de las células existentes.

- Proporcionar una cobertura análoga a los sistemas de perturbación de radar, nuevos y existentes.

- Proseguir con un exhaustivo programa relativo a detectores y armas anti-radiaciones. Ya se ha iniciado el desarrollo de un nuevo misil anti-radar, versátil, de gran velocidad (HARM), así como la introducciones de mejoras en los misiles anti-radiaciones (ARM) General Dynamics Standard y en los destructores de radar Texas Instruments y Sperry Rand Shrike, existentes.

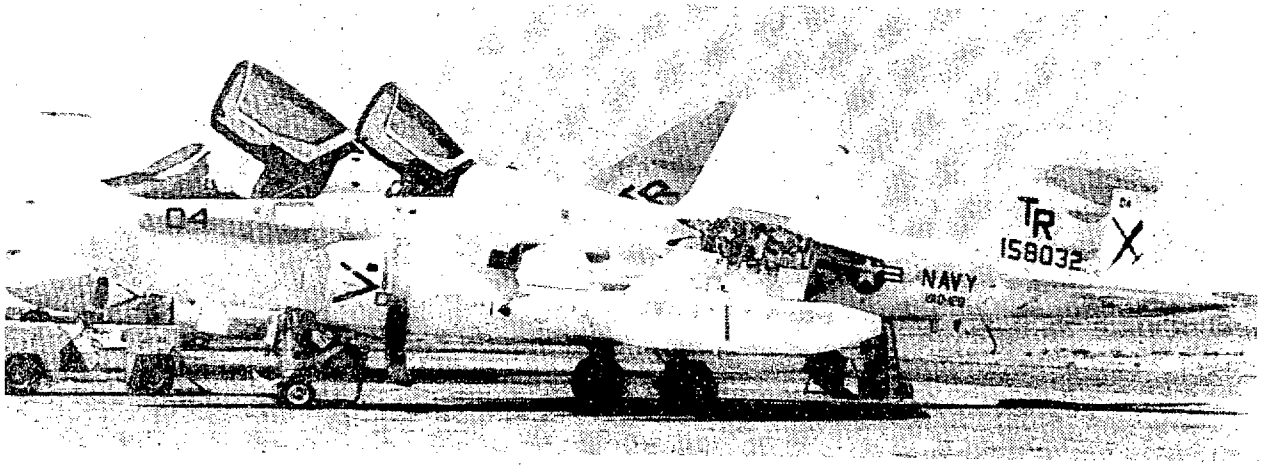
- Intensificar los trabajos sobre armas con capacidad de evasión de vectores, en especial sobre bombas planeadoras de mayor alcance, estimulados por los programas de bombas Paveway guiadas por laser, de orientación electro-óptica, que tanto éxito han tenido. Las cabezas buscadoras contarían con sensores de guía anti-radar (ARGS), que están siendo desarrollados por AIL Div. de Cutler-Hammer y Loral Electronics; se asemejan a las cabezas de los misiles anti-radiaciones (ARM), pero cuentan además con la capacidad de información de radiación (RINI = radiation intelligence). También se está trabajando en técnicas electro-ópticas, Loran y de tiempo de llegada (TOA = Time of arrival).

- Buscar esa panacea de ECM, ese sistema insensible a la amenaza o a la "inteligencia", inmune al "envejecimiento" ocasionado por las nuevas amenazas. El empleo, en los nuevos sistemas, de procesadores digitales programables constituye una característica clave que permite practicar la mayoría de las modificaciones que hay que introducir en el sistema, en su "software" (tarjetas, etc.) y no en su "hardware" (elementos componentes, piezas, instrumentos, etc.). Los trabajos de la USAF encaminados a desarrollar un sistema de "administración de potencia", en el que un procesador digital o analizador filtre las señales de amenazas, decida cuáles habrán de desecharse y cuáles contrarrestar y con qué medios , y después inicie la respuesta con perturbaciones adecuadas a intervalos de barridos, exploración, etc. correctos, podrían representar un paso importante.

La guerra aérea sobre Vietnam del Norte ha despejado toda duda sobre el valor de las ECM como medio de protección, en otro tiempo algo desesperante debido a su complejidad, fiabilidad incierta y carácter misterioso. En opinión de varios jefes militares, la forma en que las ECM han sido aceptadas por el personal de vuelo de los tres ejércitos es "revolucionaria" y "universal". En misiones de combate, el equipo de ECM se considera tan indispensable como el combustible o el armamento.

La gran importancia de las ECM es evidente en todos los modernos aviones militares y queda patentizada por la aparición de aviones dedicados a misiones de ECM, táctica utilizada intensivamente por la Real Fuerza Aérea durante la Batalla de Inglaterra. Estos aviones son los siguientes:

- Aviones tácticos de apoyo de guerra electrónica, como el Grumman EA-6B, de la Marina de los EE.UU., al que ésta calificación orgu



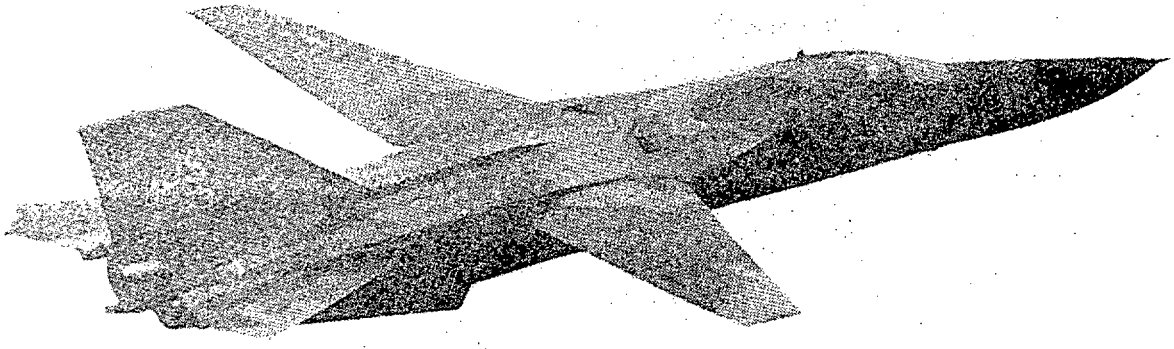
Grumman EA-6B

llo de "primer avión de los proyectados y fabricados específicamente como sistema táctico de perturbaciónes electromagnéticas".

- Aviones dedicados a la destrucción de equipos de radar o "caza-destructores" de radar ("hunter-killer" aircraft).

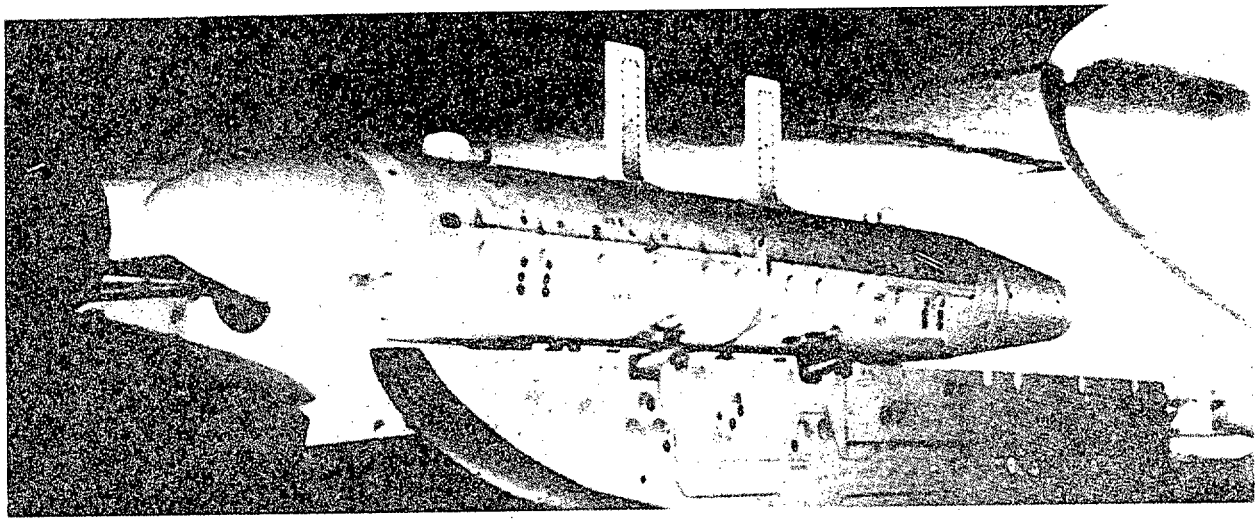
El Grumman EA-6B, de la Marina, y en menor grado el McDonnell Douglas ECA-3B, al que sustituye, pueden realizar los papeles de perturbadores con capacidad de evasión de vectores o de aviones escolta de ECM, según la misión o la situación que se presente.

La Fuerza Aérea espera adquirir una versión de apoyo de guerra electrónica del caza táctico F-111, de la General Dynamics, para satisfacer una necesidad existente hace mucho tiempo, la de sustituir a los viejos aparatos de guerra electrónica EB-66 de la McDonnell. El EF-111 propuesto utilizaría el sistema de pertubarción de ruido, táctico, ALQ-99, del EA-6B, desarrollado por la Grumman, AIL, Raytheon and American Electronic



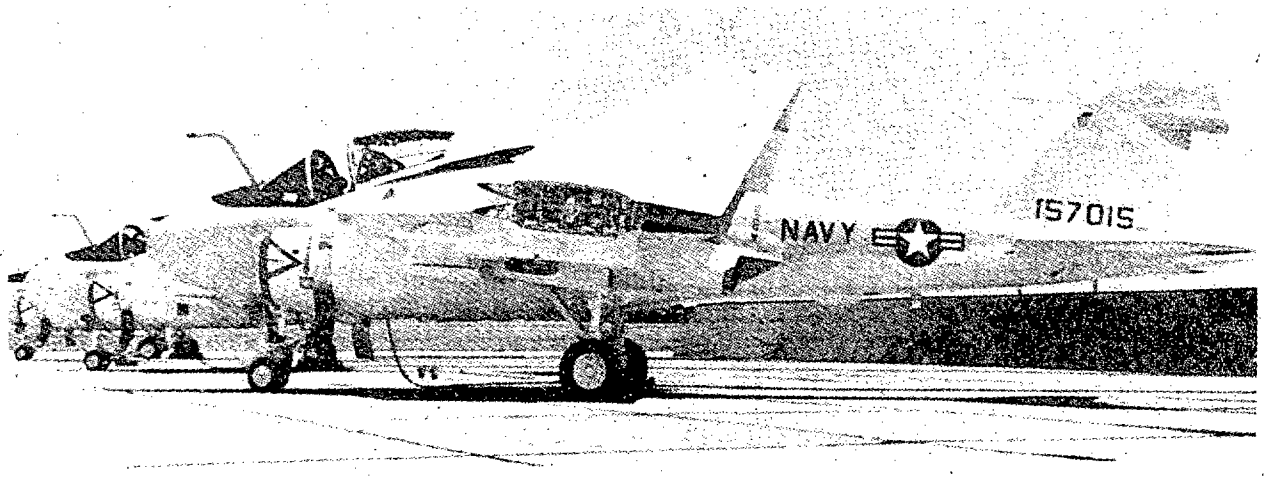
EF-111

Laboratories, consistente en cinco receptáculos (pod), conteniendo cada uno dos transmisores de perturbaciones. Se prefirió el F-111 y no el EA-6B debido a su mayor velocidad y alcance, pero tiene que sufrir modificaciones costosas en sus grupos motopropulsores, para hacer frente a las exigencias, en materia de generadores de potencia y sistemas de refrigeración, ocasionadas por los transmisores de perturbaciones fácticas, y habrá que modificar la cola para alojar el sistema receptor ALQ-99.



Equipo ACM, ALQ-87 bajo el ala del avión F-4

La Infantería de Marina está estudiando la posibilidad de adquirir el EA-6B, pero, dado que no le agrada mucho dedicar cuatro hombres para su manejo y para atender a sus sistemas, se ha puesto a considerar la conveniencia de adoptar una versión, para ECM, del avión de ataque A-6E. En uno de sus lados, el EA-6E llevaría uno de los "pods" de perturbación, ALQ-76 ó ALQ-99 ó ambos. Los ALQ-99 son más potentes que los ALQ-76, instalados en los EA-6A, de Infantería de Marina, emplean modos y técnicas especiales y gozan de una capacidad de perturbación intermitente ("look-through").



EA-6E

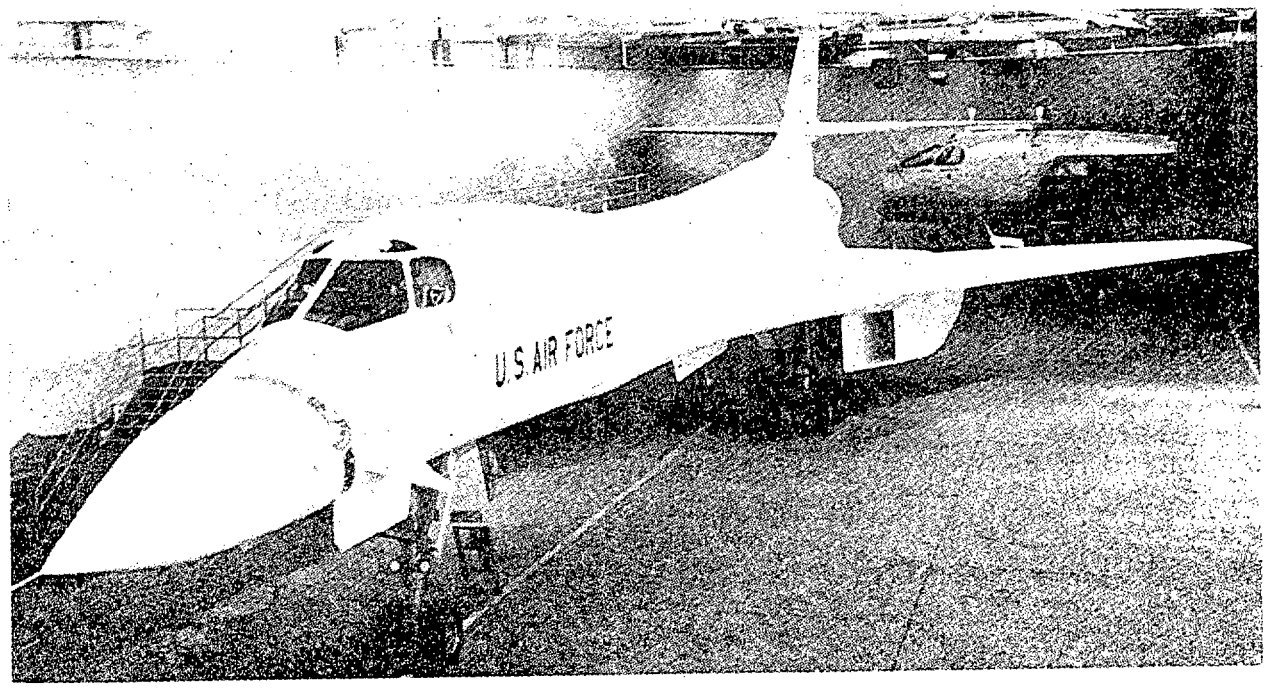
La McDonnell Douglas tiene en proyecto iniciar un programa de pruebas en vuelo, de 18 meses de duración, del avión avanzado F-4D Wild Weasel, primero de una serie que podría dar lugar a la producción de más de 130 aparatos, cuya misión principal sería la de localizar y destruir sistemas de armas dirigidas por radar, utilizando para ello misiles antiradar y armamento convencional.

Este avión, que constituye un proyecto de guerra electrónica, de la USAF, que goza de máxima prioridad, será pilotado por esos famosos pilotos que componen el grupo denominado "Wild Weasels", que llevan efectuando misiones anti-radar, en Vietnam, desde el día de Acción de Gracias de 1965; al principio, a bordo de los F-100F, de la North American Rock well, modificados a toda prisa; en la actualidad, en los F-105 Fairchild Hiller (Republic) y en los F-4 de la McDonnell Douglas.

El nuevo sistema de orientación, alerta y "evitación" (avoidance), Wild Weasel APR-38, estará controlado por computador, facilitará informa-

ción de posición del objetivo al sistema de dirección de tiro del avión y servirá de ayuda de adquisición a los misiles antirradiación Standard. Está compuesto por receptores IBM, equipo indicador de control Loral Electronics y un computador de la Texas Instruments. Además de su misión anti-radar, el nuevo F-4 Wild Weasel actuará también como avión escolta de los aparatos de ataque o, posiblemente, de los de reconocimiento. El APR-38 facilitará la señal de alarma y la dirección aproximada para llegar hasta el emisor enemigo, cualquiera que sea el cuadrante en que se encuentre, y una precisión máxima, en línea recta, de frente, en lo que a localización de ruta se refiere.

A continuación se relacionan los principales programas, en curso y futuros, en materia de ECM y de información electromagnética (electronic intelligence), relativos a aviones:



Bombardero B-1

- Bombardero B-1. Entre todas las propuestas presentadas, se elegirá contratista para desarrollar el subconjunto de vigilancia de frecuencias de radio y ECM con destino al bombardero estratégico B-1 de la USAF; tomando como base las propuestas, otorgará otro contrato para el desarrollo del subsistema de vigilancia de infrarrojos del avión, consistente en un sensor de aviso de infrarrojos, de cola, que irá instalado en el carenado, en forma de bala, en el punto de unión de los estabilizadores horizontal y ver-

tical (plano fijo horizontal y de deriva). Estos dos subsistemas, que forman parte del sistema de ayudas de penetración del avión, exigen fuertes desembolsos por parte de la USAF.

La Fuerza Aérea solamente seleccionará un contratista para la parte de alerta o de vigilancia de radio-frecuencias del subsistema de ECM y la de perturbación activa, a fin de asegurar la perfecta integración de ambos, lo que evitará la duplicidad, tan corriente, en especial de las funciones del receptor, en células en que la capacidad de ECM se añadió después de realizado el proyecto. El equipo de ECM activo irá instalado en el interior del avión, utilizándose un sistema de perturbación retrodirectiva de señales en fase para sacar el mayor provecho posible a la potencia generada y, al igual que otros nuevos sistemas de la USAF, recurrirá a la combinación de perturbaciones de ruido y de decepción. El sistema funcionará con la ayuda de un computador digital, cuyo "software" posiblemente podrá ser cambiado por el personal de la Fuerza Aérea para hacer frente a nuevas amenazas. El equipo de ECM adicional, a que podrían dar lugar las nuevas amenazas, ocuparía parte del espacio y de la capacidad de refrigeración suplementarios de que dispone el avión con vistas al incremento del sistema.

Para contribuir a la protección del sistema de ECM, el B-1 ha sido proyectado para que produzca unas señales de identificación de radar e infrarrojos, bajas, al objeto de reducir la cantidad de potencia precisada por el sistema de ECM para proteger al avión. Los motores turboventiladores F-101 General Electric del bombardero están situados en la parte posterior de los conductos, a diferencia de los reactores del B-52, para que no reflejen la energía del radar cuando llegue bajo numerosos ángulos, pero puede ocurrir que los esfuerzos realizados para reducir el espectro de radar se vean contrarrestados, en parte, por el propio sistema de ECM. El bombardero irá provisto de muchas antenas receptoras, quizás 56, en lugar de las 12 que lleva el F-111, cada una con su propio espectro característico, contrarrestando así la reducción de las señales de identificación por radar de la célula. La capota, de gran visibilidad, constituye también un excelente reflector de radar.

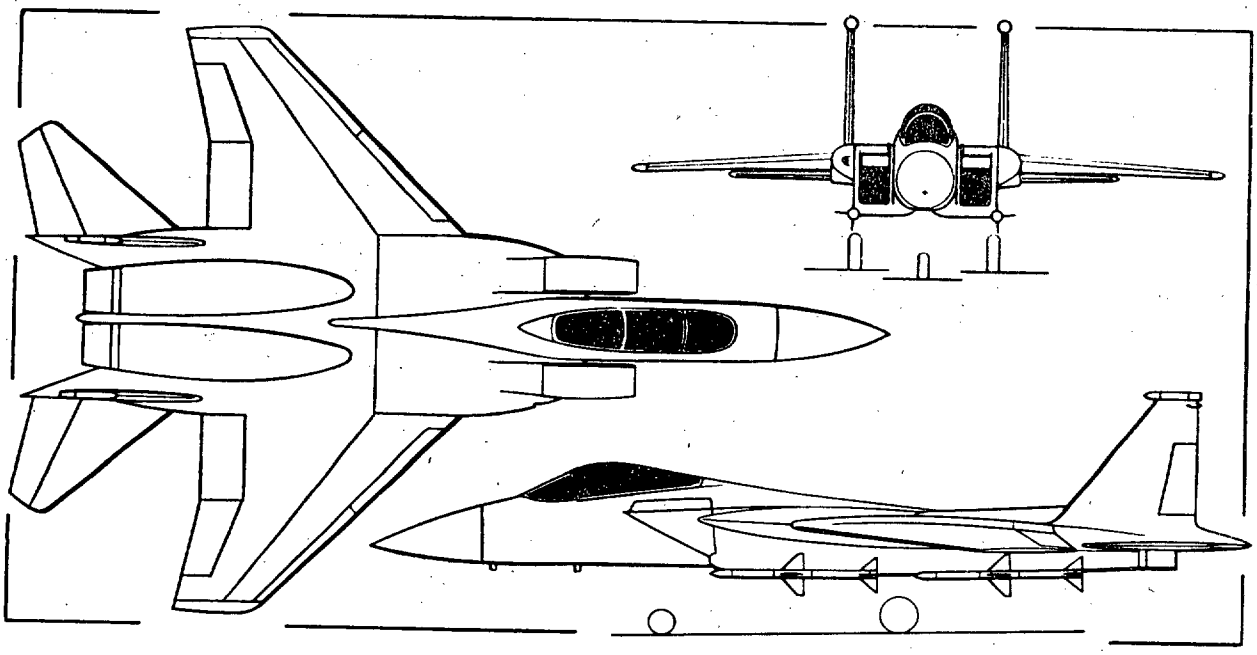
- Modificación del B-52. El dinamismo de las contramedidas electrónicas es manifiesto en el bombardero Boeing B-52, del Mando Aéreo Estratégico, que va a experimentar su sexta modificación importante en materia de ECM, en estos 20 años, para contrarrestar el paso de los rusos a nuevas gamas de frecuencia en sus sistemas de radar de a bordo y terrestres. La Fuerza Aérea realiza, dentro del programa Rivet Ace, una serie de pruebas en vuelo de un grupo de equipo, destinado a ser instalado en este bombarde-

ro. Uno de ellos es el equipo de ruido "sutil" (smart) (Smart Noise Equipment SNOE), QRC-486 Motorola, destinado a confundir al radar de adquisición del SA-3, para lo cual la Fuerza Aérea norteamericana reclamó este año 10 millones de dólares con destino a la adquisición de 200 de estas unidades. Otro de los candidatos es el equipo de ECM activo, en banda X, ALQ-117, de la ITT Avionics. También se efectuará una modificación en el perturbador ALT-28, de la Hallicrafters, y en el "triple nickel" QRC-555, de la Itek Applied Technology División, detector de radar APR-36, modificado para nuevas amenazas. Se prevé también un detector de radar activo, posterior, pero no como parte del programa Rivet Ace.

El montaje adicional de los equipos de ECM de "Phase Six" se enfrenta a problemas de financiación como consecuencia de haberse invertido más de 100 millones de dólares en equipar a los actuales B-52 con sensores electro-visuales (FLIR y TV de bajo nivel de luz). Estos sensores han sido instalados para poder volar a una cota menor de la que sería posible con el primitivo radar de evitación del terreno del avión, con objeto de eludir los misiles SA-3, de vuelo a baja cota.

- Caza F-14. Los planes actuales exigen que se limite la capacidad de ECM del F-14 Grumman al sistema de aviso y orientación por radar Iteck ALR-45, que actualmente se fabrica con destino a la mayoría de los aviones de la Marina, y posiblemente al receptor de alerta y aviso de lanzamiento de misiles, ALR-50, Magnavox, que normalmente acompaña al sistema receptor Iteck, de aviso de amenaza posterior a 1970. El ALR-45 es similar al antiguo receptor APR-25, primitivo receptor de aviso de que iban provistos muchos de los aviones enviados a Vietnam, con la diferencia de que utiliza un procesamiento digital más rápido en vez del analógico, lo que le permite captar más amenazas, así como las de más alta frecuencia, características de los SA-3. Para su autodefensa, el F-14 irá provisto de contramedidas electrónicas de decepción (DECM) ALQ-100-X, de la Sanders Associates, de cobertura de frecuencias ampliada, que se está modificando de acuerdo con el programa de actualización de las ECM, denominado "Charger Blue". El avión llevará un equipo distribuidor ALE-29B, un par de distribuidores normales, de 30 cartuchos, de la Marina, para lanzar cintas metálicas anti-radar (chaffs) y bengalas, pero con dispositivo de mando de la Goodyear Aerospace, que mejorará las posibilidades de selección del distribuidor. Para el futuro, la Marina de los EE. UU. busca una nueva dimensión para las ECM del F-14: perturbaciones de comunicaciones, contramedidas ópticas, señuelos de infrarrojos y un equipo de alerta activo, de cola.

- Caza F-15. Es posible que el caza de superioridad aérea F-15 de la McDonnell Douglas, destinado a la Fuerza Aérea, sea el último de los aviones de este ejército provisto de un sistema táctico de guerra electrónica (aviso y orientación por radar), desarrollado independientemente del equipo de contramedidas activas. El sistema de contramedidas interno Hallicrafters



Caza F-15

será una ayuda de perturbaciones de doble función: perturbación de "barrera" (barrage Jamming) y de decepción de repetidor, muy semejante al señuelo armado, de velocidad de crucero subsónica, venidero, (SCAD) y al nuevo equipo de ECM tácticas QRC-559. El sistema receptor ALR-56 Loral utilizará un proyecto superheterodino de barrido. Se formularán, probablemente,- peticiones de propuestas para un distribuidor de cintas metálicas anti-radar (chasffs), con destino al F-15.

- Avión perturbador EA-6B. La marina se ocupa de ampliar la - capacidad de ECM del EA-6B, destinado a combatir los radares de búsqueda y control de disparo soviéticos y a perturbar los canales de comunicaciones rusos. Este ejército desea también aumentar el número de aparatos a mas de los 42 que le han sido asignados en esta año fiscal. Esta posibilidad de ampliación incluye un aumento de la cobertura en las hiperfrecuencias y en ciertas partes del UHF para hacer frente a las recientes amenazas, a lo que se sumarán nuevos registradores digitales y analógicos, de que serán reequipados los primeros aparatos de la serie e irán provistas las nuevas células.

La Marina desea también que la Grumman añada dos puntos más de fijación de receptáculos (pods) a los cinco ya existentes. En otra modificación, se sustituirá el receptor de integración del sistema del avión; ALR-42, cuyas antenas se encuentran en los planos, por un detector más sencillo, probablemente el ALR-45, y un procesador Dalmo Victor, debido a la dificultad que supone el reprogramar el receptor de integración del sistema, de complicados circuitos, y a que se ha llegado a la conclusión de que su fición de "agente de circulación" entre los sistemas de los aviones no es en realidad necesaria y aumenta considerablemente su coste.

El ALQ-92, de la Sanders Associates, perturbador de las comunicaciones entre aviones, que va alojado en el interior del aparato y emite por medio de una antena situada bajo el morro, va a ser modificado por AIL para que funcione automáticamente, con un mando de anulación manual. El paso a un modo automático ayudará al operador de la Marina, que va sentado detrás del piloto y está encargado de manejar el perturbador de comunicaciones, a hacer frente a las fuertes intensidades de tráfico previstas.

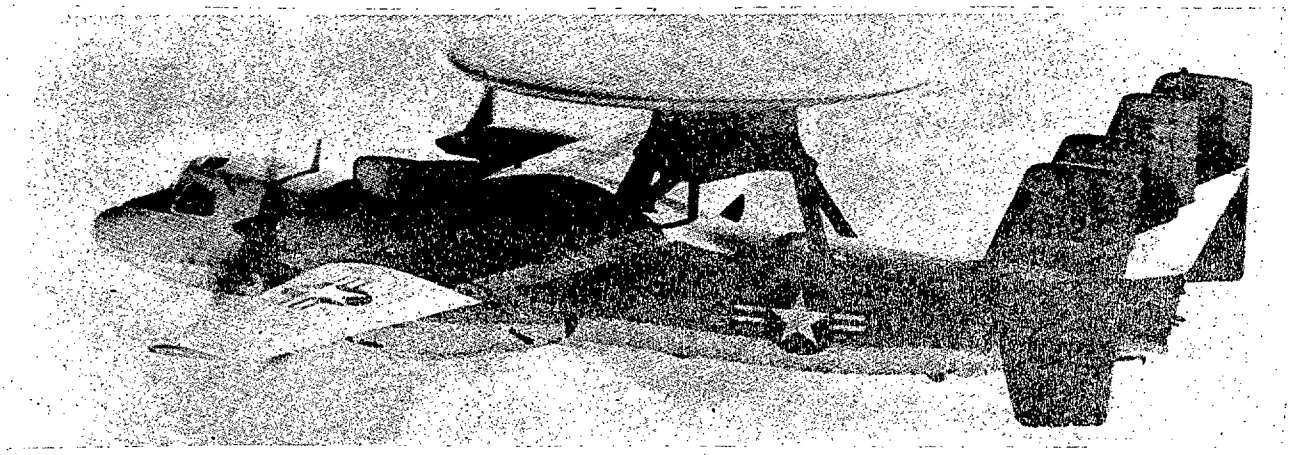
Se procede actualmente a incrementar el sistema de contramedidas electrónicas, de decepción, ALQ-100, al igual que se hace con el sistema perturbador de ruido táctico, ALQ-99, un elemento compuesto conjuntado por la Grumman. El ALQ-99 se compone de antenas de vigilancia, receptores, pantallas de presentación y codificadores de la casa AIL; emisores de microondas, antenas y excitadores Raytheon; amplificadores de potencia y antenas de menor frecuencia, de la firma American Electronic Laboratories; computador IBM; piezas de apoyo de carga McDonnell Douglas; turbinas de aire bajo presión dinámica Garrett AiResearch; tubos de ondas progresivas Teledyne MEC y Hughes Aircraft.

La Fuerza Aérea de los EE. UU. estudia la conveniencia de utilizar los receptáculos de ALQ-99 (con dos emisores y un receptor de seguimiento), así como los de perturbación Raytheon ALQ-76, de la Marina, como "perturbadores mudos" del F-4 Wild Weasel, para contrarrestar las amenazas que se prevén. Estos realizarían la función de perturbadores de ruidos sobre bandas estrechas, al ser puestos en funcionamiento por el operador; quizás el ALQ-76 resultase más conveniente para esta misión, ya que lleva cuatro transmisores por receptáculo, aunque la potencia de salida de sus emisores, basados en osciladores de Carcinotron, sea menor y la orientación de la antena sea más limitada.

La Marina también mejora las características de rendimiento del sistema de armas de ECM y la fiabilidad del primitivo EA-6A, de la Infante-

ría de Marina, mediante el empleo de sintonizadores transistorizados (solid-state)), con objeto de mejorar la sensibilidad de los receptores del sistema de recogida, presentación y registro de señales ALQ de la Bunker Ramo. La mejora debida al empleo de transistores cuenta en su haber con más de 100 salidas sin fallo alguno. Se está procediendo a ampliar la gama de frecuencias de los perturbadores de ruido ALQ-76, del avión, hasta el límite superior de la banda I, siempre con vistas a hacer frente a las amenazas del SA 3. Otro candidato para el EA-6A es el receptáculo para lanzar cintas metálicas anti-radar (chaff), de la Sells Engineering, San Diego, que distribuye 240 unidades de "chaffs".

- Avión de alerta previa E-2C. El sistema detector pasivo desarrollado por la Amecom División de Litton Industries, para el Grumman E-2C, que ahora está siendo sometido a pruebas en vuelo, será capaz de detectar los objetivos emisores de radiación, activos, y de identificarlos por las características de sus señales de radiación. Complementa al radar de alerta precoz del avión al permitir que un objetivo emisor de radiación, detectado por el radar del E-2C, sea identificado por sus características en ausencia de retornos de señales de IFF (identificación amigo o enemigo). Las señales



Avión de Alerta previa E-2C

son detectadas y procesadas por el sistema detector controlado por computador. Los datos son previamente procesados, correlacionados, procesados de nuevo en el computador central Litton Data Systems, del avión, y presentados a un operador sobre una pantalla del centro de información de combate. El sistema, en cuyo desarrollo no surgió complicación alguna, está siendo modificado a fin de que su "software" resulte más adaptable a la amenaza.

El E-2C constituye un raro ejemplo, en que los proyectistas del sistema de ECM pudieron ver cumplidos sus deseos en lo que se refiere a -

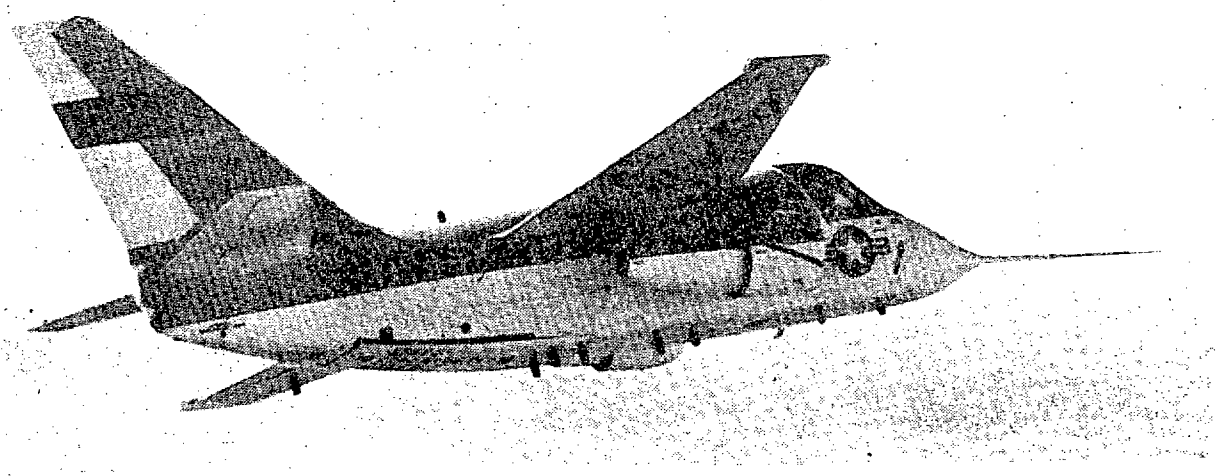
elección del lugar del avión para su instalación; la antena del sistema de detección pasivo se encuentra alojada en la prolongación del morro del aparato en tanto que el radar lo está en una cúpula giratoria situada sobre el fuselaje. El E-2C no cuenta con un sistema de autodefensa de las contramedidas - electrónicas, ya que no operará en una zona final.

Se cree que el sistema de la Amecom utilizará el concepto de medida de dirección de banda ancha de haz binario de esta compañía, pues ofrece una gran precisión en radiogonometría con el equivalente eléctrico de un codificador de ángulo de radiación binario.

- Recopilador de datos EP-3E. En la actualidad, la Lockheed - Aircraft está transformando siete P-3A y dos P-3B, de lucha antisubmarina, en aviones de reconocimiento electrónico, para reemplazar a los EC-121M, de reconocimiento; serán destinados a la vigilancia a escala mundial de la flota soviética y a la recogida de datos electromagnéticos (Sigint). Los motores del avión se sustituyen por los turbopropulsores Allison T-56-A-14, de que van provistos los P-3C, después de haberse procedido al reforzamiento de los planos, a la modificación del fuselaje y a la instalación de un nuevo tren de aterrizaje. El peso total al despegue pasará de 58 a 64'5 toneladas. Su botalón detector de anomalías magnéticas, característico, será sustituido por una antena de cono situada en la cola. Las principales características del aparato son una cúpula de radar elicoidal, retráctil, que contiene un radar de alta potencia que emite mediante una antena parabólica, de "piel de naranja", de 17 x 4 pies (5'10 x 1'20 metros). En unos compartimientos oblongos, situados en la parte superior e inferior del fuselaje, se encuentran las antenas receptoras; una, de alta frecuencia (HF), en forma de pata de perro (dogleg antenna), se extiende desde la parte anterior del fuselaje hasta el estabilizador vertical, por lo que goza de buen aislamiento. Interiormente, el compartimiento de vuelo no a sufrido modificación alguna y en él se encuentran los puestos del piloto, copiloto, mecánico de vuelo,operador de radio y navegante. Lleva una tripulación de misión compuesta por 15 hombres para operar las consolas, controlar y registrar las interceptaciones de señales y, además, espacio suficiente para otra tripulación, de reserva, también de 15 hombres, superando en 13 la capacidad total de P-3A.

TASES. La Marina celebrará un concurso, previsto desde hace largo tiempo, relativo a su sistema de explotación de las señales de a bordo táctico (TASES), para sustituir al McDonnell Douglas EA-3B, con base en portaaviones, y al Lockheed EC-121M terrestre o a su sustituto provisional. El sistema TASES llevará a cabo misiones de "inteligencia " electrónica - (Elint) altamente precisas, de largo alcance, proporcionando radiogonome--

tría de exactitud, salida de señales automática e identificación clara de repetición y frecuencia de impulso. Las técnicas avanzadas de radiogonometría y adquisición de señales, puesta a punto dentro del marco del programa "Big Look Improvement", de la Marina, que emplea un sistema receptor de inteligencia electrónica United Technology Laboratory y un computador Sperry - Rand Univac a bordo de un EC-121 Lockheed, pueden ser aplicadas al TASES. Los posibles aviones competidores para el papel de TASES son los S-3A, de la Lockheed, y E-2 Grumman o el "doble" proyectado del S-3A, el - VCX.



Avión S-3A

Con cierto retraso, el Ejército de Tierra comienza su papel en lo relativo a contramedidas electrónicas, tanto para fines de autoprotección de sus aviones, como para el ejercicio de otras funciones, tales como detección por medio de aviones de los radares de adquisición de artillería antiaérea, para la dirección de los disparos de artillería. El avión de vigilancia - OV-1D Mohawk está provisto del antiguo sistema perturbador de radar ALQ-80, de la Hellicrafters, y del perturbador de espoleta ALQ-67 GTE Sylvania en sus estaciones de plano exteriores. En la cola y en los extremos de plano de avión resultan visibles los receptores de aviso de radar APR-25 Itek, probablemente para advertir de la presencia de los misiles SA-2.

En Europa existen dos aviones "Quick Look 1" OV-1C Mohawk, - provistos de un sistema receptor de información de inteligencia electrónica de la United Technology APQ-142, de 800 libras de peso, que llevan dos re-

ceptáculos largos en las estaciones de plano exteriores y antenas de plano de 10 pies. Al igual que sucede con las misiones del radar de barrido lateral - OV-1, las actividades del Quick Look incluyen vuelos con OV-1 a lo largo - de los bordes occidentales de los límites del Pacto de Varsovia, para observar sus actividades en materia de radar. El sistema de inteligencia electrónica probablemente controla desde la región de UHF hasta la banda J. Puede detectar radares de adquisición de artillería antiaérea soviéticos, Squat - Eye, a distancias de quizás 25 millas con cierto grado de precisión, utilizando técnicas de dirección de llegada. El Ejército de Tierra tiene ahora en estudio un programa denominado Quick Look 2, para utilizar un sistema receptor de inteligencia electrónica de menor peso y mejorar la precisión de la localización de objetivos emisores.

El Quick Look 2 haría uso del OV-1D Mohawk, más moderno, y se beneficiaría de la mayor precisión qur proporciona al avión su sistema de navegación inercial ASN-86 Litton. En el Quick Look, los datos recogidos pueden ser procesados en el avión o enviados a tierra vía sistema de enlace de datos de banda ancha, en tiempo real, en forma análoga a la secuencia de las misiones de radar de barrido lateral. Los conceptos de misión son también análogos: las misiones de barrido lateral localizan tanques; el Quick - Look identifica radares de artillería antiaérea, que protegen o adquieren - objetivos para tanques y vehículos autopropulsados portadores de armas de artillería antiaérea.

El que el Ejército de Tierra no haya implantado antes y de un modo más intenso este tipo de actividad, puede atribuirse, en parte, a un conflicto en materias de misiones entre el Ejército de Tierra regular y el Servicio de Seguridad del Ejército de Tierra, que tradicionalmente se ocupaba de las misiones de "inteligencia" de señales estratégicas (información electromagnéticas - Sigint = Signal Intelligence-). Al aumentar las amenazas de los equipos de radar tácticos, a que tienen que enfrentarse los helicópteros y tropas de infantería del Ejército de Tierra, los mandos de este ejército precisan disponer de datos de inteligencia electromagnética más rápidamente, - así como de protección de ECM para sus aviones, pero carecen de experiencia en materia de guerra electrónica y de canales para la rápida adquisición de datos de emisores enemigos.

En Vietnam, los helicópteros del Ejército de Tierra contaban - con las señales de aviso y las maniobras evasivas para escapar de las armas dirigidas por radar, pero quizás en un medio europeo eso no fuese suficiente. Es muy probable que los helicópteros necesitan perturbadores capaces de irrumpir en los radares de seguimiento de haces estrechos para transformarlos.

Además, habrá que detectar, localizr, perturbar y destruir a los Squat Eyes y demás sensores, si se ha de evitar que faciliten datos de adquisición a los cañones cuádruples de artillería antiaérea, soviéticos, de 23 mm., guiados por Gun Dish, tan altamente mortíferos, utilizados por las fuerzas del Pacto de Varsovia. Los Beech RU-21, del Servicio de Seguridad del Ejército de Tierra, sirven muy bien para recoger señales y perturbar las comunicaciones, pero quizás no sean el medio más apropiado para la perturbación de radares tácticos.

Se tienen en estudio técnicas para impedir que el enemigo adquiera información válida para el disparo de armas guiadas por radar, como contramedidas electrónica final, en zonas terminales. La GTE Sylvania ha probado en vuelo, en la Base de la Fuerza Aérea de Eglin, un perturbador de espoleta del misil SA-2 Guideline, el QRC-400, para, el que la USAF solicitó un presupuesto de 2'8 millones de dólares, para la fabricación de 45 unidades en este año. Como el Guideline utiliza un par de transmisores de banda F, de CW (ondas continuas) , que emiten diagramas cónicos a la distancia del alcance letal del misil, el perturbador Sylvania posiblemente advertirá la presencia de estas señales más allá del alcance de proximidad y generará ecos falsos para provocar una prematura activación de las cabezas de combate. La firma ITL Research Northridge, California, ha desarrollado un perturbador de espoleta, de 0'5 pies cúbicos y 30 libras de peso, con capacidad de CW, que es adaptable. Acepta la señal recibida y la propaga con ruido gausiano en la amplitud de banda prevista. El organismo norteamericano de investigación y desarrollo procede a la verificación de contramedidas contra toda la gama de sensores y ayudas de los SAM, que van desde los radares de alarma y adquisición precoz hasta los perturbadores de enlaces de guía y espoletas, pasando por los radares de seguimiento, en donde se ha hecho ya gran parte del trabajo preparatorio. En el futuro, y en la medida que permita el presupuesto, tal vez las contramedidas electrónicas se empleen en paralelo contra los múltiples sensores de que hace uso un sistema de defensa en vez de concentrarse tan intensivamente en los radares de seguimiento.

La firma General Electric, GTE Sylvania y Westinghouse estudian una serie de técnicas, con destino a la Fuerza Aérea, para la decepción del radar de alerta y control de a bordo (SUAWACS) soviético. La Westinghouse explora también ciertas contramedidas contra amenazas en zonas terminales, dentro del marco de un contrato de la misma Fuerza Aérea.

Las fuerzas armadas están capacitadas para dar mayor énfasis a las contramedidas finales (destrucción real del radar) a medida que la densidad de los radares soviéticos continúen aumentando, lo que aclara el moti-

vo de los trabajos acelerados en materia de autodirectores anti-radiación, para misiles y proyectiles de artillería, y su adaptación a papeles antiaéreos y también a intervenciones aire-tierra. El SUAWACS y el radar Jay Bird, del MiG-23 Foxbat, son sus objetivos aéreos iniciales.

Para hacer un empleo más eficaz de la limitada potencia de los perturbadores instalados en aviones, la Fuerza Aérea se prepara para verificar los conceptos de "administración de la energía", utilizando para ello un analizador o procesador digital para examinar las amenazas detectadas por un receptor y enviar la respuesta de perturbación apropiada, lo que constituye un paso hacia el verdadero sistema de contramedidas electrónicas adaptables. Entre las compañías que trabajan en analizadores o sus aplicaciones se encuentran la Bunker-Ramo, Dalmo-Victor, Loral y Philco-Ford.

La Fuerza Aérea realiza esfuerzos paralelos para evaluar técnicas de administración de potencia con un perturbador QRC-335, de la Westinghouse. En el QRC-527-1, la firma Loral utilizará un receptor QRC-449, para localizar una amenaza. Programará en un calculador de memoria de núcleo, programable sobre el terreno, las mejores técnicas a utilizar contra unos radares determinados bajo ciertas condiciones, o si es necesaria la perturbación. El perturbador recibirá instrucciones sobre la técnica de modulación adecuada; el receptor y el procesador evaluarán los efectos de la perturbación y decidirán, llegado el caso, las medidas ulteriores a tomar.

En el QRC-527-2 se combinará un pequeño procesador de memoria, semiconductor, de velocidad moderada, diseñado por la compañía, con su sistema receptor APS-109, fabricado para el F-111 de la General Dynamics. Como en el caso Loral, el analizador examinará las amenazas y ajustará el perturbador para que dé la respuesta correcta. La Fuerza Aérea evaluará estos dos equipos en su simulador de entorno electrónico, instalado en la Base de Wright-Patterson, y en el simulador de guerra electrónica General Dynamics, de Fuerte Worth, y a continuación elegirá uno para ser evaluado en vuelo.

La Dalmo-Victor trabaja en el QRC-7206, destinado a los tres ejércitos, al objeto de analizar la adaptabilidad del procesador a todos los sistemas de orientación y aviso por radar que figuran en el inventario militar. Las implicaciones a largo plazo, de los conceptos de administración de potencia y de sistemas totalmente controlados por computadores, podrían ser las de minar el papel preponderante que ha tenido hasta ahora el operador de guerra electrónica, en especial cuando las señales de transmisiones sean más densas y los tiempos de respuesta disminuyan.

El concepto de administración de potencia podría encontrar aplicación en el último equipo de contramedidas electrónicas de la Fuerza Aérea norteamericana que ha salido hasta ahora, el QRC-559, en la actualidad en competición entre la Hughes Aircraft, Westinghouse, General Electric, Raytheon y Sanders Associates. En este caso, el procesador iría alojado en el receptáculo (pod) y haría uso de los receptores de aviso ya instalados en el avión, pero dejando a un lado el sistema de a bordo de procesamiento analógico de la amenaza. En el caso de aviones no equipados con sistemas de orientación y aviso por radar, las antenas receptoras, receptores y analizador podrían alojarse en el receptáculo (pod), aun cuando para ello hubiese que sacrificar parte de la cobertura de la amenaza debido a la sombra producida por la célula.

Como se producirán nuevas amenazas, no descubiertas todavía, las fuerzas armadas han considerado, y posiblemente continuarán pensando, que el sistema de receptáculo es el procedimiento más apropiado para hacerles frente sin tener que procederse a una amplia modificación del avión. Los nuevos sistemas, más insensibles a la amenaza, quizás reduzcan un poco el papel del receptáculo, pero, por lo que respecta a las amenazas conocidas, previstas, se espera que los receptáculos en proyecto continúen llenando una importante leguna.

La Fuerza Aérea piensa que los programas de reacción rápida continuarán con las ECM durante un tiempo prolongado, hasta que las amenazas cambien o reaccionen a tales contramedidas electrónicas. Por lo que respecta a los aviones tácticos, se concede especial importancia a los receptáculos. La magnitud de los cambios esperimentados resulta bien patente si se observan las vicisitudes del principal sistema perturbador, de receptáculos, de la Fuerza Aérea, la serie QRC-335, de la firma Westinghouse. El primitivo QRC-335 llevaba un solo perturbador, dirigido hacia atrás, a caballo sobre la banda S de la banda C. Le sigue el QRC-335-3, con perturbador hacia adelante y hacia atrás, de igual cobertura de banda, seguido de la versión -4, que, según la Fuerza Aérea norteamericana, llevaba además un perturbador en banda X.

Las versiones más recientes son el QRC-335-6, -8 y, actualmente, el -10. El primero revaloriza la serie de forma que resulta equivalente al sistema de perturbación QRC-522, que la Westinghouse fabrica actualmente bajo unos contratos cuyo importe sobrepasa los 50 millones de dólares. El QRC-522 cubre tres bandas y tiene un solo amplificador de doble salida, en una o en dos bandas, para asegurar una salida, en dos modos, de ruido y decepción moderados.

Un ruido modulado introduce lo que se denomina ruido "sutil" - (smart) y tal tipo de ruido en frecuencia adecuadamente limitada se conoce a veces por "ruido sutil-sutil" (smart-smart-noise).

- - - -