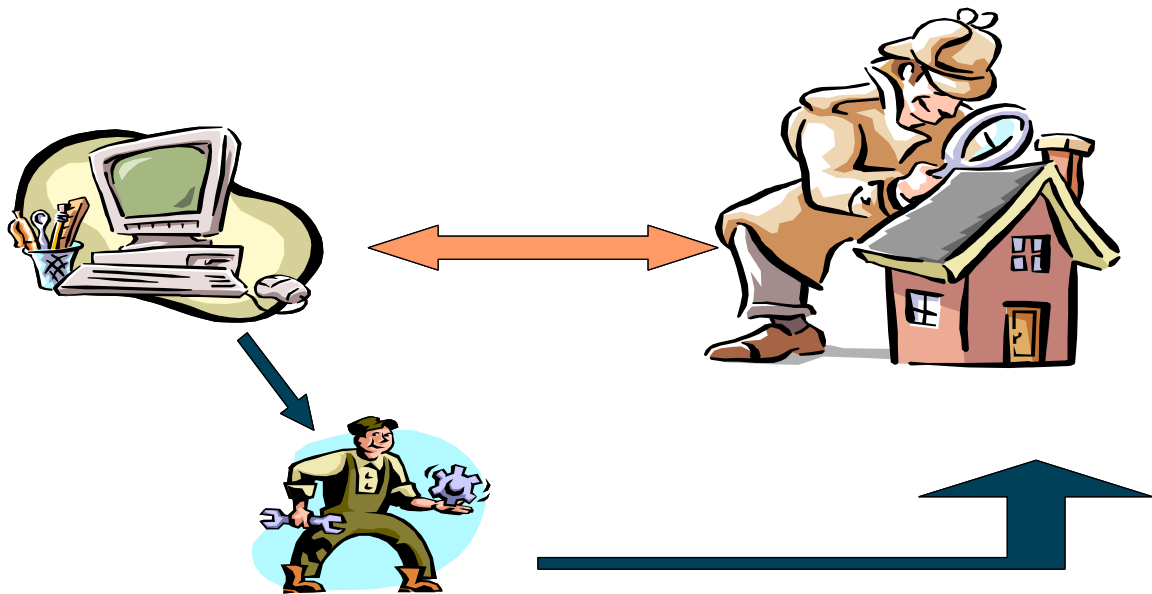


Teknisk övervakning inom försvaret.

Ett antal milstolpar 1965-2008.



Innehåll

1	Bakgrund	3
2	Generation 1 (60-talet)	3
2.1	1965. Prov och försök med fjärröverföring av larm.....	3
2.2	1966. Fjärrövervakning av PS-15, FÖ/PS-15.....	4
2.3	1968. Fjärrövervakning av FFRL.....	5
3	Generation 2 (70-talet)	7
3.1	1973. Fjärrövervakning av FFRL.....	7
3.2	1974. Fjärrövervakning av PS-810, FÖ/PS-810.....	8
3.3	1975. FÖ-tjänsten.....	9
3.4	1976. FÖ-FTN.....	10
3.5	1979. Grupperingsutrustning G2.....	10
3.6	1979. FÖ-RAB, FÖ-KAB.....	11
4	Generation 3 (80-talet)	11
4.1	1983. ÖAI/ÖTI.....	11
4.2	1984. Datorterminal DATI.....	14
4.3	1985. Exempel på ÖAI-objekt.....	15
4.4	1986. Brand-, inbrott-, och driftlarmcentral, BID.....	16
4.5	1988. Grupperingsutrustning G1.....	16
4.6	1989. FÖN.....	18
4.7	1989. FÖ-FVM.....	18
5	Generation 4 (90-talet)	19
5.1	1995. ScadaCom.....	19
5.2	1995. ÖAI får IP-kommunikation.....	20
5.3	1996-2000. Regionala ScadaCom-nät.....	21
6	Generation 5 (2000-talet)	21
6.1	2000-2006. Konsolidering av ScadaCom.....	21
6.2	2006-2008. Landsomfattande övervakning.....	22
7	Förkortningslista	23

1 Bakgrund

Detta dokument är ett försök att åskådliggöra milstolpar i den tekniska utvecklingen som skett under en period av c:a 40 år från 1965. Dokumentet fokuserar på driftövervakning (i någon mån även bevakning) och den utveckling som skett främst för försvarets marktelebehov inklusive FTN. Den typ av system som beskrivs hanterar övervakningsinformation (larmar, status och fjärrmanöver) som kontaktslutnings-signaler från/till övervakade objekt. Möjlighet till mätvärdesöverföring har funnits, men utnyttjats sparsamt.

Den snabba tekniska utvecklingen, har gjort att 5 generationer av system kan identifieras. Dessa beskrivs med ett antal milstolpar för varje generation. För varje milstolpe redovisas bakgrund, ingående utrustningar och en kort beskrivning.

Sammanställningen är gjord av Ingemar Engdahl, som verkat inom den avdelning vid nuvarande Saab Security vilken, på uppdrag av Försvarets Materielverk, deltagit i utvecklingen av Teknisk Övervakning ända sedan 1960-talet. Avdelningen tillhörde då CVA (Centrala Flygverkstaden Arboga) och har sedan följt med i olika företagsgrupperingar som FFV Underhåll, FFV Elektronik AB, Telub, Enator, Saab Communication, för att nämna några.

2 Generation 1 (60-talet)

2.1 1965. Prov och försök med fjärröverföring av larm

2.1.1 Bakgrund:

I syfte att öka tillgängligheten för obemannade anläggningar i Försvarets Fasta Radiolänknät FFRL, utfördes ett begränsat prov med överföring av larmsignaler från utrustningar. Signalerna överfördes från relästationer till knutstationer i FFRL. Presentation skedde på glimlamptabla.

2.1.2 Ingående utrustningar:

TM-10A från Selenia i Italien. Uppbyggd av kortkassetter som placerades i en 19” hylla för stativmontage.

Modem: DT-106



Figur 1: Exempel på TM-10 kortkassett. Ett FSK-modem DT106.

2.1.3 Beskrivning:

TM-10A var en datamultiplexutrustning, som genom tidsdelning (tidsmultiplex) överförde en larmkanal (= en bit) i taget av 16 möjliga.

Förutom de 16 larmbitarna överfördes synkroniserings- och kontrollbitar, totalt 32 bitar per meddelande (ett "varv"). Datahastigheten var 600 bit/s vilket medgav att varje larmsignal uppdaterades var 54:e ms. Överföring över ett radiolänkstråk skedde med hjälp av FSK-modem i radiolänkars tjänstekanaler.

Utrustningen var helt digitaliserad, baserad på grindar och vippor uppbyggda av diskreta komponenter (bl.a. transistorer och dioder) på ett litet kretskort, vilket ingjuts i plast, en slags föregångare till integrerade kretsar.

TM-10A byggdes inte ut seriemässigt, men principen anammades i kommande övervakningssystem.

2.2 1966. Fjärrövervakning av PS-15, FÖ/PS-15

2.2.1 Bakgrund:

Erfarenheter från proven i FFRL togs till vara och ett system, för överföring av larm- och drifttillståndssignaler från obemannade radarstationer PS-15 samt manöversignaler till dessa stationer, togs fram och byggdes ut vid samtliga stationer. Signalerna utgjordes av kontakt-slutningar. Övervakningen, som även omfattade operativ styrning, skedde från en eller flera radargruppcentraler, rgc.

2.2.2 Ingående utrustningar:

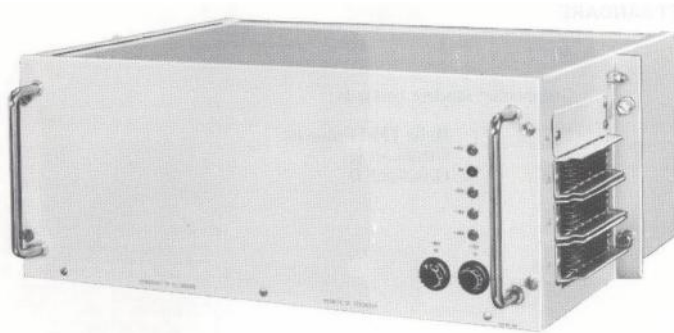
Primär datamux: TM-10B från Selenia eller 2 st TM-11E. Senare ersattes båda typerna av TM-21.

Sekundär datamux: TM-11A. Uppbyggd 2 -4 hyllenheter enligt Figur 2

Modem: DT-106 senare DT-108

Senare (1969) kompletterades med en fjärrmätutrustning FMU.

TM-11E, TM-21, TM-11A och FMU utvecklades och tillverkades av Magnetic AB i Bromma på uppdrag av Flygmaterieförvaltningen.



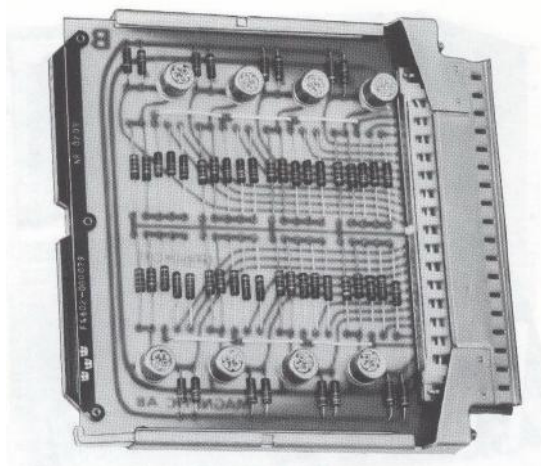
Figur 2: Exempel på 4 delningar hög TM-11 hylla för montage i 19" stativ.

2.2.3 Beskrivning:

Erfarenheterna från försöken med TM-10A togs tillvara genom att en B-variant, TM-10B anskaffades med högre kapacitet (32 kanaler), vilket dock inte räckte för PS-15 som behövde 160-192 larm- och tillståndskanaler och 96-128 manöverkanaler. Därför utvecklades TM-11A som en sekundärmux till TM-10B.

I TM-11A gjordes en utväxling av kanalantalet i primärmuxen genom att PS-15 signalerna indelades i grupper om 8 kanaler (egentligen $2 \cdot 4$). Grupperna organiserades i tre grenar om 8, 16 och 32 grupper. I varje TM-10B meddelande, som var 75 ms långt och gav datahastigheten 600 Baud, överfördes en 8-grupp från varje gren (totalt 24 kanaler). Överföringen var cyklisk och kontinuerlig. De olika antalen grupper i grenarna gjorde att grenarnas kanaler överfördes olika ofta. För grenen med 8 grupper var tiden = 8 st TM-10B meddelanden dvs. 600 ms ($8 \cdot 75$). För 16 och 32-grenen blev uppdateringstiden 1200 respektive 2400 ms. För att synkronisera mottagarens utslussning av grupper i de olika grenarna överfördes en gruppadress om 5 bitar i varje TM-10 meddelande.

TM-11A var helt digitaliserad, baserad på grindar och vippor uppbyggda av diskreta komponenter (bl.a. transistorer och dioder) placerade på kretskort. Se Figur 3. Sändnings och mottagningsriktning var helt separerade.



Figur 3: Exempel på kretskort till TM-11

Magnetic utvecklade också en manöverpanel benämnd FKU (FjärrKontrollUtrustning), för styrning av driftmoder i själva radarutrustningen. Den installerades både lokalt på stationen och i rgc och använde TM-11A kanalerna för fjärröverföring.

2.3 1968. Fjärrövervakning av FFRL

2.3.1 Bakgrund:

Ett liknande system som för PS-15 togs fram för överföring av larm- och drifttillståndssignaler från, samt manöversignaler till, radiolänkanläggningar i FFRL.

Signalerna utgjordes av kontakt-slutningar. Övervakningen skedde från knutstationer i FFRL, samt på prov en extern central. Presentationsutrustningen utgjordes av glimlampstablåer och manöverpaneler.

2.3.2 Ingående utrustningar:

Primär datamux: TM-11E

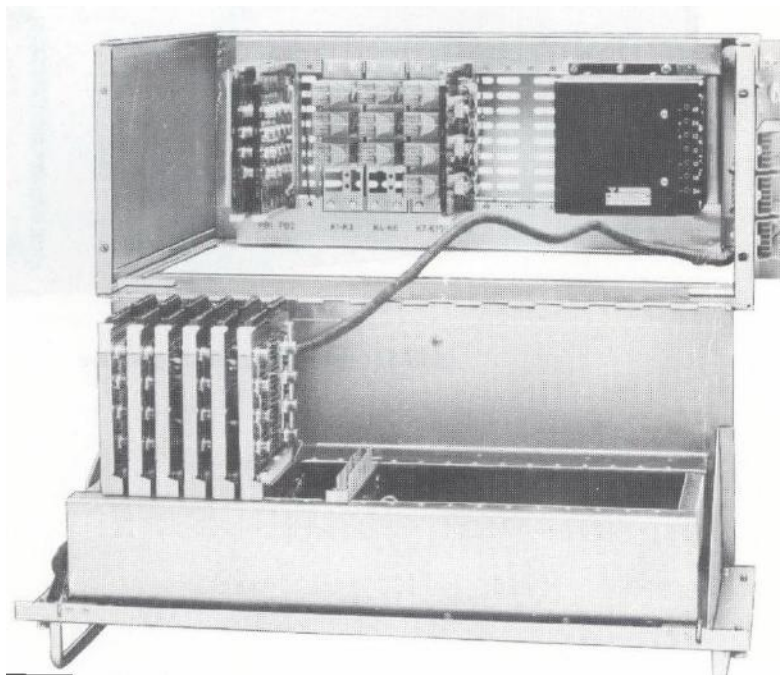
Sekundär datamux: TM-11C på FÖU (FjärrÖvervakning Understation = övervakad anläggning).

TM-11B på FÖH (FjärrÖvervakning Huvudstation=knutstation).

TM-11D vid FÖC1(FjärrÖvervakning Central)

Modem: DT-108

Fjärrmätutrustning FMU, som för PS-15, byggdes ut på prov i begränsad omfattning. Samtlig utrustning utvecklades och tillverkades av Magnetic AB i Bromma, på uppdrag av Flygmaterieförvaltningen.



Figur 4: Öppnad TM-11 hylla visande främre och bakre monteringskenor för kretskort och kraftenhet

2.3.3 Beskrivning:

Principen med primär- och sekundärmux som för FÖ/PS-15 utnyttjades i insamlingsriktningen. I manöverriktningen användes ingen kontinuerligt uppdaterande sekundär mux utan en manövermottagare med bistabila reläer som enbart adresserades vid manöver. Adressering och manöversignal överfördes direkt i primärmuxens kanaler.

Övervakningssignalerna hanterades 8-gruppsvis. En grupps data (8 kanaler) och dess binärkodade gruppadress överfördes per meddelande ifrån primärmuxen och tog 320 ms. Maximalt kunde 16 grupper överföras. Överföringen var kontinuerlig, så att när sista grupp överförts, börjades om med första.

Utrustningen var helt digitaliserad, baserad på grindar och vippor uppbyggda av diskreta komponenter (bl.a. transistorer och dioder).

Överföring i radiolänkstråk skedde med hjälp av FSK-modem i radiolänkars tjänstekanaler i bandet 4-20 KHz och med datahastigheten 100 bit/s. Genom frekvensmultiplexering kunde flera anläggningars signaler överföras samtidigt i samma tjänstekanal efter ett stråk.

Med generation 1 påbörjades i FFRL en landsomfattande utbyggnad, vilken delvis ersattes och fullföljdes med generation 2.

3 Generation 2 (70-talet)

3.1 1973. Fjärrövervakning av FFRL

3.1.1 Bakgrund:

Ny teknik med integrerade kretsar blev tillgänglig. Utrustningarnas volym kunde därmed bantas samtidigt som funktionaliteten mot övervakande central kunde förfinas. Därför togs generation 2 fram för FÖ-RL.

Övervakningen skedde från knutstationer i FFRL. Alla anläggningar runt en knutstation fram t.o.m. motstående knutstationer kunde övervakas.

Presentationsutrustningen utgjordes av en manöverpanel där en grupps data från en station kunde hanteras åt gången.

Fjärrövervakning kunde utföras från en utrustning FÖC2 placerad vid televerkstäderna i underhållsorganisationen (senare TSB, teleservicebas).

Kommunikation skedde över ATL. Senare flyttades dessa FÖC2 till regionala nätdriftcentraler i driftorganisationen.

3.1.2 Ingående utrustningar:

Primär datamux: TM-20

Sekundär datamux: TM-11C (kvar från generation 1) alt TM-19C på FÖU (Fjärrövervakning Understation = övervakad anläggning).

TM-19B på FÖH (Fjärrövervakning Huvudstation=knutstation).

TM-19D vid FÖC2 (Fjärrövervakning Central typ2)

Modem: DT-108

Fjärrmätutrustning FMU, från generation 1 togs bort.

Samtlig utrustning utvecklades och tillverkades av Magnetic AB i Bromma på uppdrag av FMV.

3.1.3 Beskrivning:

Funktionen var i stort sett den samma som för generation 1 och kompatibiliteten gjorde att FÖU med TM-11C kunde vara kvar. Antalet möjliga kanalgrupper hade dock dubblerats till 32.

Övervakningscentralen FÖ-C2, kunde, över ATL-nätet, med programmerbara intervall ringa upp knutstationer och hämta status för samtliga stationers övervakade grupper inom övervakningsområdet. Presentation gjordes på en pappersremsa från en

Siffertryckare som skrev ut datum, klockslag, stationsadress, gruppadress och gruppens 8 kanaler som "1" eller "0" i 8 positioner. "1" betydde larm i kanalen. För att tolka ettorna och nollorna användes ett pärmverk som för hela landet omfattade 24 A4-pärmar. Manuell uppringning kunde också väljas, varvid FÖC2 hade samma möjligheter som knutstationen att hantera en grupps data på en manöverpanel. Utrustningarna var uppbyggda med integrerade kretsar av CMOS- eller högnivålogik (12V).

3.2 1974. Fjärrövervakning av PS-810, FÖ/PS-810

3.2.1 Bakgrund:

Radarstation PS-810 togs fram och behövde fjärrövervakning liknande PS-15. Generation 2 anpassades för detta, och innebar överföring av larm- och drifttillståndssignaler från radarstationen samt manöversignaler till radarstationen. Signalerna utgjordes av kontakt-slutningar. Övervakningen, som även omfattade operativ styrning, skedde från TWR på vissa flygflottiljer. Senare överfördes övervakningen till olika civila och militära driftövervakningsplatser. År 2008 flyttades fjärrövervakningen till Forsvarsmaktens landsomfattande teledriftcentraler, TDC. Samtidigt byttes utrustningen mot modernare ScadaCom-utrustning.

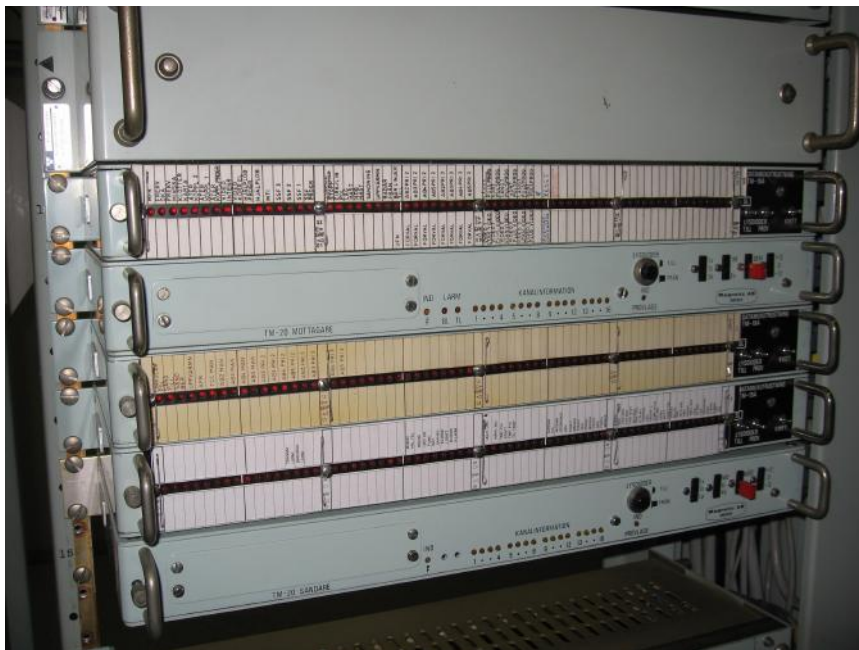
3.2.2 Ingående utrustningar:

Primär datamux: TM-20 (samma som i FÖ-RL)

Sekundär datamux: TM-19A

Modem: DT-108

Samtlig utrustning utvecklades och tillverkades av Magnetic AB i Bromma på uppdrag av FMV.



Figur 5: Övervakningsutrustningen på en PS-810 anläggning

3.2.3 Beskrivning:

Lösningen liknade FÖ/PS-15, men utrustningarna var modernare och baserade på integrerade kretsar med CMOS-teknik.

I TM-19A gjordes en utväxling av kanalantalet i TM-20 genom att övervakningssignalerna packades i grupper om 8. TM-19A var bestyckad för 64 manöverkanaler till stationen och 128 kanaler från stationen. Sändnings- och mottagningsriktning var helt åtskilda. Varje grupp överfördes tillsammans med sin binärkodade adress i ett primärmuxvarv (320 ms). Därigenom blev uppdateringstiderna, för signalerna, mellan 2,5 och 5 s. Sändnings och mottagningsriktning var helt separerade. TM-19A hade lysdioder på fronten som indikerade tillståndet för varje kanal både på sänd- och mottagningsida. TM-19A/20 var mycket driftsäker, men för att PS-810 år 2008 skulle kunna övervakas från befintlig ScadaCom-terminal i TDC, ersattes den med I/O-system B2000, ett fältbussystem från Brodersen i Danmark.

3.3 1975. FÖ-tjänsten

3.3.1 Bakgrund:

Den etablerade fjärrövervakningstekniken för FFRL och radarstationer var användbar även för andra objekt inom försvaret. Konzepten för FÖ-RL och FÖ/PS-810 erbjöds därför i mitten av 70-talet allmänt för övervakningsändamål under benämningen FÖ-tjänsten.

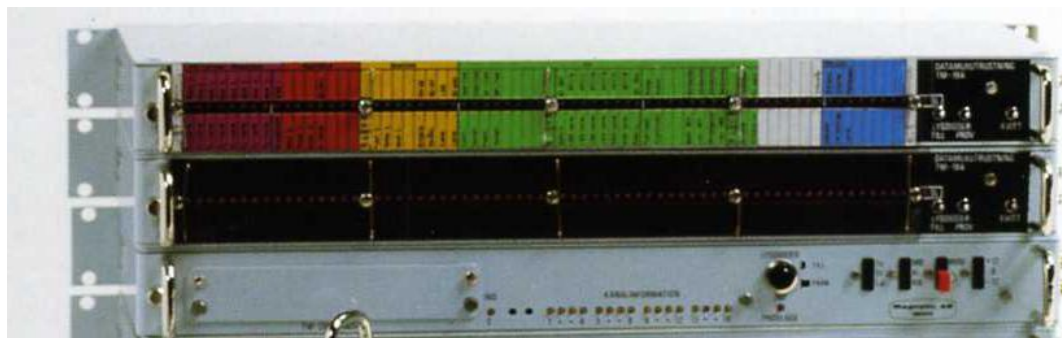
3.3.2 Ingående utrustningar:

Primär datamux: TM-20

Sekundär datamux: TM-19A,B,C

Modem: DT-108

Samtlig utrustning utvecklades och tillverkades av Magnetic AB i Bromma på uppdrag av Flygmaterieförvaltningen



Figur 6: Exempel på utrustning (TM-20, TM-19A) för en anläggning med 128 larpunkter.

3.3.3 Beskrivning:

Lokala och regionala övervakningssystem började byggas. Några listas i de följande avsnitten.

3.4 1976. FÖ-FTN

3.4.1 Bakgrund:

När Försvarets Trådnät och FFRL gått samman till FTN döptes FÖ-RL om till FÖ-FTN. FÖ-FTN fortsätter att tillhandahålla FÖ-tjänsten.

3.4.2 Ingående utrustningar:

Som tidigare.

3.5 1979. Grupperingsutrustning G2

3.5.1 Bakgrund:

En övervakningslösning för anläggningskomplex, typ gpl med utpunkter, efterfrågades.

FÖ-tjänsten kompletterades därför med en grupperingsutrustning G2 innehållande en koncentratorutrustning K20 som medgav insamling av larm och statusinformation samtidigt från upp till 8 stelt modemanslutna understationer.

3.5.2 Ingående utrustningar:

Koncentrator K20. Utvecklades och tillverkades av FFV Underhåll på uppdrag av FMV. K20 var uppbyggd som en 1-delnings 19" hylla med en utfällbar ram innehållande kortenheter. Se Figur 7.

Sekundär datamux: TM-19A

Modem: DT-108



Figur 7: K20 med utvikt kortram

3.5.3 Beskrivning:

Detta var den första mikrodatorbaserade FÖ-utrustningen. Som mottagare med lysdiodpresentation av larm kunde sekundärmux TM-19A anslutas via en busskabel till K20. Kommunikationsprotokollen mot understationer och modemanslutna mottagare hanterades på bitnivå i programvaran. Motparten (både på övervakad anl och larmmottagare) utgjordes av primärmuxen TM-20 med tillhörande sekundärmux TM-19A.

K20 kunde selektera valfri information och vidarebefordra till 3 modemanslutna mottagare.

3.6 1979. FÖ-RAB, FÖ-KAB

3.6.1 Bakgrund:

FÖ-tjänsten fick tillämpningar i flera regionala och lokala övervakningssystem. FÖ-RAB och FÖ-KAB är exempel på regionala nät där ett antal anläggningar knöts ihop i ett övervakningssystem. Exemplet representerar ett gpl-komplex och en kustartilleribrigad.

3.6.2 Ingående utrustningar:

Primär datamux: TM-20

Sekundär datamux: TM-19A

Koncentrator: K20

Modem: DT-108

Kabelövervakare: KÖV1 (vid KAB)

3.6.3 Beskrivning:

TM-19A kunde byglas för att vara larmsändare (vid understation) eller larmmottagare. Lysdioderna på TM19A front utgjorde presentationsutrustning. Varje TM-19A hanterade 64-kanaler. Upp till 8 st TM-19A kunde stackas så att en larmtablå med 512 lysdioder erhöles.

4 Generation 3 (80-talet)

4.1 1983. ÖA1/ÖT1

4.1.1 Bakgrund:

Datamuxarnas tid var förbi. Ett mikrodatorbaserat I/O-system med distribuerade I/O-enheter över en egenutvecklade fältbuss togs fram för att möta krav på ökad funktionalitet. Konceptet var synnerligen flexibelt och anpassat efter försvarets

skiftande behov. Systemet fick ett stort genomslag och används/ användes för många skiftande övervakningsbehov i försvaret.

Systemet lanserades även civilt av FFV Elektronik AB, under benämningen FFV 500, dock utan nämnvärd framgång. Kanske beroende på det stora intresset inom försvaret, som upptog alla personella resurser.

Det egenutvecklade fältbusskonceptet för kommunikation med distribuerade I/O-enheter kom dock till användning i ett civilt system för fastighetsautomation benämnt FFV8000. Detta utvecklades och salufördes av ett, från FFV Underhåll avknoppat, bolag benämnt Compro.

4.1.2 Ingående utrustningar:

En bygglåda med ett 50-tal olika typer av enheter.

Masterenhet: DSO20

I/O-enheter (gränssyta mot övervakade objekt): Ett stort antal typer för anslutning till fältbuss slingan eller bestyckning av hyllenheter (även i DSO20)

Linjeenheter: FSK-modem (DT-138) för 2/4-tråds- eller uppringd förbindelse. Enkelt inställbar FSK-frekvens inom bandet 0,3-10 KHz möjliggjorde inlagring av upp till 8 olika ÖA1-signaler i en talkanal eller kabelpar.

Samtlig utrustning utvecklades av dåvarande FFV Elektronik AB på uppdrag av FMV. FMV beställde sedan tillverkning av Telmia AB.

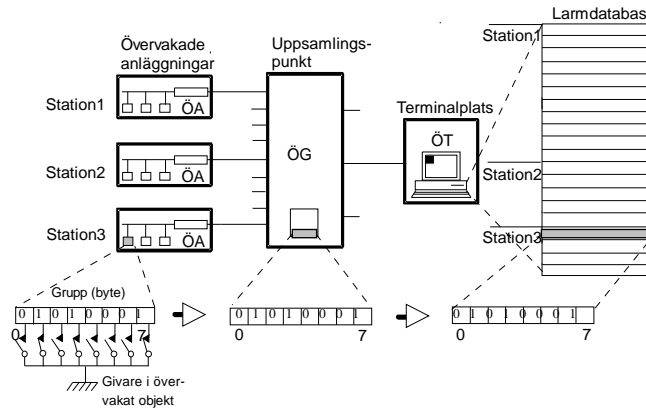


Figur 8: Exempel på ÖA1-enheter tillsammans med ABC800 som presentationsutrustning

4.1.3 Beskrivning:

En masterenhet DSO20 kommunicerar med I/O-enheter över en upp till 1 km lång 2-trådsslinga med ett egenutvecklat fältbussprotokoll. I/O-enheterna har kontaktslutningsgränssnitt för övervakningssignaler (larmar, tillstånd, manöver) mot övervakade objekt.

Övervakningssignalerna (kontaktslutningar) hanteras, i hela överföringssystemet, i grupper om 8 vilket utgör en databyte. Först i mottagande övervakningsterminal textsätts informationen.



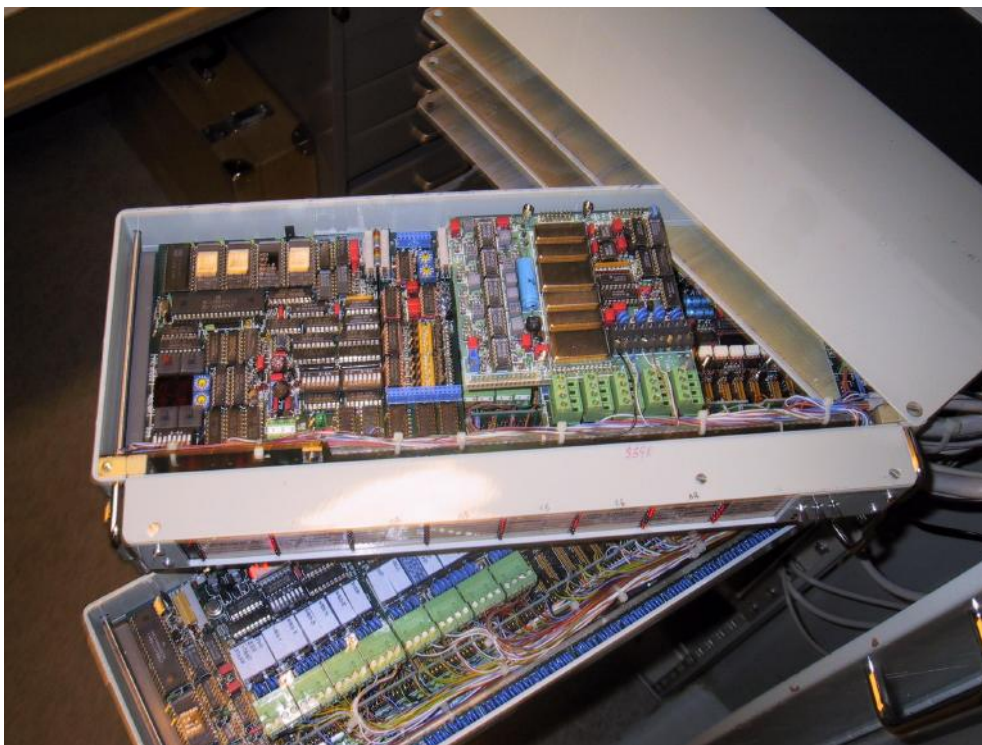
Figur 9: Gruppvis hantering av övervakningsinformation

I/O-enheterna finns i olika storlekar, väggmonterade boxar eller bestyckningsbara 19" hyllor för stativmontage. Maximalt kan 500 larm/indikeringar hanteras på en slinga. En speciell stackbar lysdiodtablå PT1 med 64 lysdioder kan kopplas in var som helst på slingan för att presentera önskade I/O-signaler.

Samma utrustning används både på övervakad anläggning ÖA1 och i övervakningscentral ÖT1.

Flera av enheterna är uppbyggda av en-chips mikroprocessorer av CMOS-teknik, för att ge låg strömförbrukning. Motorolas en-chips mikroprocessor MC146805, som var den första i CMOS-teknik, används.

Flera av ÖA1/ÖT1-enheterna är uppbyggda som 1-delnings 19" hyllor med en utfällbar ram innehållande kortenheter liksom K20. Se Figur 10.



Figur 10: En installation med utfällda ÖA1-hyllor. Överst masterenhet DSO20 innehållande kortdator och med en lysdiodtablå PT1 monterad som front.

DSO20 kan förses med FSK-modem för fjärrkommunikation mellan ÖA1 och ÖT1 eller mellan ÖA1 och G2 och senare även G1. En ÖT1 kan ha flera ÖA1 under sig. Stela eller förmedlade förbindelser i ATL och ATN används. Över 1000 system med DSO20 har byggts ut. Många är fortfarande (2008) i drift.

4.2 1984. Datorterminal DAT1

4.2.1 Bakgrund:

Enkla bordsdatorer med lämplig och utvecklingsbar funktionalitet som terminaler i ett övervakningssystem blev tillgängliga. ÖA1/ÖT1 utökades därför med en datorterminal för att medge presentation av larmtexter och stora mängder larm samt för att kunna fjärrmanövrera på övervakad anläggning.

4.2.2 Ingående utrustningar:

ABC-800. Senare gjordes en konvertering till PC-miljö.
Utvecklades av dåvarande FFV Elektronik AB (numera Saab Security) på uppdrag av FMV.

4.2.3 Beskrivning:

DAT1 ansluts till DSO20-slingan på övervakad anläggning ÖA1 eller till DSO20-slingan vid övervakande anläggning (ÖT1). En liten anpassningsbox används mellan serieport och slingan. En ÖT1 med DAT1 kan övervaka upp till 30 ÖA1-anläggningar.

DAT1 överlevde trots sin enkelhet millennieskiftet och några av totalt 160 st finns fortfarande i drift (2008).



Figur 11: DAT1 med ABC800 och larmskrivare

4.3 1985. Exempel på ÖA1-objekt

4.3.1 Bakgrund (användning):

Lokala och regionala övervakningsnät byggdes med ÖA1/ÖT1 och DAT1. Äldre nät baserade på materiel från generation 2 kunde kompletteras med ÖA1/ÖT1 och uppgraderas med DAT1.

Exempel på övervakade objekt:

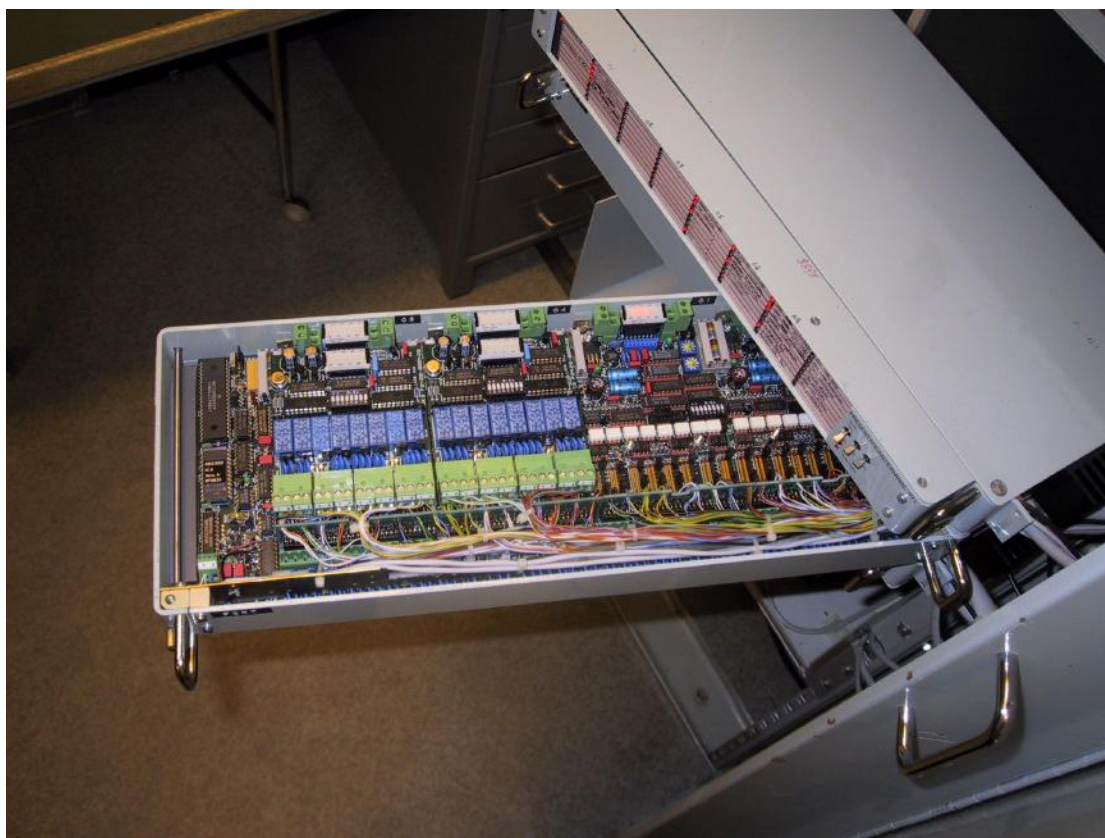
Radarstationerna PS-65, PS-66, PS-860, PS-870. Vidare flygbaser, flottiljer, marina anläggningar, gpl, TpRL och olika typer av förråd, I hela FTN ersattes generation 2 (TM-19/20) med ÖA1.

4.3.2 Ingående utrustningar:

Utrustningar ur FÖ-tjänsten, huvudsakligast:
ÖA1, ÖT1, G2. Senare även G1.

4.3.3 Beskrivning:

För vissa övervakningsobjekt gjordes speciallösningar, t.ex. en långtidsuppkopplingenhet LUK för att hålla en förmedlad ATL-linje ständigt uppkopplad, och återupprätta efter förbindelseavbrott.



Figur 12: En ÖA1-installation med utfälld TGE-hylla, innehållande I/O-enheter där övervakningssignaler från/till övervakade utrustningar ansluts.

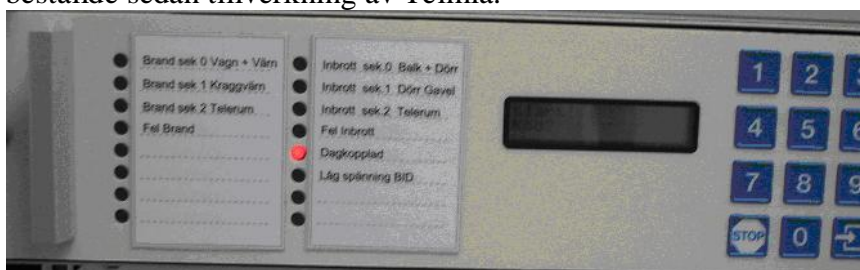
4.4 1986. Brand-, inbrott-, och driftlarmcentral, BID

4.4.1 Bakgrund:

Under flera år hade arbetats för en samordning av bevaknings- och driftinformation i ett och samma överföringssystem. ÖA1-systemet kompletterades därför med en inbrottslarmcentral BID för anslutning till ÖA1-fältbussen

4.4.2 Ingående utrustningar:

BID finns i två varianter, vägg-(BID1) och stativmonterad (BID2). BID utvecklades av dåvarande FFV Elektronik AB (numera Saab Security) på uppdrag av FMV. FMV beställde sedan tillverkning av Telmia.



Figur 13: BID2, hyllversion

4.4.3 Beskrivning:

Med BID möjliggörs både driftövervakning och bevakning i samma system. Förutom möjlig anslutning av inbrottsgivare och förbikopplare kan brand- och driftlarm anslutas, därav namnet BID. Flera BID finns kvar i drift (2008), men en utveckling mot separata system för bevakning och driftövervakning har inletts under 2000-talet.

4.5 1988. Grupperingsutrustning G1

4.5.1 Bakgrund:

Alltefter som fjärrövervakning byggdes ut ökade kapacitetsbehovet för grupperingsutrustningar. Grupperingsutrustning G2 får därför en storebror G1 som också ersätter FÖH (generation 2) på FTN-anläggningar (benämns FÖG1) och används i större regionala nät (benämns LÖG1).

4.5.2 Ingående utrustningar:

Koncentrator G1,

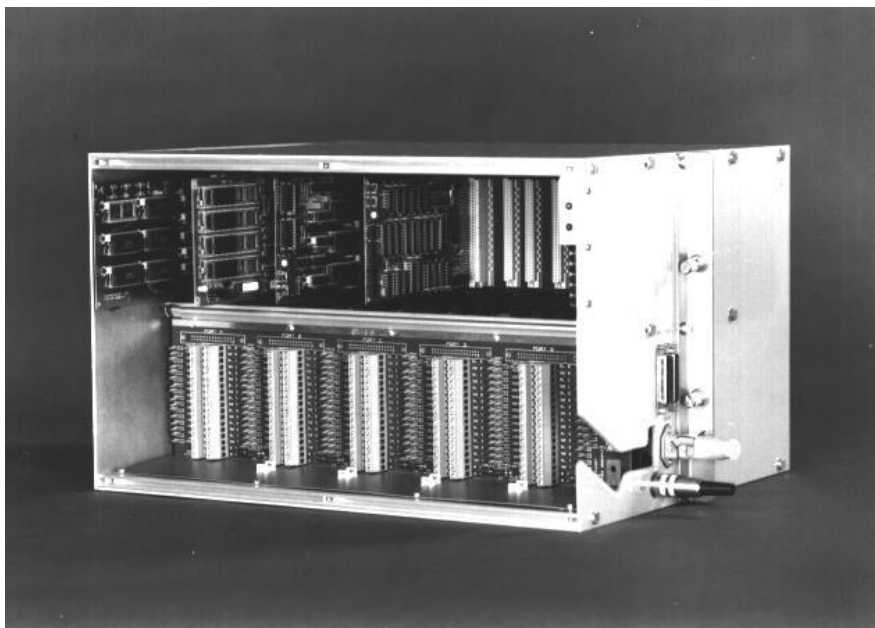
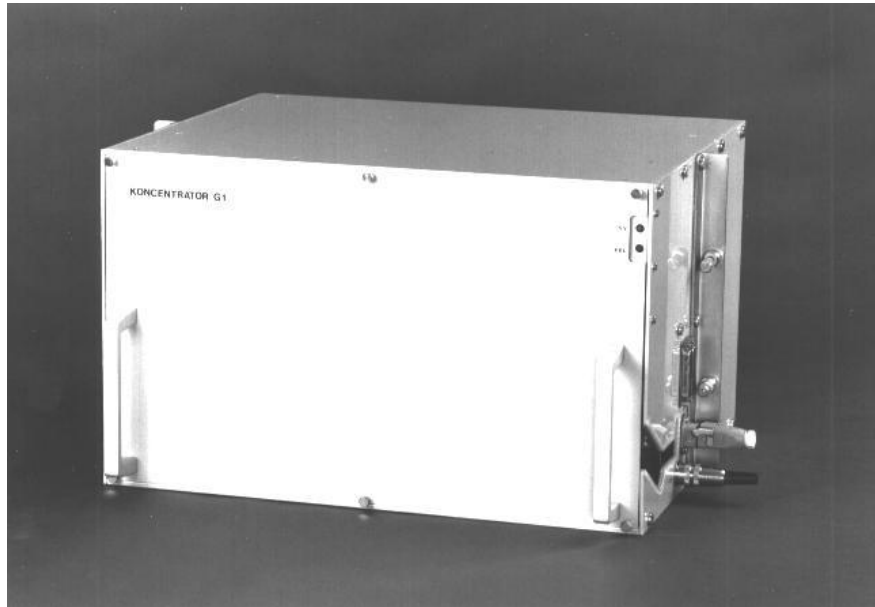
FSK-modem ur ÖA1-sortimentet och DT-108.

DCE-14, en för annat ändamål framtagen FMV-utrustning, används för hantering av uppringda förbindelser.

G1-trustningen utvecklades av dåvarande FFV Elektronik AB (numera Saab Security) på uppdrag av FMV. FMV beställde sedan tillverkning av Telmia.

4.5.3 Beskrivning:

Koncentrator G1 består av en styrenhet och portenheter för kommunikation med övervakade anläggningar (ÖA1) och övervakningsterminaler ÖT.



Figur 14: Uppbyggnad av Koncentrator G1

Varje portenhet och styrenheten är uppbyggda kring en enkortsdatorer, vilka samverkar över en intern databuss. Mot ÖA1 används 1-4 portenhet AP2 som medger max 32 stelt anslutna ÖA1 eller vid förmedlad anslutning upp till 128 st ÖA1. Tre typer av terminalportar TP finns. TP1 för kommunikation med FÖC2. Senare ersatt med TP3 för kommunikation med övervakningsterminal FÖN. TP2 för att via upp till 4 selekterbara databaser om max 500 larm kommunicera med 4 olika ÖT1. AP2 och

TP2 kommunicerar via FSK-modem och datahastigheten 100 bit/s. Vid förmedlad anslutning hanterar DCE-14 linjerna med styrsignaler från styrenheten.

TP3 använder modem DT-135 och kommunicerar med FÖN (ny övervakningsterminal för FTN, se nästa avsnitt) via stel förbindelse eller ATL med koppling utan val.

G1 använder en ÖT1 för att lokalt kunna presentera övervakningsinformationen från anslutna stationer.

Några enstaka lokala G1 finns fortfarande i drift (2008)

4.6 1989. FÖN

4.6.1 Bakgrund:

FÖC2 och presentationen med en siffertryckare (generation 2) blev så småningom ganska otidsenlig. Därför togs en datorbaserad behandlings- och presentationsutrustning fram, främst för övervakning av FTN. Denna benämndes FÖN (FjärrÖvervakning av Nät) och placerades i de regionala teledriftcentralerna TDC.

4.6.2 Ingående utrustningar:

Dator: Diab DS90. Senare ersatt av en powermodell.

Operativsystem: DNIX (Diab version av UNIX)

FÖN utvecklades av ISD.

4.6.3 Beskrivning:

FÖN-applikationen är textbaserad. På driftmenyn kan ett antal formulär väljas, såsom status för anläggningar, objekt och FÖ-systemet. Applikationen innehåller många funktioner för att utvärdera och bearbeta fjärrövervakningsdata.

En generell databas GLK för samtliga typer av FTN-utrustningar (inkl kringutrustning) togs fram, vilket underlättar utbyggnad av anläggningar och garanterar en ensad namngivning av övervakningssignaler.

FÖN utnyttjades först i regionala TDC (teledriftcentraler) för att i samband med att en ny driftorganisation skapades 2007 flyttas till två landsomfattande TDC.

4.7 1989. FÖ-FVM

4.7.1 Bakgrund:

Begreppet FÖ-FVM myntades och står för övervakning av försvarets marktelemateriel exklusive FTN.

4.7.2 Ingående utrustningar:

Utrustningar ur FÖ-tjänsten, huvudsakligast:

ÖA1, ÖT1, G1, G2.

4.7.3 Beskrivning:

En egen avskild dataarea i befintliga FÖN skapades av sekretesskäl för FÖ-FVM-objekt. Denna kallades FÖM. Även övriga utrustningar ÖA1, G1 (FÖ-FTN-nätet) samutnyttjades med FTN.

5 Generation 4 (90-talet)

5.1 1995. ScadaCom

5.1.1 Bakgrund:

Krav framfördes på att för fjärrövervakning använda kommunikation över nu etablerade IP-nät inom försvaret, dels det "försvarspublika" FM IP och dels ett driftdatanät DDN för FTN.

IP-tekniken medförde bl.a. att tekniken med grupperingsutrustningar inte behövdes. En ny generation av utrustningar för driftövervakning av anläggningar benämmt ScadaCom (Supervision Control And Data Acquisition med tillhörande kommunikation) togs därför fram.

ScadaCom är ett hyllvarubaserat koncept (COTS) som dessutom adopterar äldre ÖA1-,G1-utrustningar för en integrerad presentation av övervakningsinformation i olika centraler.

5.1.2 Ingående utrustningar:

I/O-system: B2000 från Brodersen (se Figur 15) samt äldre ÖA1-, G1-system

Kommunikationsnod (kom.nod): Windows-dator med I/O-serverprogramvara.

Övervakningsterminal ÖT10: Windows-dator med operatörsprogramvaran InTouch från Wonderware och en för försvaret tillrättalagd applikation i detta.

ScadaCom-server: Windows-dator med operatörsprogramvaran InTouch.

Som operativsystem användes Windows NT.



Figur 15: Installation med I/O-system B2000

5.1.3 Beskrivning:

Tidigare generationers FÖ-system var egenutvecklade av FMV. Passande system började finnas på marknaden och FMV förordade hyllvara (COTS) med standardiserade IP-gränssnitt. Telub fick i uppdrag att testa ett antal system och föreslå ett koncept för en ny generation.

Konceptet benämndes ScadaCom och adopterade ÖA1-/G1-system som därvid fick en modern och integrerad presentation i driftcentraler.

Konceptet är applicerbart i små och stora system. Ett litet system kan bestå av en enda dator som utgör både övervakningsterminal och kom.nod kommunicerande med ett eller flera I/O-system på övervakade anläggningar. Vanligast är dock större system med flera kom.noder och flera ÖT10 och med de olika datorerna utspridda (geografiskt eller inom en stor anläggning) över ett IP-baserat datornät.

Kommunikationen med övervakade anläggningar sker via I/O-serverprogramvaran i kom.noderna och stela eller förmedlade modemförbindelser till I/O-systemets masternehet. Denna kommunicerar i sin tur med de direktanslutna, eller via en fältbuss anslutna, distribuerade I/O-enheterna, vilka via kontaktslutningsgränssnitt överför övervakningssignalerna från/till objekten. Även analoga signaler kan anslutas.

Övervakningsterminalerna hämtar vid uppstart ÖT10-programvaran från ScadaComservern, och kör sedan en egen kopia. Ett behörighetssystem avgör vad som visas för operatören. Typiskt finns ÖT10 i olika driftcentraler hos olika intressenter och i militära vakter. InTouch-programvara i ÖT10 medger enkel framtagning av grafiska användargränssnitt.

5.2 1995. ÖA1 får IP-kommunikation

5.2.1 Bakgrund:

Ett IP-baserat driftdatornät DDN byggs ut i FTN. ÖA1 och FÖN försågs därför med IP-gränssnitt för användning av detta.

5.2.2 Ingående utrustningar:

I ÖA1: Anslutningsenhet ÖA1-IP, som utvecklades av WHI på uppdrag av FMV.

Vid FÖN: En datorbaserad (Windows) **kommunikationsnod** med I/O-serverprogramvara, som utvecklades av Industrial Communication.

5.2.3 Beskrivning:

Driftdatornät byggdes ut i FTN för att nya managementsystem i TDC lättare skulle kunna kommunicera med sina nätelement på FTN-anläggningarna.

I ÖA1 masterenhet DSO20 byttes Kortdator KD1 ut mot Anpassningsenhet ÖA1-IP. Kommunikationen via FSK-modem och G1 ersattes med DDN.

Kommunikationsnoden anslöts till DDN och via två serieportar till FÖN avsedda att säkerhetsmässigt skydda FÖN. Data sändes på en port och togs emot på den andra. Förutom i FTN var (och är fortfarande 2008) lösningen med Anslutningsenhet ÖA1-IP och kommunikationsnod möjlig för vilken ÖA1-anläggning som helst där IP-kommunikation till ett ScadaCom-nät önskas.

5.3 1996-2000. Regionala ScadaCom-nät

5.3.1 Bakgrund:

Regionsvis fjärrövervakning av anläggningar från olika centraler byggdes för driftövervakning av tele- och maskin-objekt samt för bevakningslarm från vissa anläggningar.

Fem regionala ScadaCom-nät byggdes över landet under åren 1996-2001.

5.3.2 Ingående utrustningar:

Varierande utbyggnader med utrustningar ur ScadaCom-konceptet (avsnitt 5.1).

5.3.3 Beskrivning:

Ett lokalt IP-nätverk etablerades i varje region. Till detta anslöts övervakade anläggningar med en stel eller förmedlad modemförbindelse via en eller flera kommunikationsnoder placerade vid nätverket. Såväl äldre utrustningar (ÖA1, G1 och G2) som generation4-utrustningar kunde med olika programvaror anslutas till kom.nod.

Tre regionala nät i södra, mellersta och norra delarna av landet utformades för flygvapenanläggningar. Två regionala nät utformades för marinanläggningar i syd och ost. Varje nät hanterade 20-40 anläggningar med sammanlagt 2-10 000 larmpunkter. Antalet övervakningsterminaler ÖT10 var 4-10 per nät.

6 Generation 5 (2000-talet)

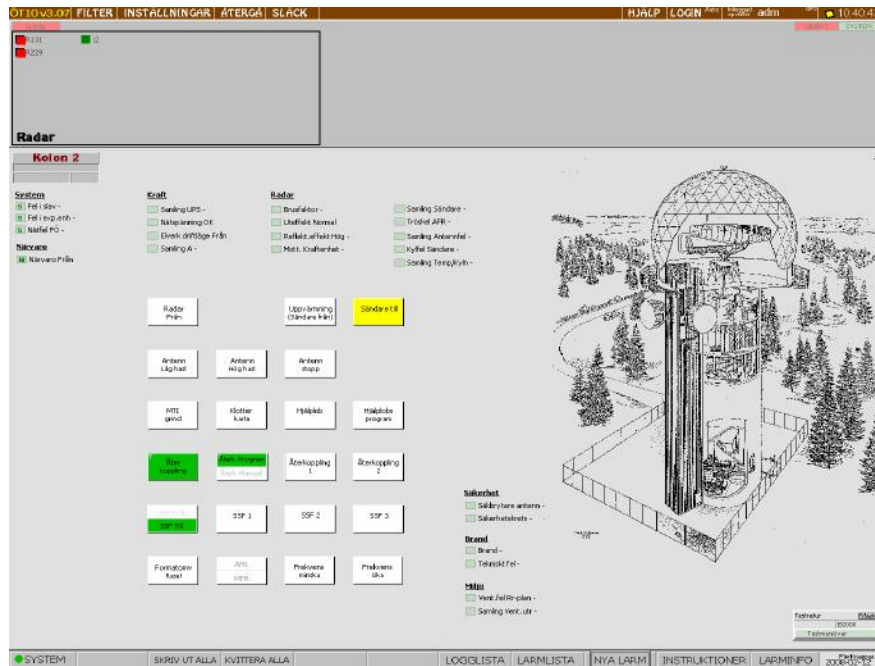
6.1 2000-2006. Konsolidering av ScadaCom

6.1.1 Bakgrund:

Befintligt ScadaCom-koncept förbättrades, gjordes säkrare och stabilare.

6.1.2 Beskrivning:

Lösningar infördes, utformades och provades för att möta HKV MUST säkerhetskrav inför nu gällande krav på auktorisation och ackreditering av FM IT-system. Operatörsapplikationen ÖT10 förädlades enligt användarnas önskemål.



Figur 16: Exempel på grafiskt användargränssnitt i övervakningsterminal ÖT10. PS-810 anläggning

6.2 2006-2008. Landsomfattande övervakning

6.2.1 Bakgrund:

En ny landsgemensam driftorganisation för försvarsmaktens telenät och marktelysystem (FMTM) infördes. De regionala ScadaCom-näten knöts därför till två landsomfattande TDC och ackrediterades enligt HKV MUST säkerhetskrav.

6.2.2 Ingående utrustningar:

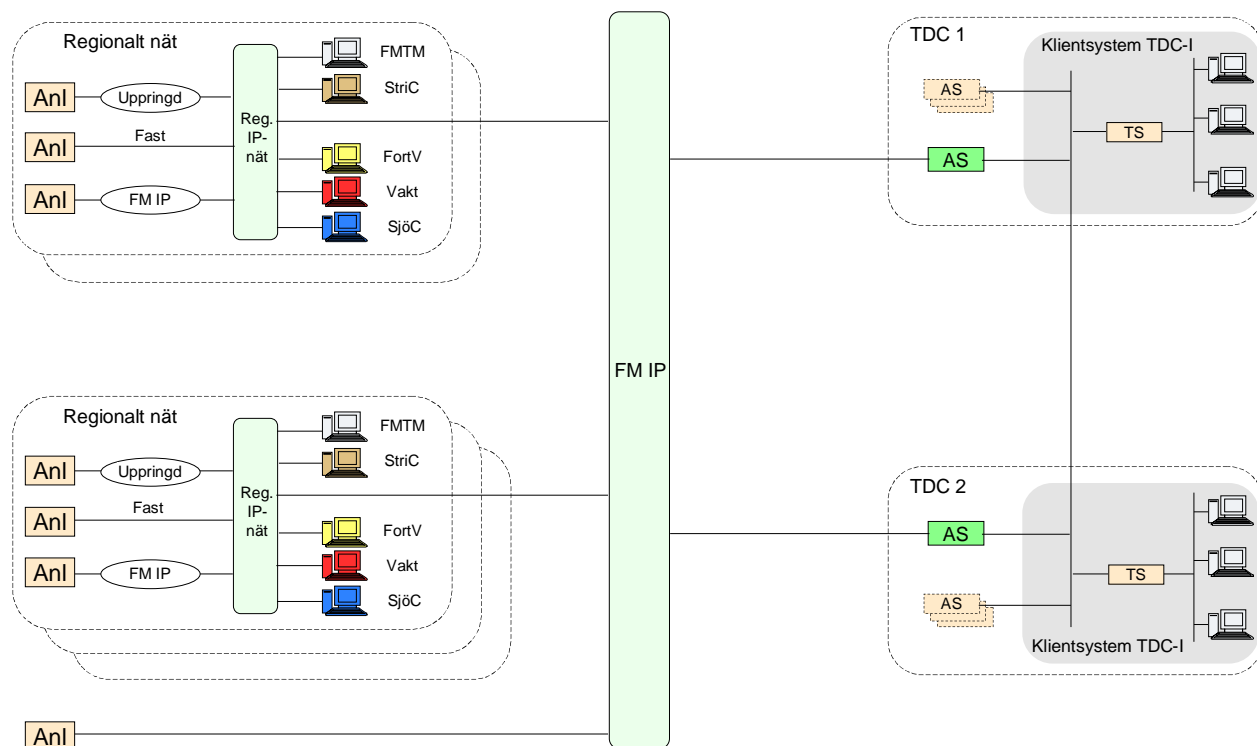
Datorerna i de regionala näten byttes och operativsystemen byttes till Windows 2003 server (serverdatorer) och Windows XP i övervakningsterminaler. Brandväggar av typ FM färst används vid kommunikation i FM IP.

6.2.3 Beskrivning:

För att passa den nya driftorganisationen med två landsomfattande teledriftcentraler TDC knöts de 5 regionala ScadaCom-näten till en gemensam applikation i TDC. Samtidigt utfördes:

- en uppgradering till Windows 2003/XP
- Windows Aktiv Directory infördes i de regionala näten och TDC
- en säkerhetskärning enligt ackrediteringskrav gjordes.
- anslutning gjordes till TDC-I, ett gemensamt klientsystem i TDC
- ett I/O-system för SNMP-kommunikation över IP-nät (FM IP, DDN) infördes.

Kommunikationen över FM IP sker i en VPN-tunnel med FM PGAI-färist.



Figur 17: Landsomfattande övervakning med ScadaCom. Fem regionala nät kopplade till två redundanta TDC.

7 Förkortningslista

Förkortning	Betydelse
ATL	Automatiskt landsomfattande förmedling av teletrafik ATL Inom FTN: Kretskopplad överföring av teletrafik.
ATN	Allmänna telefonnätet, Telias telefonnät.
BID1	Brand Inbrott och Driftlarmcentral typ 1. Väggh monterad centralapparat med in-gångar för brand- inbrott och driftlarm. Kommunikation mot ÖA1/ÖT1 sker enligt multidropslingans protokoll.
BID2	Brand Inbrott och Driftlarmcentral typ 2. Stativmonterad centralapparat med ingångar för brand- inbrott och driftlarm. Kommunikation mot ÖA1/ÖT1 sker enligt multidropslingans protokoll.
DAT1	Datorterminal typ 1. En operatörsterminal som ansluts till ett ÖA1/ÖT1 system via multidropslingan. Den är uppbyggd kring en ABC800, IBM-PC eller motsvarande kompatibel dator. Datornheten ingår i terminalbegreppet FÖT1.

DCE-14	Data Circuit terminating Equipment 14. Anslutningsenhet mellan modem och telenät, styrs av terminal och dator, utrustad med upp till 14 linjeanslutningar.
DDN	Inom FTN: Benämning på särskilt IP-nät i vilket överföres erforderlig information för teknisk styrning av FTN.
DSO20	Datasignalomformare 20. DSO20 utgör den styrande enheten i en ÖA1/ÖT1-utrustning. Sköter kommunikationen lokalt på multidrops-lingen samt fjärrmässigt i telenätet mot anslutna motstationer via modem
DT-106	Datatransmissionsutrustning 106. Modemutrustning innehållande FSKM och FSKS av 60-talstyp (tillverkare Selenia)
DT-108	Datatransmissionsutrustning 108 (,B,C). Modemutrustning innehållande FSKM och FSKS av 70-talstyp
DT-138	Datatransmissionsutrustning 138. Modemutrustning innehållande FSKM1 och FSKS1 eller FSK2 tillhörigt 80-talsgenerationen
FFRL	Försvarets fasta radiolänknät (del av FTN). Av försvarsmakten fast utbyggda radiolänkstråk med ingående transmissions- och radiolänkutrustning samt relä - och knutstationer.
FKU	Fjärrkontrollutrustning för PS-15
FM IP-nät	Försvarets IP-nät. En bärartjänst i FTN. Kommunikation över FM IP-nät sker enligt den TCP/IP-standard som används i Internet.
FMU	Fjärrmätutrustning i generation 1.
FMV	Försvarets Materielverk
FSK	Frekvensskift (Frequency Shift Keying). Moduleringsprincip för modem
FTN	Försvarets telenät FTN. Ett Försvarets tillhörigt, i huvudsak fast, telekommunikationsnät.
Färist	Namn på en av Försvarets framtagna brandvägg.
FÖ	Fjärrövervakning
FÖ/FTN	Fjärrövervakning i försvarets telenät. Trafiknätfunktion för övervakning. Används för övervakning av FTN och flygvapnets övriga marktelemateriel.
FÖ/FVM	Fjärrövervakning av flygvapnets marktelemateriel.
FÖA1	Se ÖA1
FÖC1	Fjärrövervakningscentral typ 1. 60-talets prototyp av FÖT. Larm presenterades som 1 eller 0 med glimlampor
FÖC2	Fjärrövervakningscentral typ 2. 70-talets typ av FÖT. Larm presenterades som 1 eller 0 med lysdioder eller utskrivet på pappersremsa
FÖG1	Se ÖG1
FÖG2	Se ÖG2
FÖH	Fjärrövervakning Huvudstation. Äldre typ av FÖG (70-tal)
FÖM	Fjärrövervakning Marktelemateriel. Avsedd för övervakning av övrig marktelemateriel som inte ingår i FTN. Är integrerad i FÖN.
FÖN	Fjärrövervakning Nät. Hanterar information från olika underordnade system som t.ex FÖ/FTN. FÖN utgör det samlade bearbetnings- och presentations-systemet för fjärrövervakningsinformation från FTN.
FÖ-RL	Tidigare benämning av FÖ-FTN

FÖT1	Se ÖT1
FÖU	Fjärrövervakning Understation. Äldre typ av FÖA-utrustning. (70-tal)
G1	Se ÖG1
G2	Se ÖG2
gpl	Gemensam stabsplats
HKV	Försvarsmakten Högkvarteret
K20	Koncentrator 20. Koncentrator av 70-talstyp. Ingår i FÖG2.
KD1	Kortdator typ 1. Centralenhet i DSO20. Kommunikerar över multidropslinga, hyllbuss och gränssnitt SDFÖ1 enligt protokoll KPFÖ2.
KÖV/S	Kabelövervakare/sändare. Sänder ton över ett kabelpar i förbindelsen till en mottagare
KÖV/M	Kabelövervakare/mottagare. Övervakar förbindelsen från upp till fyra sändare
LUK1	Långtidsuppkopplingskort typ 1. Används i uppringande ände av en "koppling utan val -förbindelse"
LÖ	Lokal övervakning. Lokalt övervakningssystem på en anläggning
Modem	Modulator och demodulator. Utrustning för omvandling av signaler (t.ex. digitalt data) till en form som kan överföras via transmissionsmediet (t.ex. telefonledning) och åter till ursprungsformen.
MUST	Militära underrättelse- och säkerhetstjänsten
Mux	Multiplexutrustning.
PT1	Presentationsterminal typ 1. Information från åtta valfria indatagrupper med vardera åtta kanaler presenteras på en lysdioddisplay.
rgc	Radargruppcentral (egentligen rrgc)
RL	Radio-länk
ScadaCom	(Supervision Control And Data Acquisition med tillhörande kommunikation)
SNMP	Simpel Network Management Protocoll. Standardiserat kommunikationsprotokoll för övervakningsinformation
TDC	Teledriftcentral
TGE1	Terminalgrupperingsenhet typ 1. Hylla grundbestyckad med kortdator KD2 och kraftenhet KE1.
TM-11A	Datamultiplexutrustning typ 11A, Sekundär datamux som används för att utöka antalet kanaler i primär datamux TM-21 (tidigare TM-10B). Endast använd till PS15
TM-11C	Datamultiplexutrustning typ 11C. Äldre typ av FÖU-utrustning. Föregångare till TM-19C. Sekundär datamux som används för att utöka antalet kanaler.
TM-11E M	Datamultiplexutrustning typ 11E mottagare. Primär datamux (60-tal). Omvandlar seriemeddelande enligt protokoll KPFÖ1 till 16 bitar parallell information
TM-11E S	Datamultiplexutrustning typ 11E sändare. Primär datamux (60-tal). Omvandlar 16 bitar parallell information till seriemeddelande enligt protokoll KPFÖ1.
TM-19A	Datamultiplexutrustning typ 19A. Sekundär datamux som används för att utöka antalet kanaler. Ingår i FÖU.
TM-19B	Datamultiplexutrustning typ 19B. Ingår i FÖH.

TM-19C	Datamultiplexutrustning typ 19C. Sekundär datamux som används för att utöka antalet kanaler. Ingår i FÖU.
TM-19D	Datamultiplexutrustning typ 19D. Ingår i FÖC2. Består av linjeenhet, stationsväljare, manöverenhet och anpassnings-enhet.
TM-20 M	Datamultiplexutrustning typ 20 mottagare. Primär datamux (70-tal). Omvandlar seriemeddelande enligt protokoll KPFÖ1 till 16 bitar parallell information
TM-20 S	Datamultiplexutrustning typ 20 sändare. Primär datamux (70-tal). Omvandlar 16 bitar parallell information till seriemeddelande enligt protokoll KPFÖ1.
TM-21	Datamultiplexutrustning typ 21. Äldre typ av primär datamux. Omvandlar 40 bitar parallell information till seriemeddelande. Används endast till PS-15
TpRL	Transportabel radiolänk.
URE1	Uppringningsenhet typ 1. Monteras på FSK-enhet. Arbetar med sifferimpulsering i linjeströmmen.
ÖA1	Övervakning abonnentutrustning typ 1 (80-tal). Används på övervakad anläggning. DSO20 utgör den centrala enheten i utrustningen. Kommunikation lokalt sker via multidropslinga och fjärrmässigt i telenätet via protokoll KPFÖ2. Benämns FÖA1 i fjärrsystem och LÖA1 i lokalt system.
ÖG1	Övervakning Grupperingsutrustning typ 1 (80-tal). Koncentrator som sammanför och selekterar information från en eller flera ÖA1-utrustningar och sprider den till ÖT-utrustningar. Benämns FÖG1 i fjärrsystem och LÖG1 i lokalt system.
ÖG2	Övervakning Grupperingsutrustning typ 2. Innehåller koncentrator K20 (70-talsgenerationen). Benämns FÖG2 i fjärrsystem och LÖG2 i lokalt system.
ÖT1	Övervakning terminalutrustning typ 1 (80-tal). Används för bearbetning och presentation av insamlade larm. Innehåller datorenhet (DAT1), DSO20 och uppringare för att handha kommunikation i systemet. Benämns FÖT1 i fjärrsystem och LÖT1 i lokalt system.
ÖT10	Övervakningsterminal ÖT10 (90-tal). Windows-dator med operatörsprogramvaran InTouch från Wonderware samt en i denna, för försvarets behov, tillrättalagd applikation.