

Vid sektionen för rörlig radiokommunikation, F:ELT2, påbörjades 1969 projektering och framtagning av ett nytt radiosystem, avsett att ingå i FYL vid militära flygplatser. Den utrustning som då och fortfarande nyttjas, utgörs beträffande manöversystem av expeditionspanel och anpassare samt en korskopplingscentral (vilken består av kontakt- och anslutningsenheter samt kablar, delvis sammanförda i ett s.k. apparatskåp). Radioutrustningen utgörs av RK-01, FMR 13 och FMR 16 med tillhörande reläenheter och manöverenheter. Denna materiel har en högst varierande ålder genom att enheterna är tillverkade från i början på 50-talet och framåt och utrustningen fyller inte längre kraven beträffande operativ drift och underhåll.

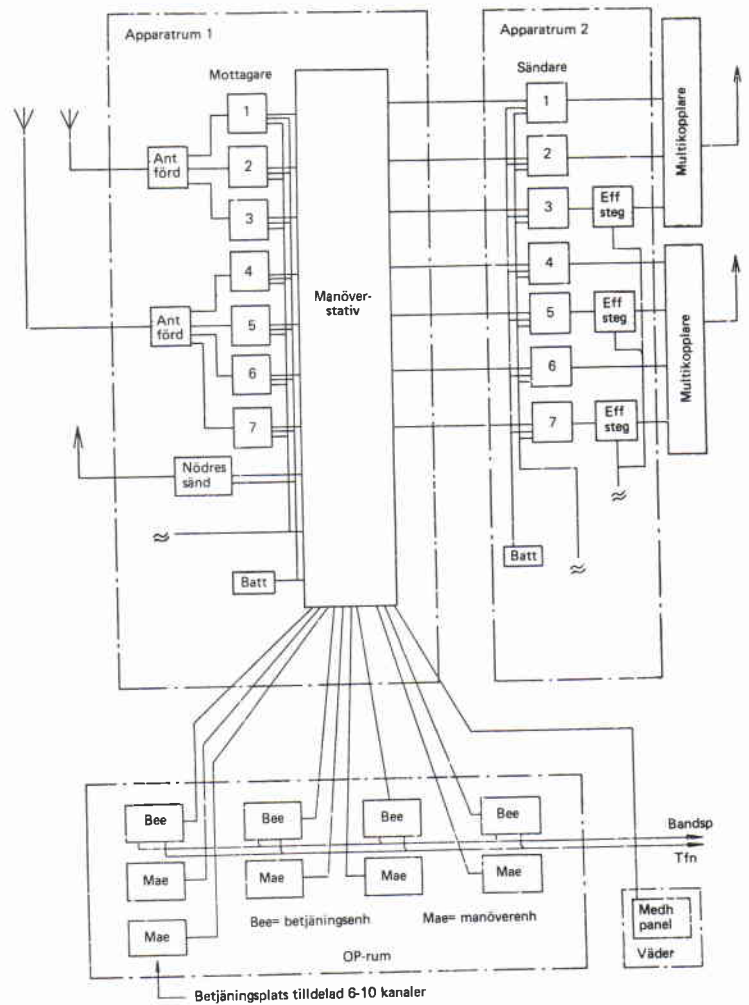
Vid projekteringen av de nya utrustningarna hade man kravbild klar för sig. Utrustningen tas fram i full överensstämmelse med kraven och beskrivningen i det följande utgör sålunda också en genomgång av specifikationens primärkrav.

### Materiel i det nya radiosystemet

Den nya materiel som tillförs och som samtidigt kommer att utgöra huvuddelen av radiosystemet är:

- Radiomanöversystem MARA
- Radiostation RK-03 och stativutrustning
- Antennmultikopplare

Viss befintlig materiel ingår i radiosystemet, såsom



# Flygledningsradionyheter

radiostation RK-11, antennfördelare, radiostation FMR 25, medhörningspanel och bandspelare. Denna materiel, med undantag av radiostation RK-11, behandlas inte i detta sammanhang.

Den systemmässiga uppbyggnaden framgår av bilden. Radiokanalerna ansluts till ett manöverstativ, till vilket även ansluts betjänings- och manöverenheter vid varje operatör.

Radiomanöversystemet MARA består av ett manöverstativ med manöverutrustning samt betjänings- och manöverenheter och medger fördelning av tillgängliga radiokanaler till varje operatör på sådant sätt att antalet kanaler vid varje operatör begränsas till ett minimum. Antalet radiokanaler är maximalt tjugo. Antalet operatörer som kan anslutas är tjugo.

### Allmänt

Såväl mottagar- som sändarutrustning kan uppställas skilda från manöverutrustningen. Sändar- och mottagarlinjer termineras i en linjeanslutningsenhet med linjeförstärkare. För varje betjäningsplats förväljes ett antal kanaler till en fördelningskassett (max fem kanaler per kassett) och av dessa kanaler väljer

operatören sedan på manöverenheten aktuella kanaler för passning respektive trafik. Operatörens talgarnityr, fotomkopplare m.m. ansluts till betjäningsenheten.

Utrustningen får ström från en kontrollenhet i manöverstativet. Till kontrollenheten ansluts 24 V-batterier och en kraftenhet som går på 220 V.

### Operativ funktion

Till systemet anslutna radiokanaler fördelas till respektive betjäningsplats genom programmeringsblock i en fördelningsram i manöverstativet. Betjänings- och manöverenheter är anslutna till en fördelningskassett och operatören får normalt tillgång till fem kanaler.

Varje betjäningsplats utrustas med en betjäningsenhet och en manöverenhet (om fler än fem kanaler erfordras inkopplas fler manöverenheter). Den LF-mässiga radiotrafiken sker genom betjäningsenheten. Via denna enhet sker även positionsinspelning och telefontrafik.

På manöverenheten väljs med tryckknappar önskad kanal för passning eller trafik. Lampor på manöver-

enhetens frontpanel indikerar anrop på kanal samt beläggning av tillgängliga kanaler. Reglering av ljusstyrka för indikeringslampor och ljudstyrka i hörtelefon och högtalare sker från betjäningseenheten.

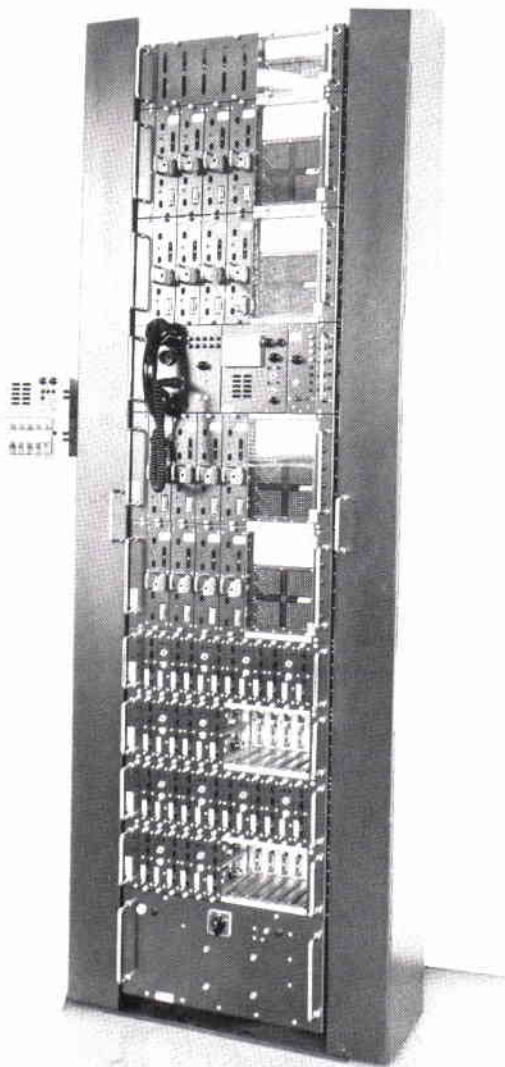
Med strömställare på betjäningseenheten kan LF från trafikbelagd kanal kopplas till passningshögtalaren. Anrop indikeras då även på betjäningseenheten.

För de viktigare kanalerna sker automatiskt omkoppling till reservenhet vid fel på sändare eller mottagare. Vid fel på manöverförbindelser som berör kanal H inkopplas automatiskt en nödreservsändare.

Bilden nedan visar ett bestyckat manöverstativ (medhörningsenhet för anslutning av medhörningspanel på väderavd, två fördelningsenheter, kontrollenhet, två fördelningsenheter, fyra linjeanslutningsenheter, kraftenhet samt betjäningseenhet och manöverenhet.

*Radiostation RK-03* utgörs av enkanal sändarenhet och mottagarenhet. Frekvensområdet är 103—156 MHz med möjlighet till 25 kHz kanalindelning. Vågtypen är AM. Sändarens respektive effekthenhetens bärvågseffekt är 10 respektive 40 W. Mottaga-

*Radiosystem FYL.*



rens känslighet är 5  $\mu$ V EMK (50 ohm) vid 10 dB signalbrusförhållande och 30 % modulering. Matningsspänningen är 220 V, men vid nätbortfall kan sändarenhet och mottagarenhet matas med 24 V (med batteri anslutet sker omkopplingen automatiskt och batteriet laddas vid normal 220 V drift).

RK-03 är en modernt uppbyggd station baserad på senaste halvledarteknik och har hög tillförlitlighet som ger säker drift och god underhållsmässighet.

#### Stativutrustning

Enheterna är avsedda att monteras i 19"-stativ och är försedda med gejdrar. Stativutrustningen utgörs av sändarstativ och mottagarstativ, uppbyggda som ett ramverk med sidor och bakstycke av perforerad plåt. I stativen ingår en anslutningsenhet för fördelning av linjer och strömförsörjning till enheterna. Mottagarstativet med anslutningsenhet har en kapacitet av 16 mottagare samt antennfördelare och sändarstativet med anslutningsenhet har en kapacitet av åtta sändare och fyra effekthenheter. Stativen är även avsedda att vid behov inrymma radiostationen RK-11.

Det växande antalet radiokanaler har inneburit problem vid antenntillagningen, speciellt på sändarsidan. På mottagarsidan har sedan ett antal år använts antennfördelare och antalet antenner har kunnat hållas nere. För sändarsidan har utvecklats en s.k. antennmultikopplare.

*Antennmultikopplaren* utgörs av 2—6 kavitetsfilter och ett stjärnnät som kopplar ihop utgångarna. Filtren monteras parvis i en monteringsram, som i sin tur monteras i ett 19"-stativ. Multikopplareutrustningen medger anslutning av 2—6 sändare och möjliggör samtidigt och oberoende sändning med dessa på en antenn.

Frekvensområde: 103—156 MHz

Överförd effekt: 50 W bärvågseffekt från varje sändare

Effektminskning: Max 0,5 dB

*Radiostation RK-11* har redan levererats och installerats på ett antal platser. RK-11 består av enkanal sändarenhet och mottagarenhet. Frekvensområdet är 225—400 MHz med möjlighet till 50 kHz kanalindelning. Vågtypen är AM. Sändarens bärvågseffekt är 10 W. Mottagarens känslighet är 5  $\mu$ V EMK (50 ohm) vid 10 dB signalbrusförhållande och 30 % modulering. Panelhöjden är för sändaren 132,6 och för mottagaren 88,1. De är avsedda att placeras i samma stativ som RK-03. Mottagaren har en inbyggd antennfördelare som gör det möjligt att mata två mottagare från en antenn.

#### Underhåll

Planlösningen av underhållet är redovisad i UHPLAN-S för SYSTEM FYL RADIO (TOMT 851-67).

Utgångspunkt är kravet på den operativa tillgängligheten som uttrycks som att

Forts sid 38 ♦

### ◆ Flygledningsradio ... forts

- den totala avbrottstiden för en funktionskanal inte får överstiga 30 minuter.
- radiosystemets operativa status skall vara återställd inom två timmar.

Kravet gäller för hela funktionskedjan med undantag av effektenheten. Vid fel på denna kopplas automatiskt sändarenheten in och talkommunikationen kan fortsätta, men med reducerad effekt.

#### Tillsyn

En underhållsföreskrift system för det integrerade radiosystemet skall tas fram. Åtgärder enligt denna skall utföras i form av prestandakontroll, där en känd signal ansluts till en i systemet centralt belägen punkt och som över manöverutrustning, sändare, koaxialkablar, sändarantenn, mottagarantenn, antennfördelare, mottagarenhet och manöverutrustning åter mottas och jämförs med den utsända signalen. Föreskriften skall även innehålla felsöknings-, trimnings- och justeringsföreskrifter. För de i det integrerade radiosystemet ingående olika utrustningarna skall speciella underhållsföreskrifter apparat tas fram, vilka skall tillämpas vid behov. Utrustningarnas verkliga tillförlitlighet får utvisa om dessa "vid behov"-föreskrifter skall användas för förebyggande underhåll.

För de radioanslutningar som inte ingår i det integrerade radiosystemet samt för koaxialkablar, antenner, batterier och sådan kringutrustning som inte kontrolleras i samband med funktionskontrollen och för de utrustningar som kräver förebyggande underhåll, skall tillsynsföreskrifter med lämpliga tillsynsintervaller tas fram.

#### Översyn

Översyn skall i huvudsak utföras vid behov. Översyn och större reparationer utförs av hvst. Översynsföreskrifter skall tas fram när speciellt behov därav föreligger.

#### Drift- och underhållshjälpmedel

MARA manöverstativ samt radiostativen innehåller vardera en servicetelefonkassett (Teka) med hand- och uppkallningsanordningar och används när kontakt erfordras mellan främst sändarplats och apparatrum. Förbindelsen utgörs av STATIV TILL-branschen och jord, varför samtal kan utväxlas utan att ordinarie manöverlinjer berörs.

Radiosystemet innehåller larmfunktioner för effektenhetfel, radiokanalfel, kraftfel och kabelfel. Samtliga fellarmar är anslutna till kontrollenhetens indikeringskassett i manöverstativet. Indikeringskassetten har fyra fellampor och från kassetten utgår ett summafellarm till anläggningens centrala feltablå, där en indikering RADIO FEL finns.

Fellarmen indikerar följande:

- Effektenhetfel. Fel på RK-03 effektenhet. Indikeringslampa på anslutningsenhet S utvisar felaktig effektenhet.

### Problemhörnan

## Matematiker!

### Hitåt!

Har du löst den gamla välkända additionen

$$\begin{array}{r} \text{SEND} \\ + \text{MORE} \\ \hline \text{MONEY} \end{array}$$

Med varje bokstav ersatt med siffra, ska du få pröva tålamodet riktigt med följande aktuella problem:

$$\begin{array}{r} \text{NOSE} \\ \text{CONE} \\ \text{UPON} \\ + \text{OCEAN} \\ \hline \text{RESCUE} \end{array}$$

#### Pris att vinna

Sänd in Din lösning till TUFF-red, avd 1934, FFV UNDERHÅLLSSEKTORN CVM, 581 82 LINKÖPING (obs ny adress) före 15 jan 74 så deltar Du i pristävlingen om några flygböcker. Märk kuvertet "tävling". Först öppnade rätta lösningar får pris. Förklara gärna hur Du löste problemet. Och bifogar Du något tips till bidrag i TUFF är brevet dubbelt välskommet.

- Radiokanalfel. Avbrott på kanal vid nyckling. Indikeringslampa på linjeanslutningsenheten utvisar felaktig kanal.
- Kraftfel. Nätavbrott under en tid överstigande 45 sekunder.
- Kabelfel. Avbrott på kabel till anslutna radiostativ. Utebliven indikering SÄNDARE TILL eller MOTTAGARE TILL utvisar vilken kabel som blivit felaktig. Om avbrottet avser sändarstativ bestyckat med kanal H sker automatisk omkoppling till en vid manöverutrustningen placerad nödreservsändare.

#### Drifterfarenheter

För att få en uppfattning om de nya utrustningarnas tillförlitlighet samt för att beräkna funktionskedjans verkliga tillgänglighet kommer speciell felrapportering att begäras under en tidsperiod av några år efter nyinstallation.

#### Leveranstider

Den omtalade materielen levereras succesivt med följande tidsschema:

MARA 4:e kv 1973 — 2:a kv 1976  
RK-03 3:e kv 1975 — 4:e kv 1976  
Stativ 4:e kv 1973 — 4:e kv 1974  
Antennomkoppl 1:a halvåret 1974  
RK-11 är levererad.

A. Jendemo FFV-U/CVA