



Försvarets Historiska Telesamlingar

Flygvapnet



2010-11-15

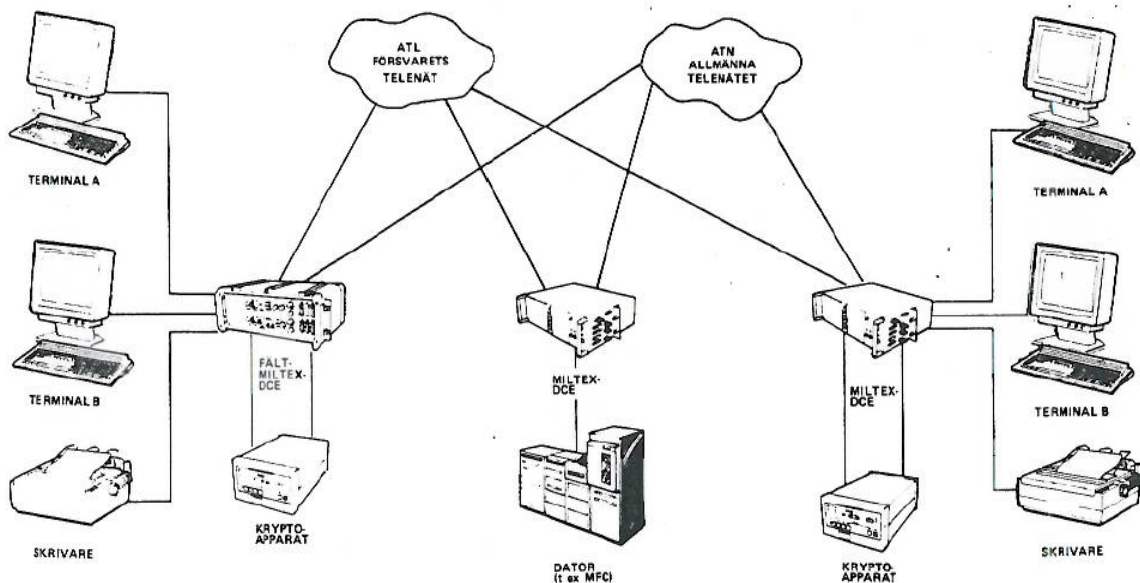
MILTEX abonnentsystem

Utveckling, drift och avveckling

under perioden 1975-2000

Bernt Söreskog

F05/10



INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1	INLEDNING/BAKGRUND	3
1.1	INLEDNING.....	3
1.2	BAKGRUND/HISTORIK.....	3
2	GRUNDLÄGGANDE FAKTORER OCH KRAV SOM STYRT UTVECKLINGEN	5
3	UTVECKLINGEN AV MILTEX ABONNENTSYSTEM ÅR 1976-1985	5
3.1	ALLMÄNT	5
3.1.1	<i>Teknisk utformning av fjärrskriftnäten</i>	6
4	UTFORMNING AV MILTEX NÄT	6
5	MILTEX ABONNENTUTRUSTNING	8
5.1	ALLMÄNT	8
5.2	ÖVERGRIPANDE BESKRIVNING AV MILTEX ABONNENTUTRUSTNING.....	8
5.3	MILTEX DCE	11
5.3.1	<i>Allmänt</i>	11
5.3.2	<i>Styrning av MILTEX DCE</i>	16
5.3.3	<i>SAMMANSTÄLLNING AV FUNKTIONER I MILTEX DCE</i>	17
5.3.4	<i>TEKNISKA DATA</i>	18
5.4	TERMINALUTRUSTNING	18
5.4.1	<i>Textskärmsterminaler</i>	18
5.4.2	<i>Skrivare</i>	20
5.5	KRYPTERINGSAPPARAT.....	20
5.6	TELEFONAPPARAT	21
5.7	ANSLUTNING TILL ATL OCH ATN	21
5.8	MFC-AUTOMATISKA FÖRMEDELINGSCENTRALER	21
6	AVVECKLING	22
7	SAMMANFATTNING	23
7.1	BEHOVEN (1975-2000).....	23
8	EPILOG AVSEENDE PERIODEN 1975-2000	24
9	REFERENSER	25
10	FÖRKORTNINGAR OCH BEGREPP	26

1 INLEDNING/BAKGRUND

1.1 INLEDNING

Detta dokument har utarbetats av Bernt Söreskog som har varit anställd vid FMV och dess föregångare mellan åren 1963-2000, med ett avbrott under år 1983 som anställd vid Televerkets Datastationskontor.

År 1975-2000 var han anställd som teleingenjör vid Flygförvaltningens Telekombyrå. Befattningen vid Telekombyrån har inneburit ansvar för specificering, utveckling och anskaffning av abonnentutrustningar, för i första hand, datakommunikation och anpassning mot FTN. Exempel på sådana abonnentutrustningar är modemerna, uppkopplingsutrustningar (DCE: er) samt MILTEX abonnentutrustningar

Framtagningen av dokumentet har skett i nära samarbete med Göran Kihlström som har fungerat som ”bollplank”, granskare samt bidragit med underlag. Faktaunderlaget i dokumentet har förankrats genom samråd med Jan Flodin, Hans Bruno, Kurt Anetoft, och Kjell Averbjer som har bidragit med faktagranskning och kompletterande underlag.

1.2 BAKGRUND/HISTORIK

Under 1970-talet planerades en omfattande modernisering av försvarsmaktens fjärrskriftssamband och en övergång från speciella fast kopplade fjärrskriftsförbindelser till förmedlade förbindelser i försvarets- (ATL) och Televerkets telenät (ATN).

FMV fick 1974 i uppdrag av Fst att genomföra en omfattande utredning om försvarets data- och fjärrskriftstrafik. I utredningen som leddes av FMV:A deltog förutom FMV:F och FMV:M även företrädare för de administrativa delarna av FMV. Under den här tiden fanns en i vissa frågor ganska öppen motsättning inom FMV främst mellan FMV:A och FMV:F, men även inom FMV:F (främst beträffande hur fjärrskriftstrafiken skulle hanteras).

Data-Fskr-utredningen angav ett kretsförmedlat nät med X.21. Det var orealistiskt och infördes inte. MILPAK infördes på andra grunder.

I den av FMV presenterade utredningen Data-fskr-75 drogs riktlinjerna upp för modernisering av fjärrskriftnäten bl. a genom övergång till förmedlade förbindelser samt temporärt införande av automatiska fjärrskriftcentraler (MFC).

Det nära samarbete som etablerades i denna utredning bidrog till att den genomgripande omorganisationen av FMV som genomfördes 1982 gick relativt friktionsfritt.

- Viktiga skäl till behovet av modernisering var bl. a:
- Ändrad prissättning av Televerket för hyra av fast kopplade förbindelser.
- Behov av materielomsättning av utrustning för likströmsförbindelser.

- Behov av effektivare utnyttjande av befintlig infrastruktur samt behov av ökad kapacitet, förbättrad tillgänglighet, diversitet och sambandssäkerhet.

I början på 1970-talet skisserades på konventionella hårdvarulösningar för att realisera abonnentutrustning för den moderniserade fjärrskriften – bestående av omkopplingspanel för funktionsval samt separata enheter för modem, ARQ, krypto etc.

Under 1970-talets senare del pågick utveckling av mikrodataer som förebådade möjligheter att realisera funktioner med mjukvara, som alternativ till traditionella hårdvarulösningar i t ex abonnentutrustningar för kommunikation. Utvecklingen hade dock inte kommit så långt att begrepp/tjänster som PC och Internet etablerats.

Mikrodataerna användes i huvudsak som komponenter i datorer och moderna telefonväxlar och datakommunikation realiserades i huvudsak med modem över fast och förmedlade förbindelser i de analoga telenäten.

Den prototyp som först utvecklades var en enda enhet med tangentbord och skärm integrerat. Den avvisades av Fst och ett UTTEM-arbete startades. Det ledde till provutrustning som grupperade Datexspecifika funktioner till en s.k. Datex DCE till vilken man kunde ansluta en standardterminal eller, senare, PC som emulerade terminal. Motivet var att en snabb utveckling förutsågs för terminaler som snabbt skulle göra en integrerad enhet omodern och ifrågasatt.

Under andra halvan av 1970-talet ökade insikten om möjligheterna med den nya tekniken och i syfte att undersöka möjligheterna uppdrogs till Magnetic AB, att baserat på en enkortsdator, utveckla två prototyper av abonnentutrustning för moderniseringen av fjärrskriften.

Arbetsnamnet på utrustningen var Datex DCE och i denna fanns alla gränssytor som länkade samman en TTY-kompatibel dataterminal med skrivare och de externa telenäten samt logiska funktioner för att styra och kontrollera DCE:s funktion med kommandon från dataterminalen.

Exempel på möjliga funktioner var inskrivning, lagring och sändning/mottagning av meddelanden samt uppkoppling av förbindelse. ARQ-funktion samt modem var integrerade i Datex DCE som provades och utvärderades under 1978. Erfarenheterna från utvärderingen kom att påverka kravställningarna i PTTEM och FMV kravspecifikation för abonnentutrustningar för försvarets moderniserade fjärrskrift.

Under samma tid utvecklades på uppdrag av FMV datorstyrda uppkopplingsutrustningar med kapacitet att ansluta 14 linjer i ATL/ATN vid DIAB (Data Industrier AB). Upp-/ nedkoppling samt kopplingsstatus i dessa kontrollerades via en separat datakanal med kommandon och meddelanden. Denna utrustning som benämndes DCE 03 planerades användas i MFC vid uppringning till fjärrskriftsabbonenter som var anslutna med modem.

För att möjliggöra avveckling av fasta fjärrskriftsförbindelser och anslutning av kvarvarande fjärrskrivare till uppringda förbindelser anskaffades från SRT modem av typ DT 122 modifierade med en gränssnitts Anpassning mellan fjärrskrivarens likströmssignalering och modemets standardiserade datagränssnitt. Modemet innehöll automatsvarsfunktion och funktion för manuell uppringning med telefonapparat.

Under 1979 utarbetades kravspecifikation för upphandling av en pilotserie Datex DCE: er.

Efter anbudsförfrågan och utvärdering av anbud valdes SATT som leverantör. Utveckling av en provserie omfattande 30 st. Datex DCE: er beställdes i slutet på år 1979.

Utvärdering av pilotserien planerade genomföras 1982 genom uppbyggnad av ett provnät i anslutning till en datorstyrd meddelandeförmedlare (PAFF) som ingick i det befintliga fjärrskriftnätet.

Utvärderingen omfattade även ett antal dataterminaler av standardtyp samt ovan nämnda modem och uppringare som möjliggjorde samtrafik mellan Datex DCE och befintlig fjärrskrift.

Serieanskaffning planerades under perioden 1983-1985.

Under prototyputvecklingen av Datex DCE framkom det att Televerket valt att benämna den text- och ordbehandlingstjänst som lanserades i Nordiska Datanätet för Datex. För att undvika förväxlingar ändrades benämningen av FM tjänst till MILTEX. För att undvika fortsatta namnproblem mönsterskyddades beteckningen MILTEX.

2 GRUNDLÄGGANDE FAKTORER OCH KRAV SOM STYRT UTVECKLINGEN

Utvecklingen, drift och avveckling av FM kommunikationssystem för text- och datakommunikation har i första hand styrts av:

- Försvarsmaktens Systemmålsättning Försvarets Gemensamma Telesamband (SYMM FGT, Ref.3).
- Den allmänna utvecklingen inom telekommunikationsområdet med det ökande behovet av nya tjänster för datakommunikation.
- PTTEM Datex, FST
- Upphandling, utveckling och utprovning av Datex pilotserie 1979-1982.
- Upphandling och införande av MILTEX 1983-1985
- 1996 beslutar ÖB och GD ÖCB gemensamt att upphäva beslutet från 1989 i SYMM FGT om en inriktning mot en OSI-struktur i Totalförsvarets kommunikationssystem till att kommunikationsutbyggnaden fortsättningsvis skall baseras på den teknik som vuxit fram i Internet- Internet/TCP/IP- arkitekturen. Beslutet innebar att samtliga Försvarsmaktens datorsystem skall använda protokoll ur TCP/IP-familjen definierade i FM IPS/H. (FM Internet Protocol Suite/Host Requirement)
- Beslut om avveckling av MILTEX 1998-2000

3 UTVECKLINGEN AV MILTEX ABONNENTSYSTEM ÅR 1976-1985

3.1 ALLMÄNT

Med hänsyn till de befintliga nätens omfattning och till tillgängliga medel genomfördes moderniseringen av fjärrskriften i etapper vilket medförde att existerande materiell måste kunna utnyttjas parallellt med den nyanskaffade materielen. För att möjliggöra nödvändig samtrafik krävdes införande av MFC (Meddelandeförmedlingscentraler) för förmedling av

meddelanden mellan fjärrskrift och MILTEX. För att kunna utföra moderniseringen rationellt, genomfördes en noggrann planering. Ett viktigt led i denna planering var de prov och försök med MILTEX som genomfördes 1981/82.

3.1.1 Teknisk utformning av fjärrskriftnäten

För överföring av skriftliga meddelanden fanns inom försvaret ett antal försvarsgrens nät, vilka delvis var i trafik under fredstid. Utöver dessa fanns ett för försvaret gemensamt, landsomfattande nät som var uppbyggt med ett antal manuella och halvautomatiska meddelandeförmedlingscentraler.

Förbindelserna som anslöt abonnenterna till nätet och förbindelserna mellan centraler var i stor utsträckning anordnade i televerkets nät som fast uppkopplade ton telegraf- och likströmsförbindelser.

Näten var baserade på teckenkod enligt telegrafalfabetet IA2 /CCITT nr 2 med överföringshastigheten 50 Baud.

Ref. En utförligare beskrivning av fjärrskrift inom försvaret finns dokumenterat inom FHT urvalsgrupp armémateriel. Historisk Framställning FÖRSVARSMAKTENS GEMENSAMMA FJÄRRSKRIFTNÄT. Författare Arne Svensson (www.fht.nu)

I samband med moderniseringen anskaffades modem med överföringshastigheten 300 bit/s som anslöts till uppringda telefonförbindelser i ATL och ATN och ersatte vissa fast kopplade ton telegraf- och likströmsförbindelser.

Totalt anskaffades ca 2500 modem med fjärrskriftsgränssnitt av typ DT-122, (M3981-122110).

4 UTFORMNING AV MILTEX NÄT

Det fjärrskrifts nät som beskrevs ovan kom att ersättas av ett nytt trafiksystem. Detta nya trafik systemet kallades för MILTEX (MILitär TEXTöverföring). MILTEX skulle ta över den meddelandetrafik som tidigare avverkats med hjälp av fjärrskrift, med undantag av vädertrafiken. För vädertrafiken infördes ett särskilt, terminalorienterat, informationssystem (Väder 80). Införande av Väder 80 medförde att endast en mindre del av väderinformationen kom att överföras via MILTEX.

Kommunikationen mellan MILTEX-nätets abonnenter baserades på uppringda förbindelser i ATL och ATN, samt vid behov, fast kopplade förbindelser.

MILTEX DCE var huvudkomponent i MILTEX-systemet och övriga utrustningar hos en abonnent (Dataterminaler och krypton) samt gränssytor mot de externa telenäten var anslutna till DCE: en som var programmerad med de logiska funktionerna för att bilda fungerande funktionskedjor och för att stödja meddelandeproduktion samt etablera dataförbindelser i ATL och ATN till andra MILTEX-abbonenter.

I bild 1 åskådliggörs MILTEX-nätet som utgjorde ett nät baserat på dataöverföring i ATL och ATN, men logiskt utgjorde en sluten användargrupp s.k. VPN (Virtuellt Privat Nät), eftersom för att få access krävdes MILTEX DCE med krypto av typ Edit. Av bilden framgår att

kommunikation var möjlig direkt mellan MILTEX-abonnenter, eller mellan MILTEX-abonnent och MFC vid meddelandeöverföring.

Vid kommunikation mellan två MILTEX-abonnenter var Dialog mod valbar.

Omsättningen genomfördes successivt under flera år, vilket ställde krav på samtrafik mellan äldre och ny utrustning. Direktkommunikation mellan MILTEX-abonnenter och kvarvarande fjärrskrift var inte möjlig eftersom MILTEX använde teckenkod enligt IA5 till skillnad från fjärrskriften som baserades på IA2 med mera begränsad teckenrepertoar. Kommunikation mellan MILTEX- och fjärrskriftsabonnenter skedde därför via nätets MFC:er som kod- och hastighetskonverterade textmeddelanden samt vidareförmedlade dessa mellan de två abonnentkategorierna.

Det som var karakteristiskt för MILTEX kan sammanfattas i följande punkter:

- kretsförmedling i ATL/ATN,
- hastighet ca 30 alternativt 120 tecken per sekund
- Teckenkod IA5 CCITT nr 5 (SIS636127).
- Automatiska förmedlingscentraler som användes för specialtjänster (MFC).

Meddelandeförmedlingscentraler Ref. MFC finns utförligare dokumenterat inom FHT urvalsgrupp FV. MFC Harald Andréasson F06/08, (www.fht.nu)

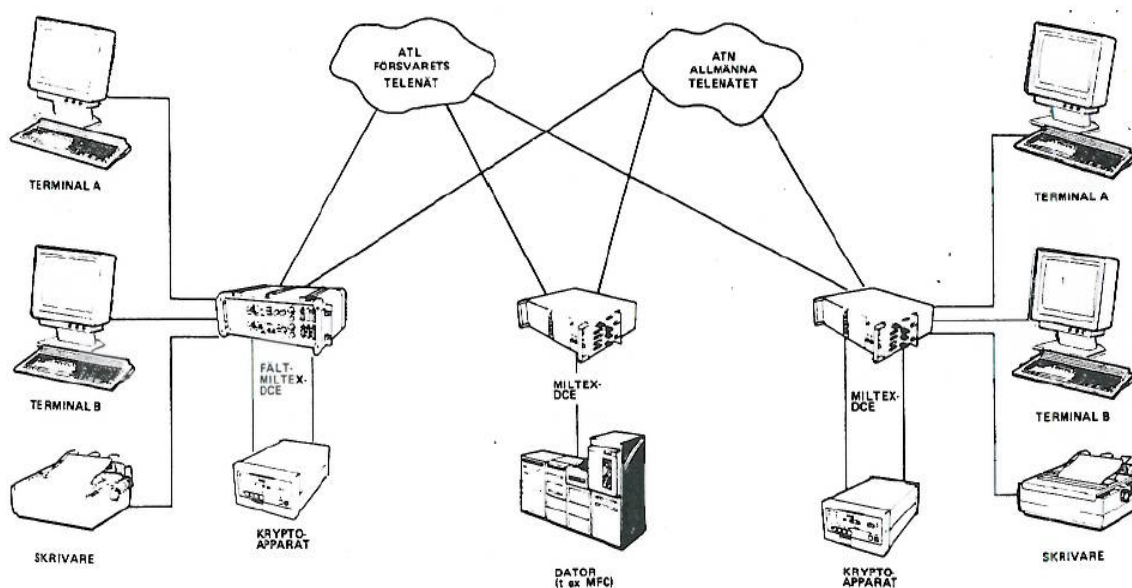


Bild 1. MILTEX-nätet

5 MILTEX ABONNENTUTRUSTNING

5.1 ALLMÄNT

MILTEX abonnentutrustning bestod av följande enheter (se bild 2 och bild 6):

- MILTEX DCE
- terminalutrustning (DTE)
- kryptoutrustning
- telefonapparat

Bild 2 visar miljön runt en kontorsinstallation av en MILTEX abonnentplats med två textskärmsterminaler anslutna vilket gör den fullbestyckad. MILTEX DCE, Kryptoapparat och skrivare är installerade i en speciell hurts mellan operatörsterminalerna.

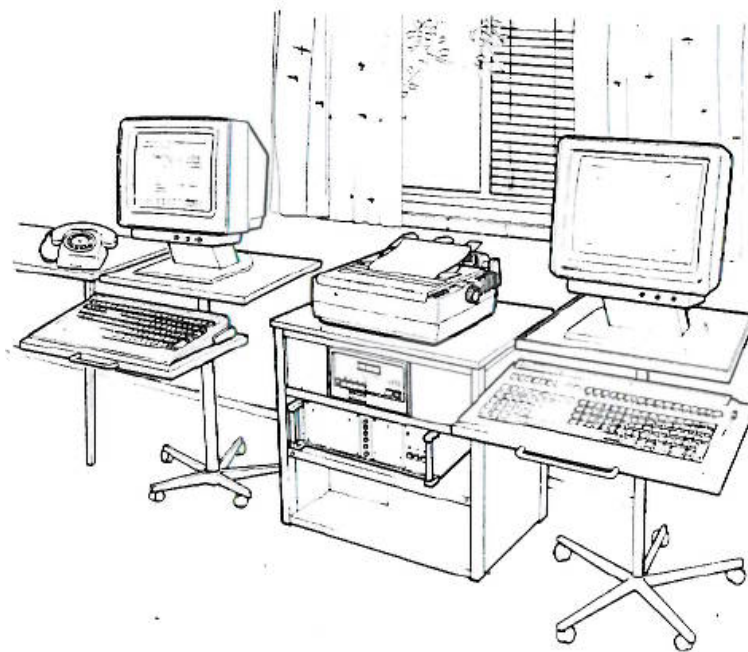


Bild 2. MILTEX-abonment med två textskärmar, skrivare samt MILTEX DCE och Kryptoapparat i en hurts

5.2 ÖVERGRIPANDE BESKRIVNING AV MILTEX ABONNENTUTRUSTNING

MILTEX DCE innehöll alla funktioner och gränssytor som var unika för MILTEX-systemet. Dess huvudfunktion var meddelandeproduktion, samt att på kommando från ansluten terminalutrustning upprätta förbindelse i ATL alternativt ATN, samt att effektuera och

säkerställa överföring av meddelanden och data till rätt motabonntent.

Utöver produktion och överföring av textmeddelanden utgjorde MILTEX reservsystem för annan datakommunikation (t ex Väder, Färdplandata).

Till en DCE var möjligt att ansluta tre terminalutrustningar (A, B och C) varav två (A, B) var operatörsbetjänade och användes för framställning och sändning av meddelande.

Terminalutrustning C användes för pappersutskrift av sända- och mottagna meddelande. Som A- eller B-terminal kunde även en dator anslutas.

I PTTEM var kravet endast att TTY-kompatibla terminaler skulle kunna användas, utan specifikation av andra krav, samt att sändning och mottagning av teckenkod enligt IA5 över ett standardiserat datagränssnitt krävdes.

För att klara av meddelandeproduktion med den enklaste typen av terminaler konstruerades MILTEX DCE med inbyggda, enkla funktioner för redigering och lagring samt blankettstöd för MOF (Militärt Operativt Format).

Under utvecklingen av MILTEX abonnentsystem framkom att användning av Edit-krypto medförde att alla ingående utrustningar i MILTEX abonnentutrustning måste uppfylla TSA krav på att inte avge detekterbar ledningsbunden- eller strålad röjande störning (RÖS).

Utöver terminalgränssnitt hade MILTEX DCE ett gränssnitt för kryptoapparat, telefonapparat samt till ATL och ATN.

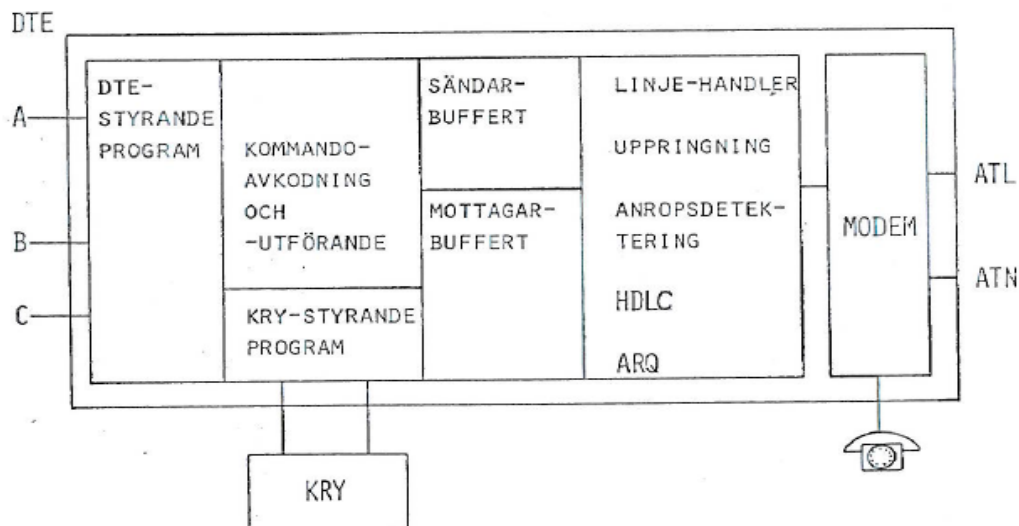


Bild 3. Funktionellt blockschema MILTEX DCE

Med MILTEX DCE ansluten till MILTEX-nätet kunde följande funktioner utnyttjas från operatörsbetjänad terminal:

- Ta emot och lagra meddelanden som var adresserade till abonnenten.
- Skriva in och lagra meddelanden som skulle sändas direkt eller senare.
- Ta fram redan lagrade meddelanden och redigera eller komplettera dessa.

- Skicka meddelande till annan MILTEX-abonnet genom att sända ett lagrat meddelande alternativt sända i dialogform.

På terminal och skrivare presenterades sammanställningar av lagrade sända-, mottagna- och icke sända meddelanden med sändnings- respektive mottagningstider angivna.

Varje MILTEX-abonnet kunde lagra erforderligt antal favoritnummer och identitetsnummer i buffertar.

Vid anrop gjorde MILTEX DCE automatiskt en identitetskontroll.

MILTEX DCE fanns i kontors- och fältversion.

Förutom att fältversionen var miljöanpassad till fältmässiga förhållanden kunde den dessutom förmedla trafik via radioförbindelse.

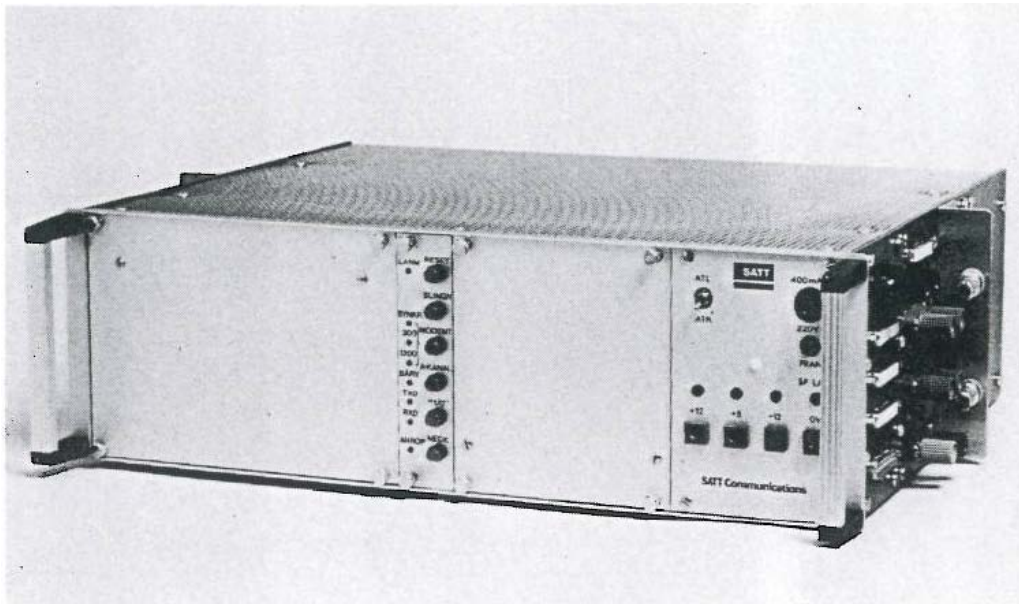


Bild 4. MILTEX DCE. Kontorsversion



BILD 5. MILTEX DCE Fältversion

År 1985 beställdes 1025 st. MILTEX DCE kontorsversion, M3982-146011

År 1985 beställdes 276 st. MILTEX DCE fältversion, M3982-146111

Totalt anskaffades ca 1800 MILTEX DCE.

I det följande beskrivs de olika utrustningarna som ingick i MILTEX abonnentutrustning. Först beskrivs MILTEX DCE, relativt ingående, eftersom den utvecklats enbart för denna funktion.

Övriga utrustningar som är att betrakta som standardutrustningar med viss anpassning till MILTEX-applikationen beskrivs översiktligt och identifieras till typ och fabrikat.

5.3 MILTEX DCE

5.3.1 Allmänt

Till MILTEX DCE, kunde, som beskrivs i inledningen, 2 operatörsbetjänade terminaler (A,B) och en skrivare (C) anslutas.

De operatörsbetjänade terminalerna var avsedda att användas i huvudsak för meddelande-produktion, alternativt dialogkommunikation samt styrning av DCE- och kryptofunktioner. Terminal C användes för pappersutskrift av sända och mottagna meddelanden. Om ingen C-terminal var ansluten skedde utskrift på A-terminalen.

Bestyckningen med terminaler till DCE kunde väljas fritt, att t ex endast A-terminal eller att samtliga terminaler var anslutna. Genom att flera terminaler var anslutna till samma DCE och utnyttjade samma telefonlinjer minskade kostnaden för sambandet, samtidigt som verkningsgraden på telefonlinjen förbättrades.

Samtidigt som en terminal avverkade trafik, färdigställdes meddelanden lokalt på den andra terminalen. MILTEX DCE hade dessutom gränssnitt för kryptoapparat, telefonapparat samt till ATL och ATN.

Kryptoapparatens klartext- respektive kryptosida anslöts i två datagränssnitt på DCE: en. Kryptoapparatens var av typ EDIT, med vilken sända och mottagna meddelanden kunde krypteras/dekrypteras. Detta ställde krav på att MILTEX abonnentutrustningar (DCE: er, DTE: er) inte avgav röjande signaler.

Gränssnitten mot ATL och ATN samt telefonapparat var 2-trådiga och analoga.

MILTEX-DCE togs fram i första hand för MILTEX-nätet, men kunde givetvis användas i andra likartade applikationer. (Se Bild 6 MILTEX DCE: Blockschema)

MILTEX utnyttjade uppringda telefonförbindelser i försvarets telenät (ATL) eller i televerkets nät (ATN). Grundprincipen var att abonnenterna ringde upp varandra direkt, precis som vid vanliga telefonsamtal. Därmed utnyttjades den automatiska vägvalsfunktion som finns i ATL och man var inte beroende av att någon bestämd mellanliggande utrustning måste fungera. Detta gav ökad sambandssäkerhet och tillgänglighet. Samtidigt fanns naturligtvis risken att den uppringda abonnenten kunde vara upptagen. För att minska den risken var det viktigt att varje uppkoppling var så kort som möjligt. Därför utnyttjades automatisk uppringning, automatsvar och automatisk nedkoppling.

MILTEX DCE i serieutförande var bestyckad med två asynkrona modem för dataöverföringshastigheter 300- respektive 1200 bit/s. Vilket modem som användes avgjordes efter uppkoppling av förbindelse mellan två MILTEX DCE: er genom utväxling av statusmeddelanden och test av förbindelsen med de två modemerna. Om förbindelsekvaliteten medgav valdes 1200 bit/s modem.

Normalt avverkades trafik på uppringda förbindelser från abonnent till abonnent som både meddelandeöverföring och dialogkommunikation.

Fleradressmeddelanden och samtrafik med fjärrskrift avverkades via meddelandeförmedlingscentraler (MFC)

MILTEX DCE var konstruerad för att ge en mycket god överföringssäkerhet vid utväxling av telegram eller vid dialogkommunikation mellan två dataterminaler. I första hand skulle utrustningen kopplas upp mot utrustningar av samma typ, men även samtrafik med enkla procedurlösa system var möjlig.

God framkomlighet, även på mycket dåliga förbindelser, säkerställdes av automatisk inställning av linjens datahastighet till 300 b/s eller 1200 b/s, i kombination med fel kontroll enligt HDLC, vilken var bortkopplingsbar.

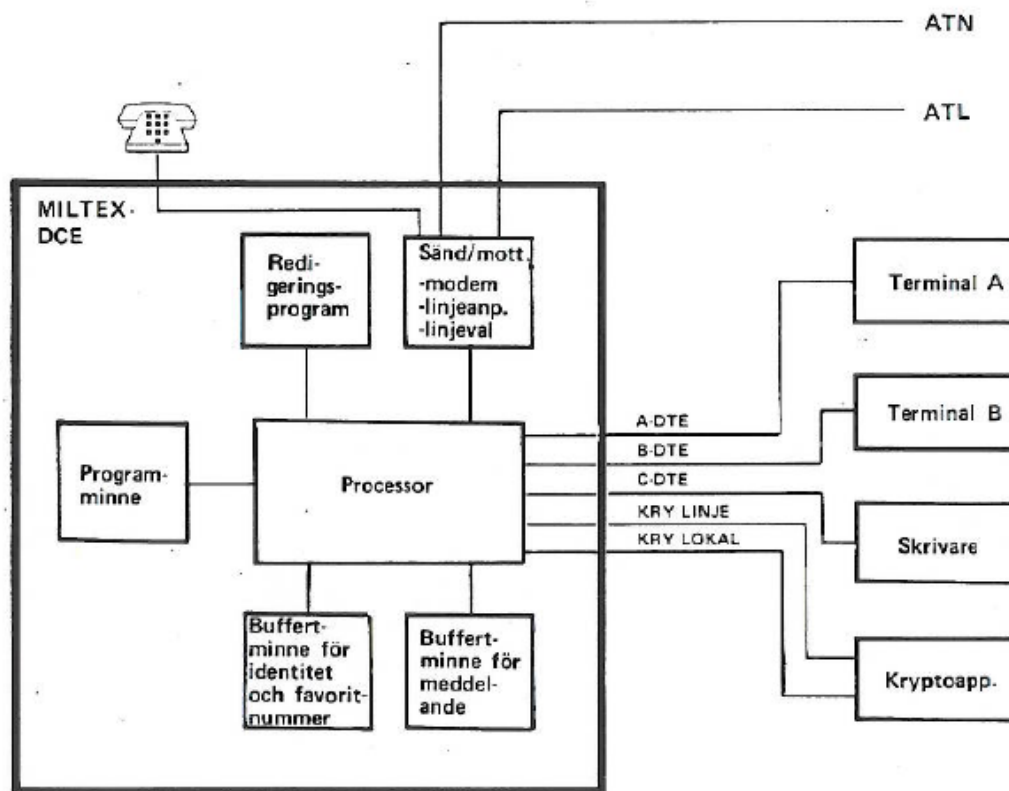


Bild 6. MILTEX DCE. Blockschema

MILTEX DCE funktion styrdes genom kommandon från operatörsbetjänt terminal eller dator. Meddelandeframställning skedde med hjälp av funktioner för formatstöd och textbehandlingsfunktioner.

Införande av MILTEX innebar övergång till en ny teckenkod IA5 med 7-bitars kod som medger 128 symboler för dataöverföring. Koden innehåller 32 styrtecken samt 96 grafiska tecken och gav större teckenrepertoar än tidigare (bl.a. både små och stora bokstäver). IA5 används ofta vid datakommunikation, vilket var ett av motiven till att just denna kod valdes

I MILTEX DCE fanns buffertar för lagring av sända och mottagna data/meddelanden, lagring av favoritnummer och identitet, ledtexter för MOF-blankett, enkla redigeringsfunktioner, två modem (300 bit/s och 1200 bit/s) samt funktioner för uppringning och detektering av ton besked).

Uppkoppling av telefonlinje skedde på kommando från terminalens tangentbord genom direkt nummertagning eller genom utpekning av tidigare i DCE lagrat telefonnummer (favoritnummer). DCE lämnade nätbesked i form av meddelanden till uppkallande terminal (t ex upptaget, hänvisning, spärr).

Sändning av ett meddelande började med anrop av en MILTEX-abonment. DCE utförde därefter identitetskontroll och gav besked om att rätt abonnent nåts genom att skriva ut identitetskontrollen på skrivaren och terminalen.

Efter lyckad uppkoppling gav operatören order om sändning och meddelandet sändes krypterat direkt från meddelandebufferten. DCE kvitterade sedan avsänt meddelande genom att skriva ut meddelandets nummer på terminalen och meddelandet på skrivaren. När operatören begärde nedkoppling, kopplade DCE ned förbindelsen och meddelade nedkopplingstid.

Mottagning av ett meddelande började med ett inkommande anrop från en annan MILTEX-abonnent och indikerades med en kort signal på lampan, ANROP. Därefter handskakade anropande och mottagande DCE: er och valde modem och mod och utförde sedan identitetskontroll.

När förbindelsen var uppkopplad och klar för meddelandeöverföring skrevs resultatet av identitetskontrollen ut med tidsangivelse. Meddelandet lagrades krypterat i meddelandebufferten. När meddelandet skrevs ut på skrivaren i klartext åtföljdes detta av nedkopplingsmeddelande och nedkopplingstid.

Efter avslutad dataöverföring kopplade DCE automatiskt ned förbindelsen. Nedkopplingen kunde även initieras på kommando från terminalen samt vid fel på förbindelsen. Meddelandet överfördes automatiskt och i sin helhet från minnet i den sändande utrustningen till minnet i den mottagande utrustningen. Genom speciella procedurer bortföll behovet av att operatören kvitterade meddelandet.

I vissa fall måste man kunna föra en dialog med frågor och svar utan att förbindelsen kopplades ned. MILTEX DCE kunde från operatörsplats ställas om för detta ändamål (dialog mod). Samma mod användes i allmänhet vid datakommunikation.

För säkerställning, av mellan två DCE: er utväxlade meddelanden, användes ett länkprotokoll med format enligt ISO HDLC (ARQ-funktion).

ARQ-funktionen fungerade i princip enligt följande (se bild):

- Meddelandet delades upp i block om cirka 80 tecken. Blocket kompletterades med adress och styrtecken samt en kontroll kod (FCS), vilken var en funktion av innehållet i datablocket och som möjliggjorde för den DCE som var mottagare av blocket att med stor sannolikhet automatiskt avgöra om blocket överförts oförvanskat. Dessutom började och slutade blocket med ett unikt flaggtecken. Vid mottagning av blocken kontrollerades att kontrollkoden överensstämde med mottaget datablock, varvid om så var fallet, blocket kvitterades med ett kort meddelande. Om sändande DCE i stället mottog negativ kvittens som svar eller inget svar inom viss tid, skedde omsändning av blocket. Efter fem misslyckade sändningsförsök kopplades linjen ned och ett nedkopplingsmeddelande med angivande av orsaken (t ex Bärvägsförlust) sändes från Mottagande DCE till terminalen.

Ramstruktur (ISO 3309) för ARQ-funktionen

I HDLC (High Level Data Link Control) sändes både styrinformation och annan information i en ram. Ramens utseende specificeras i nedanstående figur.

Flaggan ("Flag") möjliggör synkronisering av sändare och mottagare.

Flag	Address	Control	Information	FCS	Flag
01111110	8 bitar	8 bitar		16 bitar	01111110

MILTEX DCE kunde även ha samtrafik med utrustningar utan linjeprocedur och länkprotokoll.

Val av vilken överföringshastighet som skulle användas och om kommunikation med eller utan länkprotokoll (ARQ) skulle ske vid ett visst trafiktilfälle utfördes alltid automatiskt av uppringande DCE på följande sätt.

Omedelbart efter uppkoppling sände modemmet ut bärvåg och DCE var inställd i en mod utan länkprotokoll och med datahastigheten 300 bitar/s. Erforderlig information överfördes sedan i form av ett statusord.

DCE ställde in sig för optimal drift med ledning av den information som i statusordet mottagits från motabonnentens DCE om dess kapacitet (t ex 1200 bitar/s med linjeprocoll). Efter val av linjeprocedur och överföringshastighet startade DCE automatiskt en sekvens som utväxlade identitet och mod information (t ex meddelande, dialog eller ej, samt obemannad). Sekvensen indelades i begäran från A-abonntent och svar från B-abonntent. Både begäran och svar skrevs ut på terminalerna på båda sidor. Denna sekvens utgjorde kontroll på att rätt abonntent nåtts med önskat nummer. Identiteten gjordes av en sifferkod som skrivits in i DCE identitetsregister av operatören.

Om A-abonntentens begäran om statusord inte besvarades och B-abonntenten endast kunde identifieras genom mottagen bärvåg valde A-abonntentens MILTEX DCE funktionsmoden Asynkron datakommunikation med modem, utan ARQ. (Se bild 7)

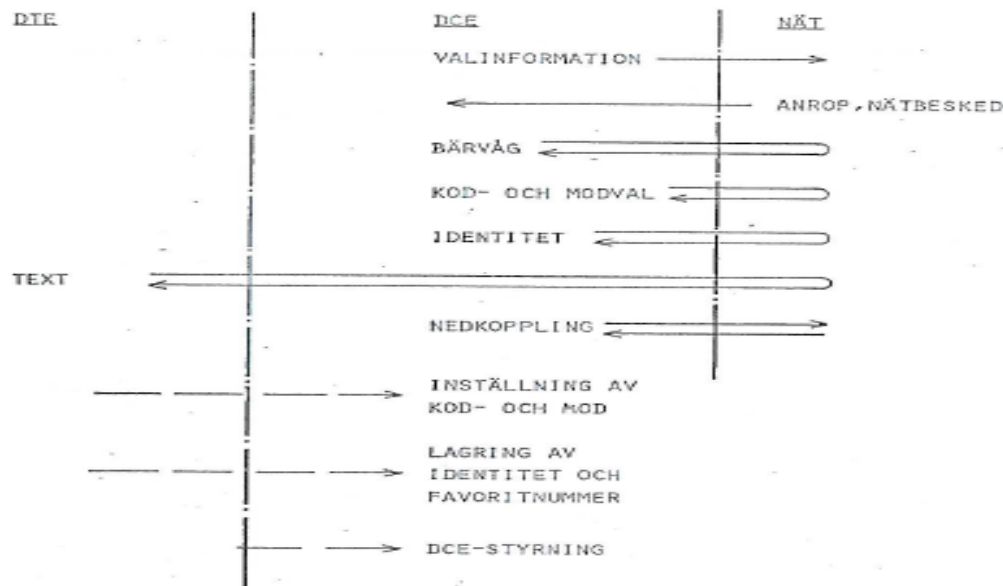


Bild 7. Sekvensdiagram över uppkoppling, kod och mod val, identitetsutväxling samt meddelandeöverföring och nedkoppling mellan MILTEX DCE:er

5.3.2 Styrning av MILTEX DCE

All kommunikation mellan terminal och DCE skedde via terminalernas tangentbord. För styrning av och val av modem i DCE fanns två alternativa procedurer:

- En van operatör styrde DCE till önskad funktion med speciella kommandon.
- En ovan operatör använde ett Menyprogram och leddes genom frågor och svar fram till önskad funktion.

När ett kommando utförts kvitterades detta med ett meddelande från DCE till terminalen. Misslyckades DCE att utföra kommandot sände den ett meddelande med uppgift om orsaken till terminalen (t ex upptaget). Meddelanden från DCE skrevs ut på terminalen.

Sändningsbuffert

I DCE fanns en sändningsbuffert som rymmer 10500 tecken. När ett meddelande var färdigskrivet i en terminal lagrades det i sändningsbufferten för senare sändning. Parallellt med lagringen skrevs meddelandet automatiskt ut på C-terminalen. Lagringen inleddes med ett kommando som talade om från vilken terminal (A eller B) som meddelandet sänts och meddelandets nummer (0-99). Dessa uppgifter kunde sedan användas vid sändning och radering av meddelandet. Om kryptoapparaten var aktiverad under överföringen av meddelandet från terminalen till sändningsbufferten lagrades meddelandet i krypterad form.

Mottagarbuffert

Från linjen mottagna meddelanden lagrades i en mottagarbuffert som rymmer 10500 tecken. De mottagna meddelandena numreras vid lagringen. Med speciella kommandon från terminalen kunde operatören

- logga buffertens innehåll
- begära utskrift av ett visst meddelande
- radera enstaka meddelanden eller hela buffertinnehållet

När operatören önskade lämna sin terminal markerades terminalen med ett kommando som obemannad varvid sändnings- och mottagarbuffert kopplades ihop och bildade en mottagarbuffert som rymde 21 000 tecken.

I DCE ingick, förutom funktioner och procedurer för kommunikation med terminalutrustning, även funktioner för automatisk upp- och nedkoppling av linje samt för lagring av ofta använda nummer (favoritnummer) och egen identitet, buffring av meddelanden som skulle sändas och av mottagna meddelanden samt en klocka som tidsmärkte meddelanden vid sändning.

Vid sändning direkt från terminalens textminne, dialogkommunikation eller när en dator var ansluten till ett terminalgränssnitt (data mod) var lagringen endast temporärt, tills meddelandet sänts iväg och kvitterats av motabonnetten.

Vid sändning respektive mottagning av ett meddelande tidsmärktes det automatiskt av en klockfunktion i DCE.

5.3.3 SAMMANSTÄLLNING AV FUNKTIONER I MILTEX DCE

Mottagning	Dialog
Autosvar på två telenät (FTN och ATN)	Radvis transparent dialog med HDLC
Varaktig lagring i meddelande buffert	Teckenvis transparent dialog utan HDLC
Automatisk utskrift på skrivare(C-DTE)	Markering av sändningsriktning
Automatisk nedkoppling med tidsangivelse	Lagring av dialogtext
Meddelandeframställning	Nedkoppling
Formatstöd för MOF-blankett	Automatisk nedkoppling efter överföring
Textbehandling (rad- resp. teckenbaserad)	Nedkoppling vid bärvågsförlust från modem
Varaktig lagring i meddelandebuffert)	Nedkoppling vid många fel i överföring-(HDLC)
Återutskrift av lagrat meddelande	Manuell nedkoppling
Uppkoppling	Övrigt
Meddelandesändning eller dialog	Sammanställning av lagrade meddelanden
Val av telenät (ATL eller ATN)	Angivande avledigt buffertutrymme

Telefon- eller favoritnummer	Radering av meddelanden
Dekadisk- eller tonvalsimpulsering	Tidgivning
Stel förbindelse	Inställning av tid för passivitetsövervakning
Detektering av ton besked	Inställning av anslutning till dator(t ex MFC)
Automatiskt eller manuellt val av linjehastighet /300 eller 1200bit/s)	Inställning av DTE-gränssnitt (t ex paritet, datahastighet, etc. samt spärr mot icke IA2-kompatibla IA5-tecken, skyddad lokal mod
Kommunikation med MILTEX DCE eller V.21-modem	
Identitetskontroll	
Meddelandesändning	
Sändning av lagrat meddelande	
Serisändning av meddelanden	
Sändning av text direkt från terminal	
Kvittens på lyckad överföring	
Automatisk utskrift på skrivare (C-DTE	

5.3.4 TEKNISKA DATA

Kraft: 220 V AC +/- 10%

Strömförbrukning: 0,16 A

Mått: 483 x 133 x 340 mm (bredd x höjd x djup)

Vikt: 13 kg

5.4 TERMINALUTRUSTNING

5.4.1 Textskärmsterminaler

Som terminalutrustningar fanns möjlighet att använda följande versioner för anslutning som A- och B-terminal till MILTEX DCE:

- Textskärmsterminal

- Skrivmaskinsterminal

Som operatörsterminal i MILTEX-systemet användes COMEX 8610R, M3947-125110 som bestod av en textskärm med fristående tangentbord samt var utrustad med 3 sidors textminne, redigeringsfunktioner samt med ledtext för ett blankettformat.

Terminalen var anpassad till MILTEX-applikationen genom att den var försedd med skydd mot att avge röjande strålning (RÖS-skydd).

I MILTEX-tillämpningen var terminalens funktionstangenter förprogrammerade med de vanligast förekommande MILTEX-kommandona. För att underlätta för användarna var varje tangents kommando angivet på tangentbordets textremsa (t ex BUFST).

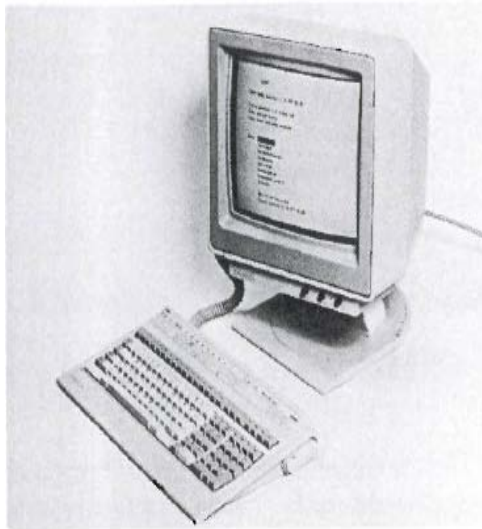


Bild 8. Textskärmsterminal av typ COMEX 86610R



Bild 9 Tangentbord till Textskärmsterminal COMEX 8610R

År 1985 beställdes 1675 st. textskärmsterminaler av typ COMEX 8610R

5.4.2 Skrivare

Som C-terminal anslöts en skrivterminal utan tangentbord.

Skrivaren i MILTEX-systemet var av typ Siemens PT 88, M3851-331010. Terminalen var anpassad till MILTEX-applikationen genom att den var försedd med skydd mot att avge röjande strålning (RÖS-skydd).

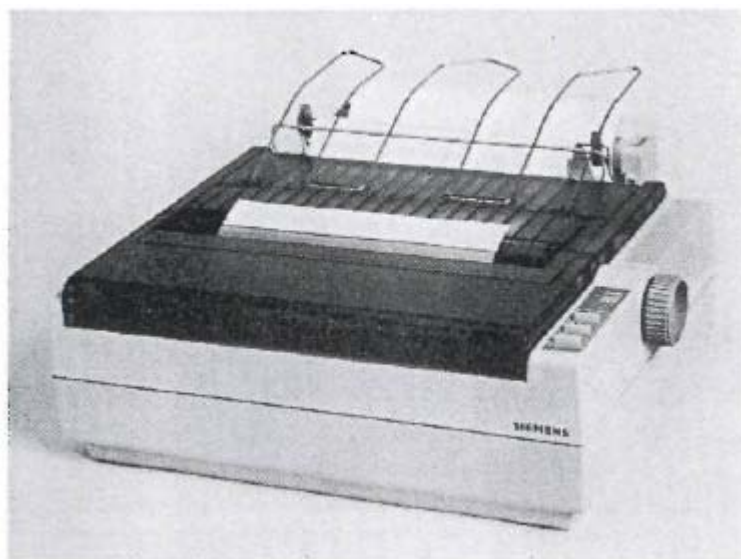


Bild 10 Skrivare av typ Siemens PT 88

År 1985 beställdes 1260 st. skrivare av typ Siemens PT 88.

5.5 KRYPTERINGSAPPARAT

MILTEX DCE hade också gränssnitt för anslutning av en Krypteringsapparat 110 MT av typ Edit. Krypteringsapparaten anslöts i en slinga till DCE.

Krypteringsapparat 110 användes för kryptering och dekryptering av fjärrskrift lokalt och över förbindelse. Den användes även för kryptering och dekryptering på låghastighetsförbindelser för data och MILTEX. Apparaten anslöts direkt till DCE i en punkt till punkt förbindelse. Sambandet skedde i vändbart simplex.

Meddelandetext och data i MILTEX krypterades och dekrypterades med hjälp av krypteringsapparat 110 (MGG)/Edit, M3858-110011 som var ansluten till MILTEX DCE med både klartext- och kryptogränssnitt. För att förhindra att kryptoapparaten avgav röjande strålning var alla in- och utgångar försedda med filter som förhindrade detta (RÖS-skydd enligt TSA krav)

Efter aktivering av krypteringsapparaten med systemnycklar och kryptonycklar som utgjordes av hålkort styrdes in- och urkoppling av kryptering/dekryptering från operatörsterminal A eller B med teckensekvenser (t ex Krystart: KKCKKC/ Krystopp: SSLSSL).

Gränssnitten mot terminaler och kryptoapparat är standardiserad datagränssnitt – enligt CCITT-rek V24.



Bild 11. Krypteringsapparat 110 (MGG)/ Edit

5.6 TELEFONAPPARAT

Till DCE kunde anslutas en vanlig 2-trådig telefonapparat som kunde användas vid uppkoppling genom manuellt betjänade växlar samt vid felsökning.

5.7 ANSLUTNING TILL ATL OCH ATN

DCE hade två analoga 2-trådigas gränssnitt för samtidig anslutning till telefonlinjer i ATL och ATN eller till endast ett av näten.

5.8 MFC-AUTOMATISKA FÖRMEDLINGSCENTRALER

MILTEX DCE kunde inte ha direkt samtrafik med äldre fjärrskriftutrustning. För att bl. a. åstadkomma möjlighet till samtrafik inrättades automatiska s.k. MFC (Meddelande Förmedlings Centraler)

En MFC kunde:

- ta hand om trafik från äldre fjärrskriftabonnenter på samma sätt som manuella centraler kan
- uppträda som en MILTEX-abonment
- uppträda som abonnent i samverkande nät, t ex telex och den civila luftfartens nät (AFTN)

MFC kunde vidarebefordra meddelanden mellan de olika näten. Det innebar att den kunde konvertera meddelanden i olika koder och protokoll.

För MILTEX-systemets del kunde MFC dessutom vidarebefordra MILTEX-meddelanden till

andra MILTEX-abonnenter samt utföra gruppsändningar enligt sändlistor.

Det var ändamålsenligt för en MILTEX-abonnent att ringa in sitt meddelande till MFC om samma meddelande skulle sändas till många adressater (fleradress) eller om adressaten ofta var upptagen. I det första fallet svarade MFC för att fleradressmeddelandet sändes till de olika adressaterna. En MFC hade flera anslutningar till ATL och ATN. I det andra fallet kö ordnade MFC meddelanden som skulle till en och samma adressat och sände dem i en följd till adressaten i fråga.

Krypterad trafik som utväxlas via MFC mellan MILTEX och det gamla fjärrskriftssystemet måste "översättas" från ett kryptosystem till ett annat. Detta innebar att ett mottaget krypterat meddelande först dekrypterades och därefter krypterades igen när MFC vidareförmedlade det kod konverterade meddelandet. Detta gjordes i en krypto konverteringspunkt (KRYKON), som var en annan datorutrustning, och som var ansluten till MFC.

Försvarets Gemensamma Textnät- FG-text bestod av 4 MFC.

Planerad driftsättning av MFC var 1982-83, men försenades till 1987 och den första MILTEX-abonnenten anslöts 1988. MFC var i drift 1987-02-10 till 1999-12-21.

Meddelandeförmedlingscentraler Ref. MFC finns utförligare dokumenterat inom FHT urvalsgrupp FV. MFC Harald Andréasson F06/08 (www.fht.nu)

6 AVVECKLING

FM IP-nät överlämnades till Försvarmakten för drift- och underhåll 1997-09-25.

Efter införandet av FM IP-nät, 1997-09-25, är den generella inriktningen att all data-kommunikation mellan datorer inom Försvarmakten i framtiden kommer att ske med TCP/IP-protokoll, förmedlade via FM IP-nät.

FM IP-nät planerades utgöra grunden i totalförsvarets framtida kommunikationsbehov. Det är ett IP-nät som svarar upp till "ÖB- grundsyn till ledning" vid tiden för överlämnande av FM IP-nät till FM Samverkan inom totalförsvaret.

- ÖB och MB på samma informationsnivå.
- Realtid i utpekade situationer,
- Informationen görs tillgänglig för alla nivåer oberoende av hierarki.

Bakgrunden till utveckling och uppbyggnad av FM IP-nät är att FMV fick i uppdrag att inom ramen för projekt TODAKOM ta fram en datakommunikationsstruktur enligt Internet-arkitekturen. I januari 1996 fattade ÖB och GD ÖCB beslut om en systemmålsättning om att övergå till denna nya telekommunikationsarkitektur samt uppdrog till FMV att bygga ut ett landsomfattande datanät för denna kommunikationsarkitektur. Uppdraget innebar en forcerad utbyggnad av ett landsomfattande IP-nät samt utbyggnad av TODAPOST.

TODAPOST-tjänsten, inledningsvis baserad på ITU-X.400-rekommendationer, integrerades vid etableringen av FM IP-nät Internet/(TCP/IP)-arkitekturen liksom EDI-tjänsten CAMA. 1999 fasades X.400 ut och ersattes av elektronisk post baserad helt på protokoll och e-

mailklienter enligt vad som nyttjas i det riktiga Internet (RFC821 och RFC822, numera 2821 och 2822). Införandet forcerades bl.a. för att undvika år 2000-problem i programvaran för de X.400-baserade centrala postkontoren (MTA).

Införande av FM IP-nät och utbyggnaden av TODAPOST följdes helt logiskt av beslut om avveckling av MILTEX som genomfördes under perioden 1998-2001.

Som en följd av avvecklingen av MILTEX utvecklades DBU606- APOSTEL som är en sambandsdator som fungerar som ett stöd för den militära flygtrafikledningstjänsten och används för att säkerställa kommunikation av färdplaner och AIS-meddelanden för flottiljflygplatser och andra flygtrafikledningsorgan. APOSTEL ersätter det utvecklade militära sambandssystemet MILTEX med tillhörande MFC.

7 SAMMANFATTNING

7.1 BEHOVEN (1975-2000)

I de styrande dokumenten (SYMM FGT, PTTEM och FTN långsiktsplan) förutsattes en fortsatt utbyggnad och digitalisering av FTN/ATL samt ökad datakommunikation via kretsförmedling i ATL samt MILPAK.

Den kommande utvecklingen av bredband, Internet och mobil kommunikation förutsågs inte och ingick inte i förutsättningarna. Detta i kombination med den snabba utvecklingen inom data- och kommunikationsområdet och anpassningar till internationell samverkan har medfört att övergripande systemmålsättningar och behov har ändrats successivt under hela den redovisade perioden.

Nedan följer en uppräknig av viktiga moment i utbyggnaden av infrastruktur och tjänster i kommunikationssystemen under perioden som ändrade behov och den tekniska utvecklingen har medfört. Vissa system och funktioner har utvecklats under perioden (t ex MILPAK, MILTEX, TODAPOST).

- PTTTEM Datex.
- Upphandling och utprovning MILTEX pilotserie.
- Upphandling och införande av MILTEX.
- Införande av TODAPOST.
- Utbyggnad av FM IP-nät
- Avveckling av MILTEX.

8 EPILOG AVSEENDE PERIODEN 1975-2000

Det kan ifrågasättas om det är möjligt att lyckas utveckla och införa system (som exempelvis MILTEX) med lång utvecklingstid och planerad teknisk livslängd inom ett så dynamiskt teknikområde som kommunikation eftersom det kan leda till att man binder sig vid lösningar för tidigt och att det kan vara svårt och kostnadskrävande att ändra inriktning.

För MILTEX var ställtiden för val av inriktning, ekonomisk planering, utprovning av pilotserie, serieanskaffning och påbörjat införande, drygt 10 år.

En orsak till den långa tiden mellan projektstart till första serieleverans var den långsamma ekonomiska planeringsprocessen hos programmyndigheten som medförde att bemyndiganden för materielproduktion blev tillgängliga med stor fördröjning och portionerades ut i omgångar som motverkade rationell materielproduktion. Samtidigt reviderades inte uppdragsgivarens krav och bemyndiganden vilket medförde att förutsättningar saknades att uppdatera grundkonceptet eftersom budgetering och bemyndiganden baserades på detta. Av ekonomiska skäl, men även på grund av olika förutsättningar för de olika försvarsgrenarna, kom materielomsättningen från fjärrskrift till MILTEX att dra ut på tiden och var inte fullt genomförd år 1998 när avvecklingen av MILTEX påbörjats. Den serielevererade utrustningen, som uppfyllde alla uppdragsgivarens krav med god marginal, kom att bygga på en konstruktion som var 5-10 år gammal.

I PTTEM krävdes en teknisk livslängd på 25 år och innebar att avveckling planerades år 2010. I praktiken avvecklades MILTEX under perioden år 1998-2000.

Det är inte möjligt att förutse behov och utveckling under en tidsperiod på 10-35 år när förutsättningar saknas att påverka utvecklingen och anpassning till denna.

Införandet av MILTEX innebar dock en avsevärd utökning av kommunikationsmöjligheterna inom alla försvarsgrenar. De i de äldre systemen vanligen förekommande tidsfördröjningarna i stabers sambandscentraler minskade avsevärt. Rapporter och order mellan staber och förband kunde utväxlas i realtid. Behovet av kryptopersonal, minskade i samband med övergången till MILTEX onlinekryptering. I samma tidsperiod som MILTEX infördes också MILFAX. MILFAX kompletterade MILTEX med funktioner för överföring av skisser, bilder, kartor etc.

Även om införandetiden var relativt lång och livslängden kort så betydde MILTEX (och MILFAX) väldigt mycket för stabsarbetets utveckling och effektivisering under sin livslängd.

9 REFERENSER

1. FST PTTEM
2. Strildok/Lufdok, version 1.0, bil till FMV H 37177:6164/2001/CD-skiva
3. Systemmålsättning för Försvarmaktens gemensamma telesamband SYMM FGT Fst Op 3 H 820:7644 1989-09-01
4. FMV-F Telekom Krav- och Upphandlingsspecifikation MILTEX 1979- Teknisk Specifikation F:LT 1037/79. 1979-03-20
5. FTN långsikts- och strukturplan, FMV ELEKTRO M958:219/84,1984
6. Artikel i TIFF 1980. Modernisering av fjärrskriftsamband-Införande av DATEX
7. SYMM TODAKOM 1995, Bilaga till HKV 12870:81290/ ÖCB 6-1323/ 95 (fastställd
8. HKV skr H14 840:8363, 1999-11-11. Totalutgallring av system MILTEX
9. FMV skr ProjLedDu 14 840:15415/00. Avvecklingskrivelse. Totalutgallring av MILTEX FÄLT/S /M8324-101010) MILTEX KONTOR/S (M8324-102020)
10. MFC finns utförligt dokumenterat inom FHT urvalsgrupp FV i:
Meddelandeförmedlingscentraler MFC. Harald Andréasson F06/08 (www.fht.nu)
11. En utförlig beskrivning av fjärrskrift inom försvaret finns dokumenterad inom FHT urvalsgrupp armémateriel: Historisk framställning, FÖRSVARSMAKTENS GEMENSAMMA FJÄRRSKRIFTSNÄT. Författare Arne Svensson. (www.fht.nu)

12.

10 FÖRKORTNINGAR OCH BEGREPP

AFTN	Aeronautical Fixed Telecommunication Network
ATL	Automatisk Teletrafik Landsomfattande. Kretskopplad bärartjänst ingående i FTN
ATN	Allmänna telefonnätet. Försvarens benämning på Telias telefonnät
Baud (Bd)	Enhet för moduleringshastighet
FM	Försvarens makt
FST	Försvarens stab
FM IP-nät	Försvarens maktens IP nät
FMIPS/H	Försvarens maktens Internet Protocol Suite/Host requirement
FTN	Försvarens Telenät. Sammanfattande benämning på transmissions- och nät förmedlings utrustningar samt stödsystem
IA2	Teckenkod IA2/ CCITT nr 2. Telegrafalfabetet som består av en 5-bitars kod som medger 32 kombinationer. Med bokstavs- och sifferskift 58 skrivbara kombinationer (Används i Telex och fjärrskrift)
IA5	Teckenkod IA5/ ISO 646/CCITT nr 5 (SIS636127). 7-bitars kod som medger 128 symboler för dataöverföring. Koden innehåller 32 styrtecken samt 96 grafiska tecken
LFV	Luftfartsverket
MFC	Meddelandeförmedlingscentral i FM textnät
MILPAK	Bärartjänst i FTN för datatrafik.
MILTEX	System för militär textöverföring i FM Textnät
MOF	Militärt Operativt Format

PAFF	Provisorisk Automatisk Fjärrskrifts Förmedling
Routing	Olika metoder för vägval i automatiska telenät.
RÖS	Röjande ledningsbunden och strålad störning
SYMM FGT	Systemmålsättning för Försvarmaktens gemensamma telesamband
SYMM FV Sb	Systemmålsättning för Flygvapnets samband