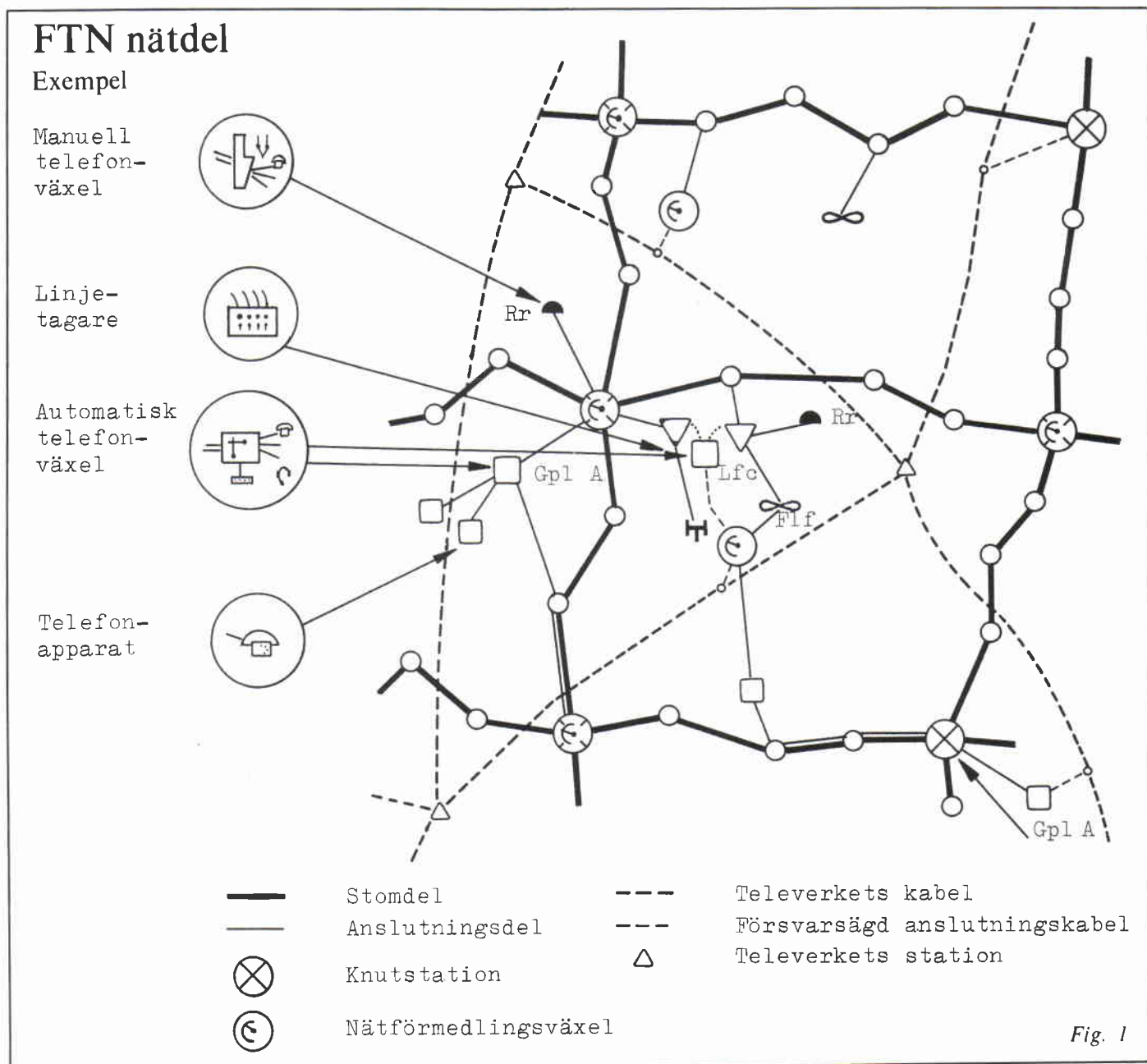


Digital förmedling i försvarets telenät



Av GÖRAN KIHLLSTRÖM

Den mycket snabba utvecklingen inom komponentområdet har medfört helt nya möjligheter för systemuppbyggnad och materielltillverkning inom telekommunikationsområdet. Tidigare utvecklade analoga transmissions- och förmedlingsutrustningar ersätts med digitala utrustningar. Inom försvarets telenät sker sedan några år en övergång från analoga till digitala transmissionsutrustningar i samband med materiellomsättning av äldre utrustningar. Nu planeras övergång till digitalteknik även för förmedlingsutrustningar. I denna artikel beskrivs kortfattat försvarets telenät (FTN) och prov med digital förmedling.

För att täcka behoven av telekommunikationer utnyttjar försvaret landets publika telenät (ATN, telex etc), och för försvaret exklusiva nät, uppbyggda av såväl försvarsägda som i televerkets nät utnyttjade resurser. Bland de försvarsexklusiva resurserna utgör försvarets fasta radiolänk (FFRL) en dominerande del, som tillsammans med i televerkets transmissionsnät utnyttjade resurser benämns FÖRSVARETS TELENÄT, FTN. I FTN ingår ett antal trafiknät, bl a den automatiska förmedlingsfunktionen ATL.

Nätet används av försvarsmaktens organ på central, högre och lägre regional nivå samt andra enheter ur försvarsgrenarna. Vidare utnyttjas det av vissa andra totalförsvarsmyndigheter.

I tidigare skeden har trådnät och FFRL i allt väsentligt betraktats som alternativa

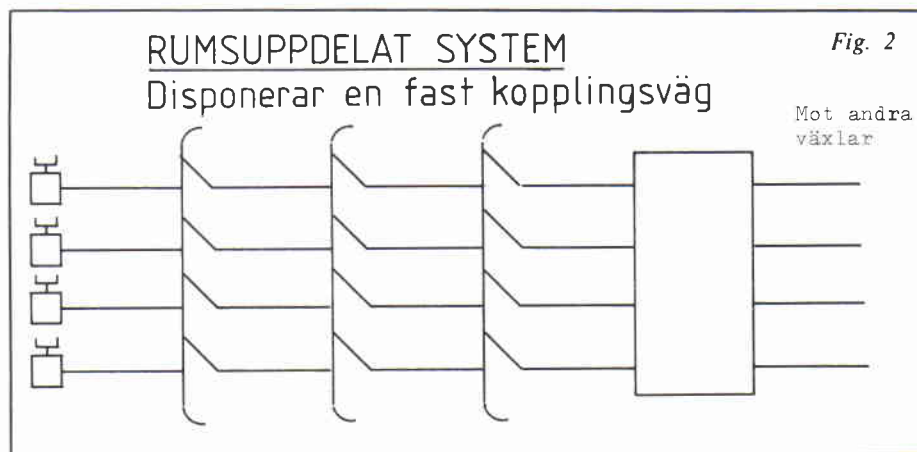
resurser. Tråddelen har således huvudsakligen använts för anslutning till ATN och för anordnande av fasta punkt-till-punkt-förbindelser.

För att förbättra skadetåligheten, effektiviteten och flexibiliteten inom FTN pågår sedan några år en integration mellan radiolänk- och tråddesurser.

Teknisk utformning befintligt nät

FFRL är ett sammanhängande landsomfattande transmissionsnät. Nätstruktur, geografisk placering, fysisk gestaltning etc är utformade för hög skadetålighet under krigsförhållanden. Nätet består av en huvudstråksdel, som med en maskformig struktur täcker landet. Noderna i nätet, knutstationerna, är förbundna med mikrovågslänkar, på vilka telefonkanaler är anordnade (120–300 kanaler). Till detta

(FTN) – provnät 1980/81



nät är användarna anslutna med radiolänkar av meter- och mikrovågstyp med kapaciteten 1–24 respektive 24–300 telefonkanaler.

Av kapaciteten i FFRL utnyttjas stor del för ett helautomatiskt telenät, ATL. Programminnesstyrda automatiska nätväxlar är placerade i vissa av nätets knutstationer, växlarna är inbördes förbundna i maskformig struktur. Till växlarna är abonnenterna anslutna. Pågående integration mellan radiolänk och trådrerurser innebär för FTN att:

- stomdelen kommer att bestå dels av huvudstråken i FFRL, dels i Televerkets nät förberedda kanalgrupper (30 och 60-grupper). Härvid kommer förbindelser mellan växlar i ATL att utnyttjas såväl FFRL som trådrerurserna.
- regionvisa nätstrukturer utbygges till ökad maskformighet genom att bistråken i FFRL kompletteras med förbindelser via Televerkets transmissionsnät. (Samtidigt som vissa punkt-till-punkt-förbindelser mellan försvarsanläggningar utgår).
- i vissa av de regionala masknätens noder införes mindre, automatiska nätväxlar.

Dessa växlar bildar, tillsammans med växlarna i stomdelen, en utvidgad ATL-funktion med bl a större skadetålighet för trafik inom regionen.

Principiell utformning av FTN framgår av figur 1.

FTN som successivt utbyggs under en 25-årsperiod har liksom alla större telekommunikationsnät ett heterogent materiellt bestånd (modernitet, teknik etc) men måste kontinuerligt uppfylla de ställda och successivt ökande kraven på tjänster och tillgänglighet.

Nätet är fn till övervägande del uppbyggt med analoga transmissions- och förmedlingsutrustningar.

FFRL tekniska uppbyggnad fram till 1978 baserades i huvudsak på frekvensdelningsteknik (FDM). Med hjälp av successiva moduleringar sammanfogas hos abonnenter och i nätets knutstationer ett antal kanaler till grupper exvis 12, 60, 300 telefonkanaler vilka sedan överföres via radiolänk till en motstation där demodulering sker. Princip framgår av figur 2. Befintliga nätförmedlingsväxlar är likaledes baserade på analog teknik. Varje enskild telefonkanal ansluts till växelns kopplings-

del. Vid förmedling disponerar varje samtal en fast kopplingsväg.

FTN utnyttjas liksom ATL fn till helt dominerande del för telefonöverföring. En liten andel utnyttjas för dataöverföring.

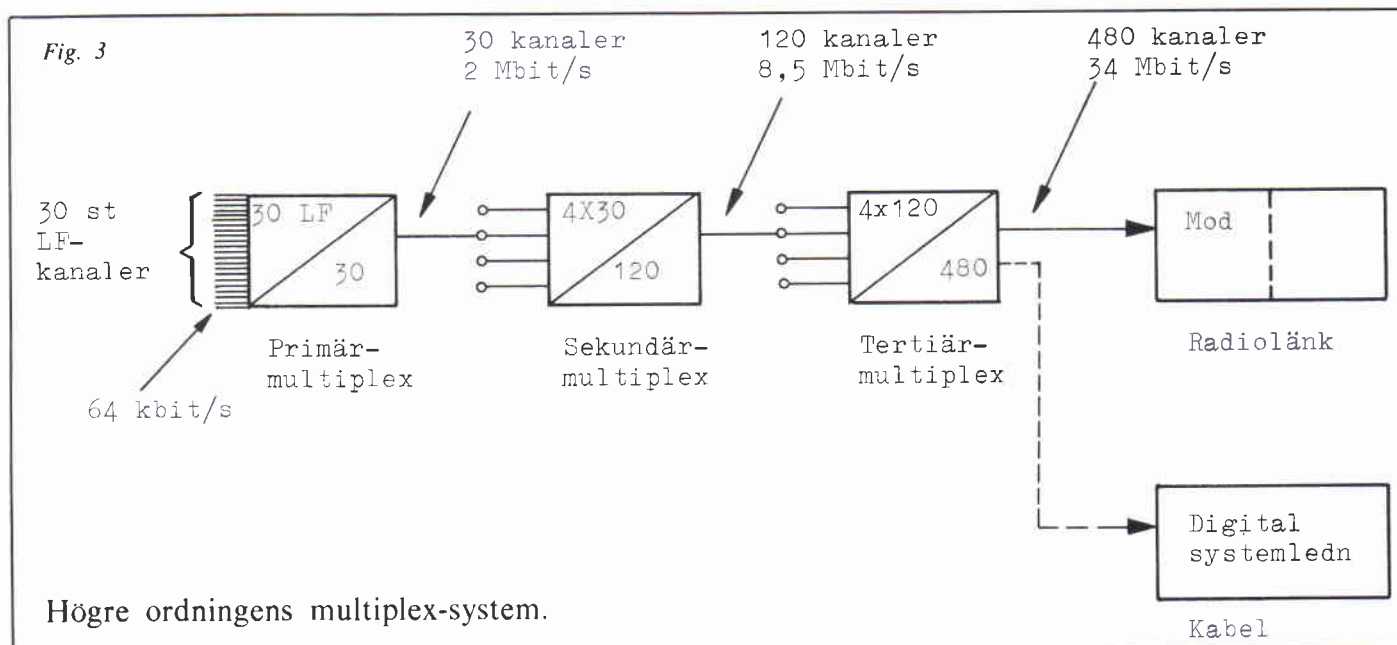
Pågående utveckling

Den mycket snabba komponentutvecklingen under 1950 och 1960 talen ledde till att digitala kretsar och konstruktioner för mångkanaltelefoner blev ekonomiskt gynnsammare än motsvarande baserad på FDM-teknik.

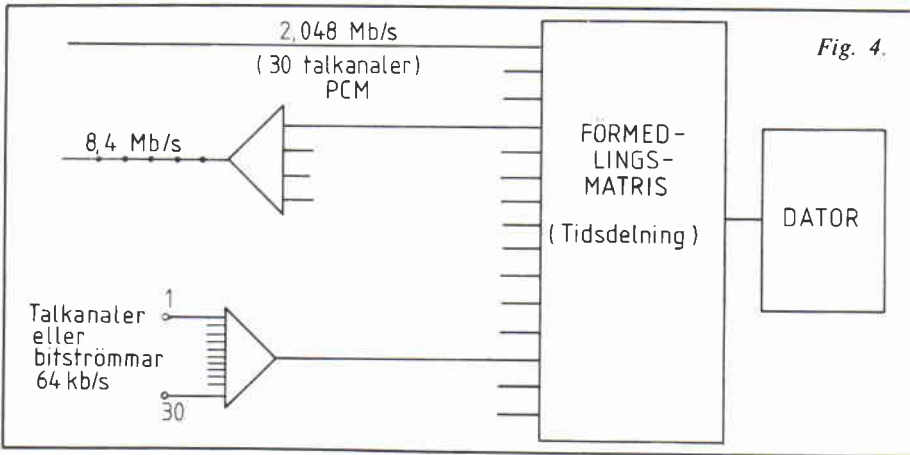
Den digitala teknik som valts av televerket och svenska försvaret för FTN är av typ pulskodmodulering (PCM) vilken standardiserats av de europeiska teleförvaltningarna.

För överföring av en telefonkanal erfordras enligt denna standard ett bitflöde av 64 000 bitar/s. Denna bitström kan betraktas som en grundkanal i digitala telekommunikationssystem som baseras på PCM. Fördelar med PCM är bl a en förbindelsekvalité som ej är så starkt beroende av

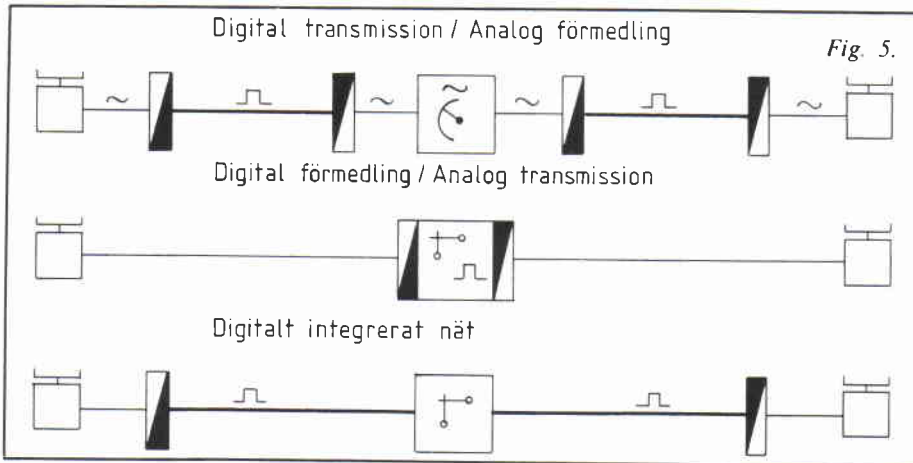
Sid. 26 ▶



Anskaffning av digitala provväxlar pågår



Integrerad transmission/förmedling i ett digitalt transmissionsnät.



Digitala telefoninät.

► Digital förmedling...

förbindelseavståndet jämfört med konventionella system. Princip för PCM framgår av figur 3.

Inom FTN sker sedan något år all nybyggnad och materielomsättning i FFRL med transmissionsutrustningar av PCM-typ. Efterhand som äldre FDM-utrustning ersätts med PCM-utrustning ökar intresset för att även utforma nätförmedlingsväxlarna i nätets noder i digital teknik. Med den digitala tekniken kan anslutningar till växlarnas kopplingsdel ske av kanalgrupper (30 telefonkanaler) i stället för enskilda telefonkanaler, varigenom ekonomiska fördelar uppnås.

Princip för integrerad transmission/förmedling framgår av figur 4.

Provnät med digital förmedling

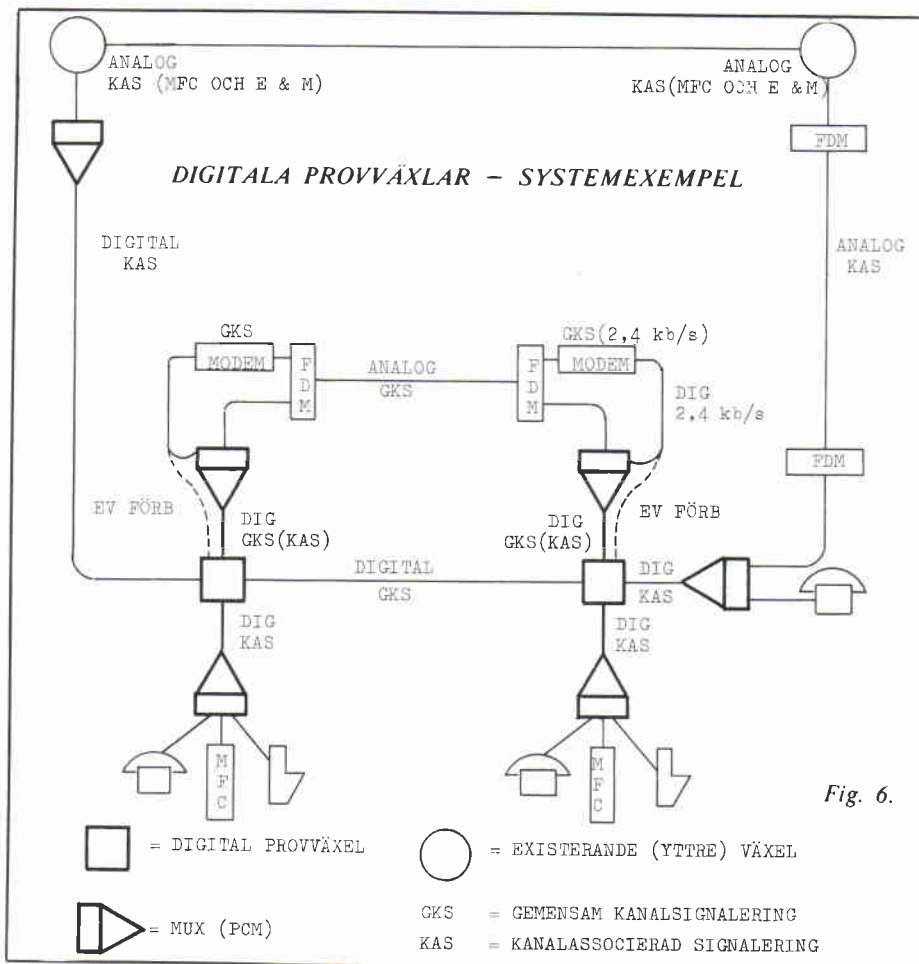
FTN består som tidigare angivits av materieltyper av olika ålders- och modernitetsgrad. Ett totalt byte av all analog transmissions- och förmedlingsmateriel kommer att kräva en lång tid (ca 20 år). Under denna tid kommer nätet att bestå av olika blandningar av digital och analog teknik. Exempel på dessa blandningar framgår av figur 5. För att kunna genomföra moderniseringen på ett tekniskt och ekonomiskt effektivt sätt med bibehållande av nätets operativa/tekniska egenskaper krävs en god planering baserad på bl a studier och försök.

Inom FTN planeras utbyggnad av ett digitalt provnät. Inom detta provnät avses egenskaper och funktioner som är bestämmande för den framtida moderniseringen studeras och utprovas. Bland de egenskaper och funktioner som avses provas ingår bl a följande:

- samtrafik mellan analoga och digitala transmissions- och förmedlingsutrustningar i FTN bl a avseende signalering, vägval etc
- transmissionskvalité för telefoni och data i blandade analoga och digitala nät
- samverkan mellan FTN och taktiska nät (telesystem 8000) avseende bl a adressering, signalering och skilda moduleringsprinciper
- vägvalsmetoder
- synkronisering av blandade analoga/digital och helt digitala nät
- underhållsfilosofi för digitala nät
- trafikalt nätstyrning
- serviceintegrering dvs utnyttjning av det digitala nätet för såväl telefon som datatrafik

Principskiss för provnätet framgår av figur 6.

Provnätet avses byggas upp under 1980/81, anskaffning av två stycken digitala provväxlar pågår. Proven i nätet kommer att ske under 1981/82 med målsättningen att serieanskaffning av nätväxlar kan ske 1982/83.



- = DIGITAL PROVVÄXEL
- = EXISTERANDE (YTRE) VÄXEL
- ▷ = MUX (PCM)
- GKS = GEMENSAM KANALSIGNALERING
- KAS = KANALASSOCIERAD SIGNALERING