

April 1971

## Tekniske bestemmelser for amplitudemodulerede tonekanaludstyr

**DEFU**

DANSKE ELVÆRKERS FORENINGS UDREDNINGSAFDELING  
LUNDTOFTEVEJ 100 . 2800 LYNGBY . TELEFON (01) 88 14 00

## **INDHOLDSFORTEGNELSE**

1. Gyldighedsområde
2. Henvisninger
3. Spændingsforsyning
4. Alment
  - 4.1. Nominel modulationshastighed
  - 4.2. Nominel kanalfrekvens
  - 4.3. Samarbejde med andre tonekanaludstyr
5. Lokalsiden
6. Transmissionssiden
  - 6.1. Indkoblingsmuligheder
  - 6.2. Balance og tilpasning
  - 6.3. Kanalniveauer
7. Driftsegenskaber
  - 7.1. Frekvensafvigelse
  - 7.2. Tonesignalets usymmetri
  - 7.3. Variation i sendeniveau
  - 7.4. Modulatorens dæmpning
  - 7.5. Tonesignalets indsvingning
  - 7.6. Tonesignalets frekvensspektrum
  - 7.7. Tonemodtagerens følsomhedsgrænse
  - 7.8. Tonekanalens forvrængning
8. Sikringer, alarmer, mekanisk opbygning og mærkning
  - 8.1. Sikringer
  - 8.2. Alarmer
  - 8.3. Mekanisk opbygning
  - 8.4. Mærkning
9. Driftsformer hvor afvigelser fra bestemmelserne i afsnit 4 og 7 kan tolereres
  - 9.1. Reduceret modulationshastighed
  - 9.2. Udeladelse af hveranden tonekanal
  - 9.3. »On-off« systemer
10. Oplysninger ved udbud
11. Oplysninger ved tilbud

Figur 1

## 1. Gyldighedsområde

Bestemmelserne omfatter amplitudemodulerede tonekanaludstyr, der anvendes til fjernkontrol indenfor elforsyningen, jævnfør figur 1.

## 2. Henvisninger

Nærværende bestemmelser er baseret på CCITT's rekommandation R.31 fra 1968. Den tekniske baggrund for bestemmelserne er behandlet i DEFU-rapporten KR 11.

## 3. Spændingsforsyning

Kanaludstyret og eventuelle forstærkere skal være indrettet således, at spændingsforsyningen kan ske alene fra en jævnspændingskilde med jordet pluspol, når spændingskilden har følgende egenskaber:

$$3.1. \text{ Spænding: } 48 \text{ V} \quad \begin{array}{l} + 15 \% \\ \div 10 \% \end{array}$$

$$3.2. \text{ Rippelspænding: } \leq 5 \% \text{ spids til spids.}$$

En kontinuert spænding på 48 V + 20 % må ikke medføre beskadigelse af kanaludstyret.

## 4. Alment

- 4.1. **Nominal modulationshastighed:** 50 baud.
- 4.2. **Nominal kanalfrekvens:**  $420 + (n-1) 120$  [Hz]  
n angiver kanalnummeret.
- 4.3. **Samarbejde med andre tonekanaludstyr.** Kanaludstyret skal kunne samarbejde med kanaludstyr af andre fabrikater, forudsat at disse er i overensstemmelse med nærværende tekniske bestemmelser.

## 5. Lokalsiden

Nærværende tekniske bestemmelser omfatter ikke retningslinier for tonesenderens indgang og tonemodtagerens udgang, da disse må tilpasses dataudstyret i de enkelte tilfælde.

## 6. Transmissionssiden

- 6.1. **Indkoblingsmuligheder.** Kanaludstyret skal kunne indkobles på 2-tråds og 4-tråds telefonkredsløb, der er udført i overensstemmelse med CCITT's anbefalinger. Endvidere skal kanaludstyret kunne indkobles på BfH-terminaludstyr, eventuelt over en fælles forstærker.
- 6.2. **Balance og tilpasning**
- 6.2.1. Tilslutningsklemmer for transmissionslinien skal være jordfrie og balancerede.
- 6.2.2. Tilpasningsdæmpningen mellem Z, der er impedansen mod transmissionslinien, og en modstand på 600 Ω skal ved relevante frekvenser være > 13,9 dB (1,6 Np), dvs.

$$20 \log \left| \frac{Z + 600}{Z \div 600} \right| > 13,9$$

- 6.3. **Kanalniveauer.** Det nominelle sende- og modtageniveau skal kunne indstilles til enhver værdi fra -22,5 dBm (-2,6 Npm) op til -13,9 dBm (-1,6 Npm) eller højere.

## 7. Driftsegenskaber

Med tonesender og tonemodtager koblet sammen over en ideel transmissionslinie med karakteristisk impedans  $600 \Omega$ , skal de efterfølgende driftsegenskaber være opfyldt for en

vilkårlig tonekanal og vilkårlige kombinationer af følgende drifts- og målebetingelser, såfremt andet ikke er anført:

- a. Rumtemperatur varierende i området 0°C til 35°C.
- b. Relativ fugtighed i rummet varierende i området < 80 %.
- c. Spændingsforsyning som angivet i punkt 3.
- d. Efter 15 minutters spændingsforsyningstilslutning (»opvarmning«).
- e. Efter indregulering (til minimal forvrængning for signal 1:1).
- f. Nominel modulationshastighed.
- g. Uforvrænget signal ved indgangen til tonesenderen og en elektromotorisk kraft, der ved indgangen til tonesenderen ved de betydende tidspunkter straks antager værdier svarende til de betydende tilstande.
- h. Transmission gennem tonekanalerne af alle i den internationale telextjeneste anvendte signalkombinationer, der i de enkelte tonekanaler kan være såvel ens som forskellige.
- i. Rystelser i stel og øvrigt udstyr svarende til ublid indsætning eller udtagning af udstyr i stellet.
- j. Bestykning af stellet i vilkårligt omfang med udstyrsdele, der ikke er relevante for den betragtede tonekanal.
- k. Uden efterregulering i mindst 6 måneder.

**7.1. Frekvensafvigelse.**

Kanalfrekvensen må højst afvige 3 Hz fra den nominelle værdi. Såfremt det opgives, at transmissionslinien ikke indeholder bærefrekvensstrækninger med mulighed for frekvensdrift, tillades dog en afvigelse på højst 6 Hz.

**7.2. Tonesignalet usymmetri.**

Tonesignalet usymmetri på transmissionslinien som følge af modulationsprocessen må højst være 4 %. Ved måling af forvrængningen skal benyttes den af CCITT foreskrevne måleprocedure (supplement nr. 11 og 12 i Blåbog, bind VII).

**7.3. Variation i sendeniveau.**

Kanalsendeniveauerne må i drift højst variere  $\pm 0,87$  dB ( $\pm 0,1$  Np) målt på tilslutningsklemmerne for transmissionslinien over en afslutningsmodstand på 600  $\Omega$ .

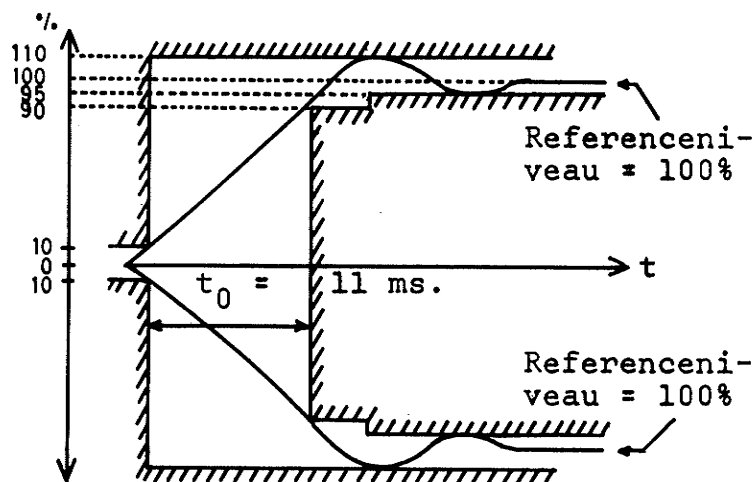
**7.4. Modulatorens dæmpning**

Forskellen mellem kanalsendeniveauerne ved de betydende tilstande (tone-ikke tone) skal være mindst 45 dB (5 Np).

**7.5. Tonesignalet indsvingning.**

Amplituden af de sendte signaler (indhyllingskurven) skal ligge indenfor grænserne på figuren nedenfor.

Amplitude i %  
af reference-  
amplituden



Tonemodtagernes niveaureguleringsudstyr må ikke være følsomt over for sekundære impulser, der følger efter signalimpulsen, forudsat at amplituden af det udsendte signal ikke overstiger referenceniveauet med mere end 10%, og at referenceniveauet ikke overstiger det nominelle modtageniveau med mere end 10,4 dB (1,2 Np).

- 7.6. Tonesignalets frekvensspektrum.** Sendes 1:1 signaler med den nominelle modulationshastighed over en tonekanal med den nominelle kanalfrekvens  $F$ , må spændingen ved frekvenserne  $F \pm 75$  Hz ikke overstige 3% af den nominelle spænding ved frekvensen  $F$ , og spændingen ved frekvenserne  $F \pm 125$  Hz må ikke overstige 0,4% af den nominelle spænding ved frekvensen  $F$  (konstant tone).
- 7.7. Tonemodtagerens følsomhedsgrænse.** Når et signal med en frekvens, der er lig med kanalens nominelle frekvens, og med et niveau, der ligger 18,3 dB (2,1 Np) under kanalens nominelle modtageniveau, tilføres tonemodtagerens niveaudetektor, må udgangen ikke skifte betydende tilstand.
- 7.8. Tonekanalens forvrængning.**
- 7.8.1. Ved langsomme niveaurovariationer på  $\pm 6$  dB ( $\pm 0,67$  Np) i forhold til det nominelle modtageniveau og uden støj på transmissionslinien, skal den maksimale isokrone forvrængning af signaler på tonemodtagerens udgang højst være 10%.
- 7.8.2. Den ensidige forvrængning skal kunne udlignes i tonemodtageren.

## 8. Sikringer, alarmer, mekanisk opbygning og mærkning

- 8.1. Sikringer.**
- 8.1.1. Kortslutninger mellem vilkårlige punkter på de eksterne tilslutningslister må ikke medføre andre beskadigelser end sikringsbrud.
- 8.1.2. Kortslutninger mellem vilkårlige punkter på eksterne tilslutningslister hørende til samme kanaludstyr, må så vidt muligt ikke kunne berøre driften af nogle andre irrelevante kanaler.
- 8.2. Alarmer.** Bortfald af den eksterne forsyningsspænding såvel som internt frembragte forsyningsspændinger samt sikringsbrud, skal medføre aktivering af en fri skiftekontakt, der skal være disponibel til alarmformål.
- 8.3. Mekanisk opbygning.** Udstyret skal være opbygget på en sådan måde, at de anvendte komponenter, loddepunkter og lignende tilslutningspunkter er let tilgængelige for måling, inspektion og reparation. Sådanne skal kunne udføres uden at driften af andre udstyrsdele berøres.
- 8.4. Mærkning.** På frekvensafhængige enheder skal der synligt findes en angivelse af nominel kanalfrekvens.

## 9. Driftsformer hvor afvigelser fra bestemmelserne i afsnit 4 og 7 kan tolereres

- 9.1. Reduceret modulationshastighed.** Anvendes tonekanaludstyret i forbindelse med et dataudstyr, der arbejder med en modulationshastighed, der er mindre end 50 baud, er det tilstrækkeligt hvis bestemmelserne i afsnittene 3 til og med 8 er opfyldt for den største aktuelle modulationshastighed.
- 9.2. Udeladelse af hveranden tonekanal.** Såfremt tonekanaludstyret ikke umiddelbart opfylder bestemmelserne i afsnittene 4 og 7, kan kanaludstyret anvendes, hvis kun hveranden tonekanal benyttes og dette medfører, at bestemmelserne i afsnittene 3 til og med 8 er opfyldt. Der kan dog tillades følgende afvigelse:
- ad pkt. 7.6.: Sendes 1:1 signaler med den nominelle modulationshastighed over en tonekanal med den nominelle kanalfrekvens  $F$ , må spændingen ved frekvenserne  $F \pm 195$  Hz ikke overstige 3% af den nominelle spænding ved frekvensen  $F$ , og spændingen ved frekvenserne  $F \pm 245$  Hz må ikke overstige 0,4% af den nominelle spænding ved frekvensen  $F$  (konstant tone).
- 9.3. »On-off« systemer.** Anvendes tonekanaludstyr i forbindelse med dataudstyr, hvis modulationshastighed er så lav, at forvrængningen er uden betydning, og hvor der på samme transmissionslinie ikke arbejder andre systemer, kan følgende afvigelser fra bestemmelserne i afsnit 3 til og med 8 tillades:
- ad pkt. 4.2.: De nominelle kanalfrekvenser kan afvige fra de rekommanderede. Dog skal alle kanaler ligge indenfor frekvensområdet 300–3400 Hz, hvis der anvendes lejede telekredsløb.

ad pkt. 7.1.: Kanalfrekvensen må højst afvige 5% fra frekvensafstanden til nærmeste nominelle nabokanalfrekvens.

ad pkt. 7.2.: Kræves ikke overholdt.

ad pkt. 7.3.: Kanalsendeniveauerne må i drift højst variere  $\pm 1,74$  dB ( $\pm 0,2$  Np) målt på tilslutningsklemmerne for transmissionslinien over en afslutningsmodstand på 600  $\Omega$ .

ad pkt. 7.5.: Tonemodtagerens udgang må ikke pendle som følge af indsvingningsforhold.

ad pkt. 7.6.: Sendes 1:1 signaler med den for en kanal angivne maksimale modulationshastighed, må dette ikke have indvirkning på systemets øvrige tonemodtagere, og harmoniske signaler af alle samtidigt forekommende modulerede signaler i systemet skal uden for området 300–3400 Hz være dæmpet mindst 45 dB (5 Np).

ad pkt. 7.8.: Langsomme niveauvariationer på  $\pm 6$  dB ( $\pm 0,67$  Np) i forhold til det nominelle modtageniveau, må ikke påvirke tonekanaludstyrets funktion.

ad pkt. 7.9.: Kræves ikke overholdt.

## 10. Oplysninger ved udbud

Fra køberens side skal følgende oplysninger angives ved indhentning af tilbud:

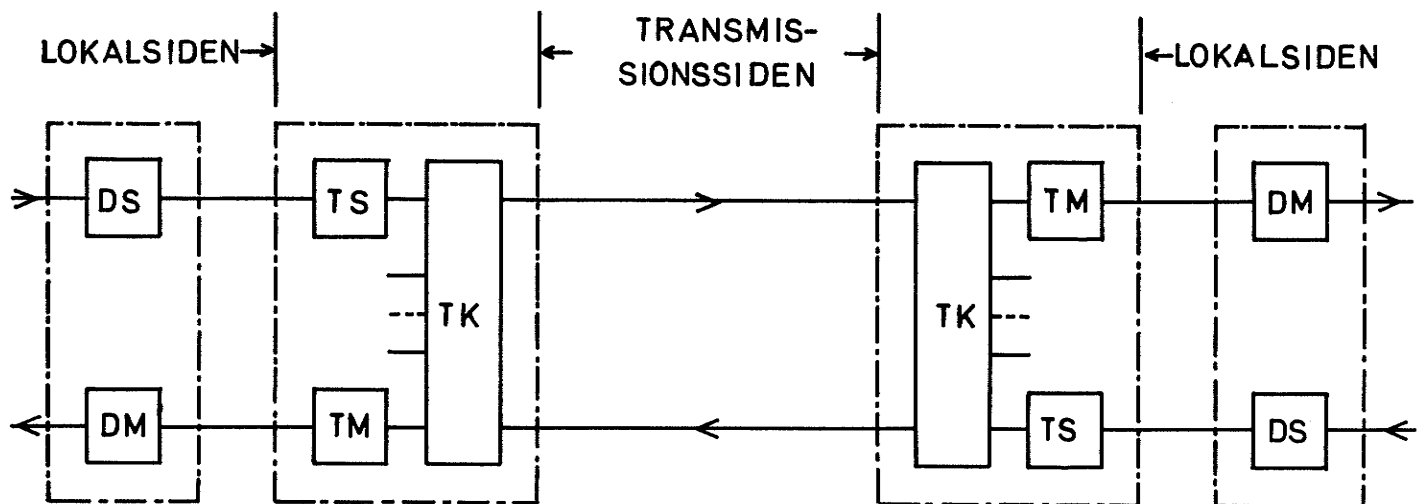
- Antal tonesendere og tonemodtagere
- De enkelte tonesenders og tonemodtagers nominelle kanalfrekvenser
- Afvigelser fra kravene i afsnit 3 til og med 8 i de tekniske bestemmelser
- Specifikke krav til lokalsiden
- Omfanget af evt. tilkoblingsudstyr som skal indgå i leverancen
- Transmissionsliniens type og eventuelt data
- Om der skal indgå skuffer eller/og et stativ i leverancen samt om stativet skal placeres fritstående eller op mod en væg
- Leveringssted
- Leveringstidspunkt

## 11. Oplysninger ved tilbud

Fra leverandørens side skal følgende oplysninger gives ved tilbud:

- Pris (specificeret)
- Pris for idriftsætning
- Komplet beskrivelse af udstyret med strømskemaer
- Indbygningsprincip og målskitser med angivelse af vægt
- Maksimal kanalsendeniveau
- Forvrængning ved de i afsnit 7 anførte drifts- og målebetingelser
- Effektforbrug
- Leveringstid
- Garantitid
- Servicemuligheder, herunder reservedelslager

Eventuelle afvigelser fra kravene i afsnit 3 til og med 8 i de tekniske bestemmelser skal nøje angives af leverandøren.



DS: DATASENDER  
 DM: DATAMODTAGER } DATAUDSTYR  
 TS: TONESENDER  
 TM: TONEMODTAGER } (TONE)KANALUDSTYR  
 TK: TILKOBLINGS UDSTYR } TRANSMISSIONSUDSTYR  
 } TRANSMISSIONSLINIE } TONEKANAL

FIGUR 1. FJERNKONTROLSYSTEM.

