



# Telefonen

Lkaa  
Teleinstallationsteknikker  
H1

# PSTN karakterstik

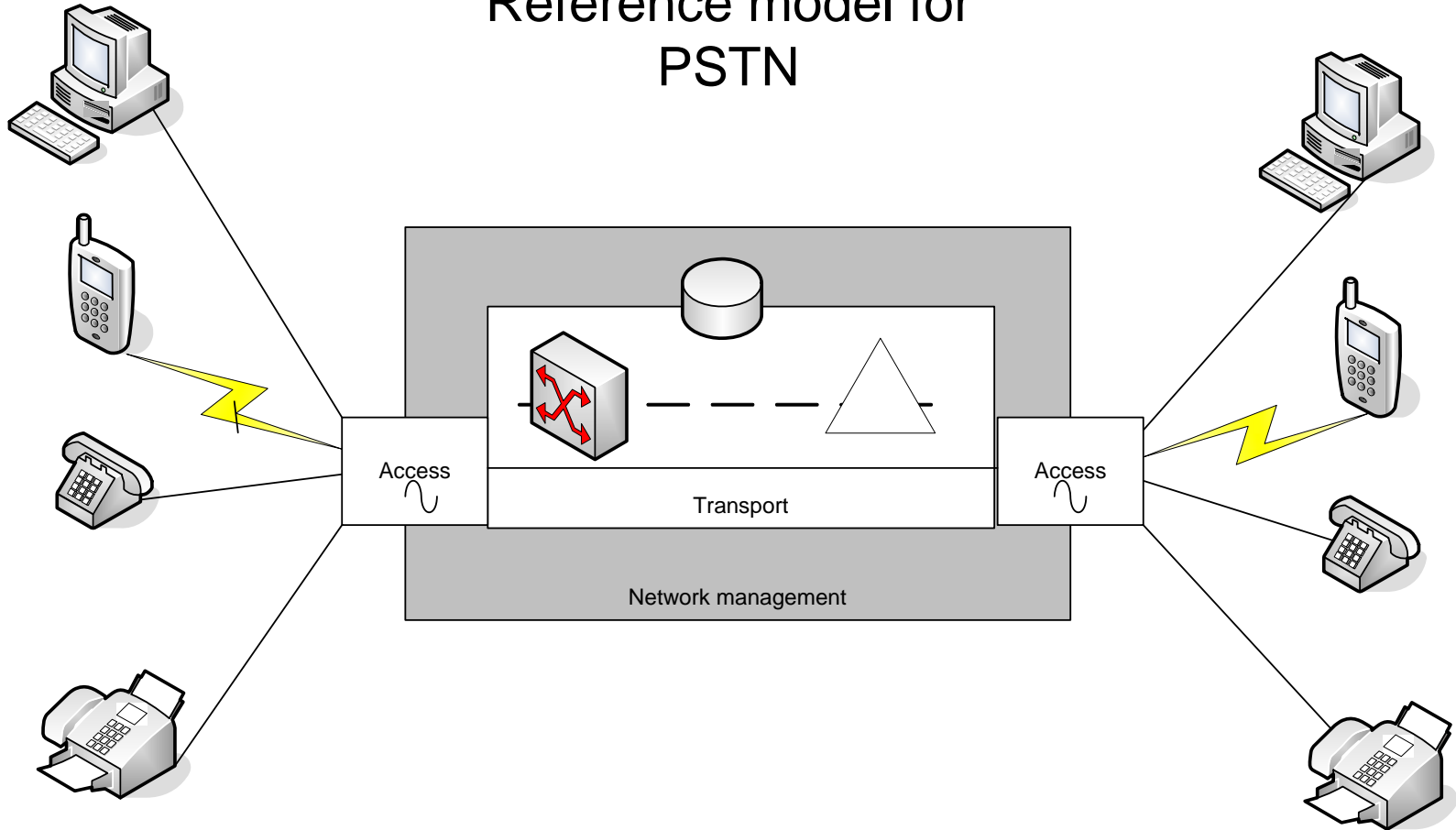


- Analog acces 300 - 3400 Hz
- Kredsløbskoblet duplex forbindelser
- Switchet båndbredde, 64 Kbit/s eller 300-3400Hz analog
- Ikke mobilt eller begrænset



# Telefonen

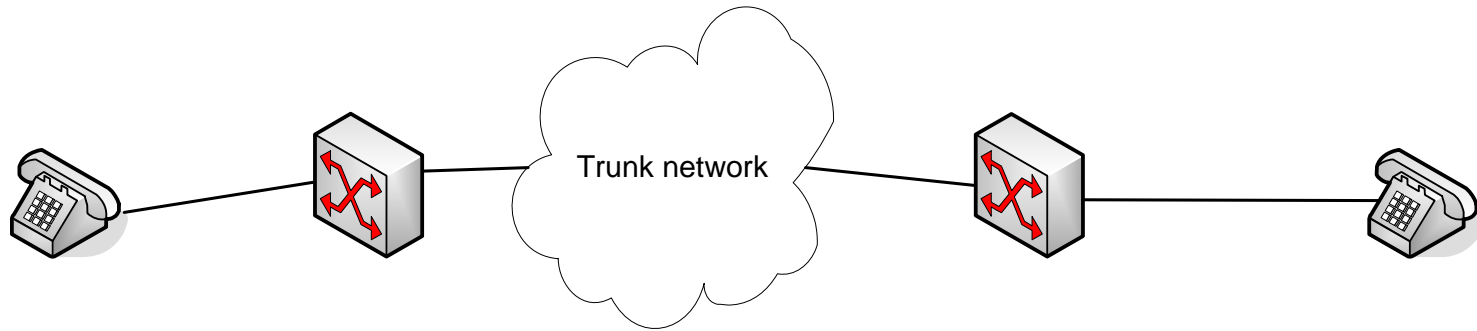
## Reference model for PSTN



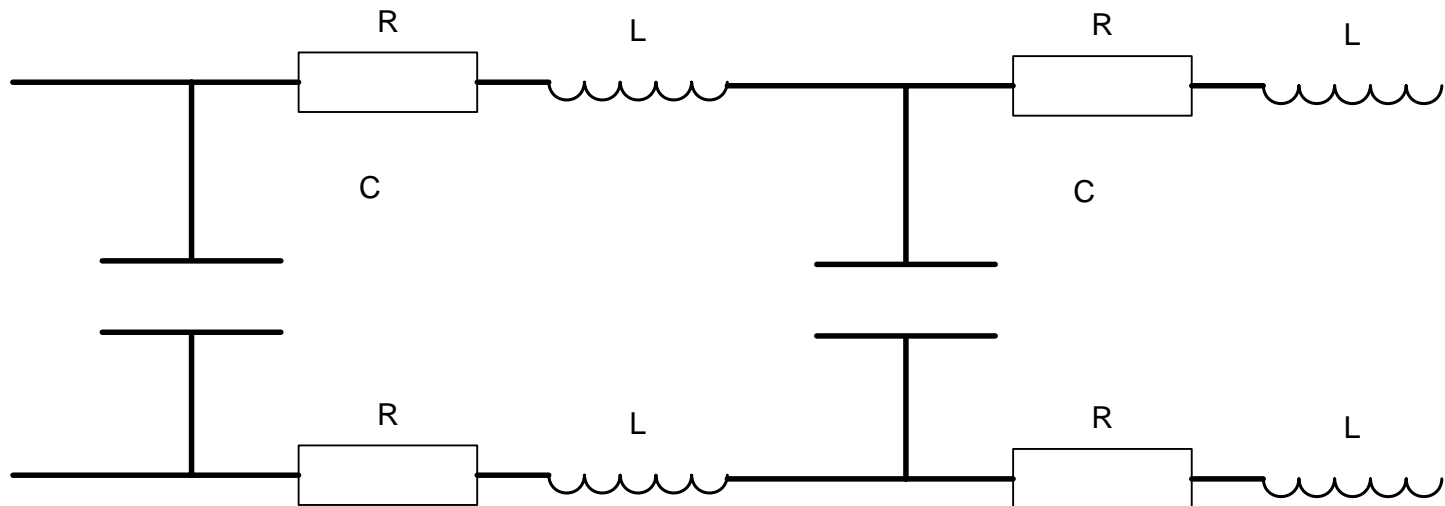
# Analog Telefonen



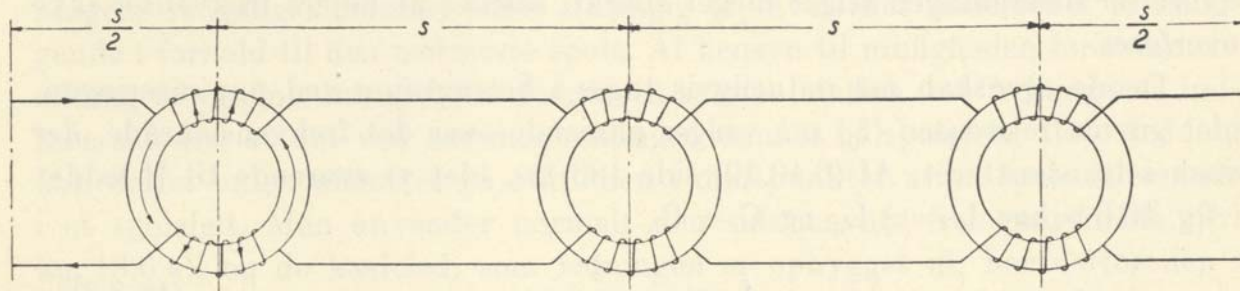
Det gamle telefonnet  
1960



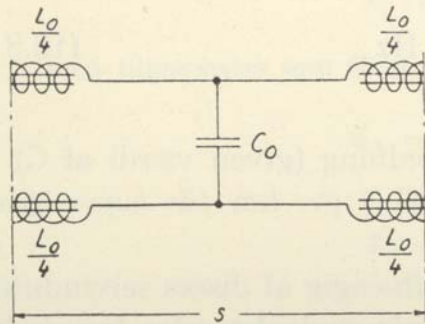
# Trunk nettet Pupinspolen



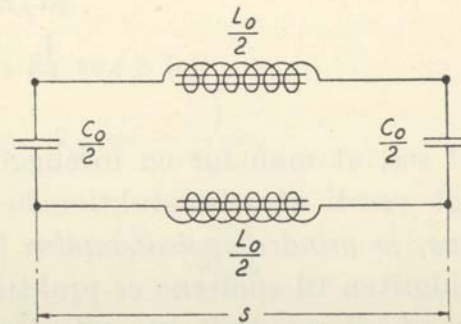
# Pupinspolen



a



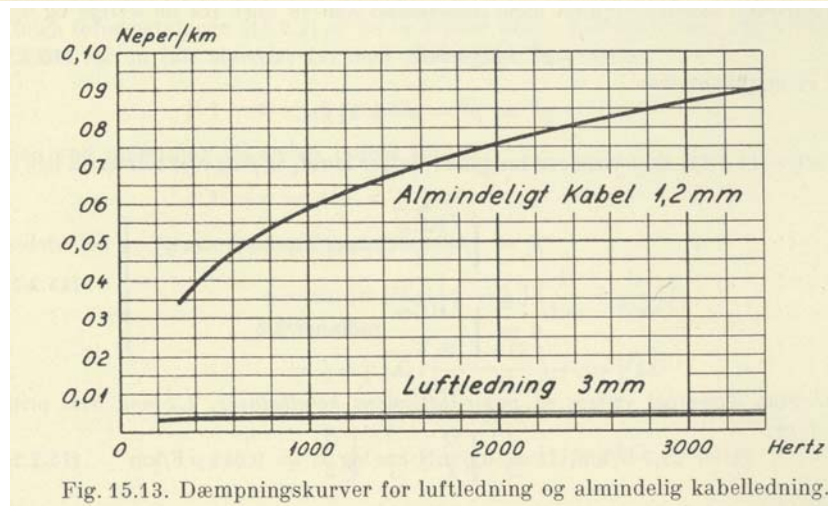
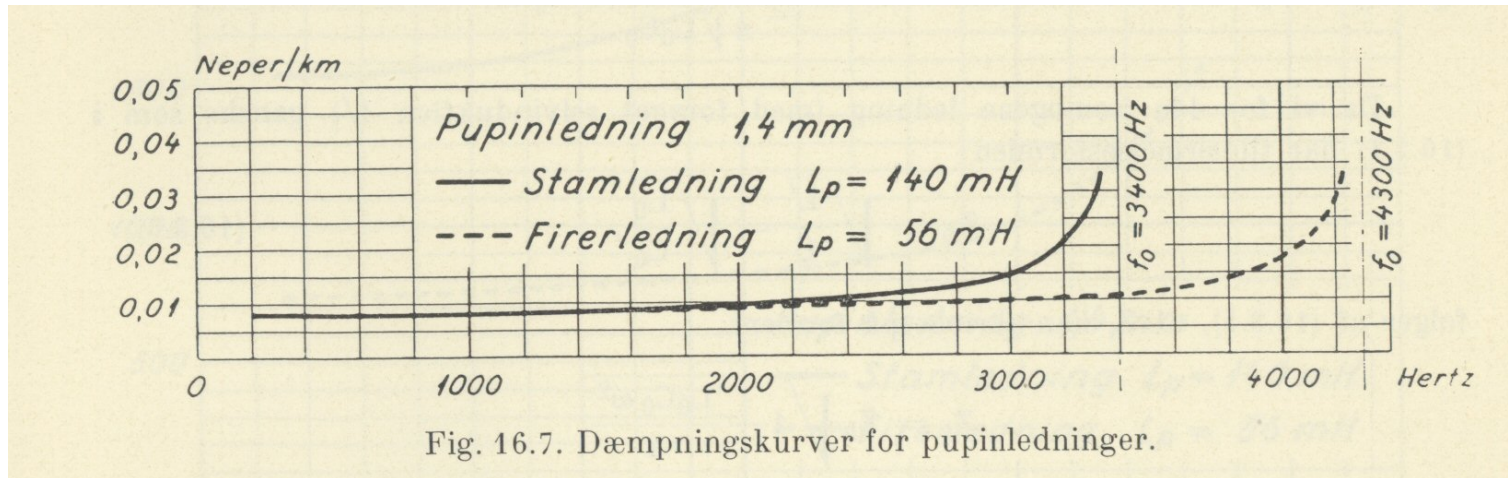
b



c

Fig. 16.6. Skema og kædeled for pupinledning.

# Pupinspolen



# Hvorfor 2 til 4 tråds

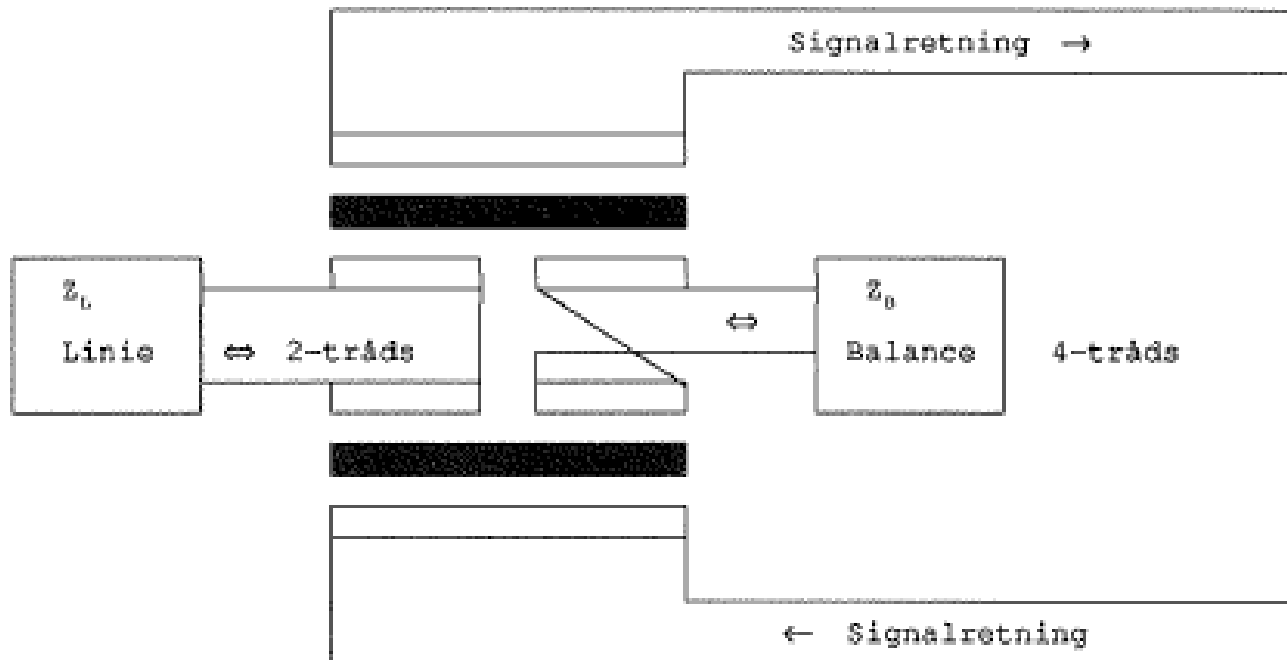


- Sende og modtager retning skilles
- Skal linien forstærkes er det nødvendig med 4 tråds
- Bedre S/N
- Fjernstyring Radioer



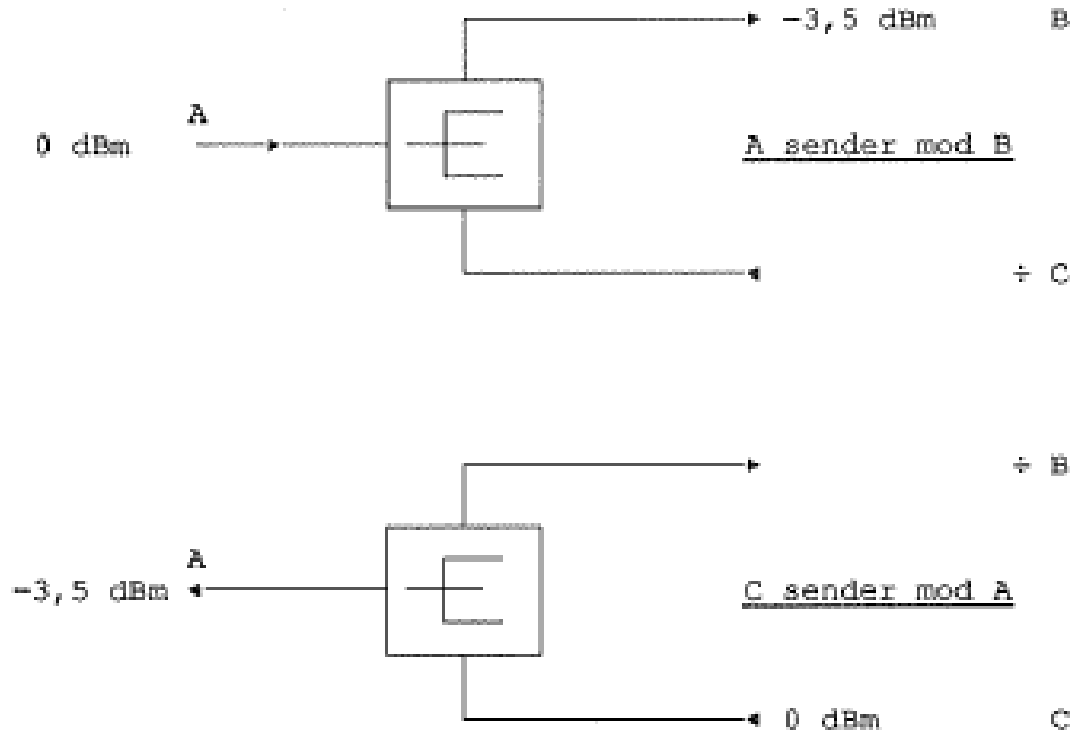
# 2 til 4 tråds trafo

## Gaffeltrafo

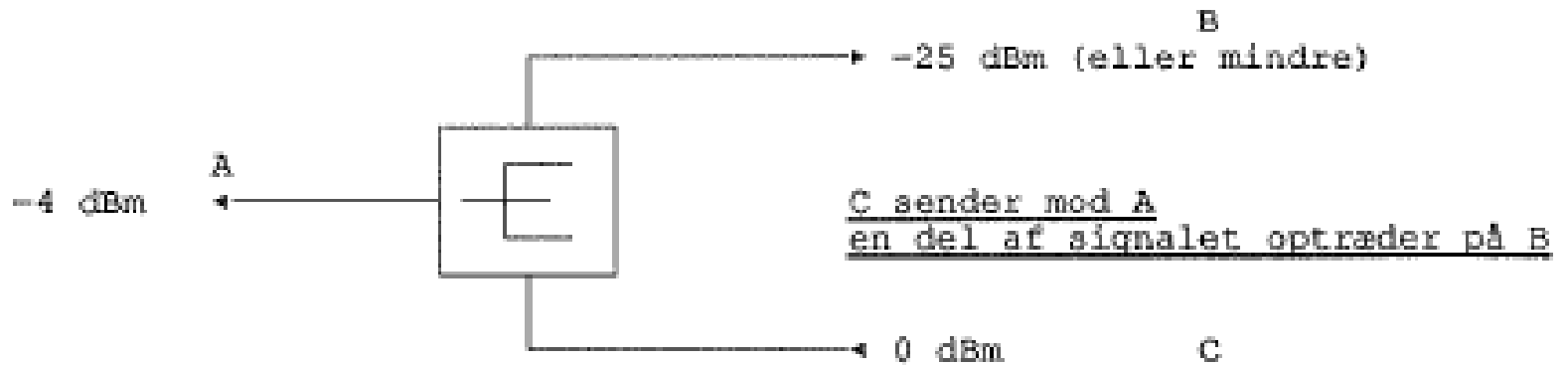


$Z_L = Z_B \Rightarrow 3 \text{ dB dæmpning af Tx og Rx}$

# 2 til 4 trådstrafo



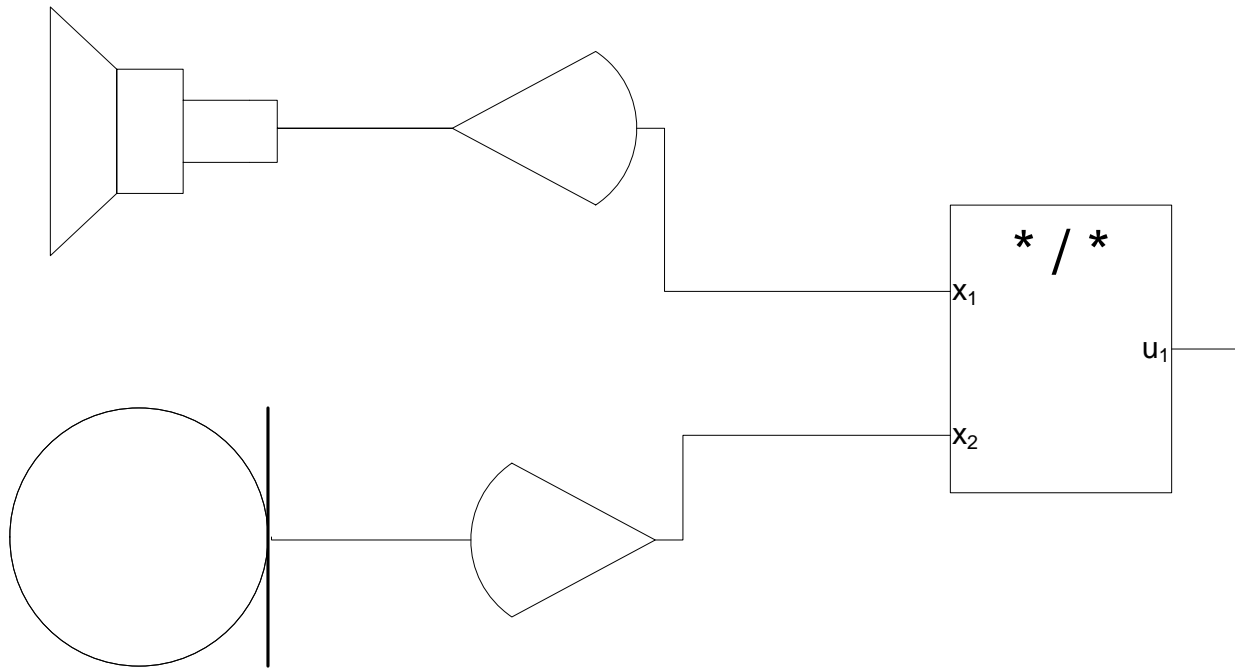
# 2 til 4 trådstrafo





# 2 til 4 tråds

- I dag laves gaffelen med OP-amps!

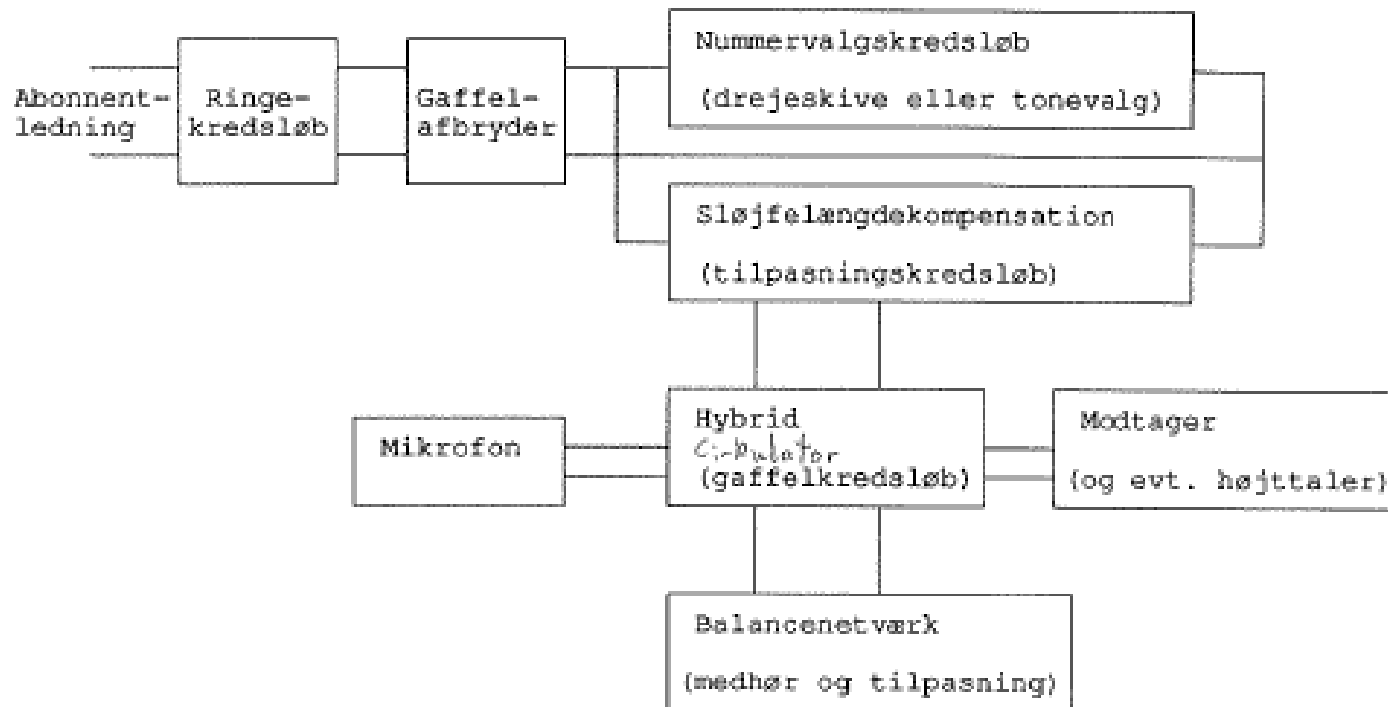


# Telefonens grund elementer

- a. Kommunikation med centralen ved hjælp af strømsløjfe
- b. Modtagelse af ringesignalet
- c. Konvertering af lydtryk til elektriske signaler
- d. Konvertering af elektriske signaler til lydtryk
- e. 4- til 2-tråds konvertering ("Gaffelfunktionen")
- f. Nummervalgskredsløb, drejeskive eller trykknop
- g. Forstærkning af mikrofon- og højttalersignal
- h. Kompensation for varierede driftsbetingelser, herunder forsyningsspænding og strøm, afstand til centralen.
- i. Oplagring af telefonnumre.

# Telefonens blokdiagram

Telefonens Blokdiagram



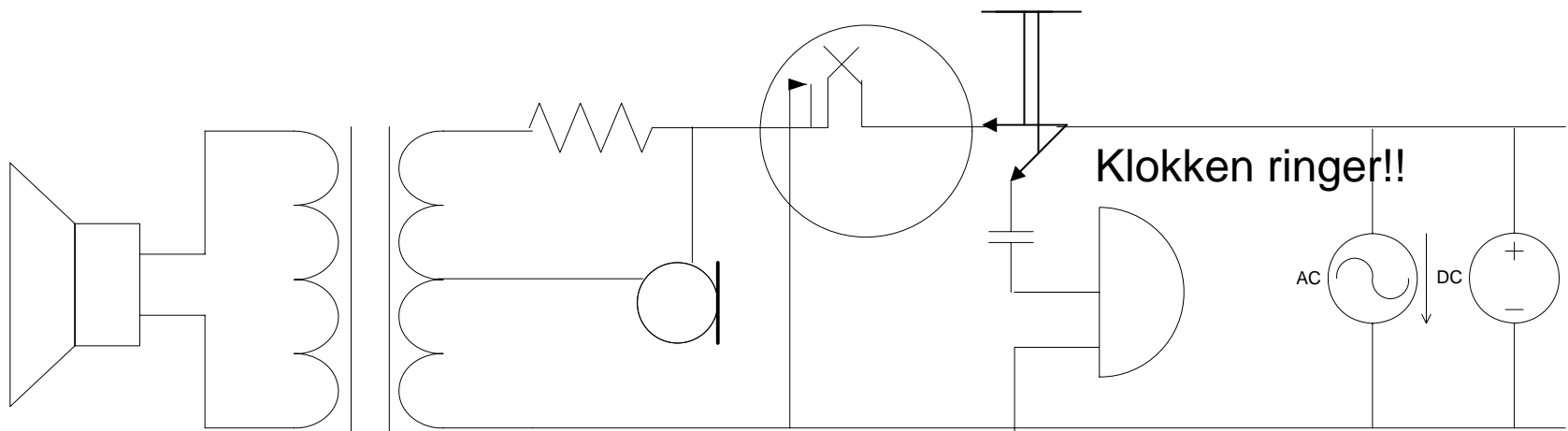
# Drejeskive telefon F68



# Telefon med drejeskive

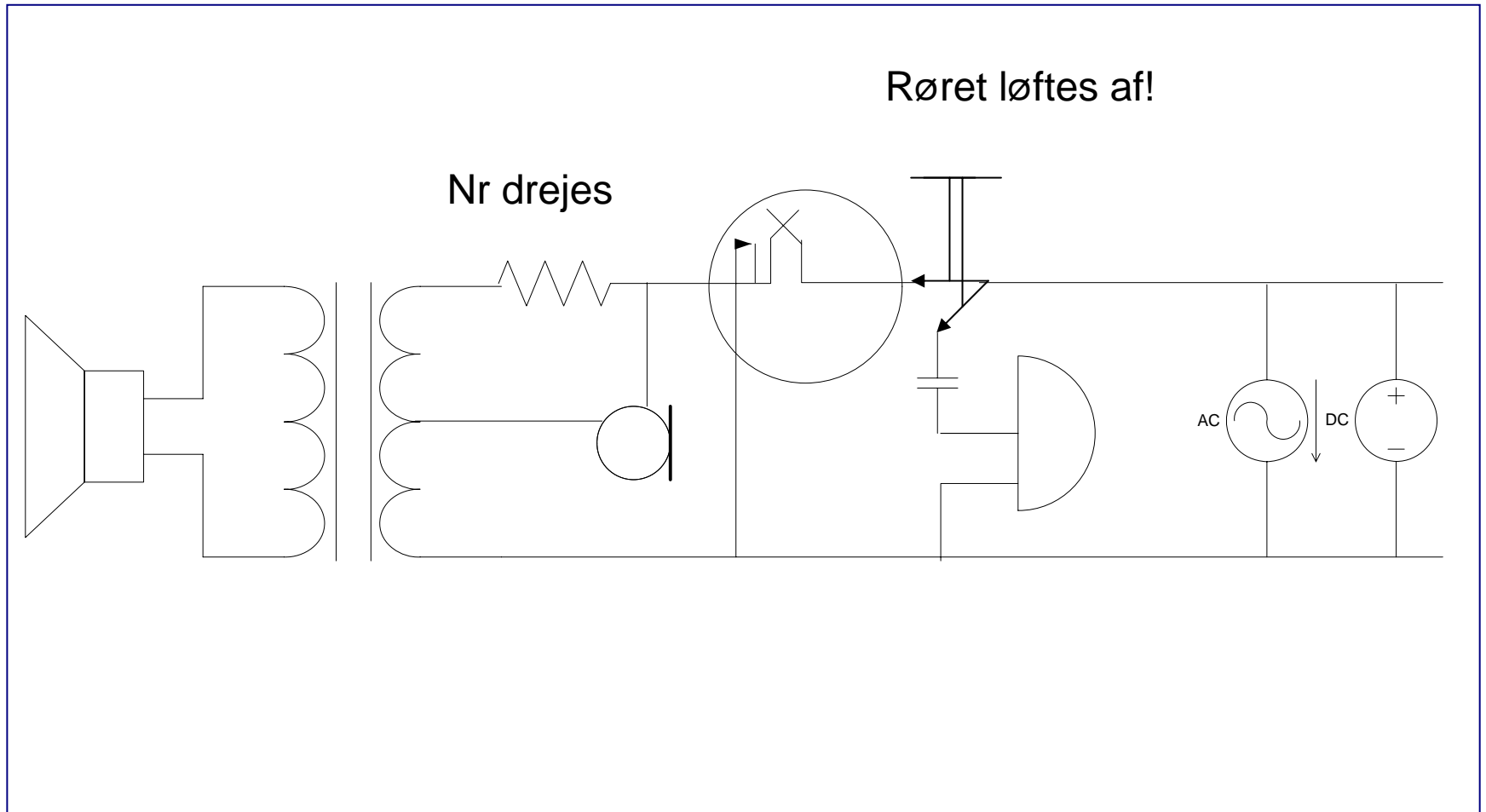


Røret løftes af!

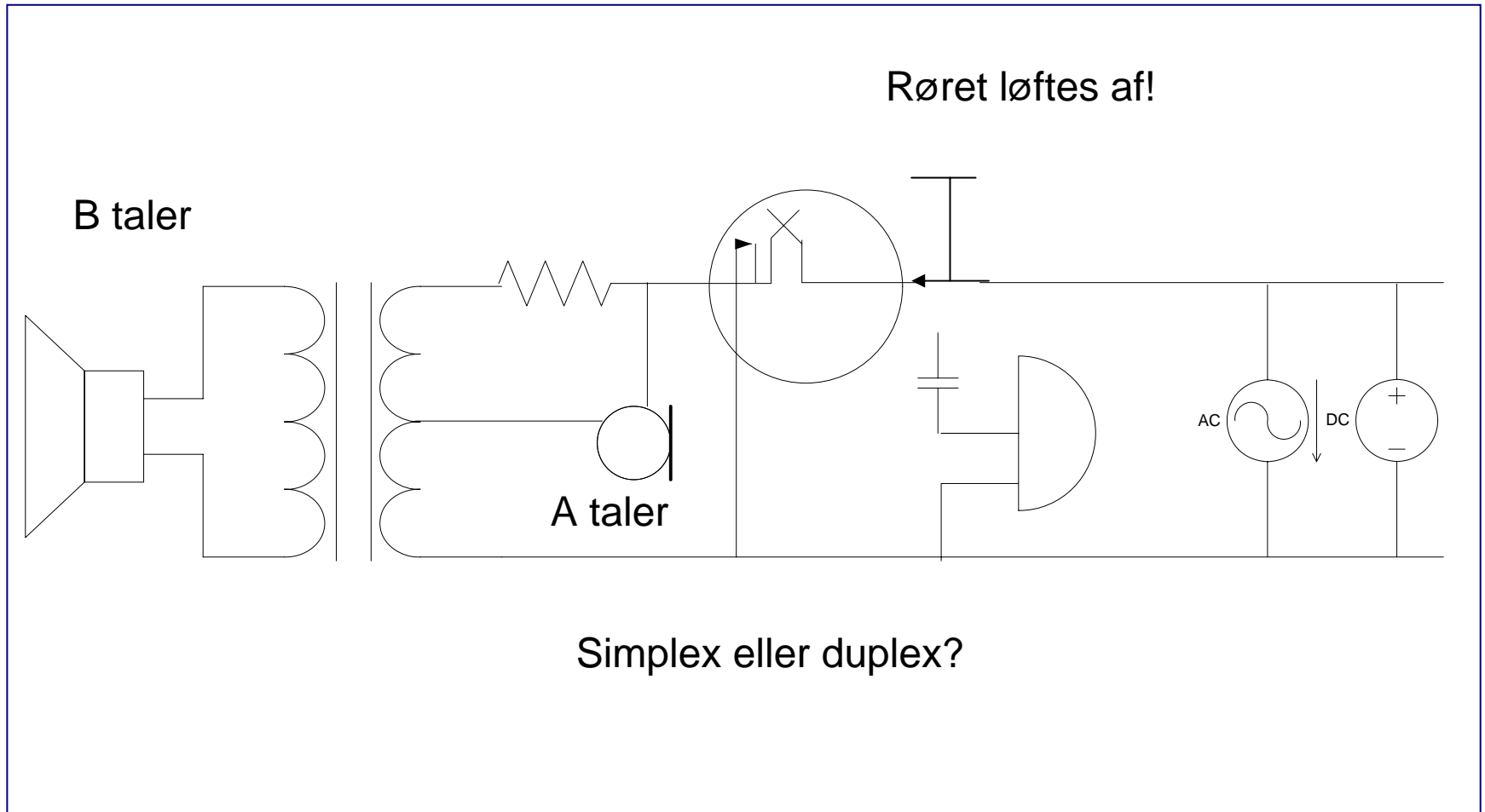




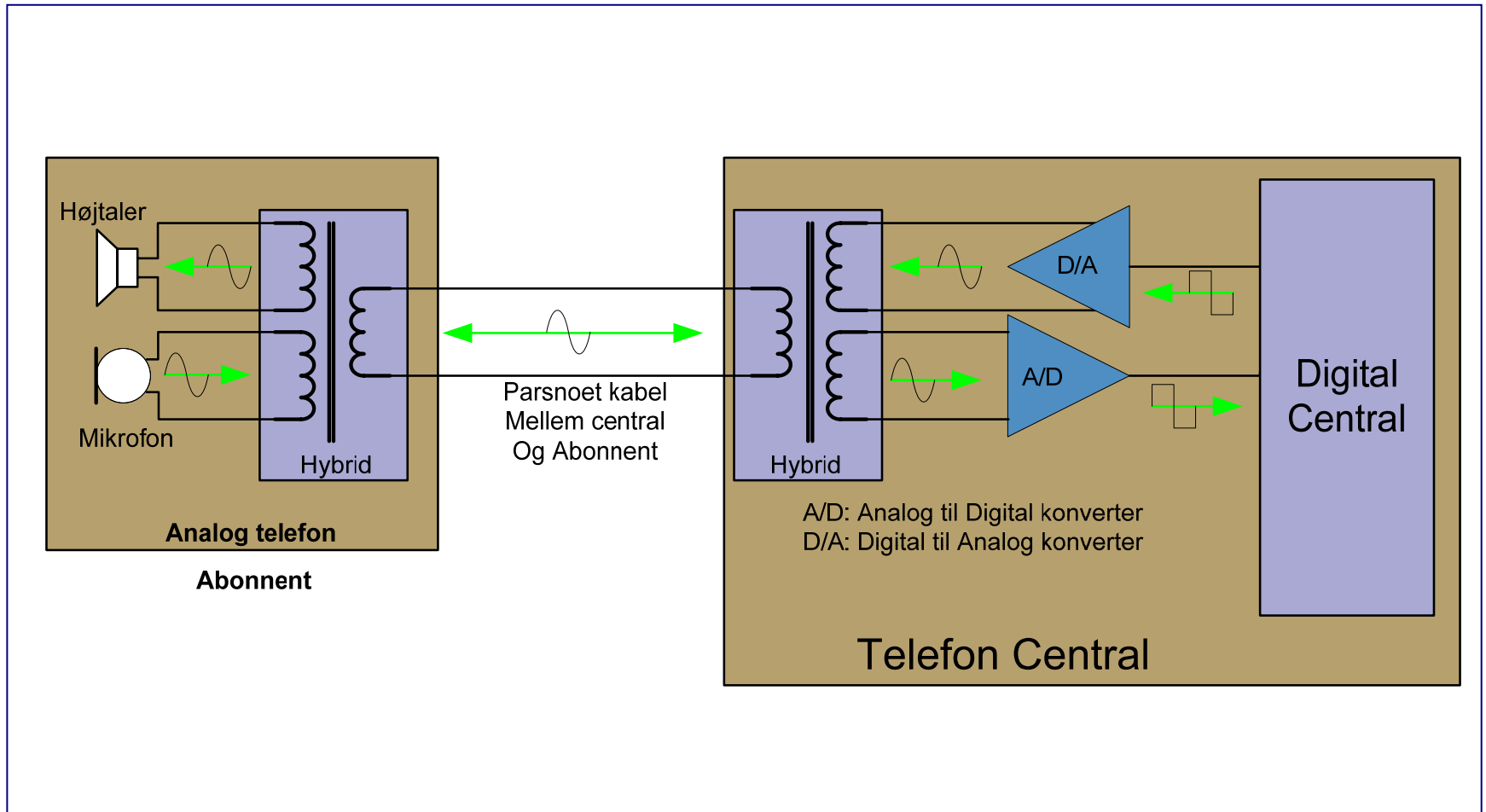
# Telefon med drejeskive



# Telefon med drejeskive



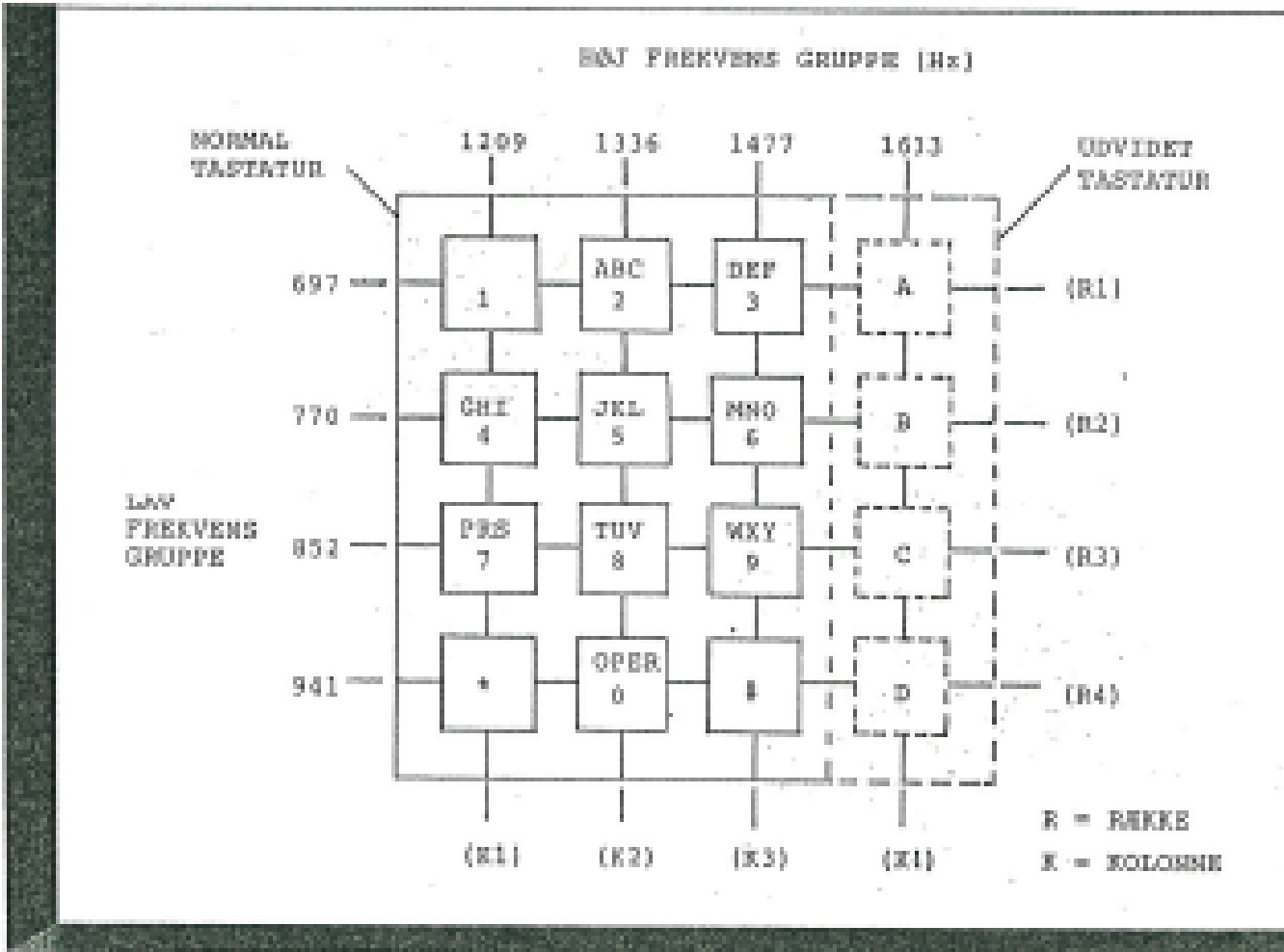
# Telefon diagram



# DTMF



## Dual tone multiple frequency



# DTMF telefon DA80 fra 1980



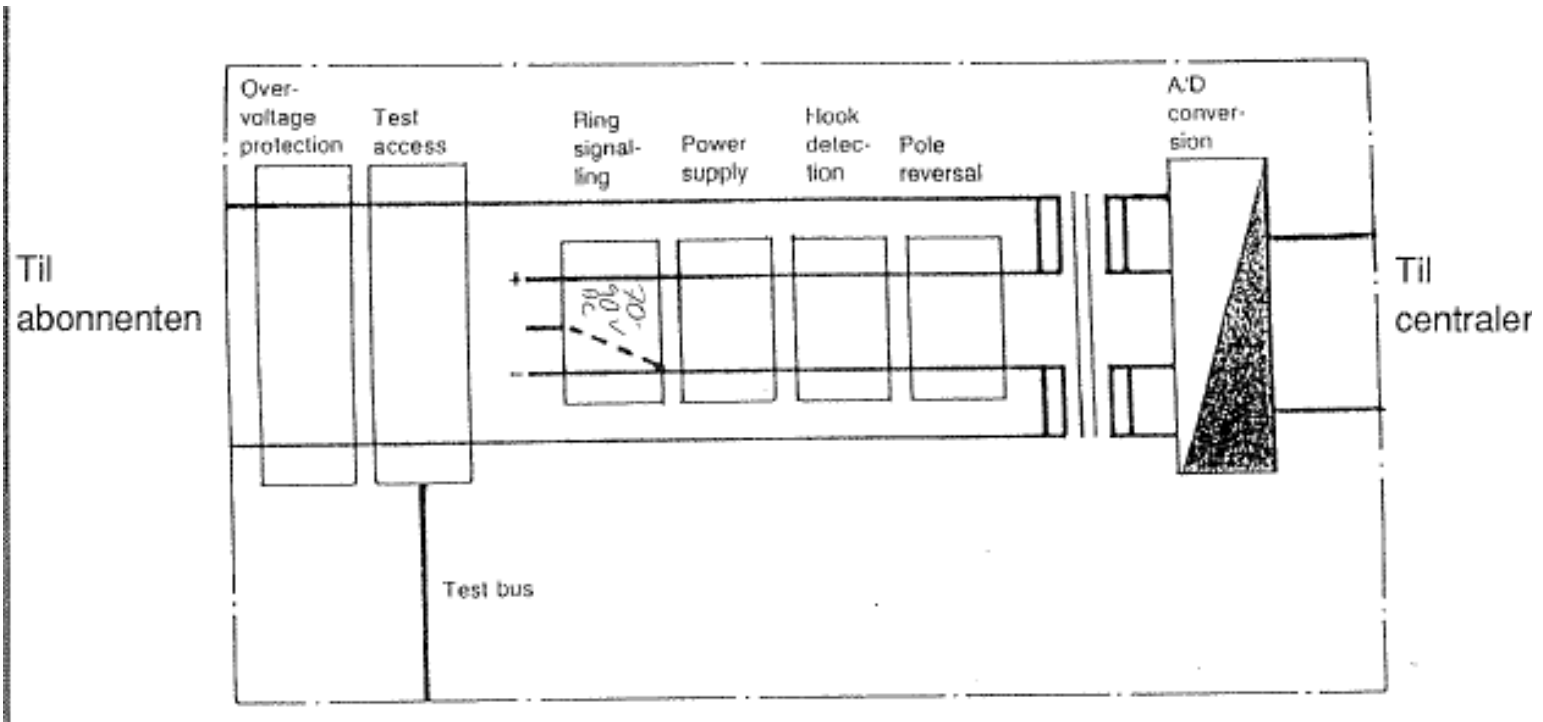
# Vee demo



- Demonstrer DTMF med VEE



# Centralen



Et trin pr kunde!!

# SLIC



## Subscriber line interface circuit

- Snitflade mod kundens telefon som består af:
  - Batteri
    - Forsyne 48 V til kundens tlf
    - Signalering til/fra kunden
    - Lave DC modstand
    - Høj AC modstand



# SLIC



## Subscriber line interface circuit

- Overvoltage protection
  - Skal beskytte mod: lyn, kortsluning, etc.
- Ringing
  - Sender 25 Hz til B kunden
- Supervision
  - Overvåger om kunden løfter røret
- Coding
  - Omsætte kundens analog nr signalering til digitale

# SLIC



## Subscriber line interface circuit

- Hybrid
  - Gaffel omsætter fra 2 tråds til 4 tråds
- Test
  - CTR kan udføre linietest for at undersøge om der fejl !

# Linie og register signalering

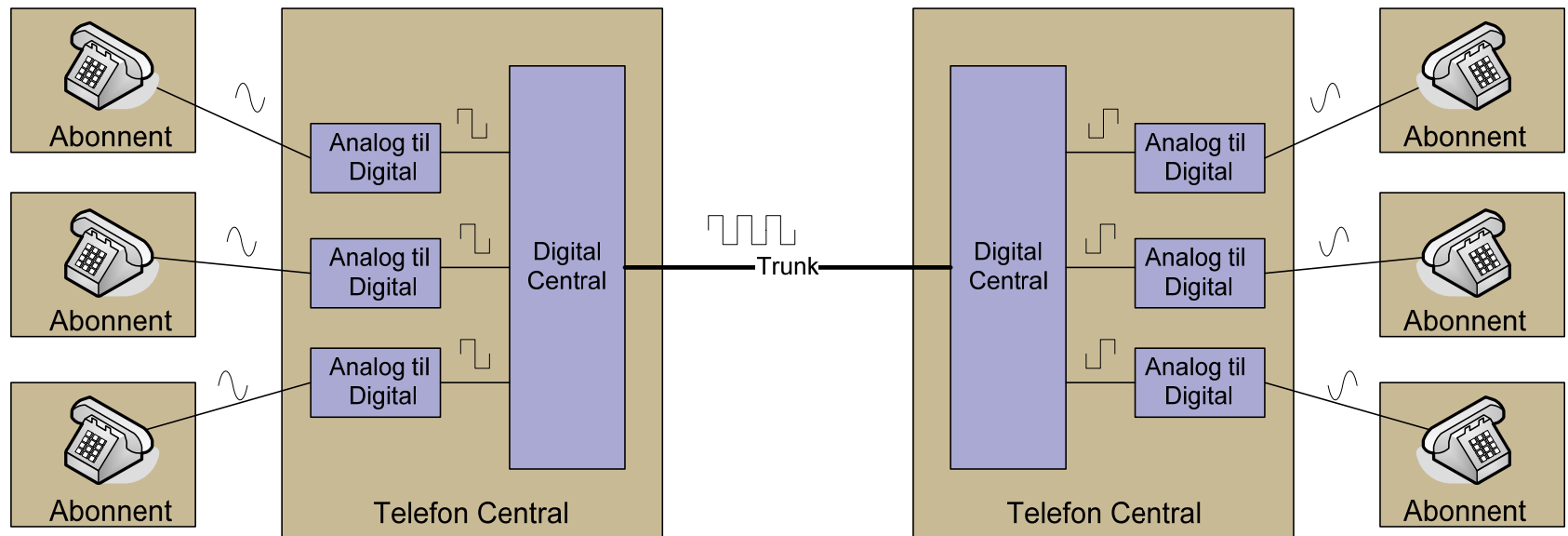


- A. Opkobling (røret løftes af), svar (klar tone udsendes)
- B. Adresse information (tlf nr.)
- C. Adresseinformationen kan kun optræde en gang under etablering af samtale

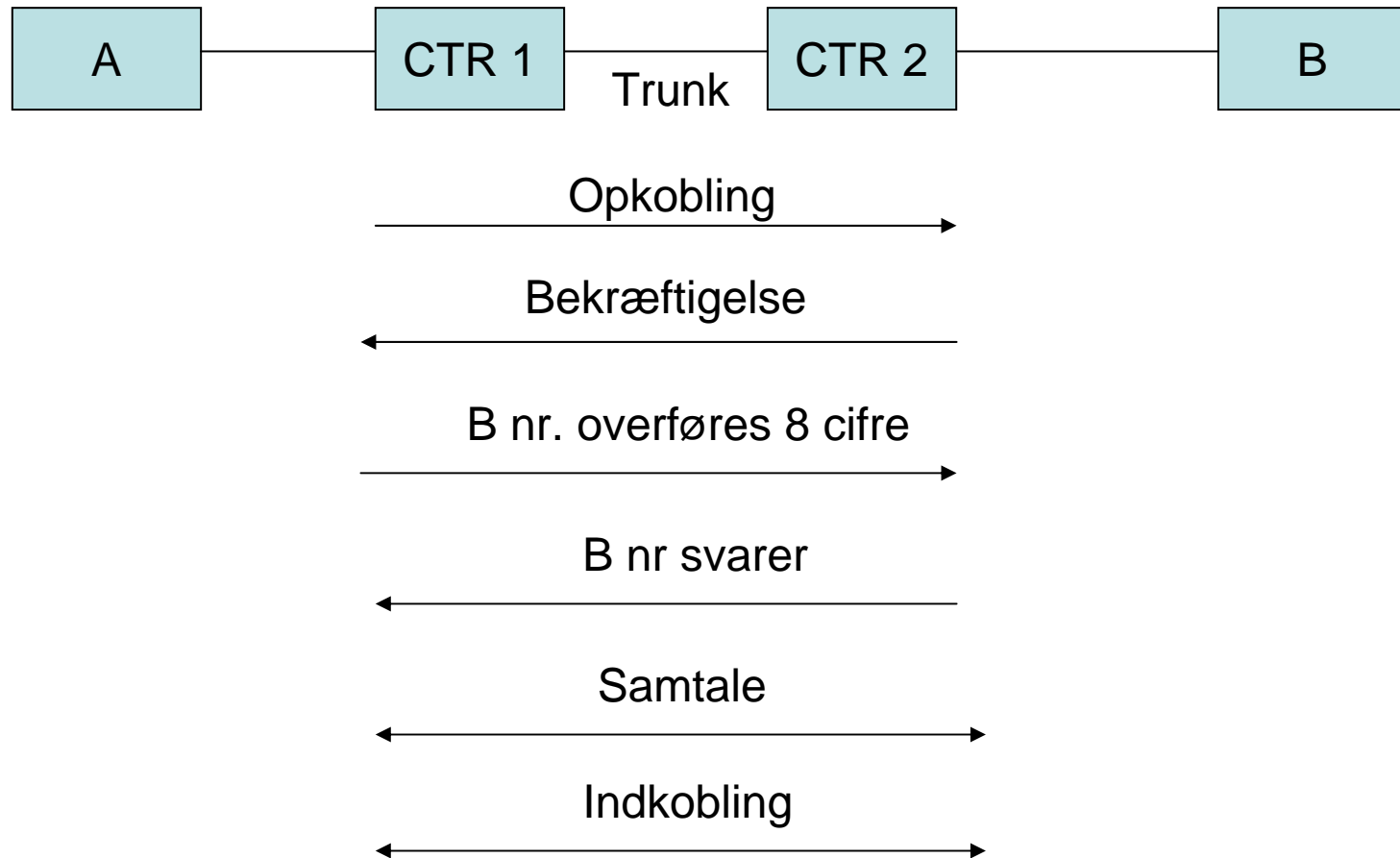
# Principdiagram



- Analog til digital



# Linie og register signalering



# Linie og register signalering



- Registersignalering:
  - Adresseinformation b's nummer
- Liniesignalering
  - Gaffelafbryderens tilstand

# Garantiværdier for rå kobber

|                          |   |
|--------------------------|---|
| Dæmpning (1020 Hz)       | < 9,5 dB  |
| Dæmpningsvariation       | < 0,8 dB  |
| Støj (målt Psofometrisk) | < 60 dBmp   |
| Impulsstøj               | < 18 gange på 15 min.,<br>som er < 21 dB under<br>signalnivau. Ved et signal<br>på 0 dBm i sendepunkt |
| Sløjfemodstand           | < 1,4 kohm  |

# Elektriske egenskaber ved TDC

|   |                      |
|---|----------------------|
| DC i pålægningsstilstand                            | 44-56 V ISDN ( 90 V) |
| DC i afløftningsstilstand<br>(taletilstand)         | 15,7 til 112 mA      |
| Detektering af<br>afløftningsstilstand, $I > 18$ mA | $< 500$ ohm          |
| Detektering af<br>afløftningsstilstand, $I < 18$ mA | $< 9,0$ v            |



# Elektriske egenskaber ved TDC

|                |  |  |
|----------------|--|--|
| Ringe spænding | Frekvens<br>Signalniveau<br>Straksringning, varighed<br>Pause til periodisk ringning<br>Periodisk ringning, signal/pause<br>Periodisk ringning, varighed | 25 Hz $\pm$ 2,5 Hz<br>40 V <sub>eff</sub> til 120 V <sub>eff</sub><br>200 til 400 ms<br>0-9000ms<br>750ms/7500ms<br>70-110 sek |
| Klar tone      | Frekvens<br>Signal niveau  | 425Hz $\pm$ 25Hz<br>-6,5 til -21dBm  |

# Elektriske egenskaber ved TDC

|                 |  |   |
|-----------------|--|---|
| Optagetone      | Frekvens<br>Signalniveau<br>Signal/pause                                       | 425Hz $\pm$ 25Hz<br>-6,5 til -27,5dBm<br>250ms/250ms                      |
| Henvisningstone | Frekvens<br>Signalniveau<br>Signal/pause                                       | Treklang<br>-6,5 til -31 dBm<br>3*330ms/1000ms                            |
| Ringetone       | Frekvens<br>Signalniveau<br>Strakstone<br>Periodisk ringetone,<br>signal/pause | 425Hz $\pm$ 25Hz<br>-6,5 til -27dBm<br>150ms til 500ms<br>1000ms / 4000ms |