

☆☆ I denna den tredje och sista delen av FLYGvapen-NYTT:s serie visas några bildexempel på de system som tidigare beskrivits. Koncentrationen är lagd på flygburna system som är under framtagning eller som relativt nyligen blivit operativa. Detta gäller i huvudsak för västsidan, medan de exempel som tagits med från östsidan sannolikt är av något äldre datum. ☆☆☆

TELEKTRIGFÖRING

Av byrådirektör BO FRÖSSLING (FMV)

I följande bildexemplifiering har jag försökt få med representanter för huvudtyperna bakgrunds-, med- och egenstyrning – såväl från öst- som från västsidan. Utrustningarna är framför allt av typ aktiva elektroniska störsändare. Detta är i dag det område där den största utvecklingen sker. Flera av de här visade utrustningarna ingår också i större system, där man samverkar med och/eller leds av mark- eller fartygsenheter. Ett exempel på detta är TERC-systemet.

Det finns givetvis en mängd andra system än de här visade. Men axplocket visar ändå, att detta är ett område där en febril verksamhet råder och där man – genom tillkomst av ny mikroelektronik och elektro-

optiska processorer – under 80-talet räknar med att få en betydligt mer avancerad apparatur än i dag.

● ● Radarbanden indelas i Sverige normalt enligt den klassiska metoden med t ex X-bandet för ca 9000 MHz (ca 3 cm) och S-bandet för ca 3000 MHz (ca 10 cm). Dessa beteckningar är egentligen ett arv från tiden för andra världskriget och strax därefter. Då var frekvensområdena för de olika rören som togs fram så hemliga, att man i stället valde en bokstav som beteckning. Detta gjorde att bokstäverna (och banden) fick en slumpmässig ordning och att gränserna för de olika banden blev flytande och i viss mån beroende av resp tillverkare.

För att komma till rätta med detta problem beslöt sig bl a NATO för några år sedan att gå över till ett helt nytt system med ordning på bokstäverna och med klara och praktiska gränser för frekvensområdena. Det är just dessa frekvensbeteckningar som dyker upp då och då i de utländska (bl a amerikanska) facktidskrifterna och därmed på en del av bilderna i denna artikel.

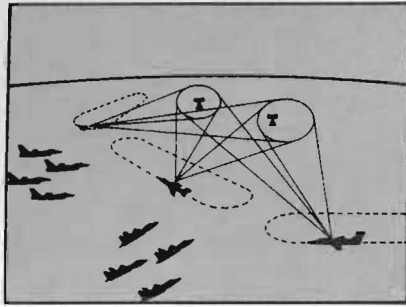
För att underlätta förståelsen (och kanske också i viss mån återigen "puffa" för att systemet accepteras officiellt i Sverige) återges här en tabell över vad som kan kallas för "Kanalsystemet". (Namnet är ett förslag. Detta eftersom varje band vid behov kan delas upp i 10 kanaler. E-8 t ex betyder 2700-2800 MHz.)

	MHz	10 kanaler å
A-bandet:	0 – 250	25 MHz
B-bandet:	250 – 500	25
C-bandet:	500 – 1.000	50
D-bandet:	1.000 – 2.000	100
E-bandet:	2.000 – 3.000	100
F-bandet:	3.000 – 4.000	100
G-bandet:	4.000 – 6.000	200
H-bandet:	6.000 – 8.000	200
I-bandet:	8.000 – 10.000	200
J-bandet:	10.000 – 20.000	1.000
K-bandet:	20.000 – 40.000	2.000
L-bandet:	40.000 – 60.000	2.000
M-bandet:	60.000 – 100.000	4.000

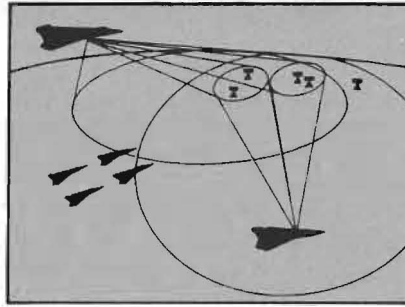
Genom de här tre artiklarna har jag försökt ge en bild av den utveckling som sker inom ett av de militära teknikområdena. Liknande utveckling och materielflora finns inom andra områden – t ex radar, vapen, luftvärn, målföljare, kommunikation, flygplan, fartyg, stridsfordon osv. Det är uppenbart, att om större delen av de nu levande forskarna och utvecklingsingenjörerna arbetar inom det militära området eller i industrier knutna till detta, så resulterar detta i en allt mer avancerad materiel. Denna omvärldens upprustning inom det konventionella krigföringsområdet är – inte bara kvantitativt utan framför allt kvalitativt – något som man inte kan bortse från. Kärnvapen och strategiska vapen är givetvis ett stort hot. Men att glömma de konventionella styrkornas starka materiella utveckling som gör att "farlighetsgränserna" blir allt mer flytande, är att som strutsen sticka huvudet i sanden och bortse från realiteterna. ■

DEL 3

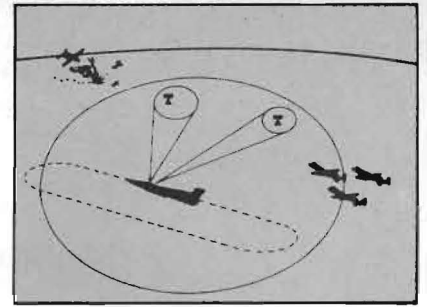
Stand Off – Bakgrundsstörning.



Penetration – Med – o/e eskortstörning.



Close Air Support – Närunderstöd.



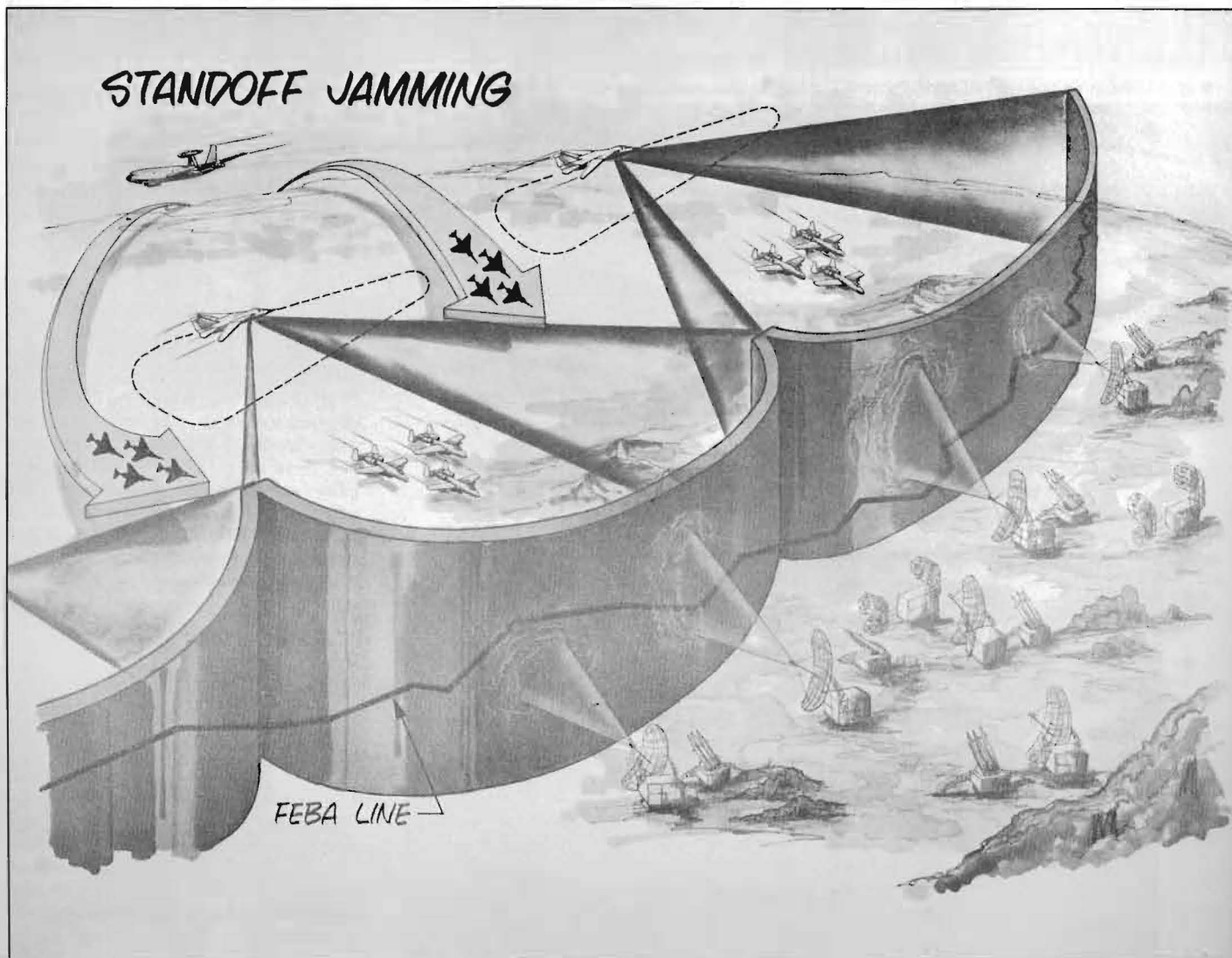
Exempel på ECM-taktik med flygplan och ECM-materiel på flygplan



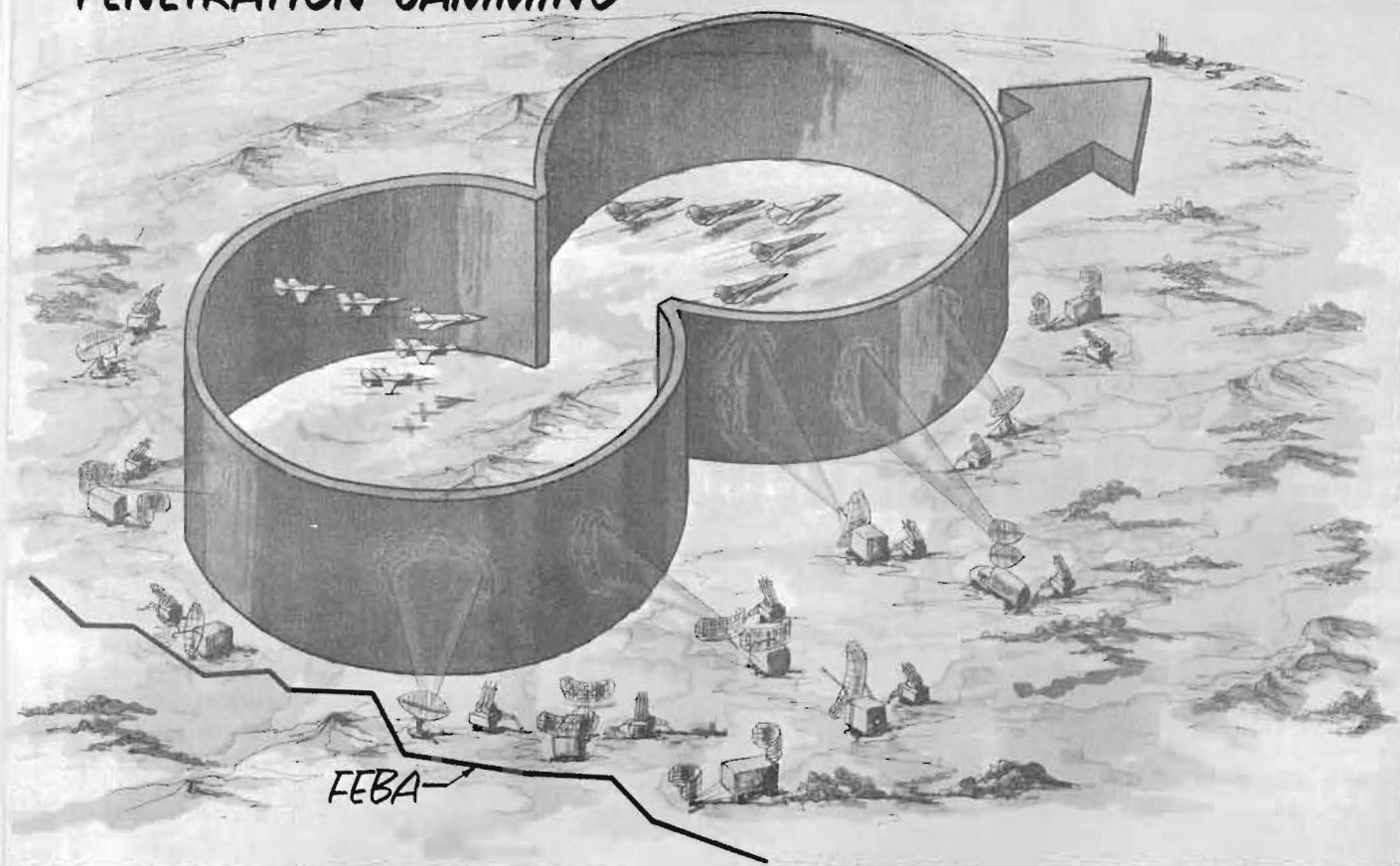
Bakgrundsstörning

(= Stand Off Jamming): Ett antal flygplan med kraftiga störsändare håller tillbaka upptäcksvståndet för radar och ger den egna attacken möjlighet att tränga in över "frontlinjen" (FEBA = Forward Edge of Battle Area).

(ECM = Electronic Counter Measure = Elektroniska motmedel.)



PENETRATION JAMMING



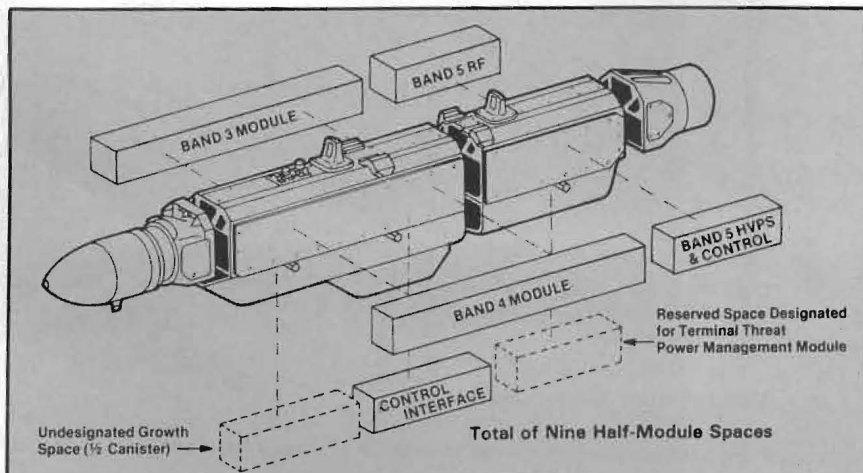
Med- eller eskortstörning —

B

(= Penetration Jamming): Ett antal flygplan med kraftiga eller medelstarka störsändare (eller vilseledande) håller tillbaka upptäckts- och låsavständer för radar i luftförsvaret och ger attacken möjlighet att nå målet.



F-16 "Condor" med jaktrobotar och motmedelskapsel AN/ALQ-131 som efterträtt ALQ-119. Kapseln skall bäras av i första hand F-4, F-16, F-111 och A-10. Kontraktet gäller i dag 168 system, men ytterligare 100 väntas bli beställda. Kapseln innehåller en störsändare och en vågformsgenerator som samtidigt skall kunna ge 40 olika vågformer, som sedan styr sändaren i ett bestämt tidsmönster.

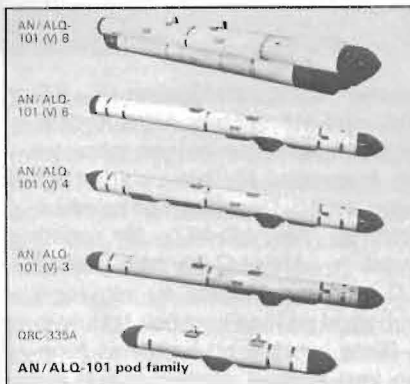


AN/ALQ-131 är uppbyggd i modulform, där detta är den beställda grundformen. Den innehåller sändare för tre olika frekvensband och blir då ca 2.8 m lång. Det finns såväl längre som kortare versioner med varierande utrustning.



AN/ALQ-101 är en något äldre ECM-kapsel (från Westinghouse). Detta är egentligen den första framgångsrika kapseln med motmedel som togs i operativt bruk. Den har emellertid (sedan slutet av 60-talet) utvecklats i ett flertal versioner för att möta den ändrade hotbilden. Över 500 kapslar har tillverkats och sålts till flera NATO-länder, så ock till Israel och Iran. Den senaste versionen, (V)8 – som ovan ses på västtyska F-4 'Phantom' och t h på brittiska 'Buccaner' – har både brusstörsändare och vilseledande stör-sändare. Den täcker troligen frekvensområdet från E- till J-bandet.

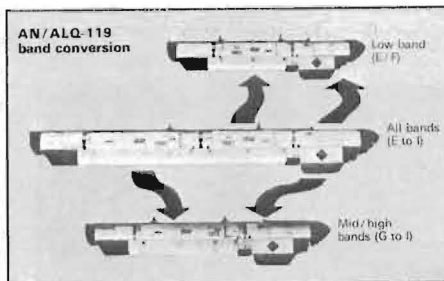
Nedan hela 101-familjen.



Italiensk 'Tornado' med ECM-kapslar, typ ALQ. ▼



Nya störkrav tvingade fram ersättare för ALQ-101. 1970 lancerades AN/ALQ-119 till USAF, Väst-Tyskland och Israel för användning på F-4 'Phantom 2'. Den skall också kunna användas på F-16 och A-10. Kapseln ingår även i ett större flygburet system för signalspaning/störning kallat 'Compass Tie'. ▼



Stor elektronisk störkapsel för 'Tornado'. Sannolikt avsedd för medstörning. ▼



Sovjetiska Su-17 "FITTER C" utrustad med en motmedelskapsel, troligen avsedd för medstörning. Kapslar av den här typen kan sannolikt också flyttas över till andra flygplan. ▼



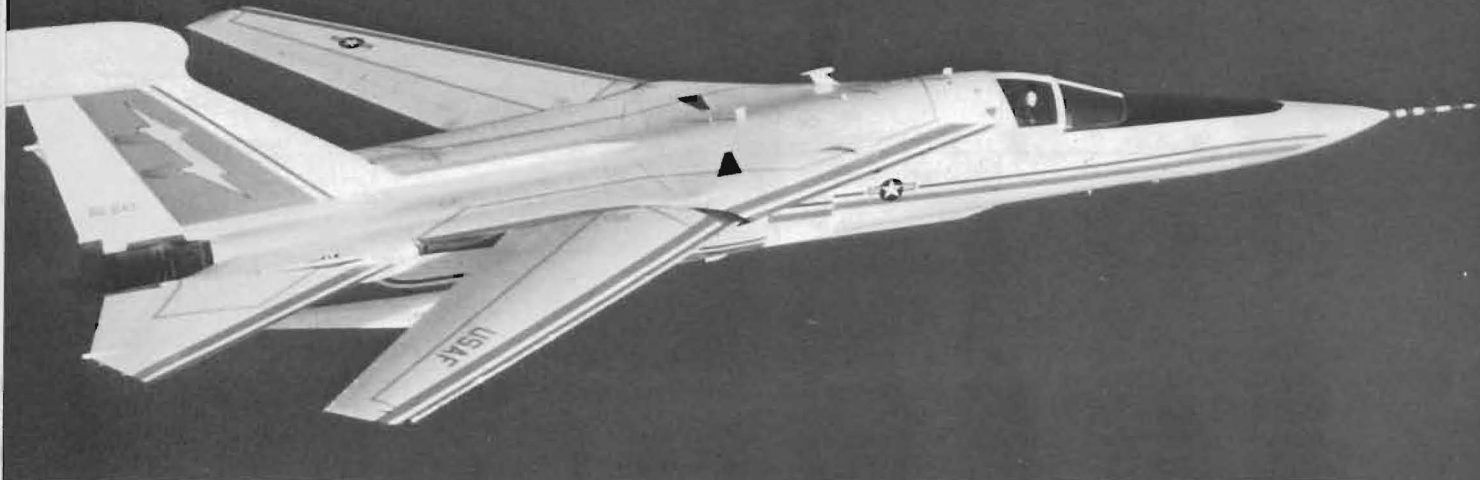
Också helikoptrar kan användas som störplattformar. Här en italiensk Agusta A-109 i signalspanings-/störversion. Spaningsantennerna är placerade vid 1) och 9), störantennerna troligen vid 8) och 10). Frekvensområdet är troligen X- och K-bandet och störningen är av vilseledande typ för medstörning. ▼



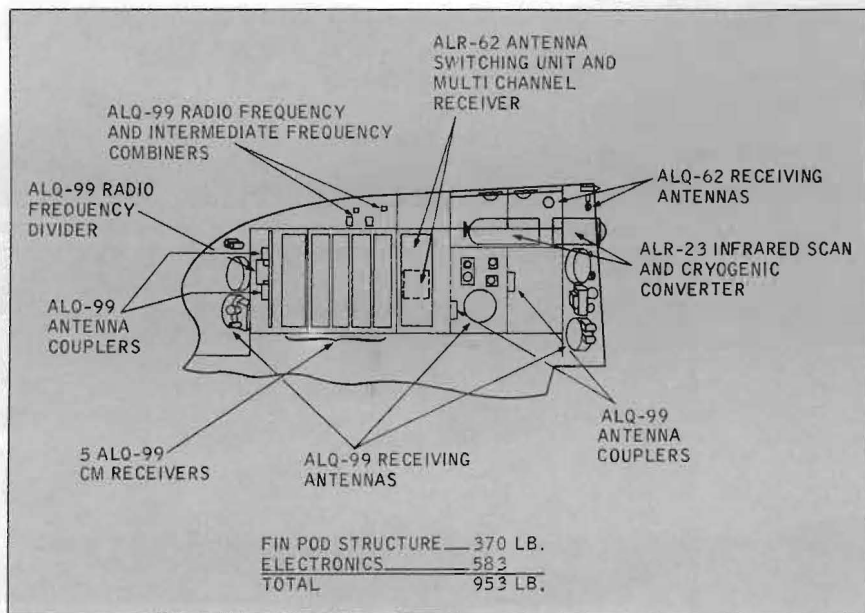
Selenia IHS-6X helikoptrorne ESM/ECM system is shown in this cutaway of Agusta A-109



- 1 ROTOR DOME ANTENNAS
- 2 TRANSDUCERS
- 3 ROTOR DOME OPTICALLY TRANSPARENT ANTENNA
- 4 POWER SUPPLY
- 5 ALICATOR UNIT
- 6 PROCESSING UNIT
- 7 ROTOR DOME ANTENNAS
- 8 X- & K-BAND ANTENNAS
- 9 ROTOR DOME ANTENNAS
- 10 ROTOR ANTENNAS



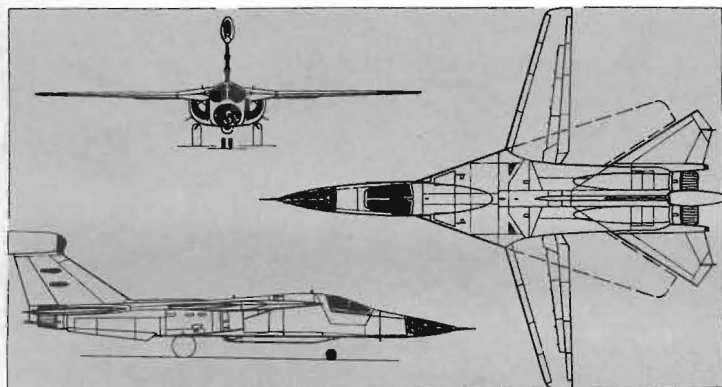
Första prototypen av USA:s nya, elektroniska motmedels- och störningsflygplan, EF-111A.



General Dynamics/Grumman EF-111A med störssystem AN/ALQ-99E. Utrustningen (som väger nära tre ton) är avsedd för bakgrunds- och medstörning. Dessutom finns en utrustning, AN/ALQ-137, för egen-skydd. – AN/ALQ-99 har (liksom ALQ-131) stora delar av sin logik uppbyggd på lösa kort och i mjukvara. Detta innebär att kapselns funktion kan ändras relativt enkelt genom tex omprogrammering. Den kan därvid användas också mot framtida hot som vi ännu inte känner till. ALQ-99 innehåller tio störsändare och fem mottagare samt en bärfrekvenskalibrator.

◀ Röntgenbild av fentoppen på EF-111A. Förutom antenner till ALQ-99E syns också antenn och mottagare för robotskottvarnare ALR-23, som arbetar på IR-området.

Treplan-skiss av Grumman/General Dynamics EF-111A.



Grummans andra prototyp av EF-111A.





Grumman EA-6B "Prowler" är ett amerikanskt hangarfartygsbaserat motmedelsflygplan. Det är, liksom EF-111A, utrustat med AN/ALQ-99 och avsett för bakgrunds- och medstörning. Sändaren täcker i stort sett hela området 64-10500 MHz. Från signalspaningsantennerna på flygplanet matas informationen till en dator som sedan styr störinsatsen på ett optimalt sätt. – Föregenskydd har man en vilseledande störsändare typ AN/ALQ-126. Utrustningen handhas av två speciella operatörer. Det totala programmet omfattar i dag 77 flygplan "Prowler".



Ovan: Motmedelsversion av sovjetbyggda Antonov An-12 "CLUB C" avsedd för bakgrundsstörning (här med egyptiska nationalitetsbeteckningar). Antennerna till störsändarna är placerade under kroppen.

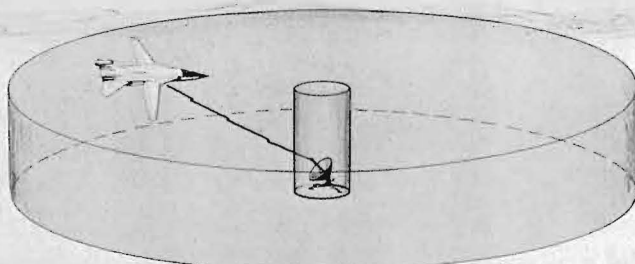
Nedan: En spaningsversion av sovjetiska Tupolev Tu-16 "BADGER F". Den är sannolikt avsedd för signalspaning och har sin utrustning placerad i kapslar under vingarna. – (Flygplanet i förgrunden, F-4 Phantom, ingår inte i systemet utan är en uppvaktning – s k intercept – från US Navy.)



Nedan: Även Italien utvecklar motmedelsflygplan. Detta är en prototyp för bakgrundsstörning som bygger på transportflygplanet Aeritalia G.222. Den har fått beteckningen G.222VS och innehåller förutom störutrustningen tio operatörer. Extra generatorer ger en kraftförsörjning på 40 kW. Antennerna sitter dels i fentoppen och dels i utbyggnaden under nosen.



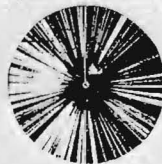
TACTICAL JAMMER SYSTEM EFFECTIVENESS



RADAR SURVEILLANCE ENVELOPE REDUCED TO 5% OF UNJAMMED RANGE



UNJAMMED



JAMMED

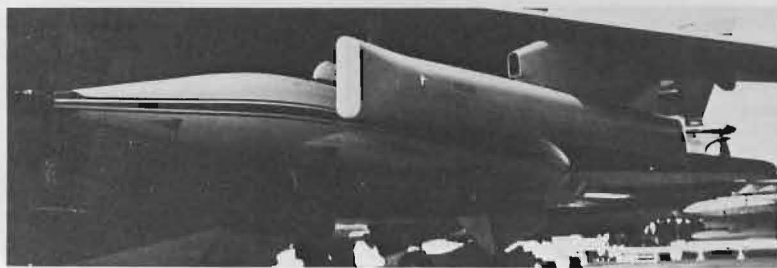
C

Egenstörning:

Varje attackflygplan har en egen mindre störsändare som håller tillbaka upptäckts- och låsavstånden för en eller ett par luftförsvarenheter vid målet och ger möjlighet till insats. (Bilden dock inte helt adekvat.)

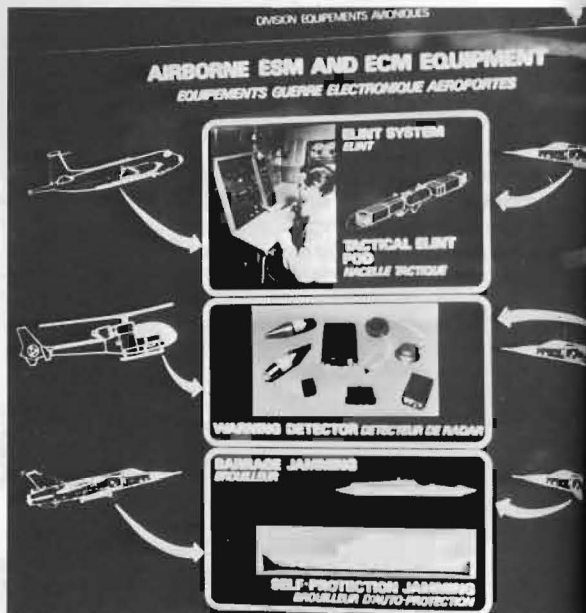


Ovan: Fairchild A-10 'Thunderbolt 2' med omfattande attacklast och två motmedelskapslar typ AN/ALQ-131 avsedda för elektronisk egen- och medstörning. (Bilden tagen under 'Paris-Salongen' 1979.) – T v: En 4-grupp A-10 med äldre typ av ECM-kapslar för med- och eskortstörning.



Ovan: Nya franska egenskyddskapseln DB-3163 på Mirage 2000.

Nedan: Flygburen signalspanings- och störutrustning från franska Thomson-Csf. Längst ned syns den nya störkapseln DB-3163 främst avsedd för Mirage 2000 + 4000. Kapseln innehåller elektroniska störsändare, troligen maskerade för egenskydd.

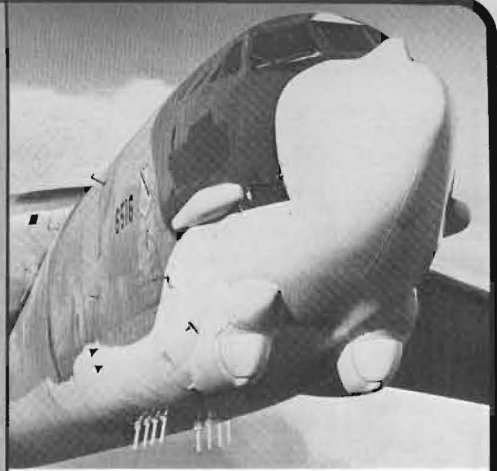


Tv: De flesta offensiva flygplan är utrustade med bl a radarvarnare. På MiG-27 'FLOGGER D' sitter bakomvarnaren 'SIRENA' troligen i fentoppen.

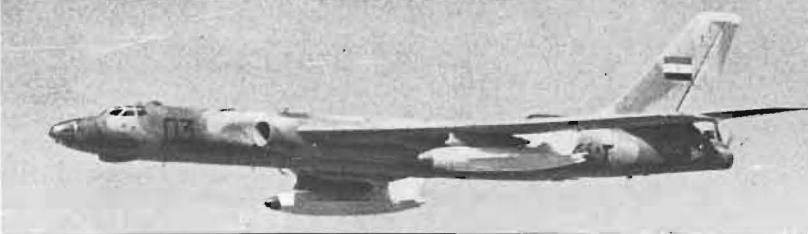
SRA in Electronic Warfare



Motmedel för 'Viggen'. – För att överleva i modern stridsmiljö ställs stora krav på motmedelssystemen. 'Viggen' har ett antal sådana; dels i flygplanet, dels i kapslar. – En radarvarningsutrustning talar om för föraren varifrån radarbestrålningen kommer. På akustisk väg kan föraren avgöra vilken typ av radar det är. För att störa fiendens radarbild kan föraren antingen fälla remсор (små plastremсор med inbakad stanol som ger stora radarekon) eller starta elektronisk stör-sändning. Målsökare som bygger på IR-teknik störs ut med fackelfällning. Roboten läser då över på facklan, som ju har högre värmevärde än flygplanets motordel. – T v: Bilden visar en kapsel med brusstörsändare avsedd för medstörning. På planschen är den upphängd på någon av Saabs 105-versioner, men den kan också hängas på AJ 37 "Viggen".



USAF:s bombflygplan B-52 har under de gångna ca 30 åren genomgått ett flertal moderniseringar. Senast tillkom en förbättring av avioniken kallad OAS (Offensive Avionic System) på G- och H-versionerna. Dessa får en förbättrad störutrustning, främst av typ egenskydd. Utrustningen inkluderar AN/ALQ-133 varningsradar, AN/ALQ-155 mot-tagare-processor-störsändare och AN/ALQ-177 störsändare. B-52 kan också ta 192 IR-facklor samt troligen remсор.



T v ovan: Attackversionen av sovjetbyggda Tu-16 "BADGER G" (här i egyptiska färger) med två stycken tunga attackrobotar, typ "KELT". Robotar av den här typen kan sannolikt försees med en signalsökande målsökare för att slå ut radarstationer.



T v: Västtyska HFB 320 'Hansa Jet' ECM-Trainer. Flygplanet är främst avsett för utbildning men kan sannolikt också insättas för verkliga störinsatser om behov skulle uppkomma.

Bliden nedan visar hur ett flygburet signalspanningssystem kan integreras i en större organisation. Det valda exemplet är USAF:s TERC-system (Tactical Electronic Reconnaissance System). Spanningsinformationen inhämtas från en speciell version av RF-4 "Phantom" och reläas sedan till marken eller till andra flygande enheter. På grundval av den mycket exakta informationen om fiendens utrustning och läge kan beslut om insats tas. TERC-systemet ingår också i USAF:s "Quick Strike Reconnaissance (QSR) aircraft" där det kombineras med spanningsinformation från "Pave Track" FLIR/laser, AAD-5 IR-spaning och radar. – 'TEREC' kan också komma att placeras på andra flygplan, t ex F-15, F-16 och 'Tornado'.

