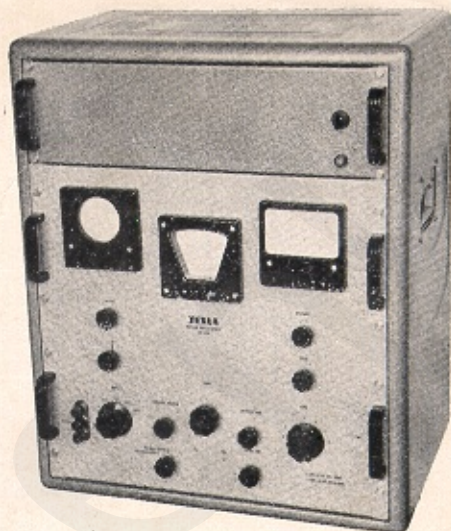




PRODEJNÍ SORTIMENT

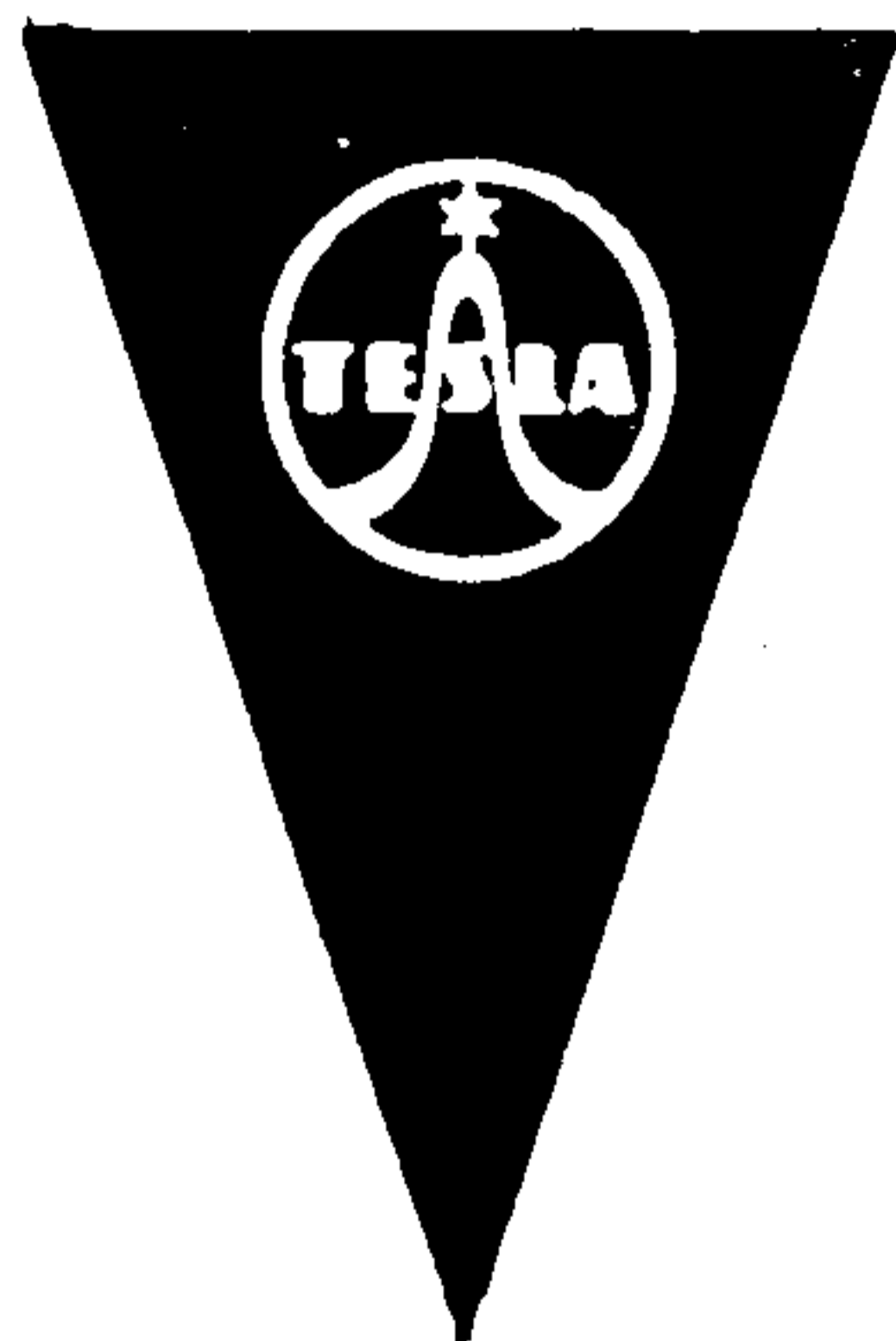
Měřiče napětí a proudů  
Měřiče elektrických obvodů  
a součástí  
Měřiče kmitočtů a počítače  
Oscilografy  
Měřiče fyzikálních veličin  
Generátory  
Napájecí zdroje

VÚST A. S. POPOVA  
měřicí přístroje



NAVOD K OBSLUZE

**PŘESNÝ TÓNOVÝ GENERÁTOR  
TESLA BM 269A  
ТОЧНЫЙ ЗВУКОВОЙ ГЕНЕРАТОР**



NAVOD K OBSLUZE

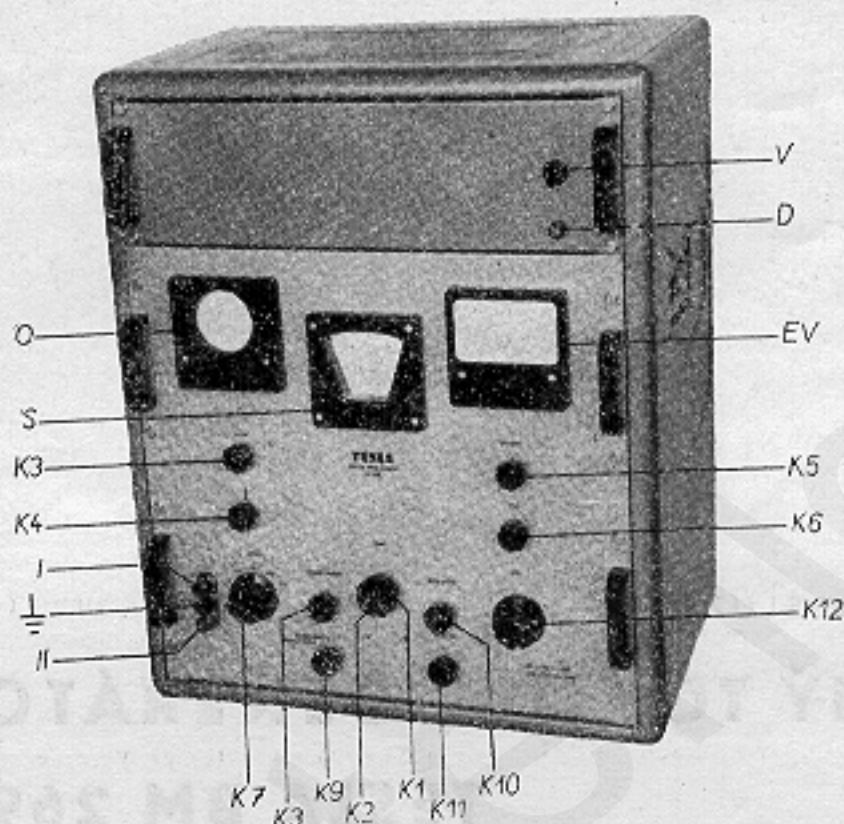
**PŘESNÝ TÓNOVÝ GENERÁTOR**

**TESLA BM 269A**

**ТОЧНЫЙ ЗВУКОВОЙ ГЕНЕРАТОР**

ИНСТРУКЦИЯ ПО ОБСЛУЖИВАНИЮ

Kostenloser Download von [www.raupenhhaus.de](http://www.raupenhhaus.de)



Obr. 1

Рис. 1

- K1 – Ladění hrubě
- K2 – Ladění jemně
- K3 – Posuv horizontální
- K4 – Posuv vertikální
- K5 – Jas
- K6 – Bod
- K7 – Atenuátor
- K8 – Horizontální zesílení
- K9 – Symetrický výstup
- K10 – Nula voltmetru
- K11 – Výstup plynule
- K12 – Přepínač rozsahů
- O – Osciloskop
- S – Stupnice
- EV – Elektronkový voltmetr
- D – Doutnavka
- V – Vypínač

- K1 – настройка грубо
- K2 – настройка тонко
- K3 – горизонтальная подача
- K4 – вертикальная подача
- K5 – яркость
- K6 – пятно
- K7 – аттенюатор
- K8 – горизонтальное усиление
- K9 – симметрический выход
- K10 – ноль вольтметра
- K11 – выход плавно
- K12 – переключатель диапазонов
- O – осциллоскоп
- S – шкала
- EV – электронный вольтметр
- D – лампа тлеющего разряда
- V – выключатель



## POUŽITÍ

Přesný tónový generátor BM 269A je přístroj, sloužící jako zdroj sinusového napětí o velmi přesném kmitočtu. Běžné tónové generátory, i laboratorní, zaručují zpravidla sinusový průběh výstupního napětí, avšak nekladou zvláštní důraz na přesnost kmitočtu. Přesný tónový generátor vyhovuje oběma těmito požadavkům. Kmitočet můžeme odečítat s přesností asi  $\pm 5 \cdot 10^{-4}$  a nelineární skreslení výstupního napětí  $\leq 1 \%$ .

## TECHNICKÝ POPIS

Přesný tónový generátor pracuje jako generátor RC s přemostěným článkem T. V sedmi navzájem se překrývajících rozsazích obsahuje kmitočty od 9 Hz do 21.500 Hz. RC členy spolu s přepínačem jsou uloženy ve zvláštní komůrce, jejíž dvojité stěny jsou obloženy materiálem, jenž zaručuje dobrou tepelnou izolaci. Výstupní napětí z generátoru RC jde přes potenciometr do symetrického zesilovače a odtud potom do atenuátoru, kde se snižuje skokem po  $-20$  dB. Přepínačem připojujeme vestavěný elektronkový voltmetr, kterým můžeme měřit napětí od 1 mV do 10 V při plné výchylce.

Pro velmi přesné stanovení kmitočtu metodou Lissajousových obrazců se používá vestavěného, krystalem řízeného oscilátoru (kmitočtový subnormál) a osciloskopu. Kmitočtový subnormál a osciloskop jsou vestavěny v přístroji. Protože základní kmitočet ( $f_z$ ) je odvozen dělením z oscilátoru řízeného

## ПРИМЕНЕНИЕ

Точный звуковой генератор BM 269A применяется как источник синусоидального напряжения с очень точной частотой. Обыкновенные звуковые генераторы, тоже лабораторные, обеспечивают обычно синусоидальную форму выходного напряжения, но не подчеркивают особенно точность частоты. Точный звуковой генератор удовлетворяет обоим этим запросам. Частота отсчитывается с точностью приблизительно  $\pm 5 \cdot 10^{-4}$  и нелинейное искажение выходного напряжения  $\leq 1 \%$ .

## ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ

Точный звуковой генератор работает в качестве генератора RC с шунтированным T-образным четырехполюсником. У генератора семь переключающихся и перекрывающихся диапазонов от 9 гц до 21.500 гц. RC элементы вместе с переключателем диапазонов помещены в отдельной изотермической камере, двойные стены которой выложены материалом, который гарантирует хорошую температурную изоляцию. Выходное напряжение RC-генератора подключается через потенциометр к симметричному усилителю, откуда поступает на аттенюатор (ослабитель), посредством которого понижается по ступеням  $-20$  дб. Посредством переключателя можно подключить встроенный ламповый вольтметр, которым измеряется выходное напряжение от 1 мв до 10 в при полном отклонении.

Для очень точной установки частоты методом фигур Лис-

krystalem, je přesnost určení měřeného kmitočtu ( $f_x$ ) přibližně rovna přesnosti kmitočtu krystalu. Na horizontálně vychylující destičky přivádíme přesný kmitočet  $f_z = 1000$  Hz (pro rozsahy D – G) a  $f_z = 200$  Hz (pro rozsahy A – C). Měřený kmitočet  $f_x$  přivádíme na vertikálně vychylující destičky.

## TECHNICKÉ ÚDAJE

Kmitočtové rozsahy:	A 9 Hz – 32 Hz
	B 29 Hz – 90 Hz
	C 77 Hz – 250 Hz
	D 210 Hz – 700 Hz
	E 650 Hz – 2130 Hz
	F 2000 Hz – 6550 Hz
	G 6150 Hz – 21500 Hz
Přesnost odečítaného kmitočtu:	a) pomocí obrazovky $\pm 5 \cdot 10^{-4}$
	b) pomocí stupnice $\pm 0,5 \%$ $\pm 0,2$ Hz
Amplitudové zkreslení:	pro $f < 100$ Hz $\sigma$ lepší než 1 %
	pro $f > 100$ Hz $\sigma$ lepší než 0,5 %

сажу применяется пьезоэлектрический автогенератор (частотный эталон) и осциллоскоп.

Частотный эталон и осциллоскоп встроены в приборе. Поэтому что основная частота ( $f_z$ ) выведена делением от пьезоэлектрического автогенератора, точность определения измеряемой частоты ( $f_x$ ) приблизительно равна точности частоты кристалла кварца. На горизонтальные пластинки электроннолучевой трубки приводится точная частота  $f_z = 1000$  гц (для диапазонов D – G) и  $f_z = 200$  гц (для диапазонов A – C). Измеряемая частота  $f_x$  подключается к вертикальным пластинкам.

## ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

Частотные диапазоны:	A 9 гц – 32 гц
	B 29 гц – 90 гц
	C 77 гц – 250 гц
	D 210 гц – 700 гц
	E 650 гц – 2130 гц
	F 2000 гц – 6550 гц
	G 6150 гц – 21500 гц
Точность отсчета частоты:	a) посредством электроннолучевой трубки $\pm 5 \cdot 10^{-4}$
	b) посредством шкалы $\pm 0,5 \%$ и $\pm 0,2$ гц
Амплитудное искажение:	для $f < 100$ гц $\sigma$ лучше чем 1 %
	для $f > 100$ гц

при выходном напряжении 5 В холостую

Тепelná stálost: při výstupním napětí 5 V naprázdno

Výstupní napětí: změny teploty okolí v rozmezí 20 °C ± 10 °C nemají vlivu na přesnost měření

0 – 10 V symetrické a nesymetrické, nastavitelné plynule a stupňovitě v rozmezí 0 dB až –80 dB. Na rozsahu A a B se nedosáhne plného napětí 10 V, ustálení amplitudy trvá asi 5 sec. Při měření na rozsahu A nutno potenciometrem R118 nastavit vhodnou velikost obrazu.

Kmitočtová charakteristika výstupního napětí: Pro rozsahy C, D, E, F, G je pokles kmitočtové charakteristiky –3 dB (porovnáno s výstupním napětím 10 V na počátku uvedených rozsahů). Pro rozsahy A a B je pokles kmitočtové charakteristiky > –3 dB

Температурная устойчивость:

Выходное напряжение:

Частотная характеристика выходного напряжения:

$\sigma$  лучше чем 0,5 %

при выходном напряжении 5 В холостую

колебание температуры окружающей среды в пределе 20 °C ± 10 °C не изменяет точность измерения

0 – 10 в симметрическое и несимметрическое, регулируемое плавно и по скачкам в пределе 0 дб ÷ –80 дб.

В пределах A и B полное напряжение не доходит до 10 в, стабилизация продолжается приблизительно 5 сек. При измерении в диапазоне A необходимо установить потенциометром R118 подходящую величину изображения

для диапазонов C, D, E, F, G падение частотной характеристики –3 дб (в сравнении с выходным напряжением 10 в в начале указанных диапазонов).

Для диапазонов A и B падение частотной характеристики > –3 дб (в сравнении с выход-

	(porovnáno s výstupním napětím 10 V na konci uvedených rozsahů).		ным напряжением 10 в в конце указанных диапазонов)
Stabilita výstupního napětí:	se změnou sítě $\pm 10\%$ je $\pm 2\%$	Устойчивость выходного напряжения:	$\pm 2\%$ при колебании сети $\pm 10\%$
Symetrie výstupu:	pro $f > 100$ Hz max. $1\%$ pro $f < 100$ Hz $> 1\%$	Симметричность выхода:	для $f > 100$ гц макс. $1\%$ для $f < 100$ гц $> 1\%$
Přesnost děliče:	presnost nastavení jednotlivých stupňů děliče je $\pm 0,5\%$	Точность делителя:	точность установки каждой ступени делителя $\pm 0,5\%$
Вýstupní impedance:	500 $\Omega$ při $-20$ dB až $-80$ dB	Выходной импеданс:	500 ом в диапазоне от $-20$ дб до $-80$ дб
Přesnost voltmetru:	$\pm 3\%$	Точность вольтметра:	$\pm 3\%$
Stabilita voltmetru:	se změnou sítě $\pm 10\%$ se mění údaj $\pm 4\%$ z plné výchylky	Устойчивость вольтметра:	при колебании сети $\pm 10\%$ показание изменяется на $\pm 4\%$ от полного отклонения измерителя
Interference výstupního napětí se síťovým kmitočtem:	2%	Интерференция выходного напряжения с частотой сети:	2%
Osazení elektronkami:	napájecí zdroj: 1× AZ11, 1× AZ12 (AZ4), 1× 1Y32T (1Y32), 2× 11TA31 1× 11TF25 generátor: 2× 6F31, 1× 6F36, 1× EF80, 3× 6L31, 1× ECC84, 2× 6BC32, 1× 7QR20, 1× 6Ж1П (6F32V), 2× žárovka 220 V/15 W (Mignon)	Оснащение: источник питания:	1× AZ11, 1× AZ12 (AZ4), 1× 1Y32T (1Y32), 2× 11TA31, 1× 11TF25 генератор: 2× 6F31, 1× 6F36, 1× EF80, 3× 6L31, 1× ECC84, 2× 6BC32 1× 7QR20, 1× 6Ж1П (6F32V), 2× лампа накаливания 220 в/15 вт миньон







(obr. 2). Po přepnutí zajišťovací pásek opět připevníme. Po přepojení voliče je nutné vyměnit rovněž síťovou pojistku. Souhlasí-li nastavení voliče a hodnoty pojistek, můžeme přístroj zapnout vypínačem V (obr. 1).

## ОБСЛУЖИВАНИЕ

Po připojení přístroje na síť zapneme hlavní vypínač V na zdroji a čekáme, až se vnitřní teploty přístroje ustálí. Přístroje je možné použít už asi po 20 vt. po zapnutí, avšak pro přesná měření je třeba zapnout přístroj asi 2 hodiny před vlastním měřením. Potenciometrem K3 a K4 nastavíme stopu do středu stínítka obrazovky, popřípadě potenciometrem K8 nastavíme pro lepší pozorování větší šíři časové základny. Přepínač K9 je přepnut v poloze „SYMETRICKÝ VÝSTUP I“ nebo v poloze „SYMETRICKÝ VÝSTUP II“. Potenciometr K11 (sloužící k nastavení velikosti výstupního napětí) vytočíme do levé krajní polohy a potenciometrem K10 nastavíme nulu elektronkového voltmetru. Pomocí potenciometru K5 a K6 nastavíme vhodný jas a zaostření stopy na stínítku obrazovky. Výstupní napětí na svorkách „Výstup I, II“ lze nastavit hrubě atenuátorem K7 (po -20 dB) a v jemných mezích potenciometrem K11 (výstup plynule). Kmitočtový rozsah se nastavuje přepínačem K12, který má 7 poloh označených

щего диска, установив его в положение, при котором число, обозначающее напряжение сети (220 или 120), находится против треугольного знака (рис. 2). После переключения лента вновь прикрепляется, а предохранитель меняется.

Если установка переключающего диска соответствует напряжению сети, то прибор можно включить выключателем V (рис. 1).

## ОБСЛУЖИВАНИЕ

После переключения прибора, включают на источнике питания главный выключатель V и ждут до тех пор, пока не установится внутренняя температура прибора. Генератор может быть применен уже через 20 минут; однако, для точных измерений рекомендуется прибор включать за два часа до начала измерения.

Потенциометрами K3 и K4 устанавливается световое пятно на середину экрана электроннолучевой трубки, случайно для лучшего наблюдения устанавливается потенциометром K8 большая длина линии развертки. Переключатель K9 переключен в положении «СИММЕТРИЧЕСКИЙ ВЫХОД I» или в положении «СИММЕТРИЧЕСКИЙ ВЫХОД II». Потенциометр K11 (регулировка величины выходного напряжения) поворачивается в левое крайнее положение и потенциометром K10 устанавливается ноль лампового вольтметра. Посредством потенциометров K5 и K6 устанавливаем подходящую яркость и фокусировку светового пятна на

písmeny A – G. Nejnižší kmitočtový rozsah odpovídá písmenu A. Požadovaný kmitočet nastavíme přibližně knoflíkem K1 (hrubě) a přesně knoflíkem K2 (jemně) na příslušné stupnici proti rysce na sklíčku a otáčíme K2 tak dlouho, až se na stínítku obrazovky objeví stojící obrázek. Pro interpolační způsob měření a cejchování stupnice je tato rozdělena na 200 stejných dílků a odečítání hodnot provádíme s přesností  $\pm 0,1$  dílku pomocí nonia.

## PŘESNÉ STANOVENÍ KMITOČTU

Přesný kmitočet stanovíme metodou Lissajousových obrazců. Objeví-li se na stínítku obrazovky stojící obraz, platí pro neznámý kmitočet  $f_x$  vztah:

$$\frac{f_x}{f_z} = \frac{m}{n}; \quad f_x = f_z \frac{m}{n},$$

kde  $f_z$  je kmitočet subnormálu, který se nastaví automaticky přepnutím přepínače K12 na příslušný kmitočtový rozsah,  $n$  a  $m$  jsou celá čísla. Ze stojícího obrazce na stínítku lze určit vzájemný poměr kmitočtů  $f_x$  a  $f_z$  nejjednodušeji tak, že máme vodorovnou a svislou tečnu ke stopě na stínítku. Vodorovná tečna se dotkne stopy  $m$ -krát, svislá  $n$ -krát – jak

экране электроннолучевой трубки. Выходное напряжение на зажимах «ВЫХОД I, II» может установиться грубо аттенуатором K7 (по  $-20$  дБ), а точно потенциометром K11 (выход плавно). Частотный диапазон устанавливается переключателем K12, у которого 7 положений, обозначенных буквами A – G. Самый низкий диапазон обозначен буквой A. Требуемая частота устанавливается рукояткой K1 (грубо) и рукояткой K2 (точно) по соответствующей шкале против риске стеклышка и рукояткой K2 вращают до тех пор, пока изображение на экране не остановится. Для интерполирования измерения и градуировки шкала разделена на 200 одинаковых делений и отсчет производится с точностью  $\pm 0,1$  деления посредством нониуса.

## ТОЧНОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЧАСТОТЫ

Точная частота определяется по фигурам Лиссажу. Если на экране электроннолучевой трубки изображение остановится, то неизвестная частота определяется уравнением:

$$\frac{f_x}{f_z} = \frac{m}{n}; \quad f_x = f_z \frac{m}{n}$$

где  $f_z$  — частота эталона, которая настроится автоматически переключением переключателя K12 на соответствующий частотный диапазон,  $m$  и  $n$  — целые числа. Из стоящей фигуры на экране возможно наипроще определить взаимное отношение частот  $f_x$  и  $f_z$  горизонтальной и вертикальной касательной к световому пятну на экране. Горизонтальная касательная касается пятна  $m$  раз, верти-

je patrnо z obr. 3a. Interpolací mezi takto určenými kmitočty určíme pak jakýkoliv kmitočet odečtením na stupnici.

Пříklad stanovení kmitočtu pomocí obrazovky:

1.  $f_z = 200$  Hz (pro rozsah A – C)

obr.	m	n	$f_z$ (Hz)	$f_x$ (Hz)
3a	1	5	200	40
3b	1	4	200	50
3c	1	2	200	100
3d	3	4	200	150

кальная касательная — n раз, как видно из рис. 3a. Интерполированием между определенными таким образом точками определяем посредством отсчета на шкале любую частоту.

Пример определения частоты посредством электроннолучевой трубки:

1)  $f_z = 200$  гц (для диапазонов A – C)

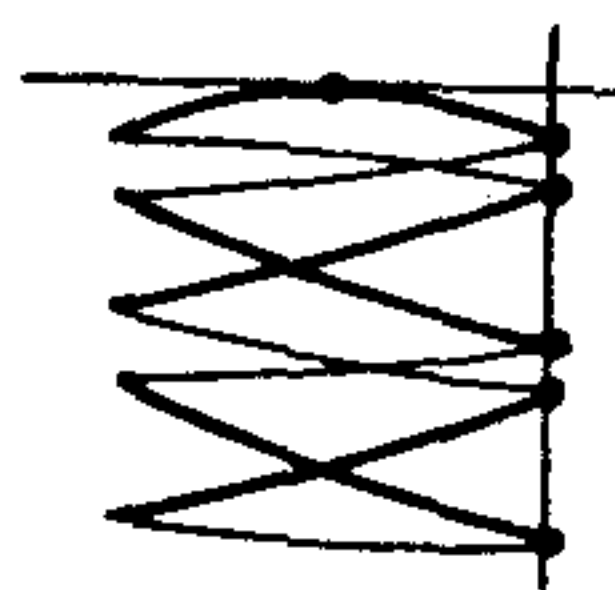
рис.	m	n	$f_z$ (гц)	$f_x$ (гц)
3a	1	5	200	40
3б	1	4	200	50
3в	1	2	200	100
3г	3	4	200	150

Tímto způsobem stanovíme neznámý kmitočet  $f_x$  s přesností  $\pm 5 \cdot 10^{-4}$ . Viz obr. 3a, b, c, d.

Этим способом определяется неизвестная частота  $f_x$  с точностью  $\pm 5 \cdot 10^{-4}$ . См. рис. 3a, б, в, г.

$$f_x = f_z \frac{m}{n} = 200 \frac{1}{5} = 40 \text{ Hz}$$

Obr. 3a



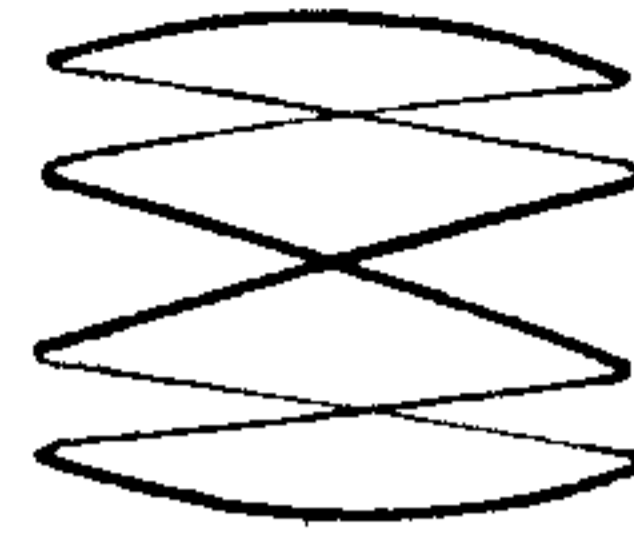
$$f_x = f_z \frac{m}{n} = 200 \frac{1}{5} = 40 \text{ гц}$$

Рис. 3a

Při tisku došlo nedopatřením k záměně obrázků 3d a 4c. В печати по ошибке заменены рисунки 3г и 4б.

$$f_x = 200 \frac{1}{4} = 50 \text{ Hz}$$

Obr. 3b

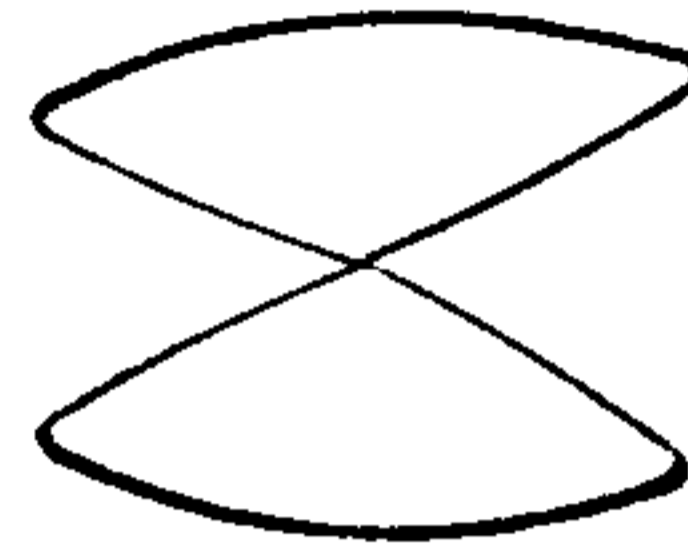


$$f_x = 200 \frac{1}{4} = 50 \text{ гц}$$

Рис. 3б

$$f_x = 200 \frac{1}{2} = 100 \text{ Hz}$$

Obr. 3c

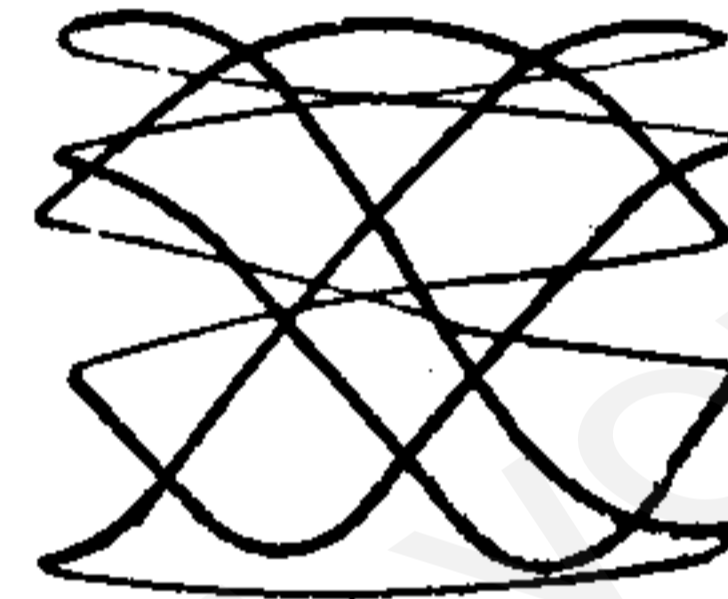


$$f_x = 200 \frac{1}{2} = 100 \text{ гц}$$

Рис. 3в

$$f_x = 200 \frac{3}{4} = 150 \text{ Hz}$$

Obr. 3d



$$f_x = 200 \frac{3}{4} = 150 \text{ гц}$$

Рис. 3г

2.  $f_z = 1000 \text{ Hz}$  (pro rozsah D – G)

obr.	m	n	$f_z$ (Hz)	$f_x$ (Hz)
4a	1	5	1000	200
4b	2	5	1000	400
4c	3	5	1000	600
4d	7	2	1000	3500

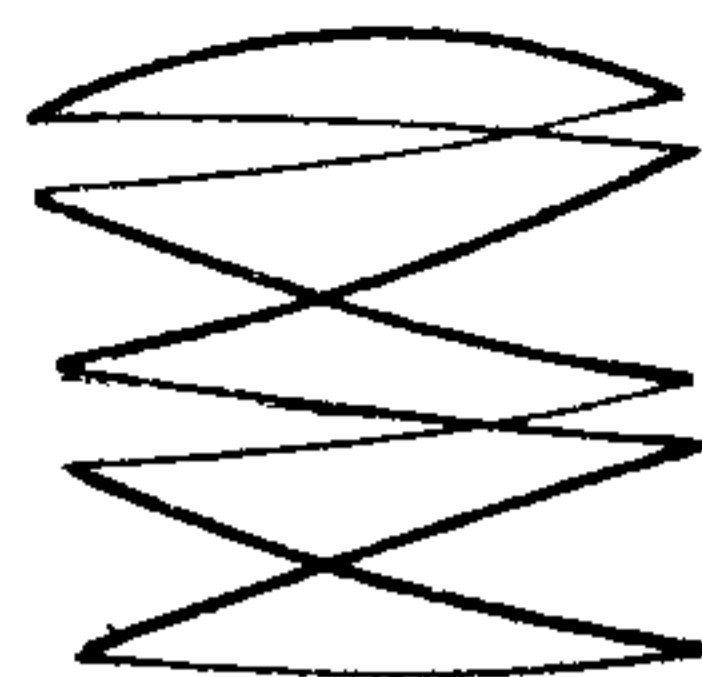
2)  $f_z = 1000 \text{ гц}$  (для диапазонов D – G)

рис.	m	n	$f_z$ (гц)	$f_x$ (гц)
4a	1	5	1000	200
4б	2	5	1000	400
4в	3	5	1000	600
4г	7	2	1000	3500



$$f_x = 1000 \frac{1}{5} = 200 \text{ Hz}$$

Obr. 4a

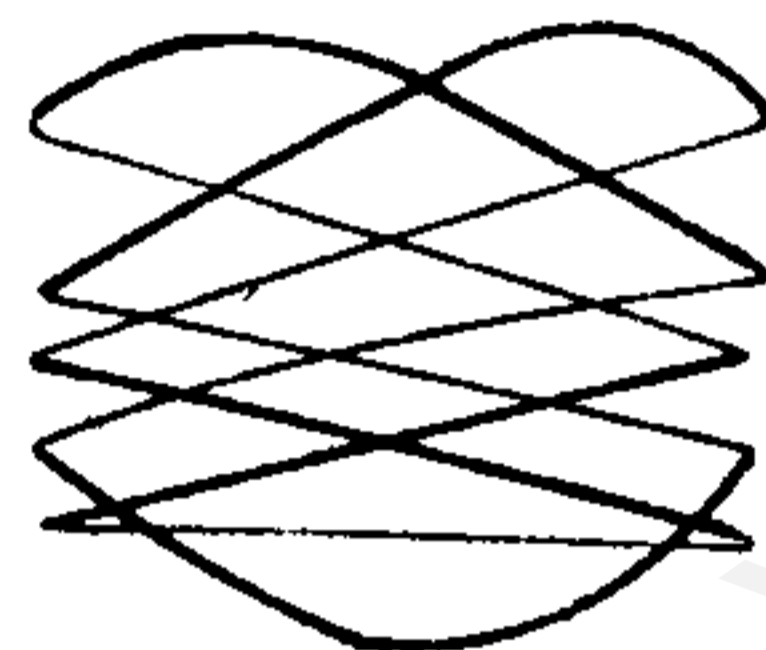


$$f_x = 1000 \frac{1}{5} = 200 \text{ Гц}$$

Рис. 4a

$$f_x = 1000 \frac{2}{5} = 400 \text{ Hz}$$

Obr. 4b

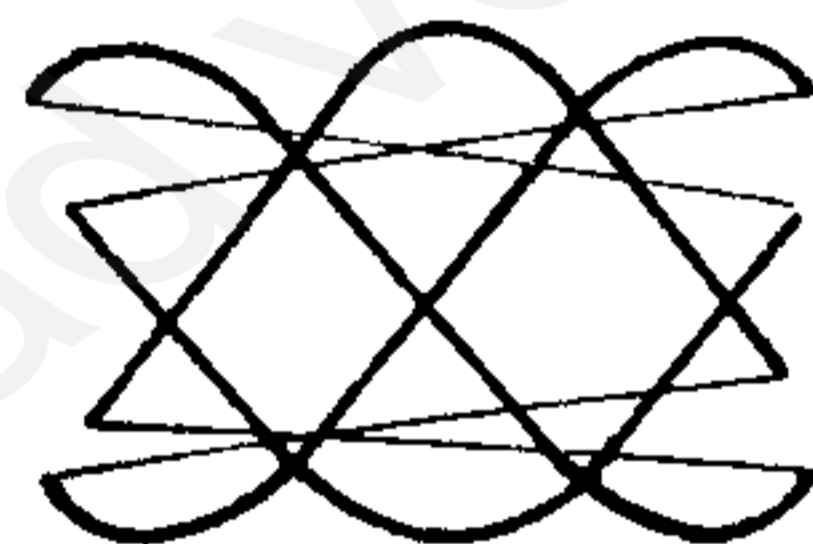


$$f_x = 1000 \frac{2}{5} = 400 \text{ Гц}$$

Рис. 4б

$$f_x = 1000 \frac{3}{5} = 600 \text{ Hz}$$

Obr. 4c

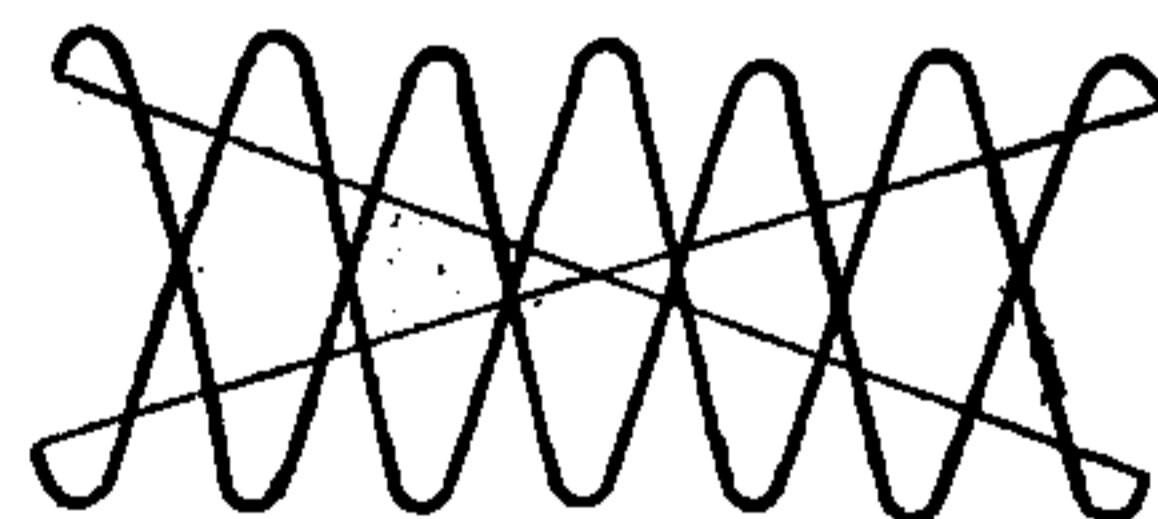


$$f_x = 1000 \frac{3}{5} = 600 \text{ Гц}$$

Рис. 4в

$$f_x = 1000 \frac{7}{2} = 3500 \text{ Hz}$$

Obr. 4d



$$f_x = 1000 \frac{7}{2} = 3500 \text{ Гц}$$

Рис. 4г

## СПИСОК ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ДЕТАЛЕЙ

Сопротивления:

Обозн.	Сорт	Величина	Нагрузка Вт	Допуск ± %	Норма ЧССР
R1	непроволочное	510 ком	1	5	TR 103 M51/B
R2	непроволочное	100 ком	1	10	TR 103 M1/A
R3	непроволочное	100 ком	1	10	TR 103 M1/A
R4	непроволочное	10 ком	1	5	TR 103 10к/B
R5	непроволочное	100 ком	1	10	TR 103 M1/A
R6	непроволочное	100 ком	1	10	TR 103 M1/A
R7	непроволочное	1 ком	1	5	TR 103 1к/B
R8	проволочное	2,4 ком	8	5	TR 608 2к4/B
R10	проволочное	10 ком	6	10	TR 612 10к/A
R11	проволочное	1 ком	6	10	TR 612 1к/A
R12	проволочное	2,7 ком	25	10	TR 618 2к7/A
R16	непроволочное	220 ком	1	10	TR 103 M22/A
R17	непроволочное	220 ком	1	10	TR 103 M22/A
R18	проволочное	3,3 ком	4	—	TR 611 3к3
R19	непроволочное	220 ком	1	10	TR 103 M22/A
R20	непроволочное	47 ком	0,1	1	WK 681 01 47к/D
R21	непроволочное	148,3 ком	0,1	1	WK 681 01 M1483/D
R22	непроволочное	453,6 ком	0,1	1	WK 681 01 M4536/D
R23	непроволочное	1,452 Мом	0,1	1	WK 681 01 1M452/D
R24	непроволочное	3,92 Мом	0,1	2	WK 681 01 3M92/C
R25	непроволочное	12 Мом	0,1	5	WK 681 04 12M/B
R26	непроволочное	50 Мом	0,1	5	WK 681 04 50M/B
R27	непроволочное	8,490 ком	0,1	1	WK 681 01 8к490/D

Обозн.	Сорт	Величина	Нагрузка Вт	Допуск ± %	Норма СССР
R28	непроволочное	26,660 ком	0,1	1	WK 681 01 26к660/D
R29	непроволочное	80,049 ком	0,1	1	WK 681 01 80к049/D
R30	непроволочное	258,4 ком	0,1	1	WK 681 01 M2584/D
R31	непроволочное	696 ком	0,1	1	WK 681 01 M696/D
R32	непроволочное	1,77 Мом	0,1	1	WK 681 01 1M77/D
R33	непроволочное	6,26 Мом	0,1	2	WK 681 01 6M26/C
R34	непроволочное	1 Мом	1	10	TR 103 1M/A
R35	непроволочное	2 ком	1	5	TR 103 2к/B
R36	потенциометр	250 ом	0,5	—	TP 280 12E 250/N
R37	непроволочное	100 ком	1	10	TR 103 M1/A
R38	непроволочное	240 ком	1	5	TR 103 M24/B
R39	непроволочное	1 ком	1	10	TR 103 1к/A
R40	непроволочное	1 Мом	1	10	TR 103 1M/A
R41	проволочное	300 ом	1	1	1AK 669 20
R42	проволочное	3,3 ком	4	10	TR 504 3к3/A
R43	непроволочное	820 ом	1	10	TR 103 820/A
R44	потенциометр	100 ом	0,5	—	WN 690 01 100
R45	непроволочное	39 ком	1	10	TR 103 39к/A
R46	потенциометр	10 ком	0,5	—	TP 280 12/E 10к/N
R47	непроволочное	39 ком	1	10	TR 103 39к/A
R48	непроволочное	510 ком	1	5	TR 103 M51/B
R49	непроволочное	390 ом	1	10	TR 103 390/A
R50	непроволочное	510 ком	1	5	TR 103 M51/B
R51	непроволочное	15 ком	1	5	TR 103 15к/B
R52	непроволочное	82 ом	1	10	TR 103 82/A

Обозн.	Сорт	Величина	Нагрузка Вт	Допуск ± %	Норма СССР
R53	непроволочное	510 ком	1	5	TR 103 M51/B
R54	непроволочное	510 ком	1	5	TR 103 M51/B
R55	непроволочное	82 ом	1	10	TR 103 82/A
R56	проволочное	300 ом	1	1	1AK 669 20
R57	проволочное	3,3 ком	8	5	TR 608 3к3/B
R58	проволочное	300 ом	1	1	1AK 669 20
R59	проволочное	3,3 ком	8	5	TR 608 3к3/B
R60	непроволочное	1 Мом	1	10	TR 103 1M/A
R61	непроволочное	39 ком	1	10	TR 103 39к/A
R62	непроволочное	510 ом	1	5	TR 103 510/B
R63	непроволочное	51 ком	1	5	TR 103 51к/B
R64	потенциометр	10 ком	0,5	—	TP 280 12E 10к/N
R65	непроволочное	39 ком	1	10	TR 103 39к/A
R66	непроволочное	20 ком	1	5	TR 103 20к/B
R67	непроволочное	1 Мом	1	10	TR 103 1M/A
R68	непроволочное	100 ком	1	5	TR 103 M1/B
R69	непроволочное	10 ком	1	—	TR 103 10к
R70	потенциометр	1 Мом	0,2	—	WN 790 25 1M
R76	непроволочное	200 ком	1	5	TR 103 M2/B
R77	непроволочное	200 ком	1	5	TR 103 M2/B
R78	непроволочное	200 ком	1	5	TR 103 M2/B
R79	непроволочное	200 ком	1	5	TR 103 M2/B
R80	непроволочное	1 ком	1	10	TR 103 1к/A
R81	непроволочное	330 ком	1	10	TR 103 M33/A
R82	непроволочное	820 ком	1	10	TR 103 M82/A



Обозн.	Сорт	Величина	Нагрузка лт	Допуск ± %	Норма ЧССР
R83	непроволочное	1 Мом	1	10	TR 103 1M/A
R84	непроволочное	470 ком	1	10	TR 103 M47/A
R85	непроволочное	200 ком	1	5	TR 103 M2/B
R86	непроволочное	20 ком	1	5	TR 103 20к/B
R98	потенциометр	470 ком	0,2	—	WN 790 25 M47
R99	непроволочное	1,5 Мом	1	—	TR 103 1M5
R100	непроволочное	120 ком	1	10	TR 103 M12/A
R101	непроволочное	4,7 ком	0,25	—	TR 101 4к7
R102	непроволочное	220 ком	1	10	TR 103 M22/A
R103	непроволочное	200 ом	2	5	TR 104 200/B
R104	непроволочное	20 ком	1	5	TR 103 20к/B
R105	непроволочное	100 ком	1	10	TR 103 M1/A
R106	непроволочное	3,3 Мом	1	10	TR 103 3M3/A
R107	непроволочное	3,3 Мом	1	10	TR 103 3M3/A
R108	непроволочное	200 ком	1	5	TR 103 M2/B
R109	непроволочное	200 ком	1	5	TR 103 M2/B
R110	непроволочное	100 ком	1	10	TR 103 M1/A
R111	потенциометр	1 Мом	0,5	—	1AN 694 17
R112	потенциометр	1 Мом	0,5	—	1AN 694 17
R113	потенциометр	50 ком	0,5	—	1AN 694 18
R114	потенциометр	250 ком	0,5	—	1AN 694 16
R115	потенциометр	100 ком	0,5	—	TP 280 32A M1/N
R116	потенциометр	5 Мом	0,5	—	TP 280 32E 5M/N
R117	непроволочное	1 Мом	1	10	TR 103 1M/A
R118	потенциометр	1 Мом	0,5	—	TP 280 12E 1M/N

Обозн.	Сорт	Величина	Нагрузка Вт	Допуск ± %	Норма СССР
R119	потенциометр	100 ком	0,5	—	TP 280 12E M1/N
R120	потенциометр	50 ком	0,5	—	TP 280 32E 50к/N
R121	непроволочное	4,95 ком	0,1	—	WK 681 07 4к95
R122	непроволочное	4,95 ком	0,1	—	WK 681 07 4к95
R123	непроволочное	611 ом	0,1	—	WK 681 07 611
R124	непроволочное	611 ом	0,1	—	WK 681 07 611
R125	непроволочное	4,95 ком	0,1	—	WK 681 07 4к95
R126	непроволочное	4,95 ком	0,1	—	WK 681 07 4к95
R127	непроволочное	611 ом	0,1	—	WK 681 07 611
R128	непроволочное	611 ом	0,1	—	WK 681 07 611
R129	непроволочное	4,95 ком	0,1	—	WK 681 07 4к95
R130	непроволочное	4,95 ком	0,1	—	WK 681 07 4к95
R131	непроволочное	611 ом	0,1	—	WK 681 07 611
R132	непроволочное	611 ом	0,1	—	WK 681 07 611
R133	непроволочное	4,95 ком	0,1	—	WK 681 07 4к95
R134	непроволочное	4,95 ком	0,1	—	WK 681 07 4к95
R135	непроволочное	550 ом	0,1	—	WK 681 07 550
R136	непроволочное	550 ом	0,1	—	WK 681 07 550
R137	непроволочное	470 ом	1	10	TR 103 470/A
R138	непроволочное	10 ком	1	—	TR 103 10к
R139	проволочное	220 ом	4	10	TR 607 220/A
R140	непроволочное	330 ом	2	10	TR 104 330/A

Конденсаторы:

Обозн.	Сорт	Величина	Напряжение в	Допуск ± %	Норма СССР
C1	электролитический	50 мкф	450	—	ТС 529 50М
C2	электролитический	50 мкф	450	—	ТС 529 50М
C3	электролитический	50 мкф	450	—	ТС 529 50М
C4	электролитический	50 мкф	450	—	ТС 529 50М
C5	в кожухе	0,1 мкф	1000	—	ТС 487 М1
C6	в кожухе	2 мкф	1000	—	ТС 487 2М
C7	электролитический	50 мкф	450	—	ТС 529 50М
C8	электролитический	50 мкф	450	—	ТС 529 50М
C9	электролитический	32 мкф	450	—	ТС 529 32М
C10	электролитический	32 мкф	450	—	ТС 529 32М
C11	электролитический	50 мкф	450	—	ТС 529 50М
C12, 15	электролитический	50/50 мкф	450/450	—	ТС 914 50М/50М
C13	бумажный	0,1 мкф	400	—	ТС 122 М1
C14	в кожухе	2 мкф	1000	—	ТС 487 2М
C16	переменный	—	—	—	1АН 705 27
C17	переменный	—	—	—	1АН 705 27
C18	переменный	—	—	—	1АН 705 27
C19	переменный	—	—	—	1АН 705 27
C20	слюдяной	330 пф	500	5	ТС 201 330/В
C21	слюдяной	330 пф	500	5	ТС 201 330/В
C22	подстроечный	30 пф	—	—	РН 703 01
C23	подстроечный	30 пф	—	—	РН 703 01
C25	слюдяной	10 пф	500	5	WK 714 07 10/В
C26	слюдяной	340 пф	1000	2	WK 714 18 340/С

Обозн.	Сорт	Величина	Напряжение в	Допуск ± %	Норма ЧССР
C27	бумажный	0,1 мкф	160	—	ТС 120 M1
C28	бумажный	0,1 мкф	160	—	ТС 120 M1
C29	электролитический	50 мкф	250	10	ТС 595 50M/A
C30	в кожухе	2 мкф	400	—	ТС 481 2M
C31	бумажный	0,22 мкф	160	10	ТС 120 M22/A
C32	в кожухе	1 мкф	400	10	ТС 481 1M/A
C33	бумажный	0,15 мкф	160	—	ТС 120 M15
C34	в кожухе	4 мкф	250	10	ТС 477 4M/A
C35	бумажный	0,15 мкф	160	—	ТС 120 M15
C36	в кожухе	4 мкф	250	10	ТС 477 4M/A
C37	в кожухе	4 мкф	250	10	ТС 477 4M/A
C38	в кожухе	1 мкф	400	10	ТС 481 1M/A
C39	электролитический	200 мкф	6	—	ТС 902 G2
C40	в кожухе	4 мкф	250	10	ТС 477 4M/A
C41	слюдяной	100 пф	500	10	ТС 200 100/A
C42	слюдяной	47 пф	500	5	ТС 200 47/B
C43	подстроечный	30 пф	—	—	PN 703 01
C44	бумажный	0,1 мкф	400	—	ТС 122 M1
C45	бумажный	0,1 мкф	400	—	ТС 122 M1
C51	слюдяной	16 пф	500	5	ТС 200 16/B
C53	слюдяной	560 пф	500	5	ТС 201 560/B
C54	слюдяной	560 пф	500	5	ТС 201 560/B
C55	слюдяной	560 пф	500	5	ТС 201 560/B
C56	слюдяной	330 пф	500	10	ТС 201 330/A
C57	керамический	100 пф	500	—	TK 812 100



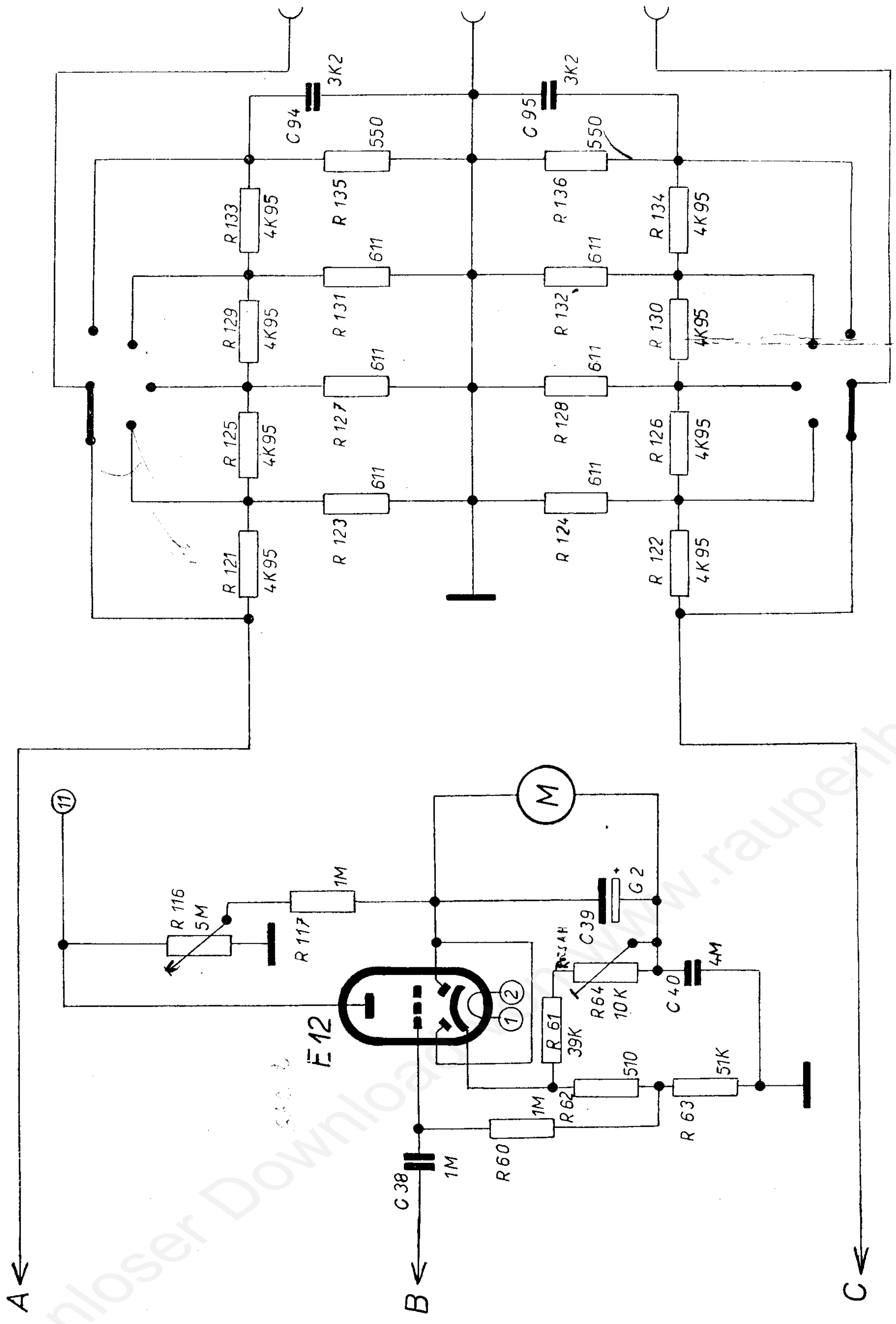
Обозн.	Сорт	Величина	Напряжение в	Допуск ± %	Норма СССР
C58	электролитический	50 мкф	12	—	ТС 526 50М
C59	бумажный	0,1 мкф	400	—	ТС 122 М1
C60	бумажный	10 000 пф	400	—	ТС 122 10к
C61	слюдяной	1000 пф	500	10	ТС 202 1к/А
C72	слюдяной	2400 пф	500	5	ТС 202 2к4/В
C73	слюдяной	2700 пф	250	5	WK 714 31 2к7/В
C74	слюдяной	600 пф	500	2	ТС 201 600/С
C75	слюдяной	510 пф	500	5	ТС 201 510/В
C76	слюдяной	5100 пф	500	5	ТС 202 5к1/В
C78	в кожухе	1 мкф	400	—	ТС 481 1М
C79	бумажный	0,1 мкф	400	—	ТС 122 М1
C80	бумажный	0,1 мкф	400	—	ТС 122 М1
C81	в кожухе	4 мкф	250	—	ТС 477 4М
C82	слюдяной	200 пф	500	5	ТС 201 200/В
C94	слюдяной	3200 пф	250	2	WK 714 31 3к2/С
C95	слюдяной	3200 пф	250	2	WK 714 31 3к2/С

Трансформаторы и катушки:

Деталь	Обозн.	№ чертежа	Обмотка	№ вывода	Число витков	Диаметр провода мм
Трансформатор катушка	Т1	1АН 661 95 1АК 622 97	L1A	1 — 2	452	0,630
			L1B	2 — 3	376	0,450
			L2A	4 — 5	1675	0,250
			L2B	5 — 6	1675	0,250
			L3	7 — 8	16	1,25
			L4	9 — 10	6	1,25
			Трансформатор катушка	Т2	1АН 661 98 1АК 622 99	L1
L2A	3 — 4	32				1,00
L2B	4 — 5	2				1,00
L2C	5 — 6	2				1,00
L2D	6 — 7	2				1,00
Трансформатор катушка	Т3	1АН 661 96 1АК 622 98				L1A
			L1B	2 — 3	376	0,450
			L2A	4 — 5	1200	0,180
			L2B	5 — 6	1200	0,180
			L2C	6 — 7	1720	0,08
			L3	8 — 9	5,5	0,500
			L4	10 — 11	25	0,710
			L5	12 — 13	16	0,800
			L6	14 — 15	25	1,12
			L7	16 — 17	25	1,12
			L8	18 — 19	25	0,750

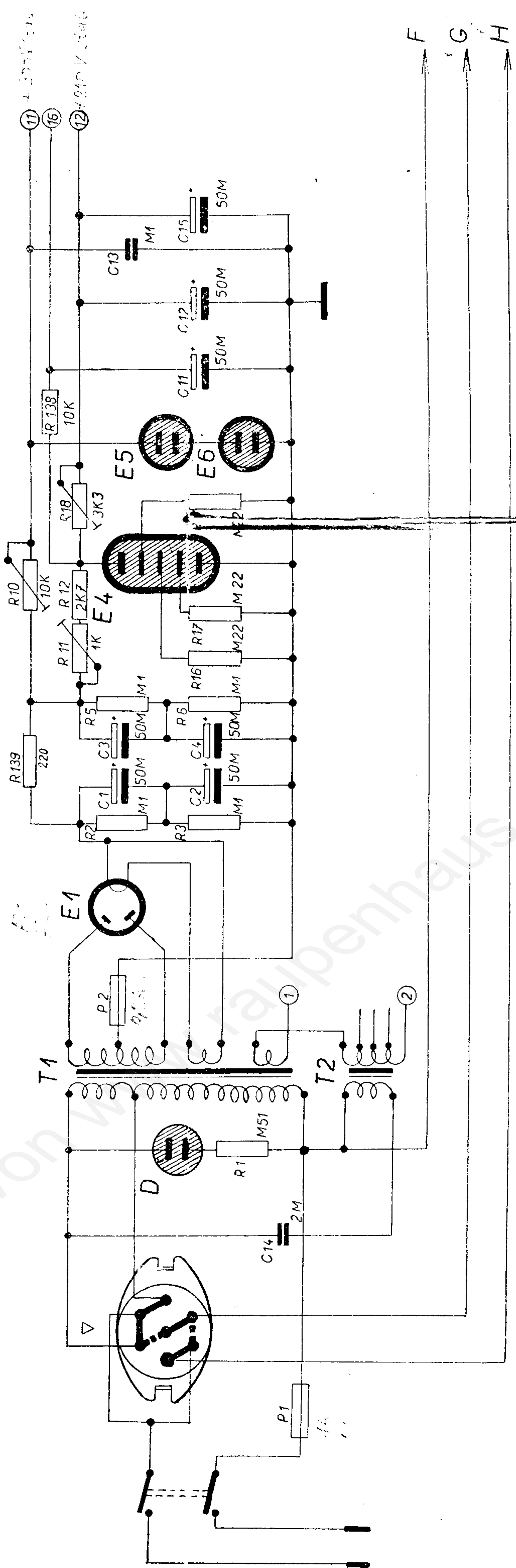
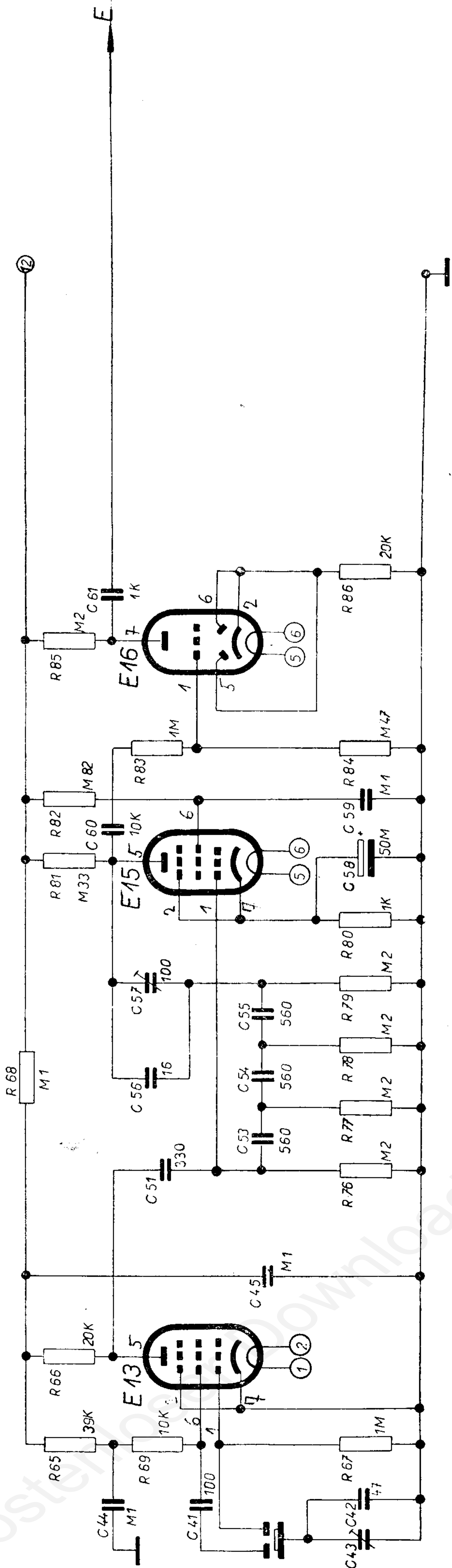
Остальные электрические детали:

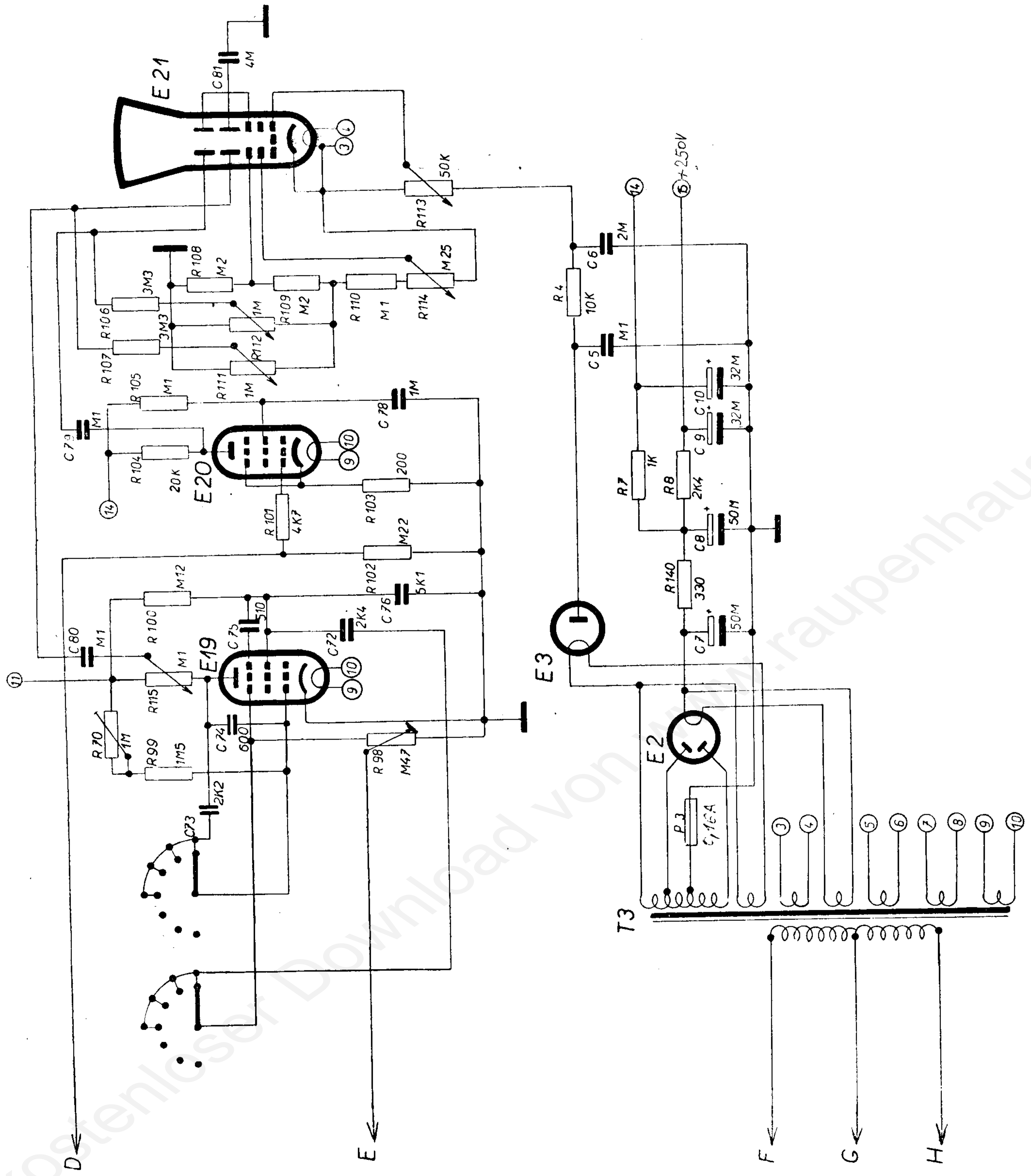
Деталь	Тип — Величина	Норма — № чертежа
Эл. лампа E1	AZ12 (AZ4)	—
Эл. лампа E2	AZ11	—
Эл. лампа E3	1Y32T (1Y32)	—
Эл. лампа E4	11TF25	—
Эл. лампа E5, E6	11TA31	—
Эл. лампа E7	6Ж1П (6F32V)	—
Эл. лампа E8, E10, E11	6L31	—
Эл. лампа E9	ECC84	—
Эл. лампа E12, E16, E18	6BC32	—
Эл. лампа E13, E15	6F31	—
Эл. лампа E19	EF80	—
Эл. лампа E20	6F36	—
Эл. лампа E21	7QR20	—
Лампа тлеющего разряда		1AN 109 13
Лампочка Ž1, Ž2	220 в/15 вт	1AN 109 21
Изм. устройство M1	200 мка, DHR8	1AP 780 60
Кристалл кварца		1AK 609 03
Предохранитель	1 а/250 в для 220 в	ČSN 35 4731
Предохранитель	2 а/250 в для 120 в	ČSN 35 4731
Предохранитель	0,16 а/250 в	ČSN 35 4731
Предохранитель	0,2 а/250 в	ČSN 35 4731



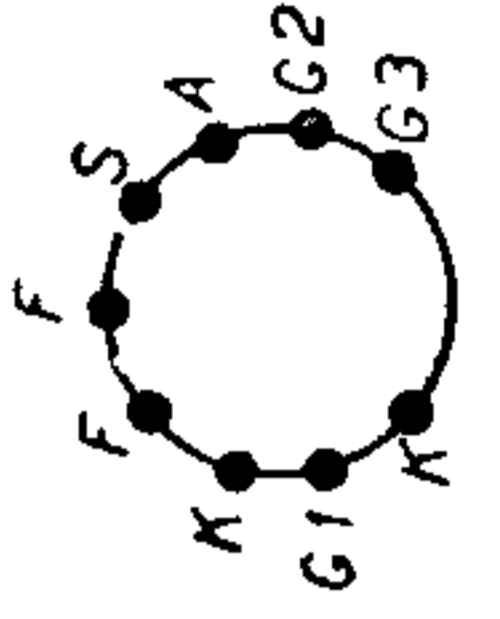
Kostenloser Download von [www.raupenhaus.de](http://www.raupenhaus.de)



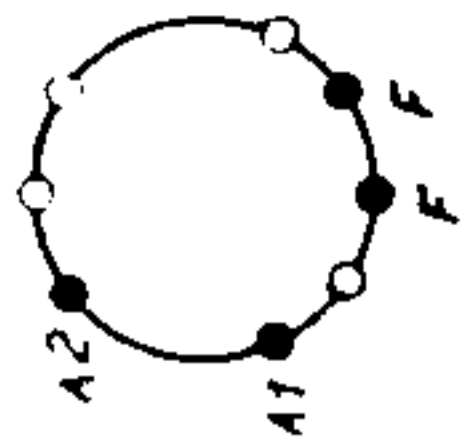




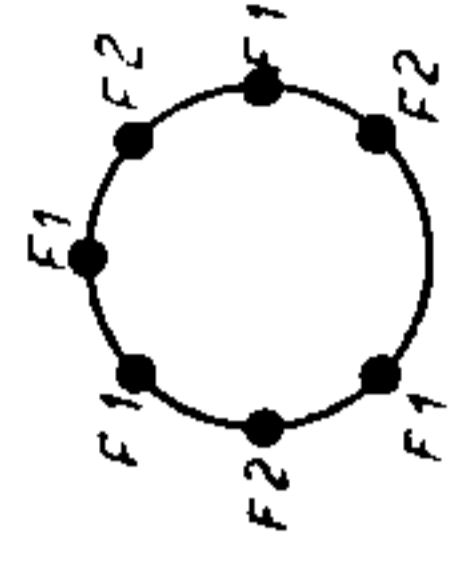
EF 80



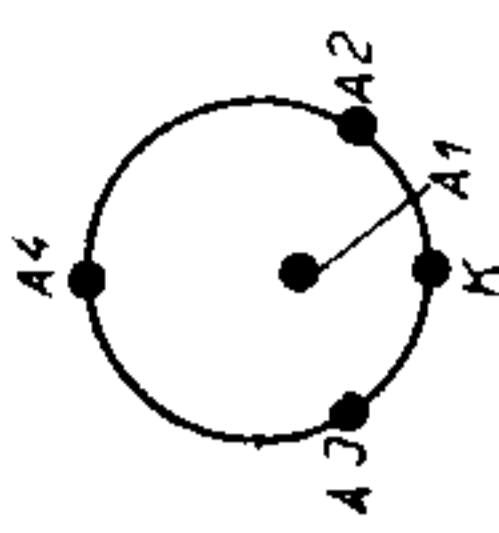
AZ 11, 12



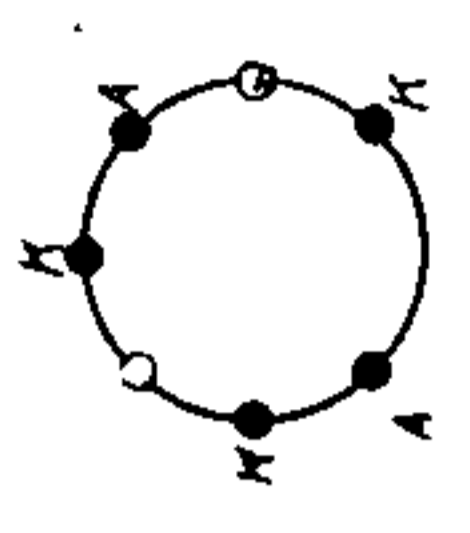
1Y32 T



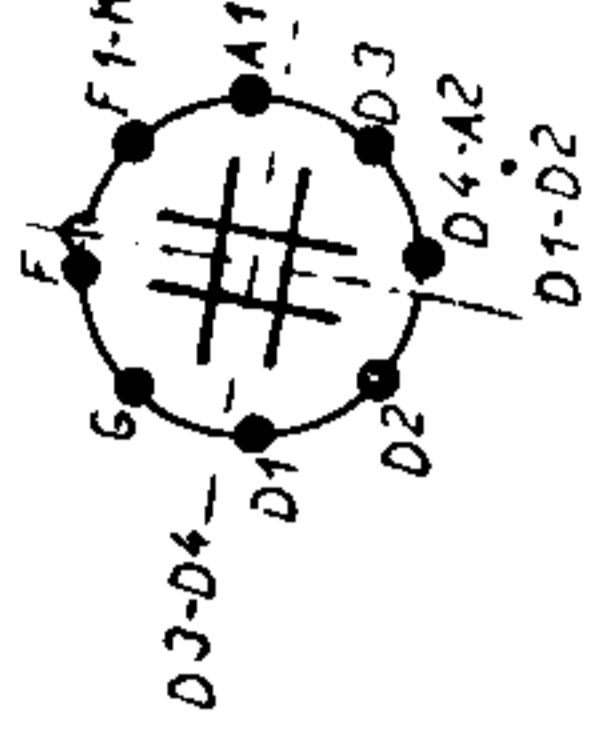
11TF 25



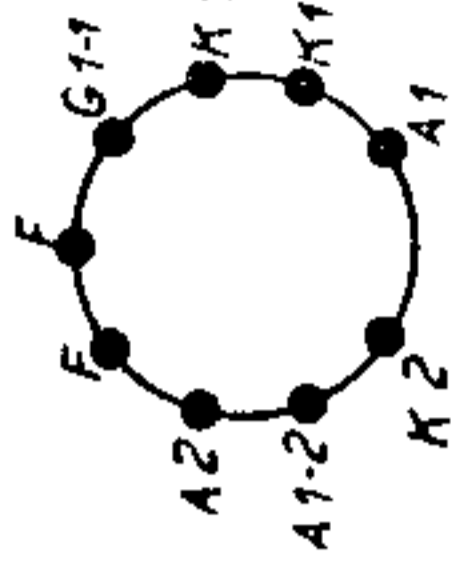
11TA31



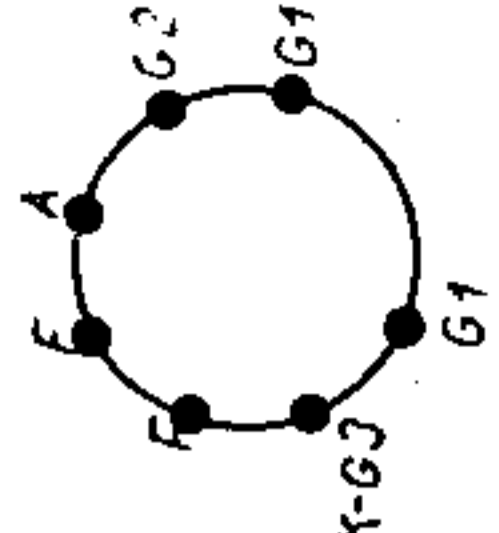
7QR 20



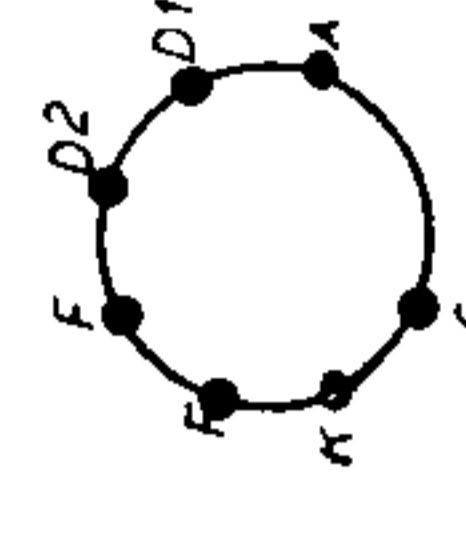
ECC84



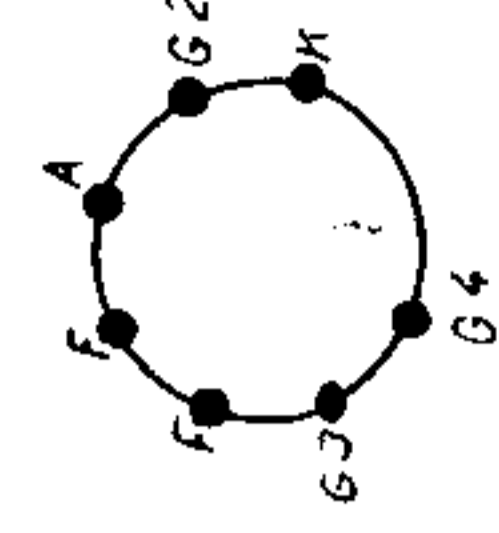
6L31



6BC32

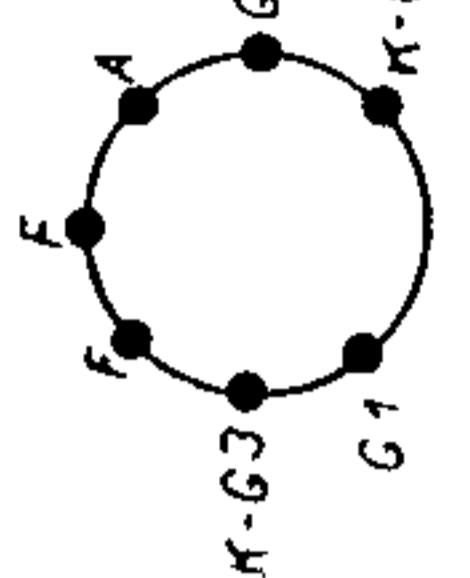


6F31

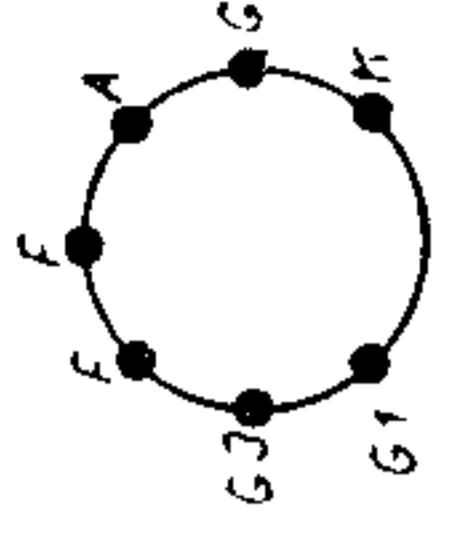


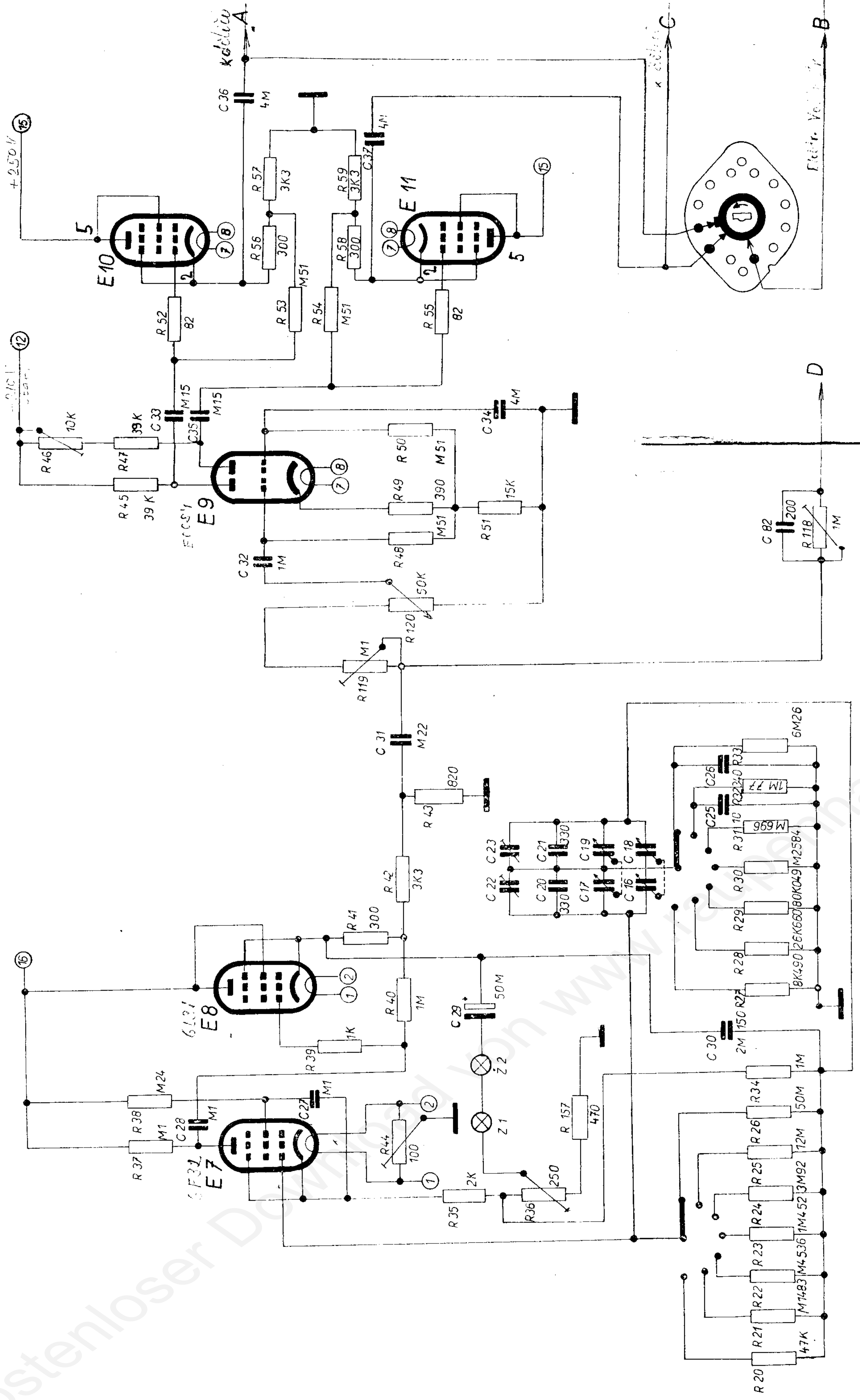
(6X1P)

6F32V



6F36





BM 269 A



### Konstrukční změny

za účelem zlepšení funkce nebo vzhledu přístroje jsou vyhrazeny.  
Další publikace a překlady pouze se souhlasem dokumentační skupiny  
výrobního závodu TESLA.

### Конструктивные изменения

для улучшения действия или внешнего оформления приборов оговариваются.  
Дальнейшие публикации и переводы только с согласием документационного  
отделения изготовляющего завода ТЕСЛА.

**VÚST A. S. POPOVA**  
měřicí přístroje