

TOR

DANMARKS

RADIO



TO-R

Service-Mappe

Udarbejdet af
TH. KRISTIANSEN



Udgivet af TO-R RADIO ½
København 1950

Vi har hermed fornøjelsen at udsende den nye To-R servicemappe da den gamle mappe, som vi udgav for 7 år siden, ikke kan indeholde flere serviceark.

I de forløbne år har mange ydet os en stor støtte ved at delagtiggøre os i deres erfaringer, og det vil vi gerne sige tak for. Vi håber også i fremtiden at måtte møde den samme interesse og velvilje fra Deres side til gavn og glæde for begge parter, således at den nye To-R servicemappe fortsat bliver til bedst mulig støtte.

Vi fortsætter med at udsende serviceark for alle nye To-R modeller, ligesom vi også efterhanden vil lade Dem tilgå suppleringsark over alle indsamlede oplysninger, som vil have Deres interesse. De nye ark beder vi Dem indklæbe i kronologisk orden i de dertil indrettede strimler, der findes bag i mappen.

Det er vort håb, at vi med den nye To-R servicemappe yderligere må udvide det intime samarbejde mellem forhandlere, reparatører og fabrik, således at To-R servicemappe stadig vil kunne være Dem til hjælp og støtte i det daglige servicearbejde og derigennem til fortsat glæde og fordel for alle Danmarks To-R lyttere.

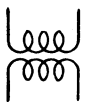


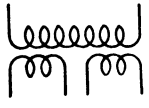


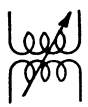


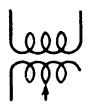


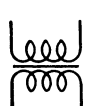
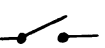

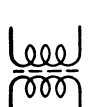
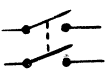

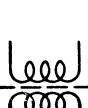
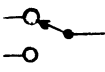


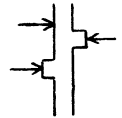

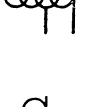
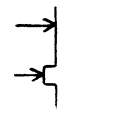




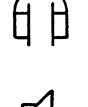

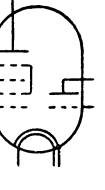




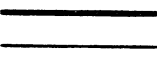



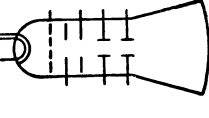
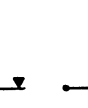

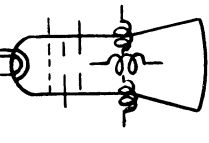


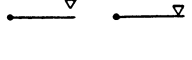

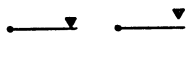
København, april 1950.

To-R Radio A/s

SIGNATURER TIL STRØMSKEMAER

| | | | | | |
|--|---|--|--|--|---|
| | jævnstrøm | | ledning | | modstand af ikkemetallisk materiale |
| | jævnstrøm | | krydsende ledning uden elektrisk forbindelse | | modstand, især trådviklet |
| | vekselstrøm | | krydsende ledning med elektrisk forbindelse | | modstand, ren ohmsk |
| | tale eller tonefrekvens | | ledningsafgrening | | jernbrintmodstand |
| | højfrekvens | | tilslutningspunkt | | urdoxmodstand |
| | kipspænding | | udskiftelig ledning | | selvinduktionspole |
| | element eller akkumulator (den lange streg positiv pol) | | bevægelig ledning | | spole med jernkerne |
| | batteri | | skærmet ledning | | spole med massekerne |
| | vekselstrømskilde | | skærmet ledning med massiv skærm | | regulerbar |
| | jævnstrømskilde | | skærm for flere ledninger | | regulerbar, trinvis |
| | tørensretter (pilen angiver gennemgangsuretningen) | | elektrostatisk skærm | | regulerbar med værktøj |
| | måleinstrument | | magnetisk skærm (tyk streg) | | regulerbar modstand |
| | måleinstrument (her et voltmeter) | | kondensator | | |
| | universalmotor | | elektrolytkondensator (den udfyldte elektrode angiver den negative pol) | | regulerbar potentiometer |
| | jordforbindelse | | kondensator, hvis elektroder har forskellig kapacitet i forhold til omgivelserne | | |
| | stelforbindelse | | differentialkondensator | | regulerbar kondensator (drejekondensator) |
| | fælles stelforbindelse | | modstand (impedans) især kulmodstand | | trimmekondensator |
| | modvægt | | modstand 50 KΩ - 1/4 W | | 2 drejekondensatorer mekanisk sammenkoblede |
| | antenne (åben) | | modstand 50 Ω - 1/2 W | | |
| | rammeantenne | | modstand 5 MΩ - 3/4 W | | |
| | rammeantenne (balanceret) | | modstand 5 Ω - 1 W | | |
| | dipolantenne | | | | |

SIGNATURER TIL STRØMSKEMAER

| | | | | | |
|--|---|---|--|---|--|
|  | transformator uden jernkerne |  | skiftekontakt |  | rør med anode |
|  | transformator med 3 viklinger |  | vibrator eller polveksler |  | rør med elektrode med udnyttet sekundær emission |
|  | transformator med regulerbar induktiv kobling |  | termorelæ |  | glødekatode, direkte opvarmet |
|  | transformator med regulerbart omsætningsforhold |  | sikring |  | glødekatode, indirekte opvarmet |
|  | transformator med jernkerne |  | enkelt afbryder |  | rør med gitter |
|  | transformator med jernkerne |  | dobbel afbryder |  | rør med skjærgitter |
|  | transformator med massekerne |  | omskifter |  | optisk indikator |
|  | transformator med skjærm |  | skinneomskifter |  | diode |
|  | autotransformator |  | skinneomskifter |  | triode |
|  | mikrofon |  | strømlås |  | pentode |
|  | telefon |  | ant-jordtilslutning |  | triode-hexode med afskærmning forbundet til katode |
|  | hovedtelefon |  | grammofontilslutning |  | glimrør |
|  | højtaler |  | ledning, stregtykkelse kan tilpasses efter den pågældende lednings vigtighed |  | spændingsstabilisator |
|  | mikrotelefon |  | piezoelektrisk krystal |  | katodestrålerør med elektrostatisk afbøjning |
|  | pick-up |  | skala- og signallampe |  | katodestrålerør med elektromagnetisk afbøjning |
|  | skærehoved, magnethoved |  | fotocelle | | |
|  | sluttekontakt upåvirket og påvirket |  | gasfyldt rør | | |
|  | brydekontakt upåvirket og påvirket. | | | | |

FORKORTELSER, FORMLER OG TABELLER

I = strøm, måles i

A = ampere

E = spænding, måles i

V = volt

R = modstand, måles i

Ω = omega = ohm

C = kondensator eller kapacitet, måles i

F = farad

L = spole eller selvinduktion, måles i

H = henry

Effekt, måles i

W = watt

f = frekvens = svingninger (perioder) pr. sekund

Z = impedans

db = decibel

k = kilo = 10^3

Eks.: 1 kV = 1000 V

M = mega = 10^6

Eks.: 1 M Ω = megohm = 1000,000 Ω

m = milli = 10^{-3}

Eks.: 1 mH = 1 milli Henry = 1/1000 H

μ = my = micro = 10^{-6}

Eks.: 1 μ F = 1 micro farad = 1/1000,000 F

n = nano = 10^{-9}

Eks.: 1 nF = 1000 pF = 900 cm

p = pico = 10^{-12}

Eks.: 1 pF = 1 $\mu\mu$ F = 0,9 cm

λ = lambda = bølgelængde i meter

π = pi = 22/7 = 3,14

\sqrt{n} = kvadratroden af n

AVC = automatisk volumenkontrol

Bf = bølgefælde

Cv = variabel kondensator

cps = cycles pr. sec. = perioder pr. sek.

Dr. = drosselspole

Gr. = grammofon

HF. = højfrekvens

HT. = højtaler

Hz. = hertz = perioder pr. sek.

Kc. = kilocycles

LF. = lavfrekvens

Mc. = megacycles

MF. = mellemfrekvens

Om = omskifter

P = potentiometer

Pu = pick-up

Si = sikring

Sk. = skalalampe

T = trimmekondensator

$$I = \frac{E}{R} \quad I = \frac{W}{E} \quad I = \sqrt{\frac{W}{R}}$$

$$E = I \times R \quad E = \frac{W}{I} \quad E = \sqrt{W \times R}$$

$$R = \frac{E}{I} \quad R = \frac{E^2}{W} \quad R = \frac{W}{I^2}$$

$$W = E \times I \quad W = I^2 \times R \quad W = \frac{E^2}{R}$$

For vekselstrøm $W = E \times I \times \cos \varphi$

Ved måling af watt på vekselstrøm skal der korrigeres for $\cos \varphi$.

$\cos \varphi$ er et mål for faseforskydningen mellem strøm og spænding. Er der ingen faseforskydning er $\cos \varphi = 1$.

Måling af wattforbrug på vekselstrøm foretages lettest ved hjælp af elektricitetsmåleren. Se fluglinietavlen herom.

Kode for HF. kondensatorer anvendt i vore diagrammer

For gruppering af HF. kondensatorer med hensyn til **tabsvinkel**, **temperaturkoefficient** og **procentafvigelse** af kapacitet er der på lister og diagrammer efter angivelse af værdi i pF. tilføjet 2 bogstaver og et tal for eksempel: 620 pF BB2

1. bogstav angiver **tabsvinkel**

| | |
|---|------------------------------------|
| { | A = til og med 10×10^{-4} |
| | B = - 20×10^{-4} |
| | C = - 50×10^{-4} |

2. bogstav angiver **temperaturkoefficient**

| | |
|---|--------------------------------|
| { | A = under 100×10^{-6} |
| | B = - 200×10^{-6} |
| | C = - 1000×10^{-6} |

Tal angiver **procentafvigelse**: 1 = 1% , 2 = 2% , 3 = 3% o. s. v.

db under 1 volt (normeret for følsomhedsmåling)

0 db = 1,00 volt

10 db = 0,32 volt

20 db = 0,10 volt

30 db = 32 mV

40 db = 10,0 mV

50 db = 3,2 mV

60 db = 1,0 mV

70 db = 0,32 mV

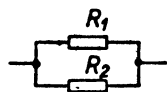
80 db = 0,1 mV

90 db = 32 μ V

100 db = 10 μ V

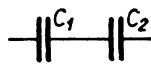
110 db = 3,2 μ V

Fluglinie for bestemmelse af parallelforbundne modstande og serieforbundne kondensatorer



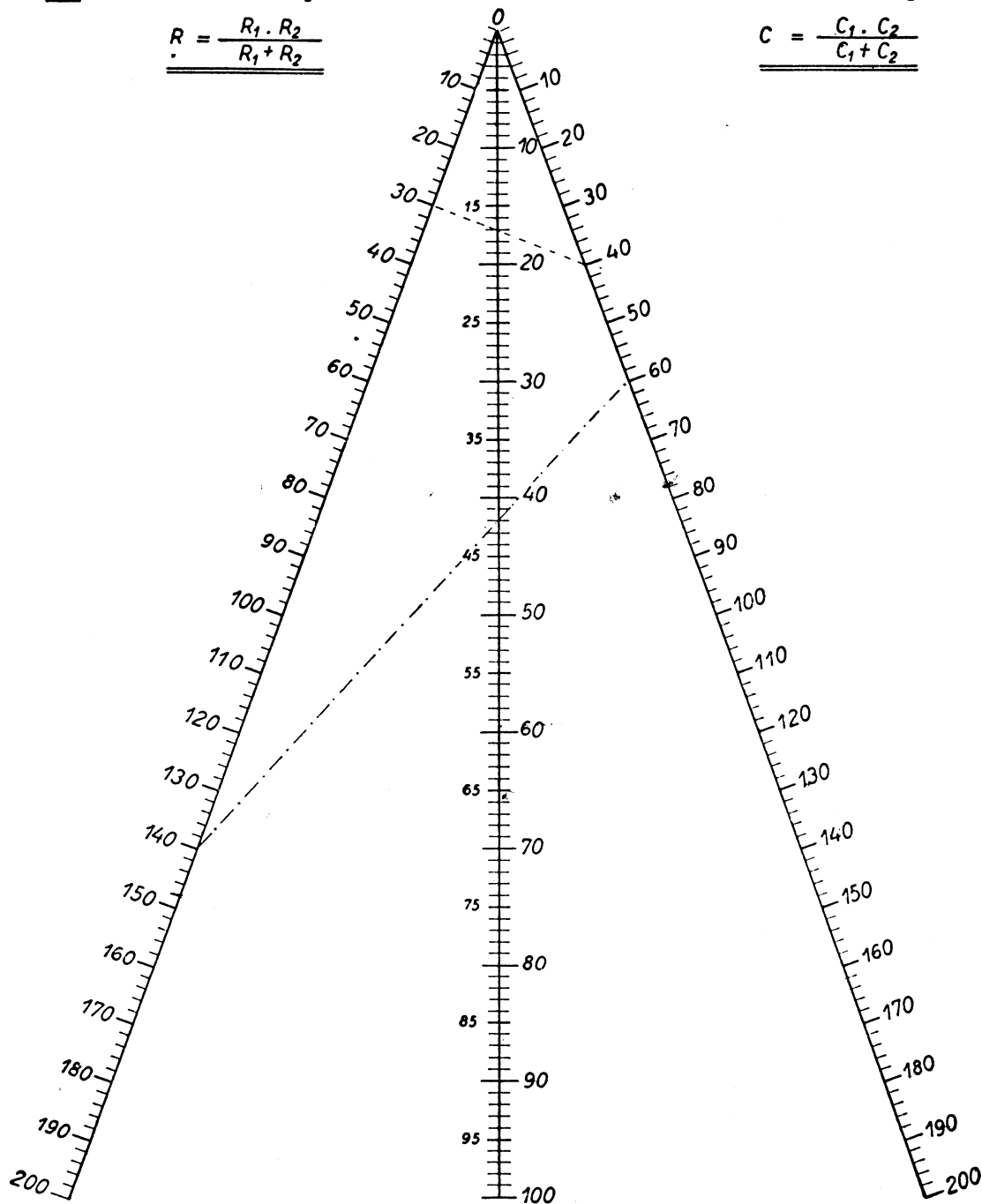
$$\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} ;$$

$$\underline{\underline{R = \frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2}}}$$



$$\frac{1}{C} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} ;$$

$$\underline{\underline{C = \frac{C_1 \cdot C_2}{C_1 + C_2}}}$$



Når man skal beregne den samlede værdi for 2 modstande forbundne i parallelforbundelse, anvender man nedenstående formel,

der iøvrigt er angivet på fluglinietavlen: $\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$

$\frac{1}{R}$ læses som en modstands ledningsevne, og vi ser, at den samlede modstands ledningsevne er lig med summen af de enkelte modstandes ledningsevner. Denne formel for modstands-beregning kan omskrives til en lettere tilgængelig form nemlig:

$$R = \frac{R_1 \times R_2}{R_1 + R_2}$$

Ved hjælp af fluglinietavlen kan man hurtigt finde frem til resultatet, og fremgangsmåden skal kort anføres.

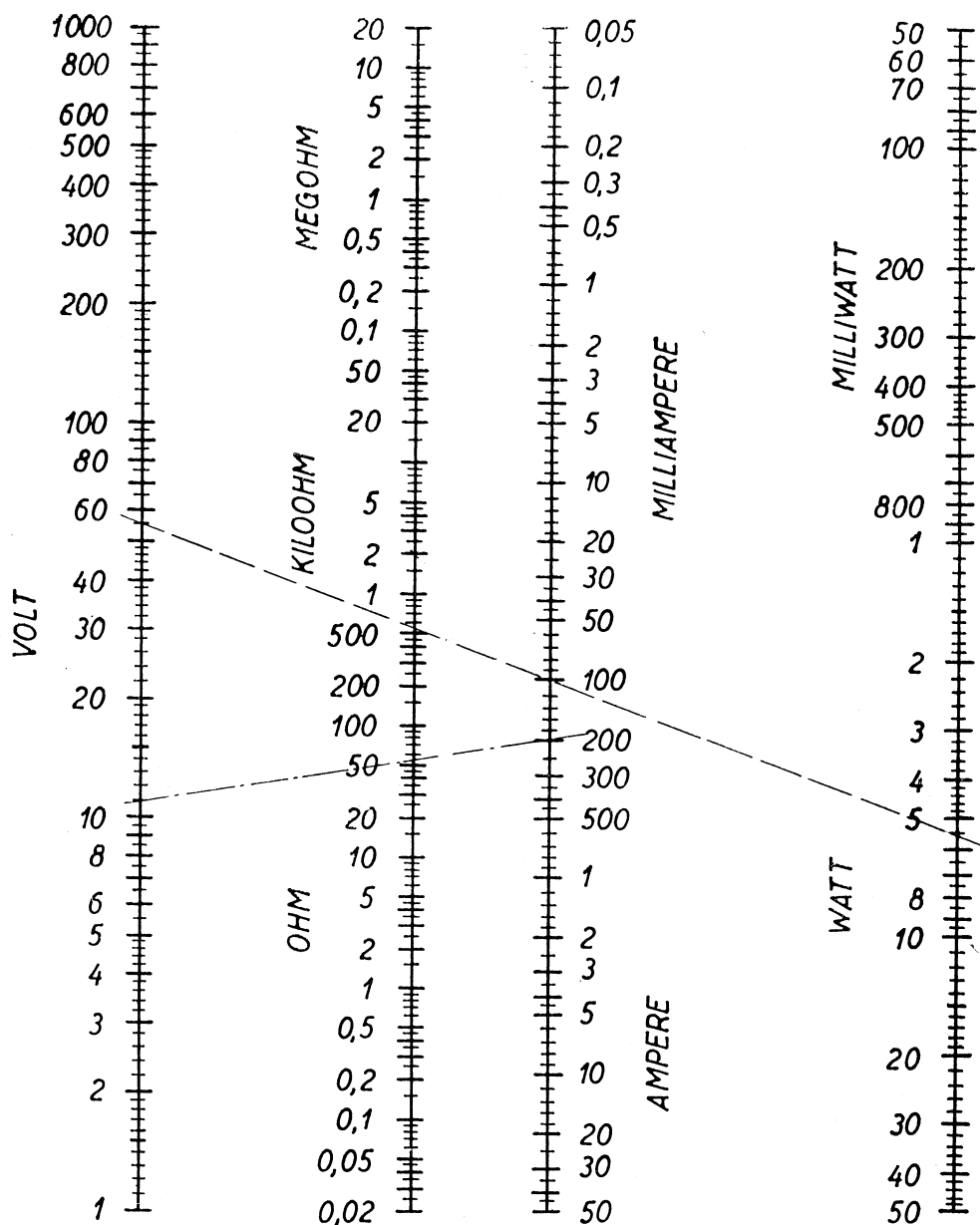
På det ene skrå liniestykke opsøges det tal, der svarer til den

ene modstands værdi, medens den anden modstands værdi findes på det andet skrå liniestykke. Igennem de to punkter lægges en linial, og hvor denne skærer den midterste lodrette linie aflæses værdien for den modstand, de modstande udgør i parallelforbundelse. Det anføres, at man selvfølgelig kan multiplicere eller dividere tallene med 10 - 100 - 1000 o. s. v. for større eller mindre modstande.

Ovennævnte formel kommer også til anvendelse ved serieforbindelse af kondensatorer.

Eksempel på parallelforbundelse af en modstand på 30 ohm og 40 ohm eller serieforbindelse med kondensatorer på 30 pF og 40 pF, vises i den punkterede linie at give et resultat på henholdsvis 17 ohm eller 17 pF. Tilsvarende eksempel angives i stiplede linie for værdierne: 140 og 60, hvor resultatet bliver 42.

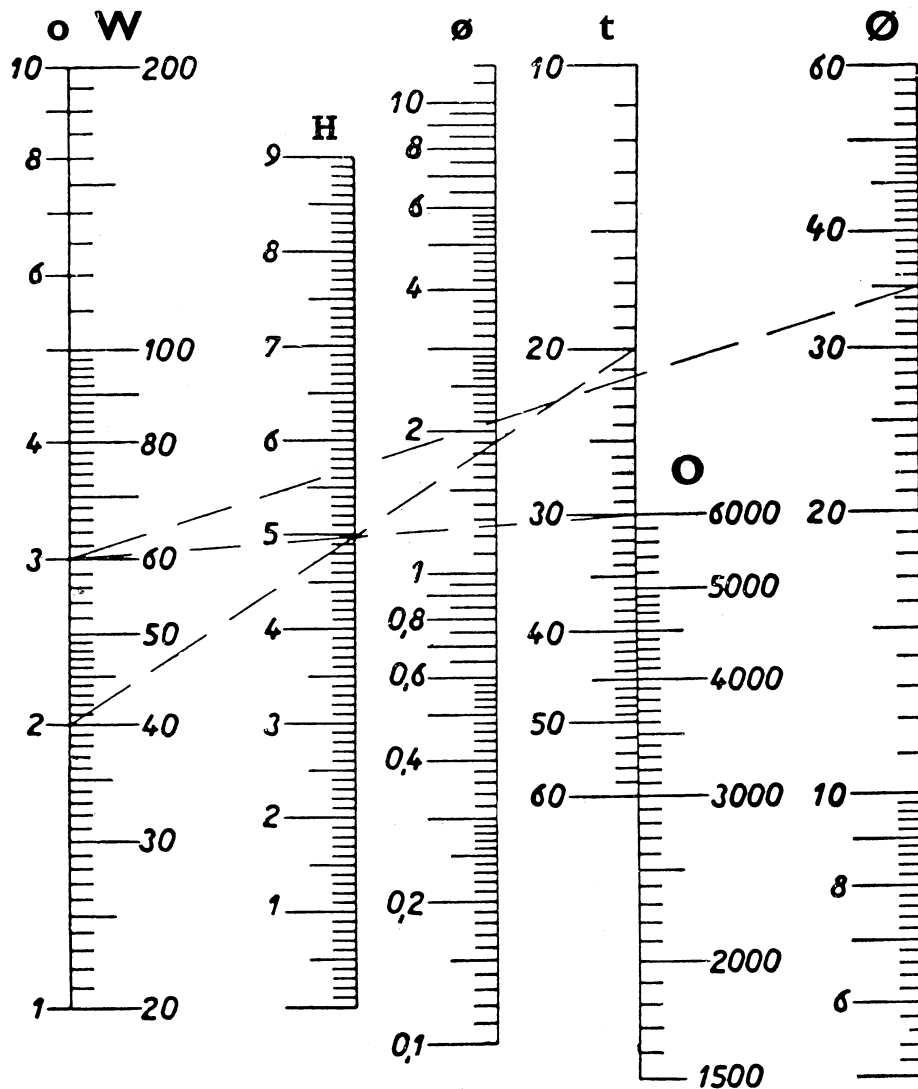
Fluglinie til bestemmelse af forholdet mellem VOLT - OHM - AMPERE - WATT



Ved en punkteret og en stiptet linie er der vist to eksempler. I det første eksempel er der tale om en spænding på 55 volt og en modstand på 550 Ohm. Strømmen I vil da være 100 mA (0,1 Amp.) og samtidig vil der i modstanden afgives en effekt på 5,5 Watt. — Det andet eksempel viser os, at der i en

modstand på 55 Ohm og med en strømgennemgang på 200 mA (0,2 Amp.) vil være et spændingsfald på 11 Volt. Ved at forlænge den stiplede linie kunne vi selvfølgelig have fået at vide, at den afsatte effekt havde været 2,2 Watt.

Flugtlinietavle for bestemmelse af Wattforbrug og pris
ved hjælp af alm. elektricitetsmåler



Elektricitetsmåleren anvendt som Wattmeter:

$$W = \frac{3600 \times 1000 \times o}{O \times t}$$

o er aflæste omdrejninger i t sekunder.

O er målerens omdrejningsantal pr. kWh (aflæses på målerpladen).

Eksempel på anvendelse af flugtlinietavle til udregning af Wattforbrug pr. time

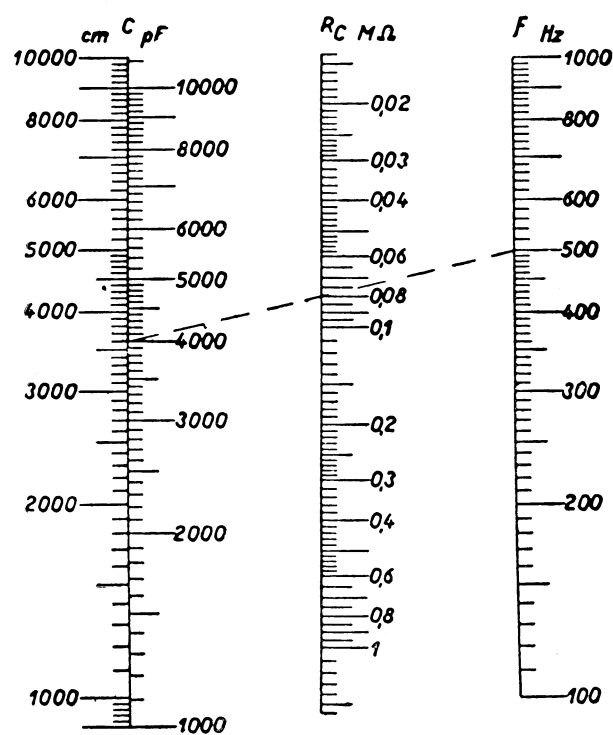
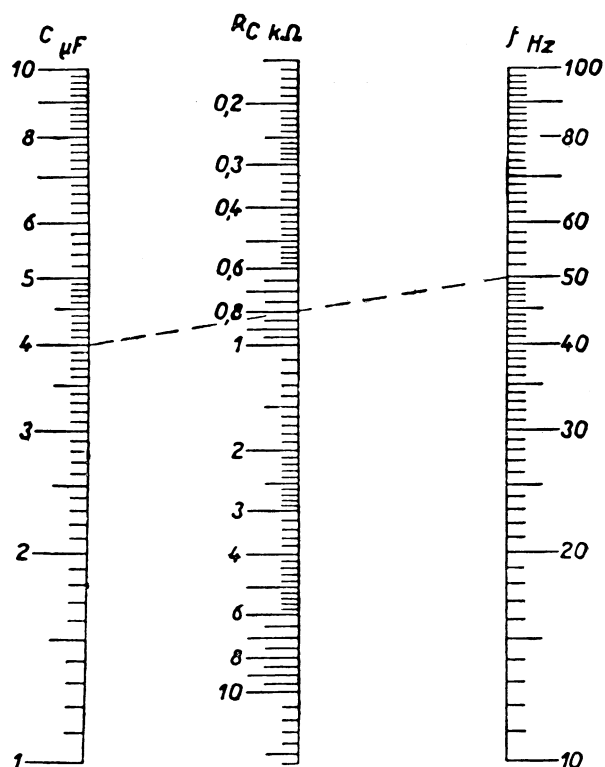
I et vist antal sekunder t (her vist 20 i t-skala) tælles målerens omdrejninger o (o-skala, her vist 2 omgange). En forbindelseslinie mellem o og t-skala skærer et punkt i hjælpelinien H (her vist punktet 5). Målerens omdrejningstal O findes i O-skalaen (her vist 6000), fra dette punkt findes linien, der skal gå gennem punktet (5) i hjælpelinien H og skære wattlinien W i et punkt mærket 60, der angiver et forbrug på 60 Watt pr. time.

Udregning af pris pr. time ved angivet forbrug:

Wattforbruget pr. time (her 60 W) findes i W-linien. I linien Ø, der angiver pris pr. kWh opsøges den gældende pris (her vist 35 øre), hvor forbindelseslinien mellem W og Ø skærer linien ø, findes forbrugsprisen pr. time (her læses 2,1 øre).

Fluglinietavle for bestemmelse af impedanser af kondensatorer

1–10 μF ved 10–100 Hz og 1000–10000 pF ved 100–1000 Hz



Ved hjælp af de to ovenstående fluglinietavler kan man hurtigt beregne en kondensators impedans, når den er tilsluttet en vekselspænding, der har en frekvens fra 10–1000 Hz. Den venstre fluglinietavle er beregnet for kapaciteter af størrelsesorden 1–10 μF , og frekvenserne fra 10–100 Hz.

Eksemplet viser, at en kondensator på 4 μF ved netfrekvensen (50 Hz) har en impedans på 0,8 kOhm (800 Ohm).

Den almindelige formel for beregningen af en kondensators impedans ved given frekvens er:

$$R_c = \frac{10^6}{2 \cdot \pi \cdot f \cdot C (\mu\text{F})}$$

Den anden fluglinietavle omhandler kondensatorer af størrelsesorden 1000–10.000 pF henholdsvis 1000–10.000 cm, og frekvenserne er her 100–1000 Hz.

Eksemplet viser, at en kondensator på 4000 pF ved en frekvens på 500 Hz har en impedans på 0,08 MOhm (80.000 Ohm). Det er selvfølgelig den samme formel, der her anvendes til beregningen af en kondensator, men formelen kan omskrives således:

$$R_c = \frac{9 \cdot 10^{11}}{2 \cdot \pi \cdot f \cdot C (\text{cm})} \text{ Ohm}$$

$$R_c = \frac{10^{12}}{2 \cdot \pi \cdot f \cdot C (\text{pF})} \text{ Ohm}$$

Man kan benytte fluglinietavlen til andre størrelser end de anførte. Man kan f. eks. multiplicere værdierne for Hz med 10–100 o. s. v., når man blot husker at dividere værdien for C med det samme tal.

Fluglinietavle for bestemmelse af kondensators og selvinduktioners impedans ved forskellige frekvenser

En kondensators impedans (kapacitans) kan beregnes ved hjælp af formlen:

$$Z_c = \frac{1}{\omega C}$$

$$\omega = 2 \times \pi \times f$$

(f = frekvensen)

(C = kapaciteten i farad)

En selvinduktions impedans (induktans) kan beregnes ved hjælp af formlen:

$$Z_l = \omega \cdot L$$

$$\omega = 2 \times \pi \times f$$

(f = frekvens i cps)

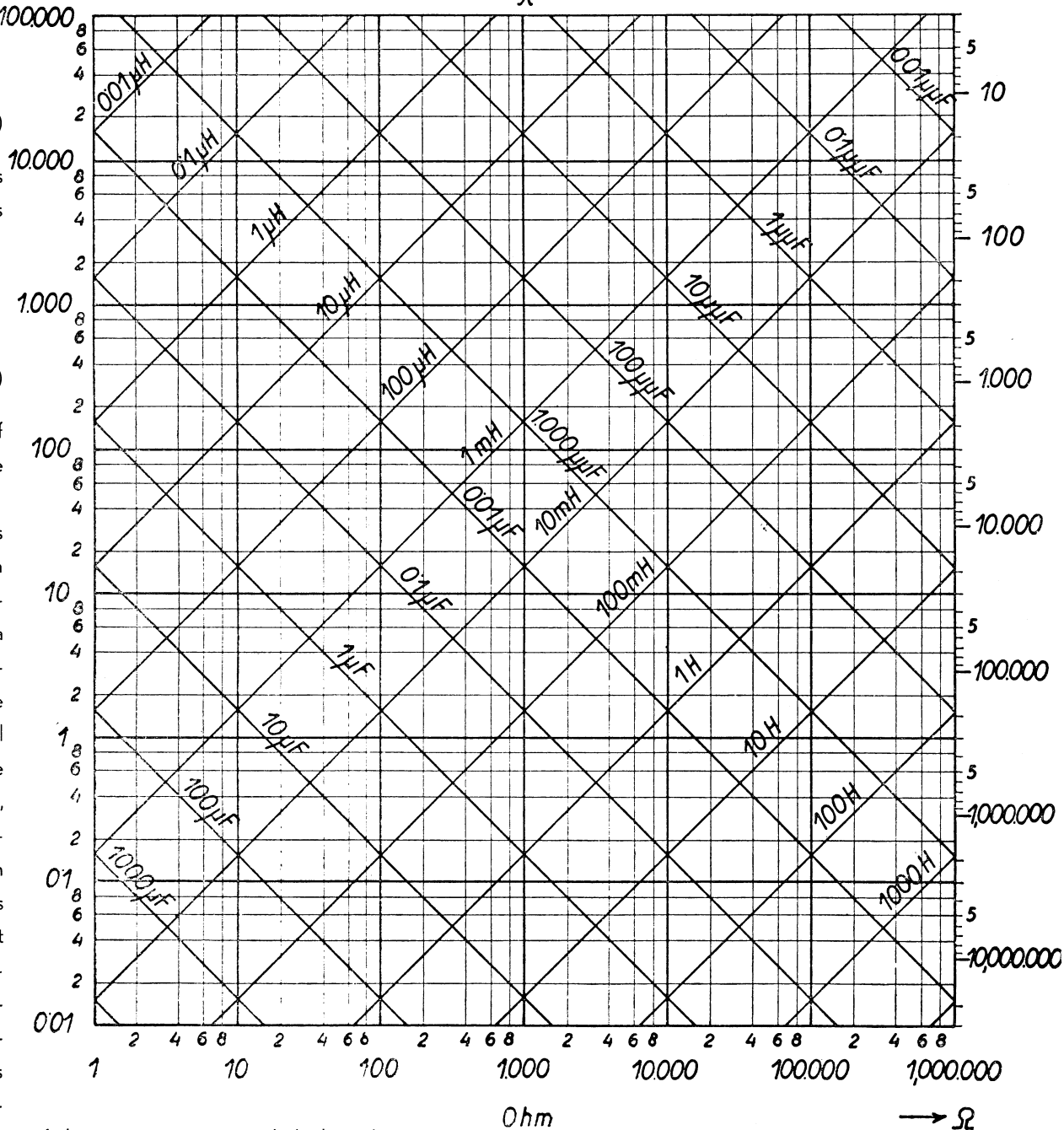
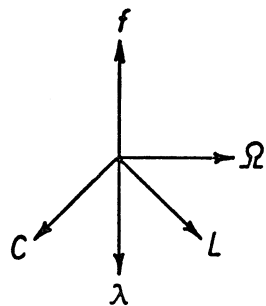
(L = selvinduktion i Henry)

Man kan ved hjælp af fluglinietavlen hurtigt finde frem til en kondensators – henholdsvis selvinduktions impedans – for en given frekvens. På tavlens venstre lodrette frekvensskala opsøges frekvensen. Igen gennem punktet for den givne frekvens lægges en lineal vandret. Der hvor denne skærer det skrå liniestykke, der svarer til enten den givne kondensator eller den givne selvinduktion, drejes linealen og føres lodret ned. Man kan nu på tavlens nederste ohmskala aflæse værdien for henholdsvis kondensatorens eller selvinduktionens impedans.

Hvis man ikke har en frekvens opgivet, men en bølgelængde, anvender man tavlens højre bølgelængdeskala, og man går iøvrigt frem på samme måde.

Eksempler:

Efterfølgende viser et par eksempler. Impedansen for en kondensator på 0,1 μ F ved en frekvens på 1000 kc. (300 m). Man opsøger 1000 kc på tavlens venstre skala og lægger en lineal igennem dette punkt vandret henover tavlen. Linialen vil da skære liniestykket mær-



ket 0,1 μ F i nærheden af frekvensskalaen, og i skæringspunktet drejer vi linialen til denne ligger lodret. Skæringspunktet på den nederste ohmskala vil da angive den søgte værdi, nemlig 1,6 ohm. På tilsvarende måde finder vi impedansen for en selvinduktion på 10 Henry ved en frekvens på 100 cps (0,1). Linialen lægges lodret igennem punktet svarende til 0,1 kc. og drejes i skæringspunktet for liniestykket svarende til 10 Henry lodret. Hvor linialen skærer ohmskalaen, kan selvinduktionens impedans aflæses, nemlig 6280 ohm.

Fluglinietavle for bestemmelse af decibel ved
effekt-, strøm- eller spændingsforhold

