

Arkiv exemplar

KLICHENUMMER

D. 31. 10 1944.

Hf.

The logo features the name 'Eriesson' in a cursive script above the letters 'LM' in a bold, blocky font. A diagonal line passes through the 'LM'.

651

**mätinstrument för  
linjemätningar och  
laboratoriebruk**



MÄTINSTRUMENT  
FÖR LINJEMÄTNINGAR  
OCH LABORATORIEBRUK

TELEFONAKTIEBOLAGET  
LMERICSSON  
STOCKHOLM 32

TELEGRAMADRESS: TELEFONBOLAGET · TELEFON: LM ERICSSON

Denna katalog ersätter den tidigare utgivna katalogen 625. Den utgör ett urval av mätinstrument, som utvecklats i samband med fabrikation och installation av pupinspolar, bärfrekvensutrustningar och annan materiel för långdistanstelefonier på ledningar. Instrumenten äro således i första hand avsedda för telefondriftens behov, speciellt för kontroll och övervakning av interurbanledningarna och tillhörande utrustning. Många av dem lämpa sig emellertid väl även för allmänt laboratoriebruk, då de täcka de flesta förekommande elektriska mätbehov inom frekvensområdet 0—200000 p/s.

Rätt till mindre avvikelser från illustrationer samt ifråga om dimensioner och vikter förbehålles.

## I N N E H Å L L

	sida
Kortfattad översikt .....	4—25
Instrument för mätning av motstånd, kapacitet, förlustfaktor, impedans, koppling och frekvens .....	4
Instrument för mätning av spänning, förstärkning, dämpning och överhörning .....	9
Motstånd, dämpsatser, kondensatorer, induktansnormaler och transformatorer .....	14
Generatorer och förstärkare .....	20
Filter .....	23
Diverse instrument .....	24
Detaljerade beskrivningar .....	26—53
Sakregister .....	54
Typregister .....	55

## Instrument för mätning av motstånd, kapacitet, förlustfaktor, impedans, koppling och frekvens

### ZTA 10 Motstånd- och kapacitetsmätare

Mätområde:

motstånd..... 1—111100 ohm  
 kapacitet..... 0,001—11,11  $\mu$ F

Närmare data se sida 26.

### ZTA 11 Isolations- och fellokaliseringsmätare

Mätområde..... 3 ohm till 35 megohm

Närmare data se sida 28.

### ZTA 12 Jordmotståndsmätare

Beteckning..... ZTA 1201

Mätområde..... 0—200 ohm

Mätnoggrannhet.....  $\pm 5\%$

Jordmotståndsmätaren användes för mätning av jordmotstånd och kan även användas inom andra områden än telefontekniken, t. ex. för mätningar på åskledare samt jordlinor vid kraftledning etc. Det sökta motståndet erhålles direkt ur en enda mätning.

### ZTA 13 Motståndsbalansbrygga

Beteckning..... ZTA 1302

Mätområde.....  $\pm 0,5\%$

i steg på..... 0,01 %

Batterispänning..... 6 V

Galvanometers känslighet..... 125—0—125  $\mu$ A; ca 200 ohm

Dimensioner..... 325  $\times$  265  $\times$  250 mm

Vikt..... 7 kg

Bryggan anger direkt  $\frac{R_1 - R_2}{R_1 + R_2} \times 100$  och användes bl. a. för uppmätning av motståndsbalansen mellan parterna i en telefonledning. Den inbyggda galvanometern kan medelst en omkastare omkopplas till ett par polskruvar och sålunda användas även för andra mätningar. Bryggan erfordrar yttre strömkälla.

Tillbehör:

1 batterilåda..... ZYV 1001

## ZTA 14 Motståndsbrygga

Beteckning.....	ZTA 1401
Mätområde .....	1 ohm—1 megohm
Mätnoggrannhet.....	$\pm 0,2\%$ $\pm 0,01$ ohm

Som nollinstrument användes en inbyggd galvanometer med variabel shunt.

## ZTC 10 Kapacitetsmätare

Mätområde:

kapacitet.....	1 pF—1000 $\mu$ F
förlustfaktor.....	0—6 och 0—25 %

Närmare data se sida 30.

## ZTC 11 Kapacitetsmätare

Beteckning.....	ZTC 1101
-----------------	----------

Mätområde:

kapacitet.....	0,5 pF—1,11 $\mu$ F
Mätnoggrannhet.....	$\pm 0,1\%$ $\pm 0,5$ pF
Mätfrekvens .....	300—3000 p/s
Dimensioner.....	575 $\times$ 325 $\times$ 225 mm
Vikt.....	24 kg

Genom differensmätning kunna små kapaciteter mätas med en noggrannhet av ca 0,05 pF. Bryggan är försedd med wagner-jord. Förlustfaktorn kan ej mätas, utan här till användes förlustfaktorbrygga ZTC 1401.

Tillbehör:

1 generator 1000 p/s .....	ZYH 1401
1 avstämd förstärkare (nätslutet).....	NF 539
med hörtelefon .....	RLD 3408
eller	
1 förstärkare 100—8000 p/s .....	ZYK 1101

## ZTC 13 Kapacitetsobalansmätare

Beteckning.....	ZTC 1301
Mätområde .....	— 2000 till + 2000 pF

Mätnoggrannhet:

för obalanser < 100 pF .....	± 2 pF
för obalanser < 1000 pF .....	± 4 pF
för obalanser < 2000 pF .....	± 6 pF

Normal mätfrekvens .....

Dimensioner .....

Vikt .....

Kapacitetsobalansmätaren användes för uppmätning av de för överhörning och störningar bestämmande kapacitetsobalansvärdena i interurbankablar. Som indikator medlevereras en hörtelefon.

Tillbehör:

1 stämgaflgenerator .....	ZYH 5202
---------------------------	----------

## ZTC 14 Förlustfaktorbrygga

Beteckning.....	ZTC 1401
-----------------	----------

Mätområde .....	$1 \cdot 10^{-4}$ — $1111 \cdot 10^{-4}$
-----------------	--

Mätnoggrannhet .....	± 2 % ± $0,20 \cdot 10^{-4}$
----------------------	------------------------------

Normal mätfrekvens .....	1000 p/s
--------------------------	----------

Ingångsimpedans.....	ca 600 ohm
----------------------	------------

Dimensioner.....	$795 \times 425 \times 320$ mm
------------------	--------------------------------

Vikt .....	67 kg
------------	-------

Kondensatorer med kapacitetsvärden mellan 100 pF och  $0,2 \mu\text{F}$  (ev.  $2,5 \mu\text{F}$ ) kunna mätas.

Tillbehör:

1 generator (1000 p/s) .....	ZYH 1401
------------------------------	----------

1 avstämd förstärkare (nätansluten).....	NF 539
--	--------

med hörtelefon .....	RLD 3408
----------------------	----------

## ZTD 10 Impedansmätare

Beteckning.....	ZTD 1001
-----------------	----------

Mätområde:

impedans .....	0—11110 ohm
----------------	-------------

i steg på .....	1 ohm
-----------------	-------

fasvinkel .....	± 90°
-----------------	-------

Frekvensområde .....	300—4280 p/s
----------------------	--------------

Ingångsimpedans.....	ca 60 ohm
----------------------	-----------

Dimensioner ..... 395 × 305 × 205 mm  
 Vikt ..... 13 kg

Impedansens absoluta belopp och tangenten för halva fasvinkeln avläses direkt.

För anpassning till generatorer med 600 ohm utgångsimpedans bör lämplig anpassningstransformator användas (se nedan).

**Tillbehör:**

- 1 interferensgenerator (30—15000 p/s) ..... ZYH 1504  
 eller
- 1 generator (20—200000 p/s) ..... ZYH 1002
- 1 förstärkare (100—8000 p/s) ..... ZYK 1101  
 eller
- 1 bredbandförstärkare ..... ZYK 1001  
 eventuellt
- 1 anpassningstransformator 600/60 ohm ..... ZYE 1005
- 1 induktansnormal  $\frac{1}{2\pi}$  H (för frekvensmätning) ..... ZYF 1005

**ZTD 11 Differentialtransformator**

Beteckning .....	ZTD 1101	ZTD 1102
Frekvensområde .....	50—10000 p/s	8000—60000 p/s
Balanseringsnoggrannhet .....	$\pm 0,3$ ohm $\pm 5$ pF	$\pm 0,3$ ohm $\pm 10$ pF
Dimensioner .....	180 × 152 × 192 mm	280 × 165 × 185 mm
Vikt .....	5 kg	4,2 kg

Transformatorerna kunna användas för impedansmätningar av såväl jordbalanserade som ensidigt jordförbundna mätobjekt.

- Tillbehör:** ..... för ZTD 1101 ZTD 1102
- 1 dekadkondensator med vridkondensator ..... ZYD 1202 ZYD 1202
  - 1 dekadmotstånd ..... ZYA 1302 ZYA 1302
  - 2 skärmade transformatorer ..... — ZYE 1003
  - 1 generator ..... ZYH 1002 ZYH 1002  
 eller
  - 1 interferensgenerator ..... ZYH 1504 —
  - 1 bredbandförstärkare ..... ZYK 1001 ZYK 1001  
 eller
  - 1 heterodynförstärkare ..... — ZYK 1401



## ZTD 13 Kopplingsmätare

Beteckning..... ZTD 1301

Mätområde:

$m$  .....  $\pm 1200$  nH

$\frac{r}{\omega}$  .....  $\pm 1200$  jnH

Mätnoggrannhet .....  $\pm 5\%$

Frekvensområde ..... 1—100 kp/s

Dimensioner .....  $565 \times 325 \times 250$  mm

Vikt ..... 22 kg

Instrumentet användes för mätning av induktiva och reella kopplingar i t. ex. bär-frekvenskablar och pupinspolar.

Tillbehör:

1 generator ..... ZYH 1002

1 heterodynförstärkare ..... ZYK 1401

## ZTD 19 Impedansmätare

Mätområde:

detta bestäms av de variabla elementen, som består av:

dekadmotstånd ..... 2—10000 ohm

dekadkondensator med vridkondensator ..... 0—1,111  $\mu$ F

Frekvensområde ..... 200—60000 p/s

Närmare data se sida 32.

## ZTH 10 Frekvensmätare

Beteckning..... ZTH 1001

Mätområde ..... 200—9684 p/s

i steg på 1 p/s inom området ..... 200—2421 p/s

i steg på 2 p/s inom området ..... 2412—4842 p/s

i steg på 4 p/s inom området ..... 4842—9684 p/s

Mätnoggrannhet .....  $\pm 0,2\%$

Dimensioner .....  $400 \times 310 \times 205$  mm

Vikt ..... 9,6 kg

Tillbehör:

1 hörtelefon ..... RLD 3408  
eller

1 förstärkare ..... ZYK 1101

## Instrument för mätning av spänning, förstärkning, dämpning och överhörning

### ZTE 11 Nivåmätare

Nivåmätområde . . . . . -3,2 till + 2,6 neper  
 Frekvensområde . . . . . 30—15000 p/s eller 200—100000 p/s  
 Närmare data se sida 34.

### ZTE 12 Nivåmätare

Nivåmätområde . . . . . -5,5 till + 3 neper  
 Frekvensområde . . . . . 30 p/s — 1 Mp/s  
 Närmare data se sida 36.

### ZTE 12 Rörvoltmeter

Spänningsmätområde . . . . . 2 mV till 50 V  
 Frekvensområde . . . . . 30 p/s — 1 Mp/s  
 Närmare data se sida 36.

### ZTK 10 Förstärkningsmätare

Beteckning . . . . .	ZTK 1001	ZTK 1003
Mätområde . . . . .	0—6 neper	0—60 dB
i steg på . . . . .	0,05 neper	0,5 dB
Karakteristik . . . . .		600 ohm
Frekvensområde . . . . .		50—10000 p/s
Dimensioner . . . . .	510 × 200 × 250 mm	
Vikt . . . . .	28 kg	

Mätningen sker genom inställning av samma dämpning i två slingor, som äro parallellt anslutna till en transformator, som matas från en yttre växelströmskälla. Förstärkaren inkopplas i den ena slingan.

#### Tillbehör:

1 interferensgenerator . . . . . ZYH 1504

## ZTK 12 Förstärkningsprovare

Beteckning	ZTK 1201
Mätområde	0,2—6,25 neper
i steg på	0,05 neper
Mätfrekvenser	500, 1000 och 2000 p/s
Dimensioner	325 × 265 × 250 mm
Vikt	20,7 kg

Förstärkningsprovaren innehåller en variabel dämpsats i serie med ett omkopplingsbart bandpassfilter. Den inkopplas mellan förstärkarens in- och utgångssida, varefter dämpningen minskas tills förstärkaren självsvänger. Genom omställning av filtret, som bestämmer svängningsfrekvensen, kan på så sätt förstärkningen mätas vid 500, 1000 och 2000 p/s utan användande av någon yttre strömkälla.

## ZTM 10 Överhörningsmätare

Beteckning	ZTM 1001	ZTM 1002
Mätområde	4,5—11 neper	40—100 dB
i steg på	0,5 neper	5 dB
Mätoggrannhet	± 0,1 neper	± 1 dB
Dimensioner	315 × 240 × 240 mm	
Vikt	9,5 kg	

Innehåller fyrskruvsavslutning, varför överhörningsdämpning stam-fantom kan mätas utan tillsats. Som indikator medlevereras en hörtelefon.

### Tillbehör:

1 stämgaflgenerator för överhörningsmätningar	ZYH 5101
1 fyrskruvsavslutning	ZTM 1501 eller ZTM 1502

## ZTM 11 Överhörningsmätare

Beteckning	ZTM 1101	ZTM 1102
Mätområde	$1 \cdot 10^{-6}$ — $1110 \cdot 10^{-6}$	5—16 neper
i steg på	$1 \cdot 10^{-6}$	0,1 neper
Mätoggrannhet	± 2 %	± 0,02 neper
Dimensioner	385 × 325 × 250 mm	
Vikt	22 kg	

### Tillbehör:

1 stämgaflgenerator för överhörningsmätningar	ZYH 5101
eller	
1 interferensgenerator	ZYH 1504
1 förstärkare	ZYK 1101
1 skärmad och balanserad transformator	ZYE 1001

Dessa tillbehör erfordras vid alla överhörningsmätningar; den skärmade transformatorn dock endast vid mätning av fjärröverhörning.

Vid när- och fjärröverhörningsmätningar inom en fyrskruv tillkommer:

2 fyrskruvsavslutningar..... ZTM 1501 eller ZTM 1502  
 eller om ledningens båda ändar äro tillgängliga på samma plats:

1 tillsats till överhörningsmätare..... ZTM 1601 eller ZTM 1602

Vid mätning av överhörningskombinationerna mellan två fyrskruvar tillkommer:

2 mellanskruvstillsatser ..... ZTM 1401 eller ZTM 1402

I stället för den ena mellanskruvstillsatsen kan även två ZTM 15 användas.

## ZTM 23 Överhörningsmätare

Mätområde..... 0—19 neper

i steg på..... 0,1 neper

Frekvensområde..... 0,1—100 kp/s

Närmare data se sida 38.

## ZTM 14 Mellanskruvstillsats

Beteckning:

med polskruvar för anslutning av mätobjekt..... ZTM 1401

med trådklämmor för anslutning av mätobjekt..... ZTM 1402

Dimensioner..... 385 × 325 × 250 mm

Vikt..... 14 kg

För mätning av de olika överhörningskombinationerna mellan två fyrskruvar användes två mellanskruvstillsatser tillsammans med överhörningsmätare ZTM 11.

För avslutning av ledningarna erfordras ett antal lösa avslutningsmotstånd, vars storlek beror på karakteristiken hos den ledning, som skall mätas. Dessa motstånd ingå ej i mellanskruvstillsatsen utan beställas separat, varvid utom motståndsvärdet även anges huruvida de skola användas för avslutning av stam- eller fantomledningar.

## ZTM 15 Fyrskruvsavslutning

Beteckning:

med polskruvar för anslutning av mätobjekt..... ZTM 1501

med trådklämmor för anslutning av mätobjekt..... ZTM 1502

Dimensioner..... 385 × 205 × 250 mm

Vikt..... 6,1 kg

Fyrskruvsavslutningen användes tillsammans med överhörningsmätare ZTM 11 vid mätning av överhörningen inom en fyrskruv. Beträffande avslutningsmotstånd gäller samma som för ZTM 14.



## ZTM 24 Fantomtillsats

Beteckning .....	ZTM 2401
Mätområde:	
stam — stam .....	0—16 neper
stam — fantom .....	0—12 neper
Frekvensområde .....	0,3—6 kp/s
Dimensioner .....	475 × 230 × 260 mm
Vikt .....	15,1 kg

Fantomtillsatsen användes tillsammans med överhörningsmätare ZTM 2301 vid mätning av överhörningar inom en fyrskruv för att avsluta ledningen. Samma tillsats användes såväl i när- som fjärrändan. En omkopplare möjliggör mätning av stam 1 — stam 2, stam 1 — fantom, stam 2 — fantom samt omvänt stam 2 — stam 1, fantom — stam 1 och fantom — stam 2. Som avslutningar användas antingen ohmska motstånd, som placeras i hållare på fantomtillsatsen eller också en speciell ledningsavslutning som mera exakt efterbildar ledningens karakteristik. Denna senare ansluts med skärmade sladdar till fantomtillsatsen.

Beträffande avslutningsmotstånd gäller samma som för ZTM 14.

## ZTN 10 Störningsljudmätare

Beteckning .....	ZTN 1001
Mätområde (fullt utslag) .....	1—200 mV
Dimensioner .....	325 × 265 × 250 mm
Vikt .....	17 kg

Störningsljudmätaren användes för mätning av störningsspänningar på telefonledningar.

Förstärkningskurvan överensstämmer med den av CCIF fastställda kurvan, som motsvarar örats plus hörtelefonens känslighet för inducerade störningsspänningar av olika frekvenser.

## Motstånd, dämpsatser, kondensatorer, induktansnormaler och transformatorer

### ZYA 11, ZYA 12, ZYA 13 Dekadmotstånd

Beteckning.....	ZYA 1102	ZYA 1103	ZYA 1202	ZYA 1203	ZYA 1302
Maximimotstånd ohm.....	111	1110	1111	11110	11111
Minsta steg ohm.....	0,1	1	0,1	1	0,1
Antal dekader.....	3	3	4	4	5

Närmare data se sida 40.

### ZYB 10 Dämpningslikare

Beteckning.....	ZYB 1003	ZYB 1004	ZYB 1005	ZYB 1006
Dämpningsområde . . . .	0—12,1 neper	0—121 dB	0—12,1 neper	0—121 dB
i steg på.....	0,01 neper	0,1 dB	0,01 neper	0,1 dB
Karakteristik . . . . .	2×300 ohm	2×300 ohm	2×100 ohm	2×100 ohm

#### Noggrannhet:

0—5 neper.....	± 0,01 neper	—	± 0,01 neper	—
0—50 dB.....	—	± 0,1 dB	—	± 0,1 dB
5—8 neper.....	± 0,05 neper	—	± 0,05 neper	—
50—80 dB.....	—	± 0,5 dB	—	± 0,5 dB
> 8 neper.....	± 0,1 neper	—	± 0,1 neper	—
> 80 dB.....	—	± 1 dB	—	± 1 dB
Frekvensområde.....	0—300 kp/s	0—300 kp/s	0—600 kp/s	0—600 kp/s

Dimensioner . . . . . 380 × 245 × 250 mm  
 Vikt..... 13,6 kg

Dämpningslikarna äro avslutade och ha balanserad ingång och obalanserad utgång.

## ZYB 11 Dämpningslikare

Beteckning . . . . .	ZYB 1103	ZYB 1104	ZYB 1105	ZYB 1106
Dämpningsområde . . . . .	0—12,1 neper	0—121 dB	0—12,1 neper	0—121 dB
i steg på . . . . .	0,01 neper	0,1 dB	0,01 neper	0,1 dB
Karakteristik . . . . .	2 × 300 ohm	2 × 300 ohm	2 × 100 ohm	2 × 100 ohm

### Noggrannhet:

0—5 neper . . . . .	± 0,01 neper	—	± 0,01 neper	—
0—50 dB . . . . .	—	± 0,1 dB	—	± 0,1 dB
5—8 neper . . . . .	± 0,05 neper	—	± 0,05 neper	—
50—80 dB . . . . .	—	± 0,5 dB	—	± 0,5 dB
> 8 neper . . . . .	± 0,1 neper	—	± 0,1 neper	—
> 80 dB . . . . .	—	± 1 dB	—	± 1 dB
Frekvensområde . . . . .	0—300 kp/s	0—300 kp/s	0—600 kp/s	0—600 kp/s
Dimensioner . . . . .				380 × 245 × 250 mm
Vikt . . . . .				13,6 kg

Dessa dämpningslikare äro oavslutade och ha såväl ingång som utgång balanserade.

## ZYB 12 Konstledning

Beteckning . . . . .	ZYB 1203	ZYB 1204
Dämpningsområde . . . . .	0—7,1 neper	0—71 dB
i steg på . . . . .	0,1 neper	1 dB
Noggrannhet . . . . .	± 0,05 neper	± 0,5 dB
Frekvensområde . . . . .	0—100 kp/s	
Karakteristik . . . . .	2 × 300 ohm	
Dimensioner . . . . .	280 × 150 × 180 mm	
Vikt . . . . .	2,2 kg	

Konstledningen är avsedd att användas vid enklare dämpnings- och förstärkningsmätningar. Den kan även användas som effektregulator mellan generator och mätanordning.



## ZYB 13, ZYB 14 Dämpats

Dessa dämpatsar äro fasta och utföras med nedanstående värden på karakteristik och dämpning.

beteckning		karaktistik	dämpning
$\pi$ -dämpats	T-dämpats	ohm	neper
ZYB 1301	ZYB 1401	75	0,5
ZYB 1302	ZYB 1402	75	0,69
ZYB 1303	ZYB 1403	75	1,0
ZYB 1304	ZYB 1404	75	2,0
ZYB 1305	ZYB 1405	75	3,0
ZYB 1306	ZYB 1406	100	0,5
ZYB 1307	ZYB 1407	100	0,69
ZYB 1308	ZYB 1408	100	1,0
ZYB 1309	ZYB 1409	100	2,0
ZYB 1310	ZYB 1410	100	3,0
ZYB 1311	ZYB 1411	150	0,5
ZYB 1312	ZYB 1412	150	0,69
ZYB 1313	ZYB 1413	150	1,0
ZYB 1314	ZYB 1414	150	2,0
ZYB 1315	ZYB 1415	150	3,0
ZYB 1316	ZTB 1416	300	0,5
ZYB 1317	ZYB 1417	300	0,69
ZYB 1318	ZYB 1418	300	1,0
ZYB 1319	ZYB 1419	300	2,0
ZYB 1320	ZYB 1420	300	3,0
ZYB 1321	ZYB 1421	600	0,5
ZYB 1322	ZYB 1422	600	0,69
ZYB 1323	ZYB 1423	600	1,0
ZYB 1324	ZYB 1424	600	2,0
ZYB 1325	ZYB 1425	600	3,0

Noggrannhet.....  $\pm 0,01$  neper

Dimensioner.....  $100 \times 50 \times 50$  mm

Vikt..... 0,12 kg

## ZYC 10 Rationsmotstånd

Beteckning..... ZYC 1001

Motstånd.....  $R_1 = 1, 3, 10, 30, 100, 300, 1000$  ohm

$R_2 = 1, 3, 10, 30, 100, 300, 1000$  ohm

Noggrannhet.....  $\pm 0,1\% \pm 3$  milliohm

Dimensioner.....  $195 \times 140 \times 180$  mm

Vikt..... 3,5 kg

Motstånden inställas medelst två omkopplare av samma typ som i dekadmotstånden.

Även de elektriska egenskaperna överensstämna i huvudsak med dessa.

## ZYC 11 Avslutningsmotstånd

Dessa avslutningsmotstånd innehålla två fasta, lika stora motstånd med låg fasvinkel av samma utförande som i dekadmotstånden.

beteckning	motstånd	beteckning	motstånd	beteckning	motstånd
	ohm		ohm		ohm
ZYC 1101	2 × 1	ZYC 1109	2 × 75	ZYC 1117	2 × 600
ZYC 1102	2 × 5	ZYC 1110	2 × 80	ZYC 1118	2 × 800
ZYC 1103	2 × 10	ZYC 1111	2 × 100	ZYC 1119	2 × 1000
ZYC 1104	2 × 20	ZYC 1112	2 × 150	ZYC 1120	2 × 2000
ZYC 1105	2 × 30	ZYC 1113	2 × 200	ZYC 1121	2 × 5000
ZYC 1106	2 × 40	ZYC 1114	2 × 300	ZYC 1122	2 × 10000
ZYC 1107	2 × 50	ZYC 1115	2 × 400	ZYC 1123	2 × 25
ZYC 1108	2 × 60	ZYC 1116	2 × 500		

Noggrannhet ..... ± 0,1 % ± 0,01 ohm  
 Dimensioner ..... 100 × 50 × 50 mm  
 Vikt ..... 0,12 kg

## ZYD 10 Dekadkondensator

Beteckning .....	ZYD 1001	ZYD 1002
Maximikapacitet .....	11,1 μF	1,11 μF
i steg på .....	0,01 μF	0,001 μF
Kondensator-dielektrikum .....	papper	papper
Nollkapacitet .....	ca 100 pF	

Kapacitetstolerans:

för kapaciteter < 0,01 μF ..... ± 10 %  
 för kapaciteter ≥ 0,01 μF ..... ± 3 %

Förlustfaktor vid 1000 p/s:

för nollkapaciteten ..... < 5 %  
 för kapaciteter större än nollkapaciteten ..... < 2 %  
 Dimensioner ..... 280 × 150 × 250 mm  
 Vikt ..... 6 kg

Dessa dekadkondensatorer äro mekaniskt lika glimmerdekadkondensator ZYD 1101 och innehålla sålunda tre kondensatoromkopplare.

## ZYD 11 Dekadkondensator

Maximikapacitet.....	1,11 $\mu\text{F}$
i steg på.....	0,001 $\mu\text{F}$
Kondensatordielektrikum.....	glimmer

Närmare data se sida 42.

## ZYD 12 Dekadkondensator med vridkondensator

Beteckning:

dekadkondensator med vridkondensator.....	ZYD 1201	
balanserad dekadkondensator med vridkondensator.....		ZYD 1202
Vridkondensatorn kalibrerad i steg på.....	10 pF	10 pF
Minsta kapacitet.....	ca 120 pF	ca 250 pF
Kapacitet till jord från vardera sidan.....	—	ca 250 pF
Dimensioner.....	280 × 235 × 250 mm	
Vikt.....	12 kg	15 kg

Dessa kondensatorer innehålla samma glimmerdekader som ZYD 1101 samt en direktkalibrerad vridkondensator, som täcker stegen i minsta dekadern. Kondensator ZYD 1202 är dessutom dubbelskärmad och kapacitetsbalanserad till jord.

Beträffande övriga elektriska data överensstämmer dessa kondensatorer i huvudsak med ZYD 1101.

## ZYD 14 Vridkondensator

Beteckning.....	ZYD 1401	ZYD 1402	ZYD 1403
Linjär kapacitetsvariation.....	110 pF	340 pF	1100 pF
Kondensatorn kalibrerad i steg på.....	1 pF	5 pF	10 pF
Nollkapacitet.....	ca 40 pF	50 pF	50 pF
Dimensioner.....		195 × 195 × 250 mm	
Vikt.....	5 kg	5,5 kg	6 kg

Vridkondensatorerna ha linjär kapacitetsvariation och äro kalibrerade i pikofarad.

## ZYE 10 Skärmdad och balanserad transformator

Beteckning	ZYE 1001	ZYE 1002	ZYE 1003	ZYE 1004	ZYE 1005
Nominellt frekvensområde kp/s	0,05—10	0,2—50	2—500	0,02—6	0,05—10
Nominell impedansomsättning ohm	600/600	600/600	600/600	600/600	600/60
Direkt kapacitet mellan lindningarna	< 0,5 pF				
Dimensioner	195 × 150 × 250 mm				
Vikt	4,5 kg				

Transformatorerna användas i symmetriska mätanordningar samt för kapacitiv och galvanisk avkoppling av strömkretsar.

Impedansobalansen mellan lindningshälfterna är mycket låg (t. ex. <  $10^{-5}$  för ZYE 1001 vid 1000 p/s).

## ZYE 11 Skärmdad transformatorsats

Beteckning	ZYE 1101
Nominellt frekvensområde	20—500000 p/s
Nominell impedansomsättning	600/600 ohm
Dimensioner	280 × 195 × 250 mm
Vikt	9 kg

Transformatorsatsen innehåller två omkopplingsbara transformatorer av samma utförande som i ZYE 10, varigenom vinnes den fördelen, att man i många fall slipper besväret med transformatorbyte. Motståndsbalansen blir emellertid något sämre på grund av omkopplarens variabla kontaktmotstånd.

## ZYF 10 Induktansnormal

Beteckning	ZYF 1001	ZYF 1002	ZYF 1003	ZYF 1004	ZYF 1005
Induktans (vid 1000 p/s)	0,001 H	0,01 H	0,1 H	1 H	$\frac{1}{2\pi}$ H
Likströmsmotstånd ca	1,2 ohm	2,2 ohm	21 ohm	140 ohm	19 ohm
Noggrannhet (vid 1000 p/s)	± 0,1 %				
Dimensioner	140 × 90 × 200 mm				
Vikt	1,1 kg	3,2 kg	3,3 kg	3,6 kg	3,8 kg
Induktansnormalerna äro lindade på marmorstommar och omsorgsfullt åldrade.					

## Generatorer och förstärkare

### ZYH 10 Generator

Frekvensområde .....	20—200000 p/s
Effekt .....	max. 0,4 W

Närmare data se sida 44.

### ZYH 14 Generator

Beteckning .....	ZYH 1401
Frekvens .....	1000 p/s
Effekt .....	max. 0,5 W

Nätansluten rörgenerator för en frekvens. Den kan även erhållas för andra frekvenser än 1000 p/s.

### ZYH 15 Interferensgenerator

Frekvensområde .....	30—15000 p/s
Effekt .....	max. 0,2 W

Närmare data se sida 46.

### ZYH 50 Stämgaflgenerator för kabelsökare

Beteckning .....	ZYH 5001
Frekvens .....	430 p/s $\pm$ 5 %
Batterispänning .....	6 V
Dimensioner .....	190 $\times$ 150 $\times$ 180 mm
Vikt .....	3,5 kg

### ZYH 51 Stämgaflgenerator för överhörningsmätningar

Beteckning .....	ZYH 5101
Batterispänning .....	6 V
Dimensioner .....	150 $\times$ 110 $\times$ 95 mm
Vikt .....	3,5 kg

Generatoren lämnar en frekvensblandning, vars amplituder äro så avpassade, att de approximativt motsvara den akustiska energins fördelning vid normalt tal.

## ZYH 52 Stämaffelgenerator

Beteckning	ZYH 5202
Frekvens	430 p/s $\pm$ 5 %
Effekt	ca 0,5 W
Strömförbrukning	ca 0,25 A vid 6 V
Dimensioner	190 $\times$ 150 $\times$ 180 mm
Vikt	3,5 kg

Klirrfaktorn är relativt hög, vilket dock i många fall ej har någon betydelse. Generatoren kan även levereras med inbyggt lågpassfilter, beteckning ZYH 5201. I detta fall är klirrfaktorn mindre än 10 %

### Tillbehör:

Batterilåda	ZYV 1001
-------------	----------

## ZYK 10 Bredbandförstärkare

Frekvensområde	30—200000 p/s
Maximal spänningsförstärkning	ca 10 neper

Närmare data se sida 48.

## ZYK 11 Förstärkare

Beteckning	ZYK 1101
Frekvensområde	100—8000 p/s
Förstärkning	max. ca 7 neper

### Ingångsimpedans:

med ingångstransformator (balanserad)	ca 500 ohm
utan ingångstransformator (obalanserad)	ca 500 kilohm
Rörbestyckning	2 st DL 21
Strömförbrukning: glödström	0,1 A vid 1,4 V
anodström	3 mA vid 36 V
Dimensioner	330 $\times$ 260 $\times$ 230 mm
Vikt med batterier	6,8 kg

Denna förstärkare har batterierna placerade i lådan. Den levereras med hörtelefon men utan batterier och är avsedd att användas som indikator vid bryggmätningar inom tonfrekvensområdet. Förstärkningen regleras dels med en potentiometer, dels genom att hörtelefonen kan inkopplas efter ett eller två rör.

### Lämpliga batterier:

1 Hellesten typ II nr 4 »Butler» 1,5 V

1 Hellesten »Wirit» 36 V.

## ZYK 14 Heterodynförstärkare

Frekvensområde .....	5—1000 kp/s
Känslighet 10—1000 kp/s:	
fullt utslag för .....	3 $\mu$ V
avläsbart utslag för .....	1 $\mu$ V
Närmare data se sida 50.	

## ZYK 15 Generatorförstärkare

Beteckning .....	ZYK 1501
Frekvensområde .....	1—200 kp/s
Effekt .....	max. 2 W
Klirrfaktor vid maximal effekt .....	< 2 %
Ingångseffekt .....	50 mV
Ingångsimpedans .....	ca 600 ohm
Nätspänningar .....	110, 127, 150 190, 200, 220 och 240 V; 50 p/s
Dimensioner .....	300 × 200 × 210 mm
Vikt .....	9 kg

Generatorförstärkaren, som är nätansluten, användes antingen som effektförstärkare eller också för att elektriskt skilja flera mätanordningar, som matas från samma generator.

## Filter

### ZYL 10, ZYL 11, ZYL 12 Lågpassfilter

Frekvensområde:

ZYL 10 .....	20—200 p/s
ZYL 11 .....	200—12000 p/s
ZYL 12 .....	12000—280000 p/s

Närmare data se sida 52.

### ZYL 13 Högpasfilter

Beteckning:

bärbart utförande .....	ZYL 1301
stativutförande .....	ZYL 1351
Gränshfrekvenser 65, 92, 130, 185, 260, 370, 520, 740, 1040, 1480, 2080, 2960, 4160 och 5290 p/s	

Karakteristik..... ca 600 ohm

Dimensioner:

ZYL 1301 .....	507 × 290 × 250 mm
ZYL 1351 .....	482,6 × 265 × 180 mm

Vikt:

ZYL 1301 .....	28 kg
ZYL 1351 .....	24 kg

### ZYL 14 Hörfilter

Beteckning .....	ZYL 1401
Dimensioner .....	147 × 147 × 260 mm
Vikt .....	2,7 kg

Hörfiltret är avsett att användas vid överhörningsmätningar med blandad frekvens. Det genomsläpper frekvenser enl. CCl:s störningskurva om belastningen genom indikeringsinstrumentet är 0,5 MΩ. Filtret innehåller transformator med 11 ggr varv-talsomsättning.



## Diverse instrument

### ZYP 10 Balanssökare

Beteckning.....	ZYP 1001
Dimensioner.....	385 × 385 × 250 mm
Vikt.....	21 kg

Balanssökaren användes för tillpassning av lämpliga ledningsbalanser för såväl kablar som luftledning, t. ex. genom ekodämpningsmätningar.

### ZYR 10 Kabelsökare

Beteckning.....	ZYR 1001
Dimensioner.....	280 × 150 × 180 mm

Kabelsökaren användes för att bestämma det exakta läget hos jordkablar. Härvid utsändas växelströmsimpulser på kabeln med hjälp av stämgaflgenerator ZYH 5001 och dessa mottas av kabelsökaren, som är avstämd till samma frekvens (ca 430 p/s).

### ZYR 11 Sökspole

Beteckning.....	ZYR 1101
Dimensioner.....	175 × 101 × 63 mm
Vikt.....	1,2 kg

Sökspolen användes tillsammans med kabelsökare ZYR 1001, för att ur ett knippe av kablar urskilja den sökta kabeln.

### ZYS 10 Utringningsanordning för kablar

Beteckning.....	ZYS 1001
Reläets tillslagsström.....	ca 5,3 mA
Största ledningsmotstånd utan yttre batteri.....	ca 900 ohm
Dimensioner.....	250 × 155 × 190 mm
Vikt.....	4 kg

Själva sökandet sker med likström, men när strömbanan slutits, påverkas ett relä, som i sin tur startar en summer. Summertonen utsändes på den sökta ledaren med jord (t. ex. kabelmanreln) som återledare.

## ZYT 10 Mellankopplare

Beteckning.....	ZYT 1001
Dimensioner.....	385 × 155 × 250 mm
Vikt.....	7,3 kg

Mellankopplaren användes som tillsats till kapacitetsobalansmätare ZTC 1301 vid mätning av kapacitetsobalanserna mellan två fyrskruvar.

## ZYT 11 Korsningskopplare

Beteckning.....	ZYT 1101
Dimensioner.....	265 × 145 × 250 mm
Vikt.....	8 kg

Korsningskopplaren möjliggör vid kabelmätningar snabb sammankoppling av två fyrskruvar enligt de åtta olika kombinationer, som äro möjliga.

## ZYV 10 Batterilåda

Beteckning.....	ZYV 1001
Spänningar.....	3, 4,5 och 6 V
Dimensioner.....	300 × 90 × 230 mm
Vikt med batterier.....	5,5 kg

Batterilådan, som levereras utan batterier, har plats för fyra 1,5 V element med diameter 68 mm och höjd 175 mm.

Lämpliga batterier:

4 st typ Tiger fabrikat Helleesen, eller

4 st typ nr 216 fabrikat Pertrix.

## ZTA 10 MOTSTÅNDS- OCH KAPACITETSMÄTARE

### ANVÄNDNING

Motstånds- och kapacitetsmätaren är avsedd dels för mätningar och felsökningar på ledningar, dels för laboratoriemätningar.

### PRINCIP

Bryggan kan, huvudsakligen med hjälp av en enda specialomkopplare, inställas för mätning av motstånd **A**, skillnaden **B** och förhållandet **C** mellan två motstånd, motståndsobalans **D**, kapaciteten **E** och förhållandet mellan två kapaciteter **F**, se schemat. Inställningarna göras med hjälp av fyra precisionsmotståndsdekader. Kapacitetsmätningarna ske mot en glimmernormalkondensator, och förlusterna i mätobjektet kompenseras med hjälp av ett motstånd, i serie med denna kondensator. Förlustfaktorn kan ej avläsas.

Vid likströmsmätningar användes som nollinstrument en känslig, inbyggd galvanometer med variabel shunt. Vid kapacitetsmätningar måste tillgång till växelströmskälla samt hörtelefon finnas. Mätfrekvensen kan lämpligen vara 1000 eller 400 p/s.

### ELEKTRISKA DATA

Mätområde:

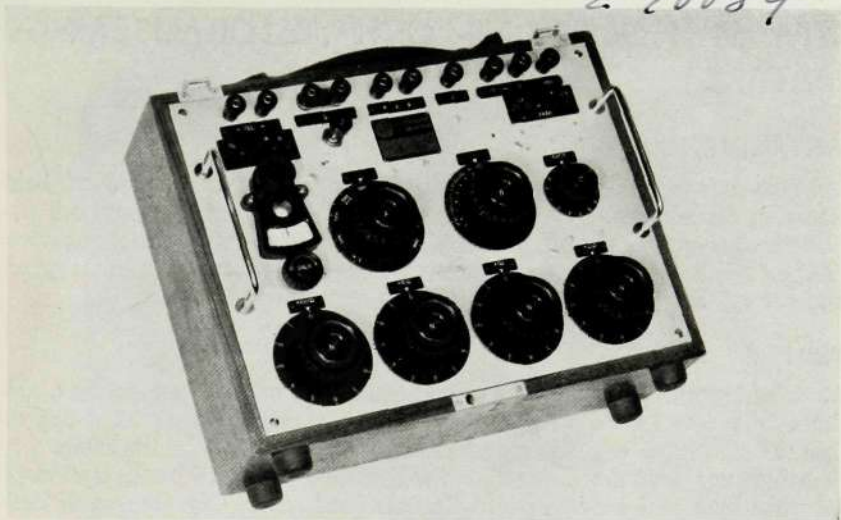
motstånd .....	1—111100 ohm
motståndsobalans .....	$\pm 1,008$
kapacitet .....	0,001—11,11 $\mu$ F
kapacitetens förlustfaktor vid 400 p/s (ej avläsbar).....	0—0,05
minsta steg vid mätning av små motstånd .....	0,01 ohm
minsta steg vid mätning av små kapaciteter .....	10 pF

Mätnoggrannhet:

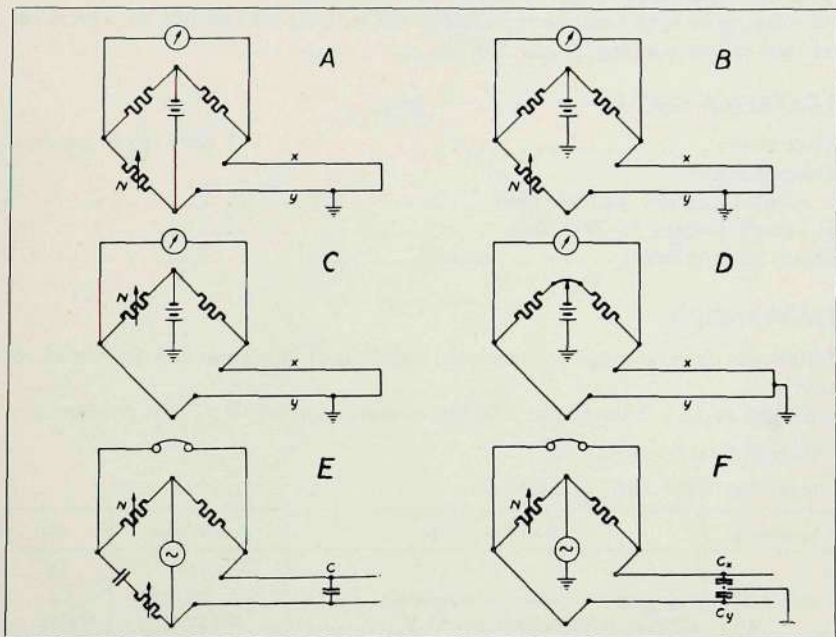
motstånd .....	$\pm 0,1\%$ $\pm 0,01$ ohm
kapacitet .....	$\pm 0,3\%$ $\pm 20$ pF

beteckning	benämning	dimensioner	
		mm	kg
ZTA 1001	motstånds- och kapacitetsmätare	380 × 290 × 180	9
RLD 3405	hörtelefon 2 × 120 ohm	—	0,27
ZYH 5202	slämgaffelgenerator (ca 400 p/s)	190 × 150 × 180	3,5
ZYV 1001	batterilåda (3—4,5—6 V) batteri 100 V (för höga felmotstånd)	300 × 90 × 230	5,5

240084



ZTA 1001



240085

## ZTA 11 ISOLATIONS- OCH FELLOKALISERINGS- MÄTARE

### ANVÄNDNING

Isolations- och fellokaliseringsmätaren användes för mätning av motstånd och isolation samt för lokalisering av jordslutningar på ledningar genom summa- och förhållandemätning. Den motsvarar alltså delvis ZTA 1001 — churu mätnoggrannheten är något mindre — och är synnerligen användbar på grund av att den har inbyggda batterier och inbyggd indikator samt små dimensioner och liten vikt.

### PRINCIP

Motståndsbryggans inställning sker på en kontinuerligt variabel potentiometer, graderad från 0,3–3,5. Med hjälp av en rationsomkopplare kan motstånd upp till  $3,5 \cdot 10^7$  ohm mätas och omkoppling dessutom göras för förhållandemätning.

Som indikator användes en hörtelefon, som medelst en återfjädrande tryckknapp inkopplas över en i indikatorgrenen liggande kondensator. Om bryggan är nollställd och sålunda spänningen över kondensatorn noll, höres därvid ingen knäpp i telefonen. Även separat galvanometer kan användas.

Vid mätning av höga isolationsmotstånd är det lämpligt att använda ett separat batteri med högre spänning (t. ex. 100 V).

### ELEKTRISKA DATA

Mätområde . . . . . 3 ohm till 35 megohm

Mätnoggrannhet:

för motstånd mindre än 3500 ohm . . . . . 2 %

för motstånd större än 3500 ohm . . . . . 5 %

normal batterispänning . . . . . 9 V

### UTFÖRANDE

Instrumentet är monterat på en järnpanel i trälåda med lock, samt fack för telefon och batterier.

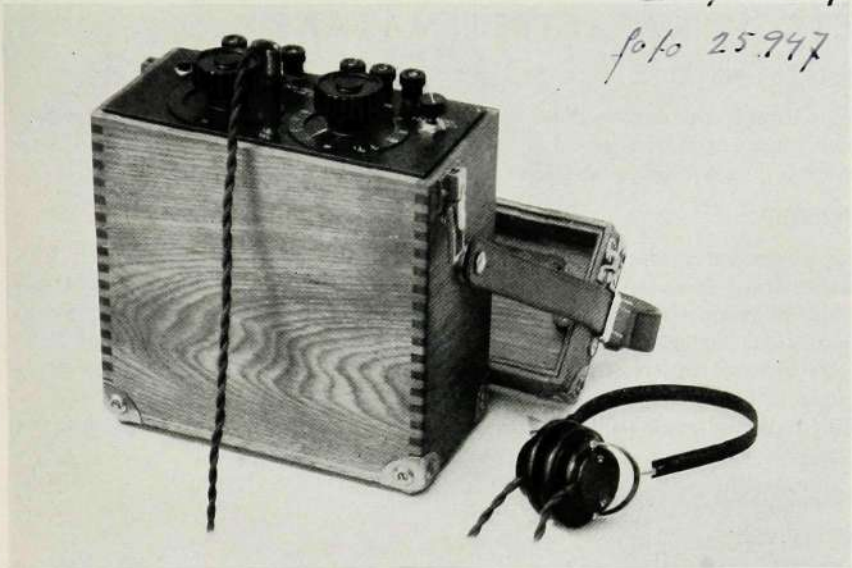
Med hjälp av en i lådan festsatt rem kan instrumentet bekvämt bäras över axeln.

Tillbehör (medlevereras)

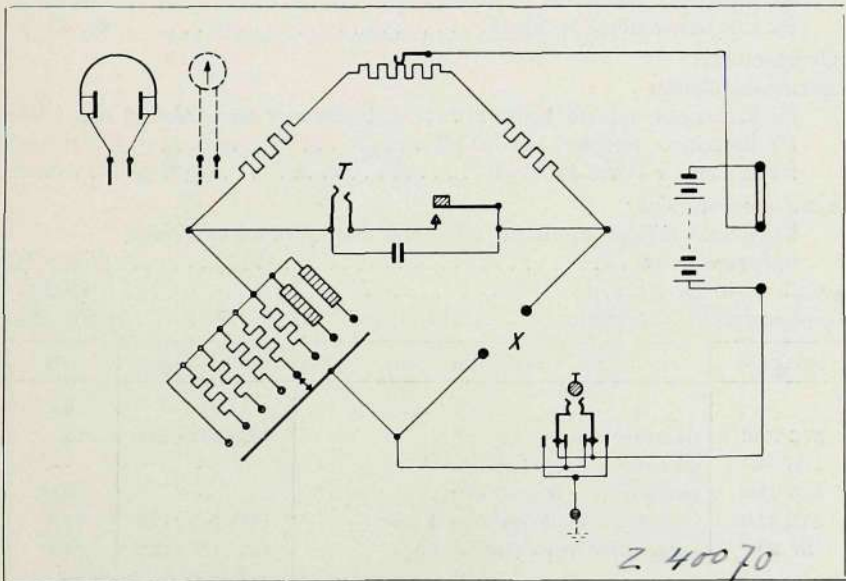
1 hörtelefon RLD 3407,  $2 \times 120$  ohm

beteckning	benämning	dimensioner	vikt
ZTA 1101	isolations- och fellokaliseringsmätare	mm	kg
201	2 Pertrix ficklampsbatterier, 4,5 V	260 × 125 × 190	3,5
		62 × 21 × 65	0,26

Z 40069  
foto 25947



ZTA 1101



## ZTC 10 KAPACITETSMÄTARE

### ANVÄNDNING

Kapacitetsmätaren är avsedd för mätning av kondensatorers kapacitet och förlustvinkel inom området 1 pF till 1000  $\mu$ F. Den användes i fabriker, provrum, laboratorier och forskningsinstitut etc.

### PRINCIP

Kapacitetsmätaren är en omsorgsfullt skärmd motståndsrationsbrygga. Som jämförelsenormal användes för kondensatorer mindre än 10  $\mu$ F en omsorgsfullt åldrad glimmerkondensator och för kondensatorer större än 10  $\mu$ F en papperskondensator. Kapaciteten inställes på tre rattar, därav den sista med kontinuerlig variation. Förlustfaktorratten är graderad i procent vid frekvensen 1000 p/s. På begäran kan bryggan även utföras för annan mätfrekvens mellan 50 och 2000 p/s.

Som indikator användes en hörtelefon, eller, för att underlätta inställningen, en bryggförstärkare.

### ELEKTRISKA DATA

Mätområde:

kapacitet ..... 1 pF—1000  $\mu$ F

förlustfaktor:

för kapaciteter mindre än 10  $\mu$ F ..... 0—6 %

för kapaciteter större än 10  $\mu$ F ..... 0—25 %

Mätnoggrannhet:

kapacitetsinställning:

för kapaciteter upp till 1  $\mu$ F .....  $\pm 1$  enhet av skalvärdet på sista ratten

för kapaciteter mellan 1 och 10  $\mu$ F .....  $\pm 2$  enheter

för kapaciteter större än 10  $\mu$ F .....  $\pm 2\%$   $\pm 2$  enheter

förlustfaktorinställning:

kapaciteter mindre än 10  $\mu$ F mätes vid 1000 p/s med en absolut

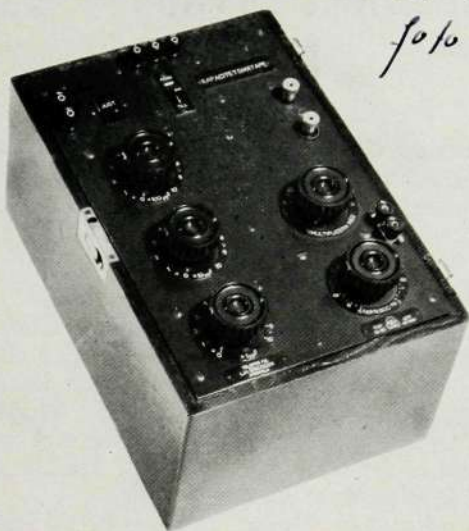
noggrannhet av .....  $\pm 0,05\%$

normal mätfrekvens ..... 1000 p/s

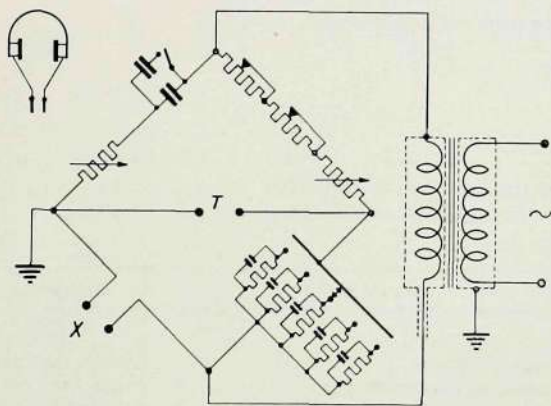
ingångsimpedans (varierande) ..... ca 600 ohm

beteckning	benämning	dimensioner	vikt
		mm	kg
ZTC 1001	kapacitetsmätare	385×265×255	16
ZYH 1401	generator 1000 p/s (nätnansluten)	—	—
RLD 3405	hörtelefon (2×120 ohm) eller	—	0,27
ZYK 1101	bryggförstärkare (batteridrivna) eller	330×260×230	6,8
NF 539	avstämd förstärkare (nätnansluten)	300×175×250	8,9

Z 40086  
foto 28314



ZTC 1001



Z 40087



## ZTD 19 IMPEDANSMÄTARE

(200—60000 p/s)

### ANVÄNDNING

Impedansmätaren användes vid impedansmätningar på bärfrekvenskablar inom frekvensområdet 200—60000 p/s men kan även användas för ett flertal andra ändamål. Mätningar kunna utföras på såväl jordsymmetriska som ensidigt jordade mätobjekt.

### PRINCIP

Impedansmätaren är en motståndsrationsbrygga (rationsförhållande 1 : 1; i vissa fall 1 : 100). Den innehåller utom rationsmotstånden och in- och utgångstransformatorer ett dekadmotstånd och en dekadkondensator med vridkondensator. Vid mätning av kapacitiva mätobjekt användes som jämförelseobjekt dekadmotståndet i serie med kondensatorn, koppling 1, eller motståndet parallellt med kondensatorn, koppling 2. Större induktiva mätobjekt avstämmas med kondensatorn, koppling 3, och mindre mäts i koppling 4, se schemat.

Bryggan är mycket omsorgsfullt skärmd och balanserad till jord.

### ELEKTRISKA DATA

Mätområde :

detta bestäms av de variabla elementen som består av:

dekadmotstånd . . . . . 2—10000 ohm

dekadkondensator med vridkondensator . . . . . 0—1,111  $\mu$ F

Mätnoggrannhet:

amplitudfel . . . . .  $< \pm 1\% \pm 0,3$  ohm

vinkelfel . . . . .  $< 0,01$  radianer

frekvensområde . . . . . 200—60000 p/s

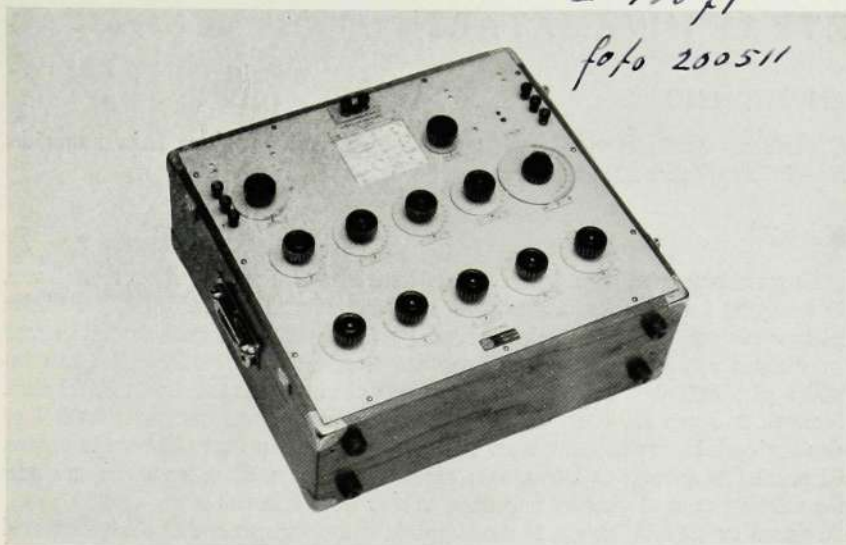
ingångsimpedans (beroende av mätobjektet) . . . . . ca 600 ohm

utgångsimpedans (beroende av mätobjektet) . . . . . ca 600 ohm

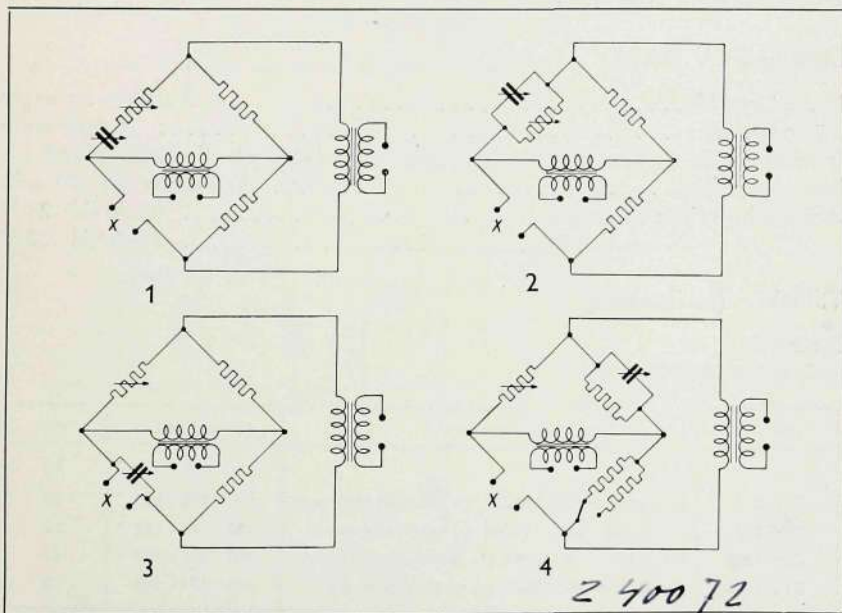
erforderlig effekt . . . . . 0,1 à 0,5 W

beteckning	benämning	dimensioner	vikt
		mm	kg
ZTD 1901	impedansmätare	507 × 468 × 255	30
ZYH 1001	generator (20—200000 p/s)	526 × 402 × 470	65
ZYK 1001	förstärkare (20—200000 p/s)	380 × 200 × 250	10,5
	eller		
ZYK 1401	heterodynförstärkare 5—1000 kp/s	507 × 468 × 255	34

2 400 71  
foto 200511



ZTD 1901



## ZTE 11 NIVÅMÄTARE

### ANVÄNDNING

Nivåmätaren användes vid dämpnings- och nivåmätningar inom frekvensområdet 30—15000 p/s eller 200—100000 p/s.

### PRINCIP

Indikatorinstrumentet, som består av ett likströmsinstrument med metallkriktare, är inkopplat i anodkretsen i sista röret i en motkopplad tvårörsförstärkare. Skalan på instrumentet är graderad från  $-1,2$  till  $+0,6$  neper. Mätområdet utvidgas med en variabel dämpsats om  $20 \times 0,2$  neper. Instrumentets ingångsimpedans kan inställas på 20000 ohm, 600 ohm och en tredje valfri impedans mindre än 20000 ohm. Normalt är denna 170 ohm. Utslaget 0 neper på instrumentet motsvarar 0,775 V på dess ingångsklämmor och motsvarar sålunda nollnivå endast över 600 ohm impedans. På panelen är anbragt en kurva, som anger korrekturen, då instrumentet användes för mätning av nivå över en impedans, som är skild från 600 ohm. På grund av att förstärkaren är motkopplad, ändras utslaget endast obetydligt med batterispänningarna. Sålunda kan anodspänningen ändras  $\pm 30$  V utan att utslaget ändras mer än  $\pm 0,02$  neper.

### ELEKTRISKA DATA

Nivåmätområde . . . . .  $-3,2$  till  $+2,6$  neper  
 mätnoggrannhet . . . . .  $\pm 0,02$  neper  
 frekvensområde ( $\pm 0,02$  neper) . . . . . 30—15000 p/s eller 200—100000 p/s  
 ingångsimpedans . . . . . 20000, 600 och 170 ohm  
 Strömförbrukning: glödström . . . . . 0,3 A vid 24 V  
 anodström . . . . . 3 mA vid 130 V

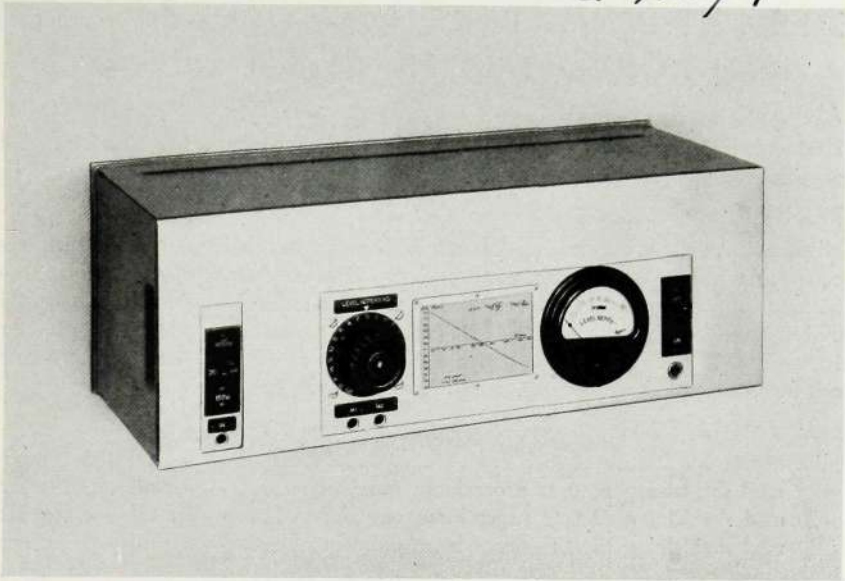
### Tillbehör (medlevereras)

2 rör 6J7G

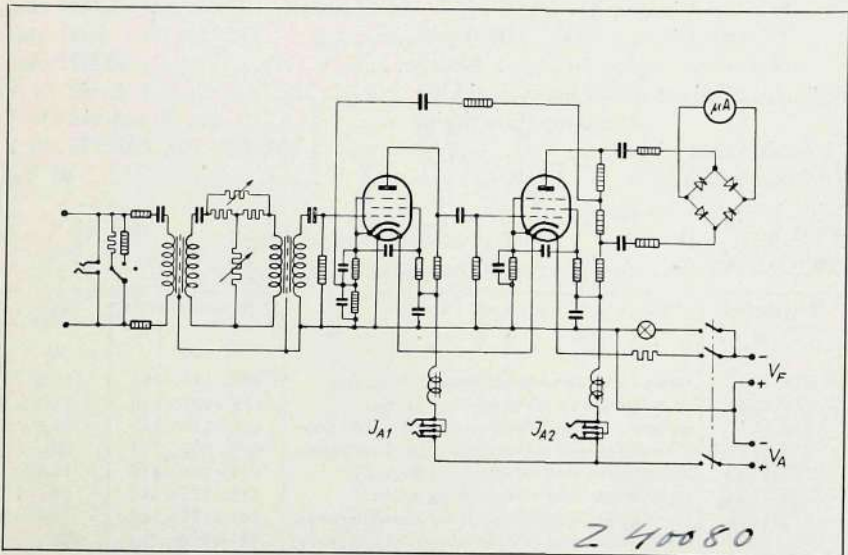
1 signallampa RNG 1103

beteckning	benämning	dimensioner	vikt
		mm	kg
ZTE 1101	nivåmätare 200—100000 p/s (bärbart utförande)	507×200×250	23
ZTE 1151	nivåmätare 200—100000 p/s (stativutförande)	483×177×183	16
ZTE 1102	nivåmätare 30—15000 p/s (bärbart utförande)	507×200×250	23
ZTE 1152	nivåmätare 30—15000 p/s (stativutförande)	483×177×183	16

2 40079



ZTE 1151



2 40080

## ZTE 12 NIVÅMÄTARE (30 p/s—1 Mp/s; —6 till + 3 neper) RÖRVOLTMETER (30 p/s—1 Mp/s; 2 mV till 50 V)

### ANVÄNDNING

Denna nivåmätare skiljer sig från ZTE 11 därigenom att den har större såväl känslighet som frekvensområde. Den kan dessutom erhållas nätansluten.

### PRINCIP

Nivåmätaren består av en ingångsdel med omkopplare för olika frekvensområden och en spänningsdelare för inställning av känsligheten, därefter följer en motkopplad förstärkare samt slutligen en likriktardel med en topplikriktande diod. De båda balanserade ingångstransformatorerna äro avsedda för frekvensområdena 30—20000 p/s och 1000—500000 p/s. I ett tredje läge erhålles obalanserad ingång utan transformator och frekvensområdet sträcker sig då från 30 p/s till 1 Mp/s.

### ELEKTRISKA DATA

Nivåmätområde.....	— 6 till + 3 neper
med skaldelning på 0,02 neper inom området.....	— 4,7 till + 3 neper
med skaldelning på 0,05 neper inom området.....	— 5,0 till — 4,7 neper
med skaldelning på 0,1 neper inom området.....	— 6 till — 5 neper
Noggrannhet.....	± 0,03 neper
Frekvensområde.....	30 p/s—1 Mp/s
Ingångsimpedans:	
balanserad ingång 30—20000 p/s.....	> 20000 ohm
balanserad ingång 1000—500000 p/s.....	> 5000 ohm
obalanserad ingång 30 p/s—1 Mp/s.....	> 100000 ohm
Strömförbrukning: glödström (batteridrift).....	1 A vid 24 V
anodström (batteridrift).....	20 mA vid 130 V
Normala nätspänningar.....	110, 125, 150, 220 och 240 V
Effektförbrukning.....	40 VA

Tillbehör: (medlevereras).

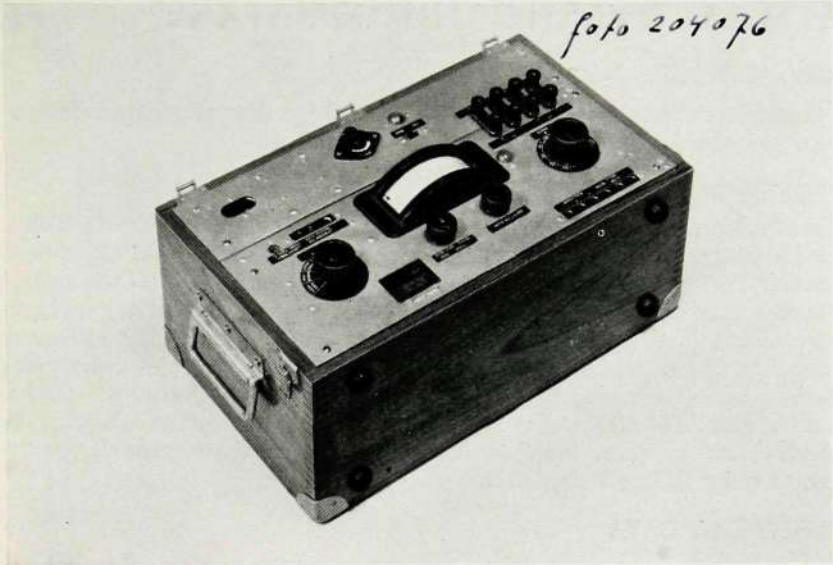
3 rör RTR 4341

1 järnvätgasmotstånd 234881

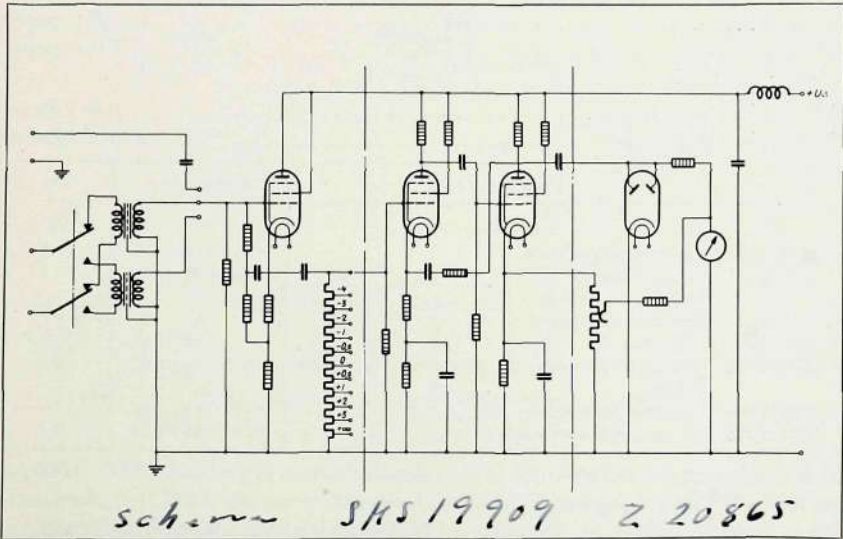
2 rör 246793 därav ett i reserv 1 signalglimlampa RNG 4913

beteckning	b e n ä m n i n g	dimensioner	vikt
		mm	kg
ZTE 1201	nivåmätare utan nätanslutning (bärbar)	475×186×250	15,9
ZTE 1202	nivåmätare med nätanslutning (bärbar)	475×275×250	21
ZTE 1251	nivåmätare utan nätanslutning (stativutförande)	483×177×183	15,8
ZTE 1252	nivåmätare med nätanslutning (stativutförande)	483×266×183	20
ZTE 1203	rörvoltmeter utan nätanslutning (bärbar)	475×186×250	15,9
ZTE 1204	rörvoltmeter med nätanslutning (bärbar)	475×275×250	21
ZTE 1253	rörvoltmeter utan nätanslutning (stativutförande)	483×177×183	15,8
ZTE 1254	rörvoltmeter med nätanslutning (stativutförande)	483×266×183	20

Z 20859  
foto 204076



ZTE 1202



## ZTM 23 ÖVERHÖRNINGSMÄTARE

### ANVÄNDNING

Överhörningsmätaren är avsedd för mätning av höga dämpningar speciellt överhörningsdämpning hos kablar.

### PRINCIP

Överhörningsmätaren består av en konstledning med ingångsimpedans 40 kilohm, då dämpningen överstiger 3 neper, och 2 kilohm vid dämpning 0—3 neper. Såväl inmatning av generatorspänning som uttag till indikator sker genom in- och urkopplingsbara transformatorer. Utgångstransformatorn kan även kopplas så, att spänningarnas faslighet kan konstateras. Som avslutning av den mätta ledningen användes normalt motståndsproppar. Speciellt vid fjärröverhörningsmätningar kan linjen avslutas med speciella ledningsavslutningar. För mätning av överhörning stam-fantom erfordras fantomtillsats ZTM 2401. Mellan överhörningsmätaren och indikatorn inkopplas, om blandfrekvens användes, lämpligen hörfilter ZYL 1401, vilket genomsläpper frekvenser enligt CCI:s störningskurva.

### ELEKTRISKA DATA

Frekvensområde..... 0,1—100 kp/s

Mätområde:

för frekvenser upp till 1 kp/s..... 0—19 neper

för frekvenser upp till 100 kp/s..... 0—15 neper

i steg på..... 0,1 neper

Mätnoggrannhet.....  $\pm 0,1$  neper

Ingångsimpedans:

vid mätning  $> 3$  neper..... 40 kilohm

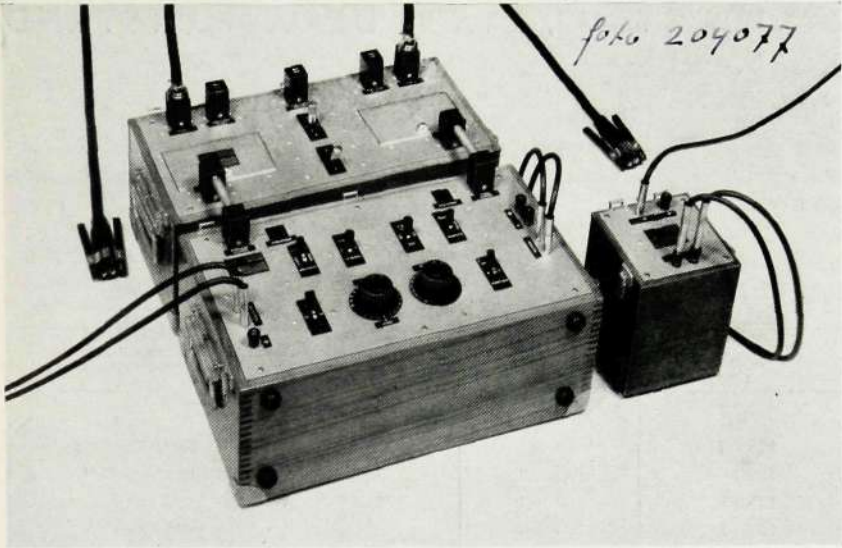
vid mätning 0—3 neper..... 2 kilohm

beteckning	benämning	dimensioner	vikt
		mm	kg
ZTM 2301	överhörningsmätare	475×275×260	17,8
ZTM 2401	fantomtillsats	475×230×260	15,1
	ledningsavslutning		
	avslutningsmotstånd		
ZYL 1401	hörfilter	147×147×260	2,7
ZYH 5101	stämgaflgenerator för överhörningsmätningar	159×110×95	3,5
	eller		
ZYH 1504	interferensgenerator	475×365×250	37
ZYK 1001	bredbandförstärkare	380×200×250	10,5

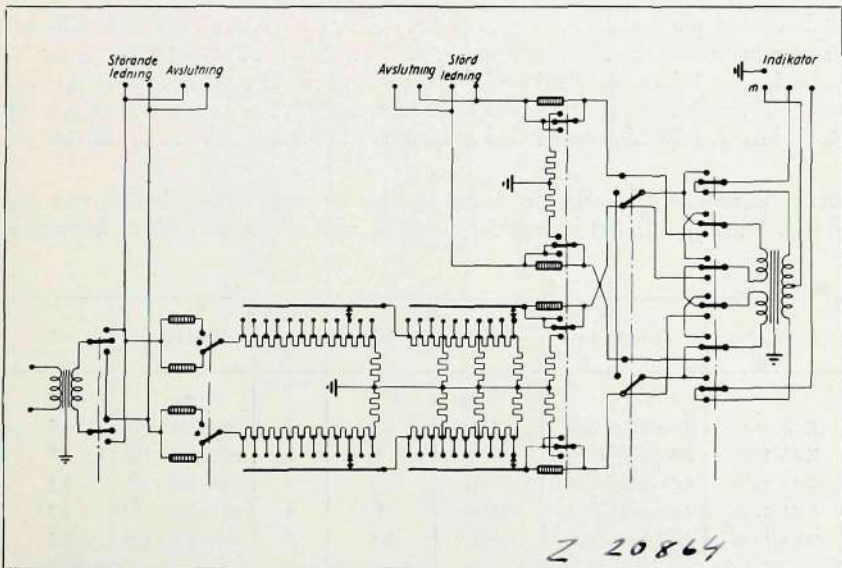
Skall överhörningsmätningen utföras med blandfrekvenser inom bandet 3000—6000 p/s moduleras bärfrekvensändare ZTM 19 med stämgaflgenerator ZYH 5101. Som mottagare användes bärfrekvensmottagare ZTM 20 samt hörfilter och bredbandförstärkare.

Z 20862

foto 204077



ZTM 2301, ZTM 2401, ZYL 1401



Z 20864



## ZYA 11, ZYA 12, ZYA 13 DEKADMOTSTÅND

### ANVÄNDNING

Dessa dekadmotstånd äro precisionsmotstånd, avsedda för mätningar med såväl lik- som växelström. De kännetecknas av god justeringsnoggrannhet, låga kontaktmotstånd och låg fasvinkel.

### ELEKTRISKA DATA

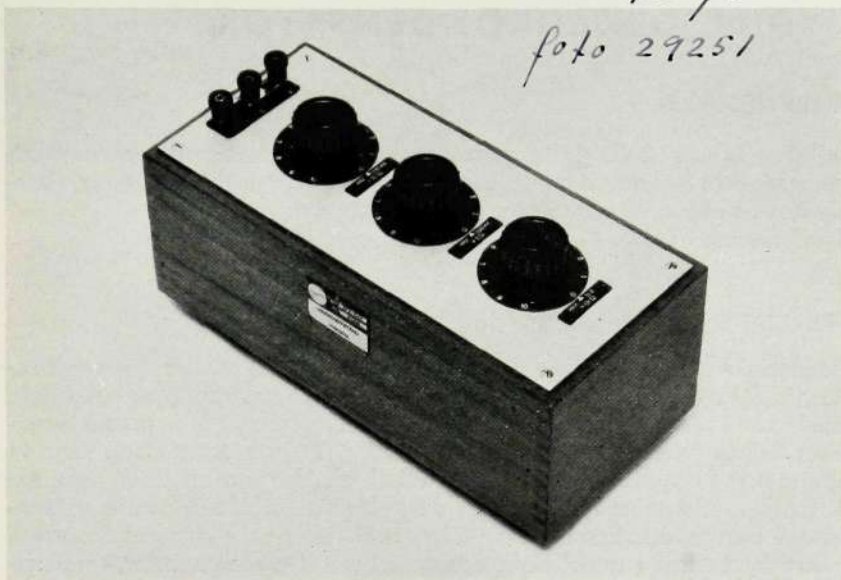
dekad	justerings- noggrannhet	maximal ström	lidskonstant (en dekad utan tillledning)
	%	mA	s
10×0,1	± 1	1500	75·10 <sup>-8</sup> —25·10 <sup>-8</sup>
10×1	± 0,1	750	15·10 <sup>-8</sup> —5·10 <sup>-8</sup>
10×10	± 0,1	250	< 3·10 <sup>-8</sup>
10×100	± 0,1	75	< 5·10 <sup>-8</sup>
10×1000	± 0,1	25	< 15·10 <sup>-8</sup>

Nollmotstånd per dekad ..... 2 à 4 milliohm  
 Temperaturkoefficient ..... < 0,002 % per °C  
 Nollinduktans i dekadmotstånd med 3 dekader ..... ca 0,40 µH  
 Nollinduktans i dekadmotstånd med 4 dekader ..... ca 0,45 µH  
 Nollinduktans i dekadmotstånd med 5 dekader ..... ca 0,50 µH

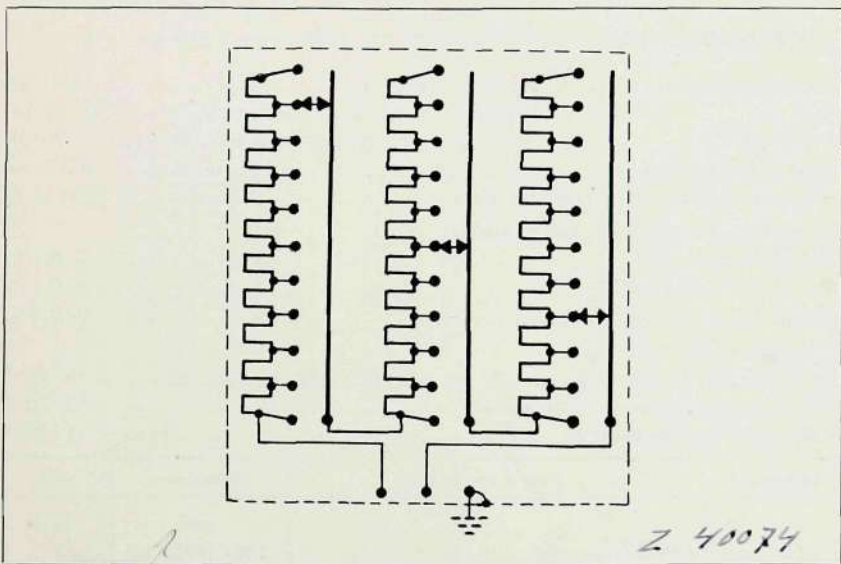
Frekvensberoendet är försumbart under 50 kp/s för såväl motståndsvärde som impedans. I många fall kan motståndet användas upp till avsevärt högre frekvenser.

bezeichnung	benämning	maximi- motstånd	minsta steg	dekader	dimensioner	vikt
		ohm	ohm		mm	kg
ZYA 1102	dekadmötstånd	111	0,1	3	300×125×180	4,5
ZYA 1103	dekadmötstånd	1110	1	3	300×125×180	4,5
ZYA 1202	dekadmötstånd	1111	0,1	4	380×125×180	5,5
ZYA 1203	dekadmötstånd	11110	1	4	380×125×180	5,5
ZYA 1302	dekadmötstånd	11111	0,1	5	460×125×180	6,5

Z 40073  
foto 29251



ZYA 1102



Z 40074

reparatur mit Entzerrung  
H. S. G. 50

## ZYD 11 DEKADKONDENSATOR

### ANVÄNDNING

Dekadkondensator ZYD 11 är synnerligen lämplig som laboratorieinstrument och kan användas i experimentuppkopplingar, t. ex. som avstämningskondensator, filterkondensator eller i bryggkopplingar o. d.

Kondensatorerna i ZYD 11 utgöres av glimmerkondensatorer.

### PRINCIP

De olika dekaderna, tre i varje dekadkondensator, innehålla vardera fyra kondensatorer, vars kapaciteter förhålla sig som 1 : 2 : 3 : 5. Med en omkopplare kunna dessa kombineras i 1—10 gånger den minsta kondensatorns kapacitet. För att minska kapacitetens frekvensberoende i ZYD 11, som är avsedd för precisionsmätningar inom ett relativt stort frekvensområde, har ett speciellt kopplingssätt använts för att nedbringa de skadliga induktanserna i tilliedningar till omkopplare och kondensatorer. Förlustfaktorn i denna dekadkondensator är låg, tack vare goda glimmerkondensatorer, omkopplarpaltarna i specialbakelit och trolitul som stödisolation mellan kopplings-trådarna.

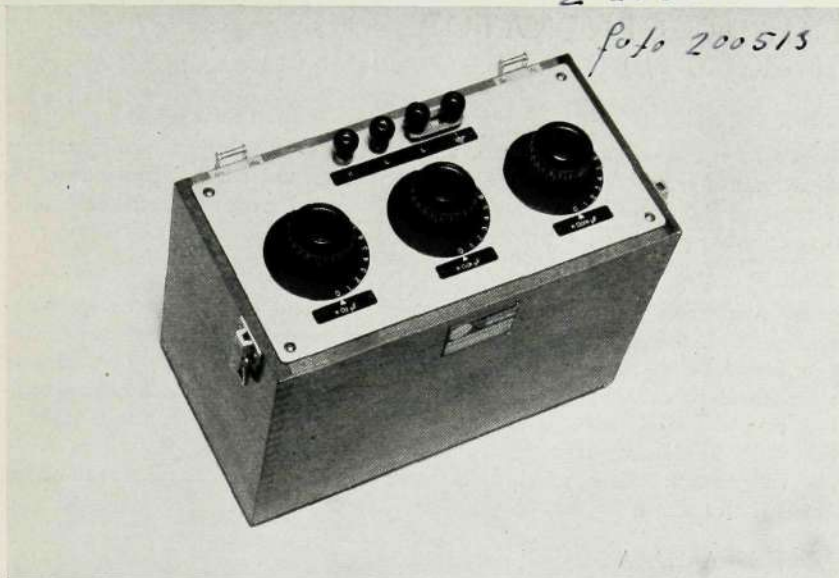
### ELEKTRISKA DATA

Maximikapacitet.....	1,11 $\mu\text{F}$
i steg på.....	0,001 $\mu\text{F}$
Nollkapacitet.....	70 pF
Maximal driftspänning.....	400 V =
Isolationsmotstånd vid maximikapacitet.....	> 1000 M $\Omega$
Kondensatorernas justeringsnoggrannhet:	
i dekad $10 \times 0,1 \mu\text{F}$ .....	$\pm 0,1 \%$
i dekad $10 \times 0,01 \mu\text{F}$ .....	$\pm 0,1 \%$
i dekad $10 \times 0,001 \mu\text{F}$ .....	$\pm 0,2 \%$
Förlustfaktor vid 1000 p/s:	
för kapaciteter > 0,010 $\mu\text{F}$ .....	< $5 \cdot 10^{-4}$
för kapaciteter 0,001—0,01 $\mu\text{F}$ .....	< $12 \cdot 10^{-4}$
nollkapacitetens förlustfaktor.....	< $1 \cdot 10^{-2}$

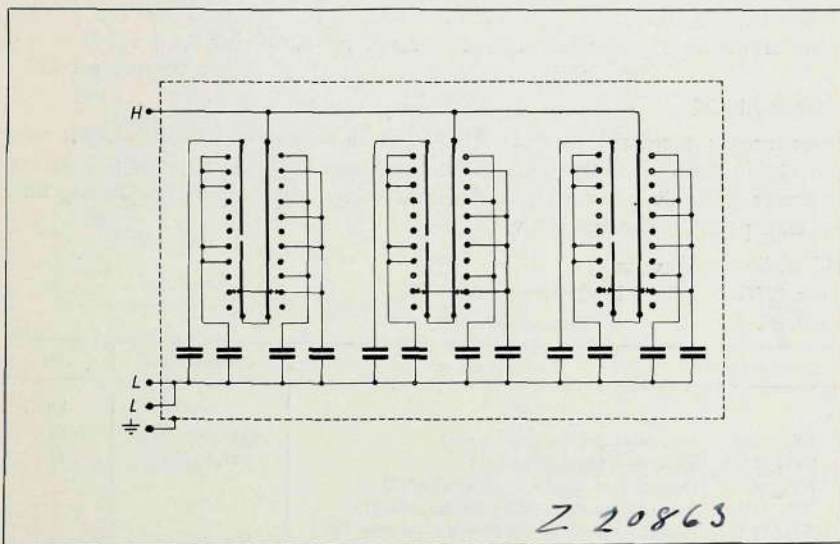
beteckning	benämning	dimensioner	vikt
ZYD 1101	dekadkondensator	mm 280×147×250	kg 7

Z 20861

foto 200513



ZYD 1101



Z 20863

## ZYH 10 GENERATOR (20—200000 p/s)

### ANVÄNDNING

Generatoren användes som strömkälla vid alla slag av växelströmsmätningar inom frekvensområdet 20—200000 p/s. Den kännetecknas av god frekvensstabilitet, låg övertonshalt och stor inställningsnoggrannhet. På grund av den goda frekvensstabiliteten erfordras praktiskt taget aldrig frekvensmätare.

### PRINCIP

En push-pulloscillator matar, över en tandempotentiometer  $P_1$ , en tvåstegs push-pullförstärkare. Potentiometern  $P_1$  användes för att reglera inmatningen till slutsteget i punkten X. I denna punkt mätes spänningen med en rörvoltmeter. Effekten regleras med potentiometern  $P_2$ . Härigenom vinnes, att man vid frekvensomställning utan att rubba effektinställningen erhåller praktiskt taget konstant utgångseffekt inom hela frekvensområdet.

Alla viktigare strömmar och spänningar kunna mätas med det till rörvoltmetern hörande instrumentet.

### ELEKTRISKA DATA

Frekvensområde .....	20—200000 p/s
Effekt .....	max. 0,4 W
Klirrfaktor vid 0,3 W 1000 p/s .....	< 1,5 %
Utgångsimpedans .....	600 och 60 ohm
Strömförbrukning: glödström .....	2,1 A vid 6,3 V eller 0,9 A vid 21—24 V
anodström .....	50 mA vid 130 V

### UTFÖRANDE

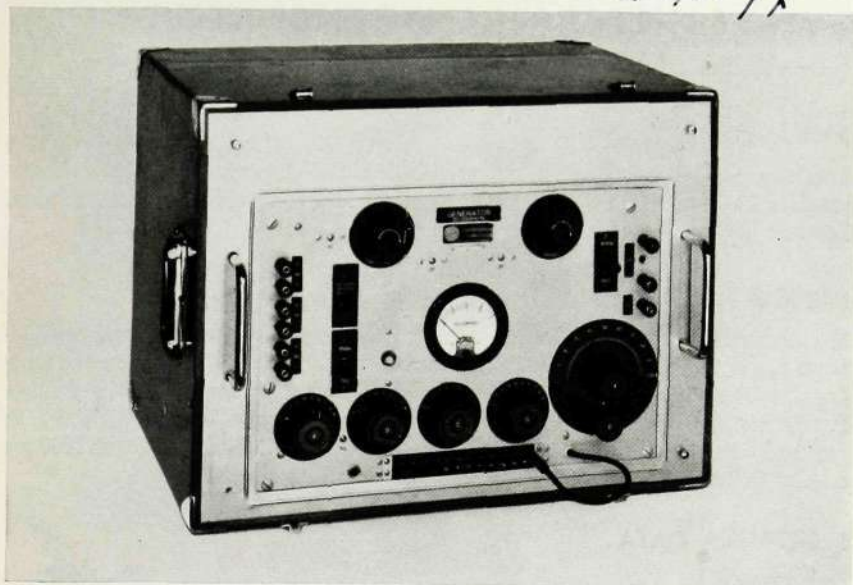
Generatoren är monterad på båda sidorna av en normalpanel  $482,6 \times 354,8$  mm. Om särskilt låg klirrfaktor önskas kunna övertonerna dämpas med ett lågpasfilter. Generatoren kan även levereras med nätanlutning och komplett uppsättning filter monterat på ett gemensamt stativ.

### Tillbehör (medlevereras)

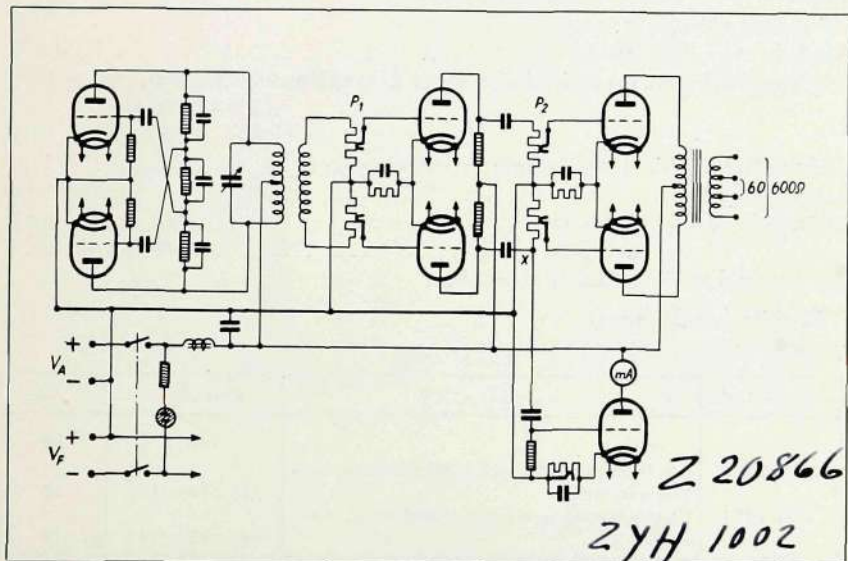
5 rör 6J7G	1 glömlampa 61—791
2 rör EL 2	1 kalibreringstabell

beteckning	benämning	dimensioner	vikt
		mm	kg
ZYH 1002	generator (bärbart utförande)	526 × 402 × 470	65
ZYH 1052	generator (stativutförande)	482,6 × 354,8	41
ZYL 10	lågpassfilter 20—200 p/s (se sida 52)		
ZYL 11	lågpassfilter 200—12000 p/s (se sida 52)		
ZYL 12	lågpassfilter 12000—200000 p/s (se sida 52)		

Z 400 77



ZYH 1002



## ZYH 15 INTERFERENSGENERATOR

(30—15000 p/s)

### ANVÄNDNING

Interferensgeneratoren är lämplig som strömkälla vid sådana mätningar inom frekvensområdet 30—15000 p/s, som fordra snabb inställning, kontinuerlig frekvensvariation, konstant utgångsspänning och låg övertonshalt.

### PRINCIP

Spänningen från en fast oscillator  $O_1$  och en kontinuerligt variabel  $O_2$  matas över skiljerören  $S_1$  och  $S_2$  in på modulatern M, varefter skillnadsfrekvensen förstärkes av en motkopplad förstärkare sedan oscillator- och summafrekvenserna dämpats av lågpasfiltret F. Frekvensskalan, som är ungefär linjär upp till 100 p/s och därefter logaritmisk, är graderad från 30—10000 p/s. Genom att ändra den fasta oscillatorns frekvens 5000 p/s erhållas frekvenser upp till 15000 p/s.

### ELEKTRISKA DATA

Frekvensområde ..... 30—15000 p/s  
 Skallängd (30—10000 p/s) ..... 440 mm  
 Effekt ..... max. 0,2 W

Klirrfaktor vid 0,2 W:

för frekvenser över 200 p/s ..... < 1 %  
 Utgångsspänningens maximivariation inom frekvensområdet 30—200 p/s  $\pm 10$  %  
 200—10000 p/s  $\pm 3$  %  
 10000—15000 p/s  $\pm 10$  %

Frekvensändring vid 10 % ändring av spänningarna ..... < 1 p/s

Utgångsimpedans ..... 600 ohm

Strömförbrukning: glödström ..... 2,1 A vid 6,3 V  
 anodström ..... 40 mA vid 250 V

Generatoren kan även erhållas nätansluten.

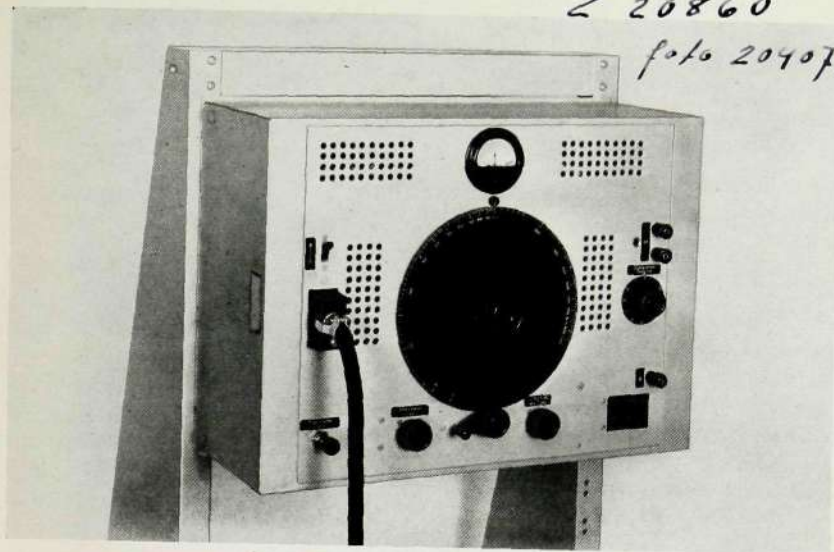
### Tillbehör (medlevereras)

7 rör 6J7G

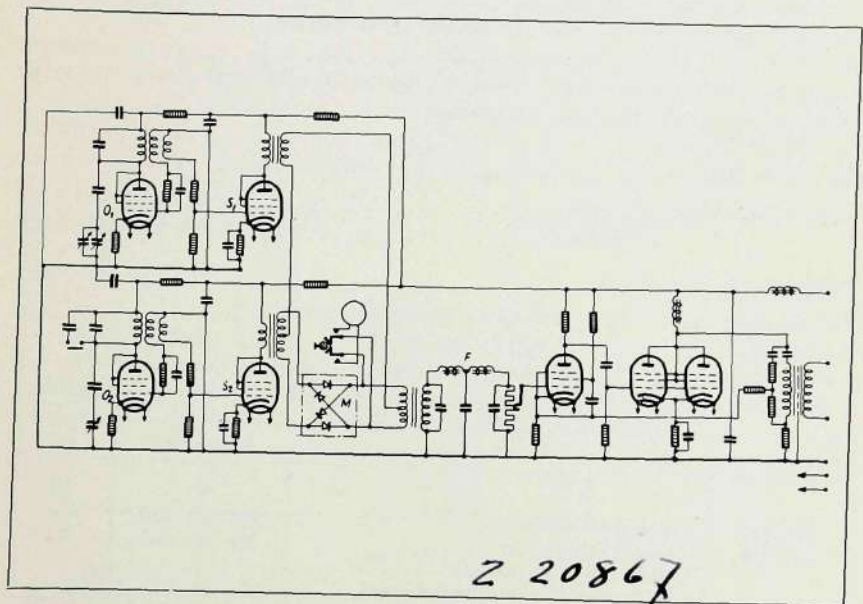
bezeichnung	benämning	dimensioner	vikt
		mm	kg
ZYH 1504	interferensgenerator (utan nätanlutning, bärbart utförande)	475 × 365 × 250	37
ZYH 1554	interferensgenerator (utan nätanlutning, stativutförande)	483 × 355 × 183	29

Z 20860

foto 204075



ZYH 1554



Z 20867



# ZYK 10 BREDBANDFÖRSTÄRKARE

(30—200000 p/s)

## ANVÄNDNING

Bredbandförstärkaren användes för indikering av små växelspänningar inom ett stort frekvensområde. Den lämpar sig särskilt för olika kompensations- och bryggmätningar.

## PRINCIP

Förstärkaren innehåller fyra motståndskopplade steg, se schemat. Medelst en inbyggd omkastare kan vilken som helst av de tre skärmade ingångskontakterna inkopplas, vilket är synnerligen värdefullt vid jämförelsemätningar.

Det sista röret är en duodiodtriod, där dioddelen om så önskas kan användas för likriktning av den förstärkta växelspänningen.

Glödspänning och anodspänning kan erhållas från ett nätanslutningsaggregat som anslutes till förstärkaren medelst en speciell sladd.

## ELEKTRISKA DATA

Frekvensområde ..... 30—200000 p/s  
 maximal spänningsförstärkning ..... ca 10 neper  
 förstärkningens variation med frekvensen inom området

30—200000 p/s .....  $\pm 0,05$  neper  
 maximal förstärkningsvariation inom ett talband (bredd 4000 p/s)  $\pm 0,01$  neper  
 Ingångsspänning vid maximal förstärkning:

för 100  $\mu$ A likström ..... 200  $\mu$ V  
 för 10  $\mu$ A likström ..... 30  $\mu$ V

Strömförbrukning: glödström ..... 1 A vid 6,3 V  
 anodström ..... 15 mA vid 200—260 V

## Tillbehör (medlevereras)

Till förstärkaren:

3 rör Philips EF6

1 rör Philips EBC3

1 signallampa RNG 1104

Till nätanslutningsaggregatet:

1 rör Philips AZ 4

2 glimlampor Philips 13201A

1 signalglimlampa 61—791

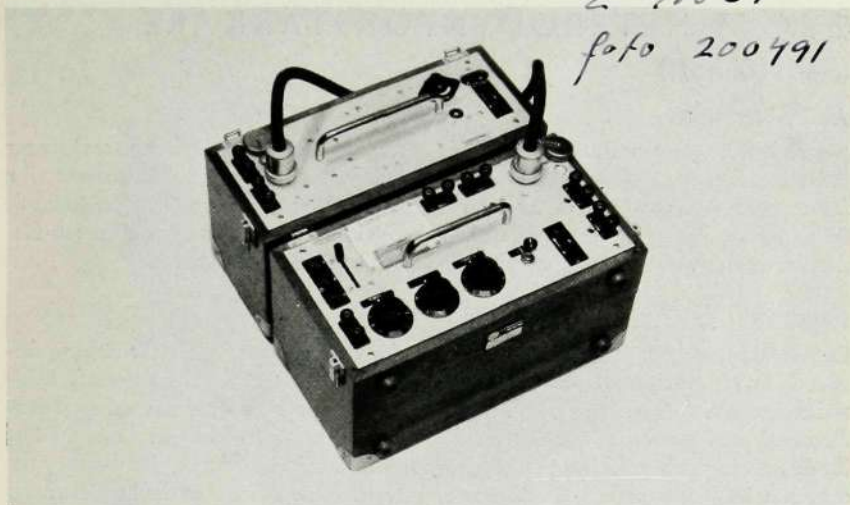
1 säkring 0,5 A

1 kopplingsladd

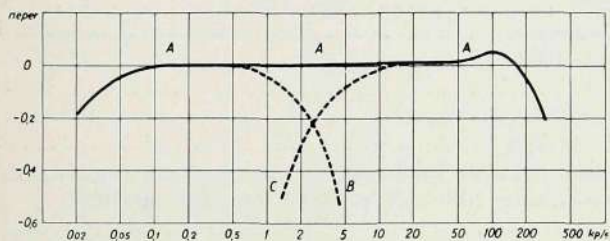
1 nätanslutningsladd

beteckning	benämning	dimensioner	vikt
ZYK 1001	bredbandförstärkare nätanslutningsaggregat mikroamperemeter (100 $\mu$ A) sladd (förstärkare—mikroamperemeter)	mm	kg
ZC 152		380×200×250	10,5
		380×157×250	10,5

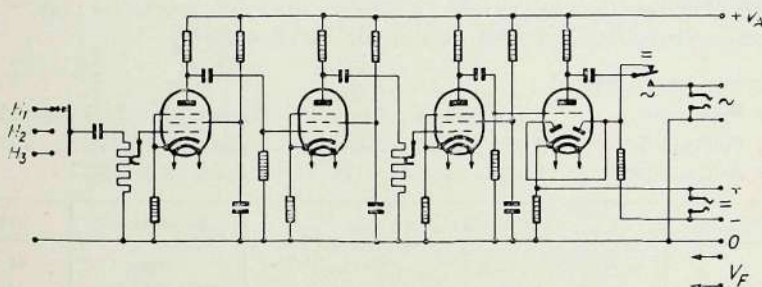
Z 40064  
foto 200491



ZYK 1001



Z 40065



Z 40066

## ZYK 14 HETERODYNFÖRSTÄRKARE

(5—1000 kp/s)

### ANVÄNDNING

Heterodynförstärkaren användes som indikator vid alla slags högfrekvensmätningar inom området 5—1000 kp/s. Den kan användas antingen som nollinstrument eller för att jämföra två spänningar av samma frekvens t. ex. vid överhörningsmätningar. På grund av den goda selektiviteten kan den användas i många fall där en rak förstärkare skulle varit oanvändbar på grund av närvaron av övertoner.

### PRINCIP

Den inkommande frekvensen  $f_1$  förstärkes först av en aperiodisk förstärkare, bestående av ett motståndskopplat rör och moduleras därefter med frekvensen  $f_2$ . Skillnadsfrekvensen  $f_2 - f_1 = 4000$  p/s förstärkes selektivt. Som sista rör användes en duodiodtriod som ytterligare förstärker och därefter likriktar mellanfrekvensen. I stället för likriktning och indikering med likströmsinstrument kan duodioden bortkopplas och en telefon inkopplas i trioddelen anodkrets. Förstärkaren är direktkalibrerad i inkommande frekvens.

### ELEKTRISKA DATA

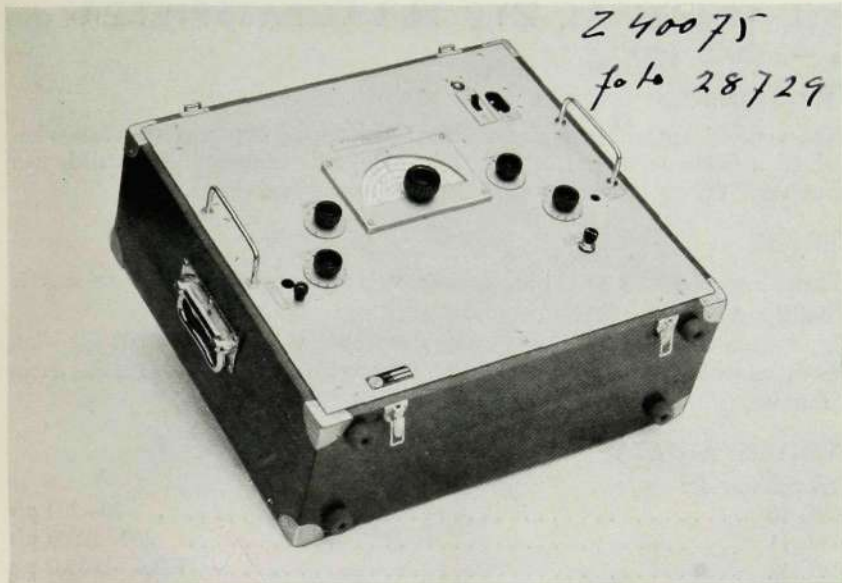
Frekvensområde .....	5—1000 kp/s
Ingångspotentiometer .....	100000 ohm
Känslighet, 10—1000 kp/s:	
fullt utslag för .....	3 $\mu$ V
avläsbart utslag för .....	1 $\mu$ V
känslighet, 5—10 kp/s .....	10—3 $\mu$ V
mellanfrekvensförstärkarens bandbredd .....	50 p/s
förstärkningsminskning 1000 p/s på sidan om den inställda frekvensen .....	> 8 neper
driftspänning .....	220 V; 40—60 p/s
effektförbrukning .....	ca 50 W

Heterodynförstärkaren kan även erhållas för batterianslutning.

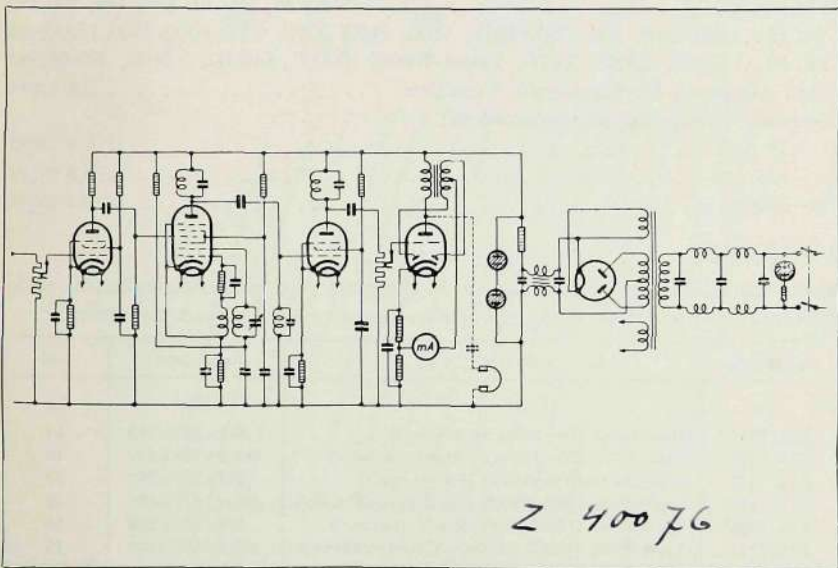
### Tillbehör (medlevereras)

2 rör Philips EF6	1 rör Philips AZ1	1 instrument 0,5 à 0,6 mA
1 rör Philips EK2	2 rör Philips 13201 A	1 sladd 205118/4
1 rör Philips EBC3	1 glimlampa 61—791	1 sladd SR-F 10427

beteckning	benämning	dimensioner	vikt
ZYK 1401	heterodynförstärkare	mm 507 × 468 × 255	kg 34



ZYK 1401



Z 40076

## ZYL 10, ZYL 11, ZYL 12 LÅGPASSFILTER (20–280000 p/s)

### ANVÄNDNING

Dessa variabla lågpasfilter användas för att undertrycka övertoner till växelströmmar inom frekvensområdet 20–280000 p/s. De täcker samma frekvensområde som generator ZYH 10 och kunna användas tillsammans med denna.

### PRINCIP

Filterna består elektriskt av två helsektioner, vilkas gränshfrekvens kan flyttas ungefär i förhållandet 1:  $\sqrt{2}$ .

De på nästa sida angivna dämpningskurvorna gälla vid anpassning 600/600 ohm. Filtern kunna kopplas efter varandra. I läge 0– $\infty$  äro in- och utgångsidorna direkt förbundna.

### ELEKTRISKA DATA

Frekvensområde:

ZYL 10	20–200 p/s
ZYL 11	200–12000 p/s
ZYL 12	12000–280000 p/s

Gränshfrekvenserna:

ZYL 10	25, 35, 50, 70, 100, 140, 200, $\infty$
ZYL 11	260, 370, 530, 750, 1050, 1500, 2100, 3000, 4200, 6000, 8500, 12000, $\infty$
ZYL 12	17000, 25000, 35000, 50000, 70000, 100000, 140000, 200000, 280000, $\infty$

minsta dämpning för harmoniska övertoner ..... 2,5 neper

Dämpning i genomsläppningsområdena:

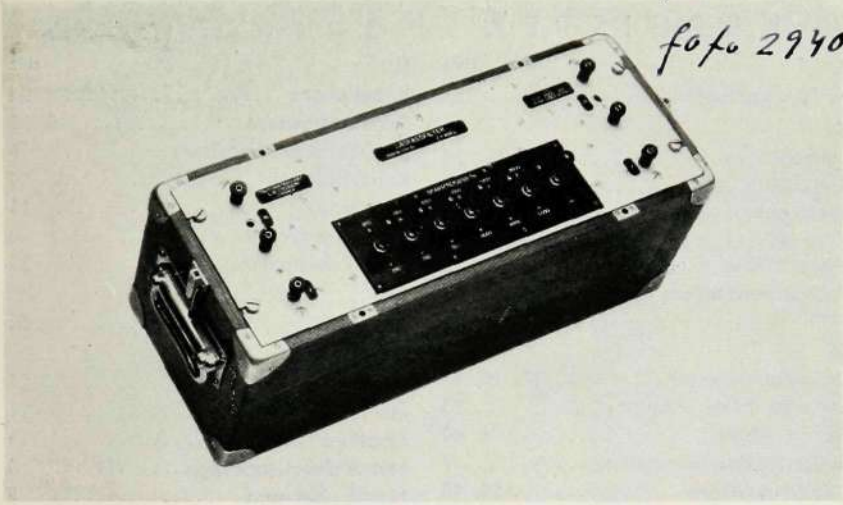
20 – 35 p/s	< 0,9 neper
35 – 100 p/s	< 0,5 neper
100–280000 p/s	< 0,3 neper

### UTFÖRANDE

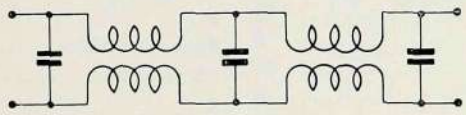
Filtern äro monterade på baksidan av en järnpanel med normaldimensioner (bredd 482,6 mm) och levereras antingen i stativutförande eller i bärbart utförande.

beteckning	benämning	dimensioner	vikt
		mm	kg
ZYL 1001	lågpassfilter (20–200 p/s) (bärbart)	507 × 290 × 250	34
ZYL 1051	lågpassfilter (20–200 p/s) (stativutförande)	482,6 × 265 × 180	30
ZYL 1101	lågpassfilter (200–12000 p/s) (bärbart)	507 × 200 × 250	23
ZYL 1151	lågpassfilter (200–12000 p/s) (stativutförande)	482,6 × 177 × 180	20
ZYL 1201	lågpassfilter (12000–280000 p/s) (bärbart)	507 × 200 × 250	15
ZYL 1251	lågpassfilter (12000–280000 p/s) (stativutförande)	482,6 × 177 × 180	12

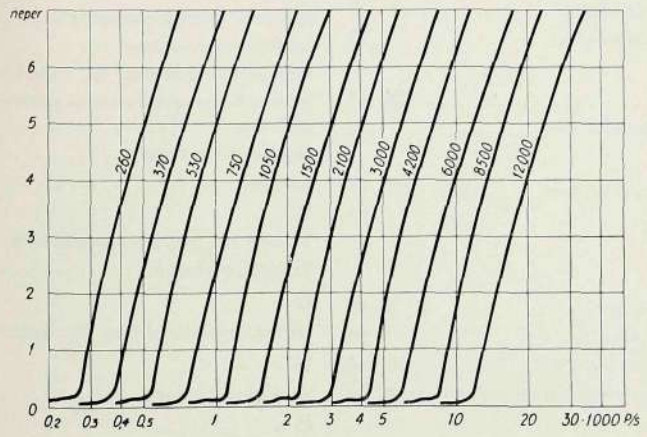
Z 40081  
foto 29405



ZYL 1101



Z 40082



Z 40083

## SAKREGISTER

<b>A</b>	sida	<b>K</b>	sida
Avslutningsmotstånd .....	17	Kabelsökare .....	24
<b>B</b>		Kapacitetsmätare .....	5, 30
Balanssökare .....	24	Kapacitetsobalansmätare .....	6
Batterilåda .....	25	Kondensatorer .....	14
Bredbandförstärkare .....	21, 48	Konstledning .....	15
Bärfrekvensmottagare för överhörningsmätning .....	12	Kopplingsmätare .....	8
Bärfrekvenssändare för överhörningsmätning .....	12	Korsningskopplare .....	25
<b>D</b>		<b>L</b>	
Dekadkondensator .....	17, 18, 42	Lågpassfilter .....	23, 52
Do med vridkondensator .....	18	<b>M</b>	
Dekadmotstånd .....	14, 40	Mellankopplare .....	25
Differentialtransformator .....	7	Mellanskruvstillsats .....	11
Dämpningslikare .....	14, 15	Motstånd .....	14
Dämpsats .....	16	Motståndsbalansbrygga .....	4
<b>F</b>		Motståndsbrygga .....	5
Fantomtillsats .....	13	Motstånds- och kapacitetsmätare ..	4, 26
Filter .....	23	<b>N</b>	
Frekvensmätare .....	8	Nivåmätare .....	9, 34, 36
Fyrskruvsavslutning .....	11	<b>R</b>	
Förlustfaktorbrygga .....	6	Rationsmotstånd .....	16
Förstärkare .....	21	Rörvoltmeter .....	9, 36
Förstärkningsmätare .....	9	<b>S</b>	
Förstärkningsprovare .....	10	Skärmad och balanserad transformator	19
<b>G</b>		Skärmad transformatorsats .....	19
Generator .....	20, 44	Stämgaflgenerator .....	21
Generatorförstärkare .....	22	Stämgaflgenerator för kabelsökare	20
<b>H</b>		Stämgaflgenerator för överhörningsmätningar .....	20
Heterodynförstärkare .....	22, 50	Störningsljudmätare .....	13
Högpassfilter .....	23	Sökspole .....	24
Hörfilter .....	23	<b>T</b>	
<b>I</b>		Tillsats till överhörningsmätare ....	12
Impedansmätare .....	6, 8, 32	Transformatorer .....	14
Induktansnormal .....	19	<b>U</b>	
Interferensgenerator .....	20, 46	Utringningsanordning för kablar ..	24
Isolations- och fellokaliseringsmätare	4, 28	<b>V</b>	
<b>J</b>		Vridkondensator .....	18
Jordmotståndsmätare .....	4	<b>Ö</b>	
		Överhörningsmätare .....	10, 11, 38

# T Y P R E G I S T E R

beteckning	sida	beteckning	sida	beteckning	sida
ZTA 10.....	4, 26	ZTM 19.....	12	ZYH 10.....	20, 44
ZTA 11.....	4, 28	ZTM 20.....	12	ZYH 14.....	20
ZTA 12.....	4	ZTM 23.....	11, 38	ZYH 15.....	20, 46
ZTA 13.....	4	ZTM 24.....	13	ZYH 50.....	20
ZTA 14.....	5	ZTN 10.....	13	ZYH 51.....	20
ZTC 10.....	5, 30	ZYA 11.....	14	ZYH 52.....	21
ZTC 11.....	5	ZYA 12.....	14, 40	ZYK 10.....	21, 48
ZTC 13.....	6	ZYA 13.....	14	ZYK 11.....	21
ZTC 14.....	6	ZYB 10.....	14	ZYK 14.....	22, 50
ZTD 10.....	6	ZYB 11.....	15	ZYK 15.....	22
ZTD 11.....	7	ZYB 12.....	15	ZYL 10.....	23, 52
ZTD 13.....	8	ZYB 13.....	16	ZYL 11.....	23, 52
ZTD 19.....	8, 32	ZYB 14.....	16	ZYL 12.....	23, 52
ZTE 11.....	9, 34	ZYC 10.....	16	ZYL 13.....	23
ZTE 12.....	9, 36	ZYC 11.....	17	ZYL 14.....	23
ZTH 10.....	8	ZYD 10.....	17	ZYP 10.....	24
ZTK 10.....	9	ZYD 11.....	18, 42	ZYR 10.....	24
ZTK 12.....	10	ZYD 12.....	18	ZYR 11.....	24
ZTM 10.....	10	ZYD 14.....	18	ZYS 10.....	24
ZTM 11.....	10	ZYE 10.....	19	ZYT 10.....	25
ZTM 14.....	11	ZYE 11.....	19	ZYT 11.....	25
ZTM 15.....	11	ZYF 10.....	19	ZYV 10.....	25
ZTM 16.....	12				





