

B. Urbański

*Odbiorniki
telewizyjne*

NT

Dr inż. BOLESŁAW URBAŃSKI

ODBIORNIKI TELEWIZYJNE

Wydanie czwarte
Poprawione i uzupełnione

NT

WYDAWNICTWA NAUKOWO-TECHNICZNE
WARSZAWA

Opiniodawca
 Doc. mgr inż. Lesław Kędzierski
 Opracowanie redakcyjne
 A. Zawarczyński
 Redaktor naukowy WNT
 mgr inż. J. Baranowski

621.397.62

W książce omówiono zasady odbioru telewizyjnego, zasadę działania i budowę różnych odbiorników telewizyjnych produkcji krajowej i zagranicznej oraz wskazówki dotyczące amatorskiego wykonania odbiorników. W rozdziale końcowym omówiono sposoby wyszukiwania uszkodzeń w odbiornikach telewizyjnych i ich usuwanie.

W obecnym czwartym z kolei wydaniu książki uzupełniono te wiadomości najnowszymi danymi oraz schematami kilku odbiorników, które ostatnio ukazały się na rynku krajowym. Książka jest przeznaczona dla radioamatorów, techników radiowych oraz inżynierów innych specjalności, którzy chcą się zapoznać z telewizją, a także dla wszystkich posiadaczy odbiorników telewizyjnych, pragnących poznać bardziej gruntownie zasady działania swego telewizora.

1955 — wydanie pierwsze
 1958 — wydanie drugie poprawione i uzupełnione
 1959 — wydanie trzecie poprawione i uzupełnione

WSZELKIE PRAWA ZASTRZEŻONE

Printed in Poland

Okladkę projektował
 Krzysztof Dobrowolski
 Redaktor techniczny
 Halina Fiećko
 Korektorzy techniczni
 P. Michałowska i M. Regińska

WNT Warszawa 1961. Wydanie IV. Nakład 10.200 egz.
 Ark. wyd. 38,3. Ark. druk. 40,57/A. Format B5. Pap.
 ilustr. kl. V 70 g. 70×100. Rękopis oddano do składania
 29.4.1961. Podpisano do druku 6.11.61. Druk ukończono
 w listopadzie 1961. Symbol 76780/Et. Cena zł 59.—
 Zam. 768/61. S-80

Drukarnia im. Rewolucji Październikowej w Warszawie

SPIS TREŚCI

	Str.
1. WSTĘP	
2. NADAWANIE OBRAZU I DŹWIĘKU	
2.1. Zasada przesyłania	11
2.2. Proces przetwarzania obrazu na sygnały elektryczne	11
2.3. Całkowity sygnał wizyjny	15
2.4. Studio i urządzenia do technicznej realizacji programu telewizyjnego	20
2.4.1. Kamery telewizyjne	21
2.4.1.1. Ikonoskopy	22
2.4.1.2. Orlikon obrazowy	23
2.4.1.3. Widikon	25
2.4.2. Nadawanie filmów (telekino)	26
2.4.3. Generator impulsów — synchronogenerator	28
2.4.4. Mieszanie, wzmacnianie, korekcja i kontrola obrazu	30
2.4.5. Urządzenia do nadawania dźwięków towarzyszących obrazowi	30
2.4.6. Ośrodek telewizyjny	31
2.5. Transmisje telewizyjne	31
2.6. Obrazy sygnałowe	35
2.7. Wymiana programów pomiędzy ośrodkami telewizyjnymi	36
2.8. Zapisywanie programu telewizyjnego	38
2.8.1. Filmowanie programu telewizyjnego — telerekordng	38
2.8.2. Zapisywanie programu telewizyjnego na taśmach magnetycznych	39
2.9. Nadajnik telewizyjny	41
2.10. Promieniowanie	42
2.11. Normy nadawania telewizyjnego	47
3. UKŁADY ODBIORNIKÓW TELEWIZYJNYCH	
3.1. Ogólny układ odbiornika	48
3.2. Odbiorniki z bezpośrednim wzmocnieniem i niezależnym torem fonii	51
3.3. Odbiorniki z przemianą częstotliwości (superheterodyny) i z wydzielonym torem fonii	52
3.4. Odbiorniki z bezpośrednim wzmocnieniem lub z przemianą częstotliwości i o różnicowej metodzie odbioru fonii	54
3.5. Odbiorniki projekcyjne	56
4. KINESKOPIY	
4.1. Działanie i podział	57
4.2. Kineskopy o elektrycznym skupianiu i odchyłaniu promienia	58
4.2.1. Promień elektronowy	58
4.2.2. Skupianie elektronów	60
4.2.3. Ekran kineskopu	62
4.2.4. Obwód prądowy	63
4.2.5. Odchyłanie promienia	63
4.2.6. Sposób włączania kineskopu	65
4.3. Kineskopy o magnetycznym skupianiu i odchyłaniu promienia	67
4.3.1. Promień elektronowy	70
4.3.2. Skupianie elektronów	73
4.3.3. Ekran	75
4.3.4. Magnetyczne odchyłanie promienia	76
4.3.5. Sposób włączania kineskopu	80
4.4. Kineskopy o elektrycznym skupianiu a magnetycznym odchyłaniu	81
4.5. Sposób oznaczania kineskopów	81
4.6. Sposób obchodzenia się z kineskopami	83

	Str.
5. OBWODY ODCHYLENIA PROMIENIA	85
5.1. Przebieg procesu odchylenia promienia	86
5.2. Krzywe ładowania i rozładowania kondensatora	86
5.2.1. Krzywa ładowania kondensatora	88
5.2.2. Krzywa rozładowania kondensatora	88
5.3. Wytwarzanie napięć o przebiegu zębatym	94
5.4. Obwody rozładowujące	94
5.4.1. Generator blokujący (Generator samodławny)	95
5.4.2. Multiwibratory	98
5.5. Sprzężenie z obwodami synchronizacji	99
5.6. Obwody napięciowego (elektrycznego) odchylenia promienia	101
5.6.1. Generatory napięć o przebiegu zębatym	103
5.6.2. Wzmacniacze napięć o przebiegu zębatym	104
5.6.3. Przykłady wykonania obwodów odchylenia napięciowego	104
5.7. Obwody prądowego (magnetycznego) odchylenia promienia	108
5.7.1. Generator odchylenia	111
5.7.2. Wzmacniacz odchylenia pionowego	115
5.7.3. Wzmacniacz odchylenia poziomego	115
5.7.4. Wytwarzanie wysokiego napięcia stałego do zasilania anody kineskopu	122
5.7.5. Wzmacniacz odchylenia poziomego o podwyższonej sprawności	123
5.7.6. Regulacja szerokości obrazu	126
5.7.7. Wygaszanie plamki w czasie ruchów powrotnych promienia	126
6. TOR WIZJI	127
6.1. Układy torów wizji	130
6.2. Wzmacniacze wielkiej częstotliwości	135
6.3. Stopień przemiany częstotliwości i heterodyna	140
6.4. Wzmacniacze pośredniej częstotliwości	146
6.5. Detekcja wizji	151
6.6. Sterowanie jaskrawości plamki	154
6.7. Wzmacniacze wizji	156
6.7.1. Wzmacniacze całkowitego sygnału wizyjnego	156
6.7.2. Wzmacnianie składowej zmiennej całkowitego sygnału wizyjnego i przywracanie składowej stałej	160
6.8. Ręczna i automatyczna regulacja wzmocnienia wizji (regulacja kontrastu)	169
6.9. Lampy stosowane w torze wizji	176
7. OBWODY SYNCHRONIZACJI	177
7.1. Przebieg procesu synchronizacji	177
7.2. Impulsy synchronizujące i wygaszające	181
7.3. Kreślenie linii zgodnie z wybieraniem międzyliniowym	183
7.4. Wydzielanie impulsów synchronizujących z całkowitego sygnału wizyjnego	183
7.4.1. Separator w układzie detekcji diodowej	185
7.4.2. Separator w układzie detekcji anodowej	185
7.4.3. Separator impulsów synchronizujących w układzie detekcji siatkowej	186
7.5. Złożone układy separatorów impulsów synchronizujących	186
7.6. Wydzielanie impulsów wyzwalających generatory poziomego i pionowego odchylenia	187
7.7. Specjalne układy przeciwwzakłócenia do synchronizacji poziomej	192
7.7.1. Generatory impulsów rozładowujących z obwodem rezonansowym w anodzie lub katodzie (generator stabilizowany)	194
7.7.2. Metoda automatycznej regulacji częstotliwości własnej i fazy generatora poziomego odchylenia przez porównanie jej z częstotliwością i fazą impulsów synchronizujących (synchronizacja fazowa)	196
8. TOR FONII	204
8.1. Układy torów fonii	204
8.1.1. Niezależny tor fonii w odbiornikach o bezpośrednim wzmocnieniu	205
8.1.2. Niezależny tor fonii w odbiornikach z przemianą wielkiej częstotliwości fali nośnej	205

8.1.3. Wydzielony tor fonii	205
8.1.4. Tor o metodzie różnicowej	208
8.2. Wzmacniacze wielkiej częstotliwości, stopień przemiany częstotliwości, heterodyna i wzmacniacze pośredniej częstotliwości	211
8.3. Ograniczniki amplitudy	212
8.4. Detekcja fonii	213
8.4.1. Dyskryminatory z rozstrojonym obwodem rezonansowym	215
8.4.2. Dyskryminator amplitudy	215
8.4.3. Dyskryminator fazy	216
8.4.4. Detektor stosunku	217
8.4.5. Detektor elektronowy (iloczynowy)	220
8.5. Wzmacniacze częstotliwości akustycznych	222
8.6. Lampy w torze fonii	223
9. OBWODY ZASILANIA	
9.1. Obwody zasilania niskiego napięcia	224
9.2. Obwody zasilania wysokiego napięcia	227
9.2.1. Zasilacz z transformatorem sieciowym wysokiego napięcia	228
9.2.2. Zasilacz wysokiego napięcia z zastosowaniem generatora wielkiej częstotliwości	230
9.2.3. Zasilacze wysokiego napięcia oparte na zasadzie wykorzystania napięć indukowanych prądem poziomego odchylenia	232
9.3. Podwyższanie napięć	232
10. PRZYKŁADY WYKONANIA ODBIORNIKÓW TELEWIZYJNYCH	
10.1. Odbiorniki z kineskopami o magnetycznym odchyleniu z bezpośrednim wzmocnieniem i o różnicowej metodzie odbioru fonii	236
10.1.1. Odbiornik KWN-49 A	236
10.1.2. Odbiornik KWN-49-4	239
10.2. Odbiorniki z kineskopami o magnetycznym odchyleniu z przemianą częstotliwości i wydzielonym torem fonii	239
10.2.1. Odbiornik Rembrandt typ FE-852 B	239
10.2.1.1. Wzmacniacz wielkiej częstotliwości, heterodyna i stopień przemiany częstotliwości	242
10.2.1.2. Wzmacniacz pośredniej częstotliwości i detekcja wizji	242
10.2.1.3. Wzmacniacz wizji	242
10.2.1.4. Tor fonii	243
10.2.2. Odbiornik Rubens typ FE-855 C	243
10.2.2.1. Tor wizji	243
10.2.2.2. Tor fonii	247
10.2.2.3. Synchronizacja i odchylenie	248
10.2.3. Odbiornik Tiemp 2	249
10.2.3.1. Tor wizji	250
10.2.3.2. Tor fonii	250
10.2.3.3. Synchronizacja i odchylenie	251
10.2.4. Odbiornik Wsła	252
10.2.4.1. Tor wizji	253
10.2.4.2. Tor fonii	255
10.2.4.3. Synchronizacja i odchylenie	255
10.3. Odbiorniki z kineskopem o magnetycznym odchyleniu z przemianą częstotliwości, o różnicowej metodzie odbioru fonii	257
10.3.1. Odbiornik Grätz F6	257
10.3.2. Odbiornik Dürer FE 855 G i Format FE 855 H	260
10.3.2.1. Tor wizji	261
10.3.2.2. Tor fonii	263
10.3.2.3. Synchronizacja i odchylenie	263
10.3.3. Odbiornik Belweder	263
10.4. Odbiorniki amatorskie	268
10.4.1. Odbiornik z kineskopem o elektrycznym odchyleniu	268
10.4.2. Odbiornik z kineskopem o magnetycznym odchyleniu	272
10.4.2.1. Obwody odchylenia	273
10.4.2.2. Cewki odchyłające i cewka skupiająca	275
10.4.2.3. Tor wizji	275
10.4.2.4. Tor fonii	278
10.5. Schematy ideowe odbiorników	278

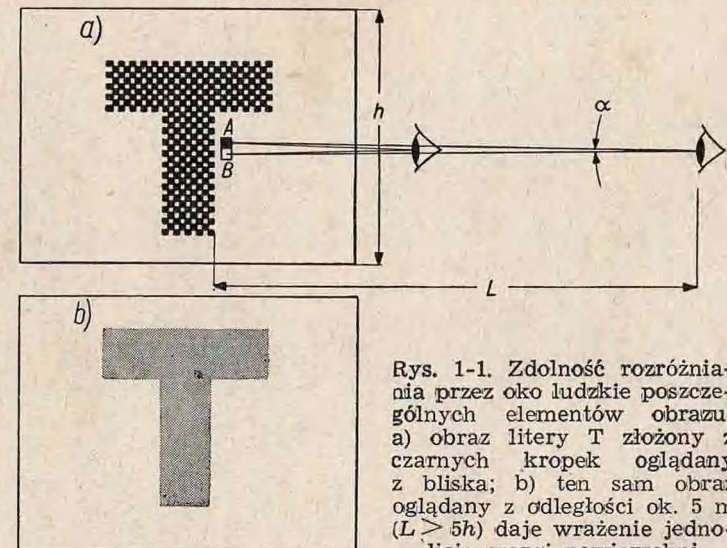
	Str.
11. ANTENY I LINIE DOPROWADZAJĄCE	280
11.1. Anteny telewizyjne	280
11.2. Rodzaje anten	281
11.2.1. Prosty dipol półfalowy	283
11.2.2. Dipol pętlowy	283
11.2.3. Układy antenowe złożone	287
11.3. Linie doprowadzające	288
11.3.1. Linia wykonana kablem koncentrycznym	288
11.3.2. Równoległa linia doprowadzająca	291
11.3.3. Linia wykonana plecionką	291
11.4. Sposób wykonywania instalacji antenowej	293
11.5. Wzmacniacze antenowe	293
12. OBSŁUGA I NAPRAWA ODBIORNIKÓW TELEWIZYJNYCH	296
12.1. Instalowanie i sprawdzanie odbiorników	299
12.1.1. Ustawianie pułapki jonowej	300
12.1.2. Sprawdzanie działania regulacji ostrości (skrupiania) plamki	301
12.1.3. Sprawdzanie położenia i rozmiarów obrazu	301
12.1.4. Regulowanie liniowości poziomej i pionowej	304
12.2. Odbiór programu	306
12.3. Zewnętrzne zakłócenia odbioru	306
12.3.1. Zakłócenia przemysłowe	307
12.3.2. Zakłócenia wywołane równoczesnym odbiorem stacji o zbliżonych częstotliwościach	307
12.3.3. Zakłócenia spowodowane falami odbitymi	309
12.3.4. Zakłócenia odbioru wynikające ze zbyt małego natężenia pola elektromagnetycznego stacji odbieranej	310
12.3.5. Zakłócenia odbioru wynikające ze zbyt dużego natężenia pola elektromagnetycznego odbieranej stacji	310
12.3.6. Zakłócenia odbioru wywołane wahaniami napięcia sieci oświetleniowej	311
12.4. Brak odbioru lub wadliwe działanie odbiornika telewizyjnego	312
12.5. Wadliwe działanie kineskopu	314
12.6. Wadliwe działanie obwodów zasilania	316
12.7. Wadliwe działanie obwodów odchyłania	326
12.8. Wadliwe działanie obwodów synchronizacji	333
12.9. Wadliwe działanie toru wizji	342
12.9.1. Uszkodzenia we wzmacniaczu wizji	344
12.9.2. Uszkodzenia w detektorze wizji	344
12.9.3. Uszkodzenia w obwodach pośredniej częstotliwości	346
12.9.4. Uszkodzenia heterodyny	348
12.9.5. Uszkodzenia w obwodach wielkiej częstotliwości	349
12.10. Niewłaściwe działanie toru fonii	349
12.10.1. Strojenie obwodów pośredniej częstotliwości fonii	351
12.10.2. Strojenie obwodu dyskryminatora	355
WYKAZ LITERATURY	355

Telewizją nazywa się nadawanie na odległość i odbiór przemijających obrazów przedmiotów i ludzi będących w ruchu oraz towarzyszących im dźwięków za pomocą elektrycznego systemu telekomunikacyjnego.

Obrazy mogą być przenoszone w barwach naturalnych — mówimy wtedy o telewizji kolorowej — lub też jako białoczarne — telewizja jednobarwna (monochromatyczna). Ponieważ obecnie prawie wyłącznie stosowana jest telewizja białoczarne, w pracy niniejszej zajmiemy się omówieniem tylko tego rodzaju telewizji.

Działanie telewizji opiera się na dwóch podstawowych właściwościach wzroku ludzkiego: zdolności rozdzielczej i bezwładności oka.

Pierwsza właściwość objawia się tym, że wzrok ludzki ma zdolność rozróżniania drobnych szczegółów obrazu tylko wówczas, gdy są one obserwowane pod kątem α większym niż jedna minuta, to znaczy, gdy się je ogląda z bliska (rys. 1-1a). W miarę oddalania się od obrazu szczegóły te (np. plamki A i B) zlewają się dając jedno ciągle wrażenie wzrokowe oglądania powierzchni jednolicie białej, szarej lub czarnej (rys. 1-1b).



Rys. 1-1. Zdolność rozróżniania przez oko ludzkie poszczególnych elementów obrazu: a) obraz litery T złożony z czarnych kropek oglądany z bliska; b) ten sam obraz oglądany z odległości ok. 5 m ($L > 5h$) daje wrażenie jednolicie szarej powierzchni

Ta właściwość wzroku wynika z ziarnistej struktury siatkówki oka ludzkiego (rys. 1-2). Siatkówka składa się z ograniczonej, chociaż bardzo dużej liczby światłoczułych elementów zwanych czopkami (ok. 7 milionów) i pręcików (ok. 130 milionów). Od każdego z tych światłoczułych

2.4.4. Mieszanie, wzmacnianie, korekcja i kontrola obrazu

W celu otrzymania całkowitego sygnału wizyjnego — a więc sygnału zależnego od zmian jasności poszczególnych elementów obrazu i od ich położenia — do sygnałów wizyjnych otrzymywanych z kamer telewizyjnych dodawane są impulsy synchronizujące i wygaszające. To złożenie następuje we wzmacniaczu, do którego doprowadzone są wszystkie trzy rodzaje sygnałów.

Dla umożliwienia reżyserowi dowolnego mieszania sygnałów obrazów otrzymywanych z różnych kamer, w celu złożenia wspólnego programu telewizyjnego, stosuje się stoły mikserskie z regulatorami podobnymi do



Rys. 2-21. Stół mikserski studia telewizyjnego

regulatorów stosowanych w radiofonii (rys. 2-21). Kineskopy kontrolne umożliwiają obserwację obrazów wysyłanych na linię do nadajnika i obrazów na wyjściu poszczególnych kamer. Daje to z kolei możliwość wyboru kamery odpowiedniej dla danego momentu. Stoły mikserskie mają wmontowane regulatory, za pomocą których można odpowiednio wyregulować jasność obrazu i jego kontrastowość, jak również regulatory pozwalające na usunięcie niektórych plam i zakłóceń obrazu. Ostatecznie dobrany i skontrolowany całkowity sygnał wizyjny przeznaczony do nadania, po wzmocnieniu do wymaganej wartości (ok. 5 V) zostaje przesłany kablem lub radiowym łączem ultrakrótkofalowym do nadajnika telewizyjnego.

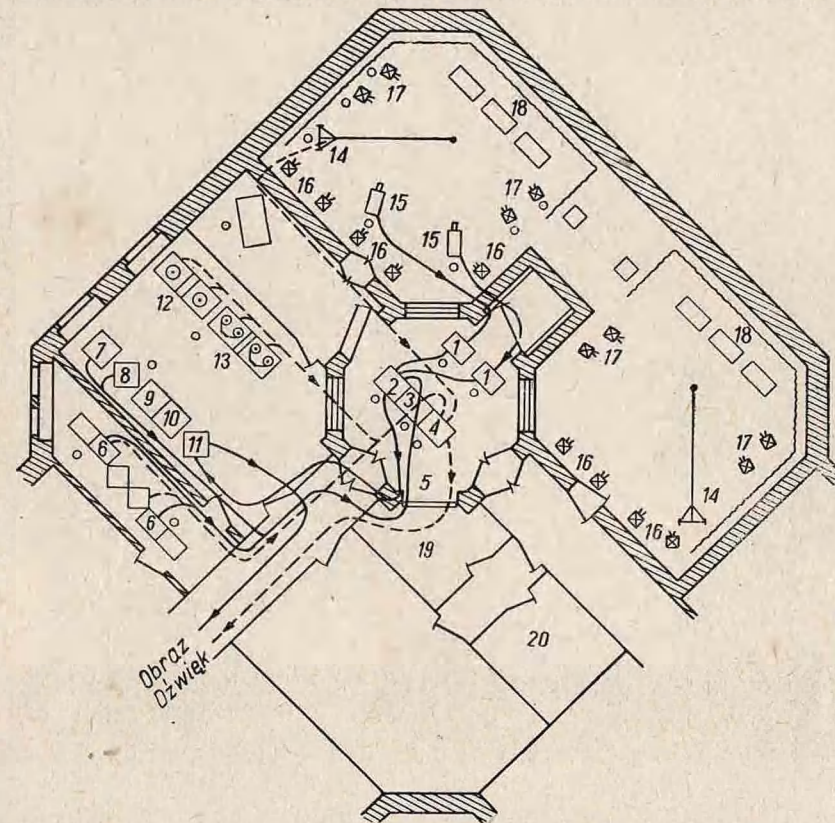
2.4.5. Urządzenia do nadawania dźwięków towarzyszących obrazowi

Urządzenia te, jak już nadmieniono, nie różnią się prawie niczym od urządzeń stosowanych w radiofonii. Stół mikserski dźwięku jest obsługiwany przez oddzielnego operatora lub reżysera dźwięku.

2.4.6. Ośrodek telewizyjny

Wszystkie wymienione wyżej urządzenia składają się na całość ośrodka telewizyjnego.

Na rys. 2-22 przedstawiono rozkład przestrzenny i funkcjonalny typowego ośrodka telewizyjnego, wyposażonego w dwie sale do nadawania



Rys. 2-22. Rozkład przestrzenny i funkcjonalny ośrodka telewizyjnego: 1 — stanowisko kontrolne kamer; 2 — stół mikserski wizji; 3 — stół reżysera; 4 — stół mikserski fonii; 5 — szafa rozdzielcza; 6 — aparatura filmowa (telekino); 7 — monoskop; 8 — aparat do wyświetlania przezroczy; 9 — generator impulsów; 10 — rozdzielnia impulsów; 11 — mieszanie; 12 — gramofony; 13 — magnetofony; 14 — wózek mikrofonu; 15 — kamery; 16 — reflektory sufitowe; 17 — reflektory na statywie; 18 — świetlówki; 19 — rozdzielnia silnoprądowa; 20 — pomieszczenie z urządzeniami pomiarowymi

bezpośredniego, aparaturę do wyświetlania filmów i przezroczy oraz urządzenia do nadawania dźwięku towarzyszącego obrazowi.

Na rysunkach od 2-23 do 2-26 przedstawiono poszczególne pomieszczenia ośrodka telewizyjnego.

2.5. Transmisje telewizyjne

Na program telewizyjny składają się bardzo często transmisje telewizyjne spoza studia, np. z meczów, zebrań, koncertów, przedstawień teatralnych, operowych itp. Nadawanie programu spoza studia przeprowadza się za pomocą przenośnego sprzętu telewizyjnego (rys. 2-27) umieszczonego na wozach transmisyjnych (rys. 2-28).

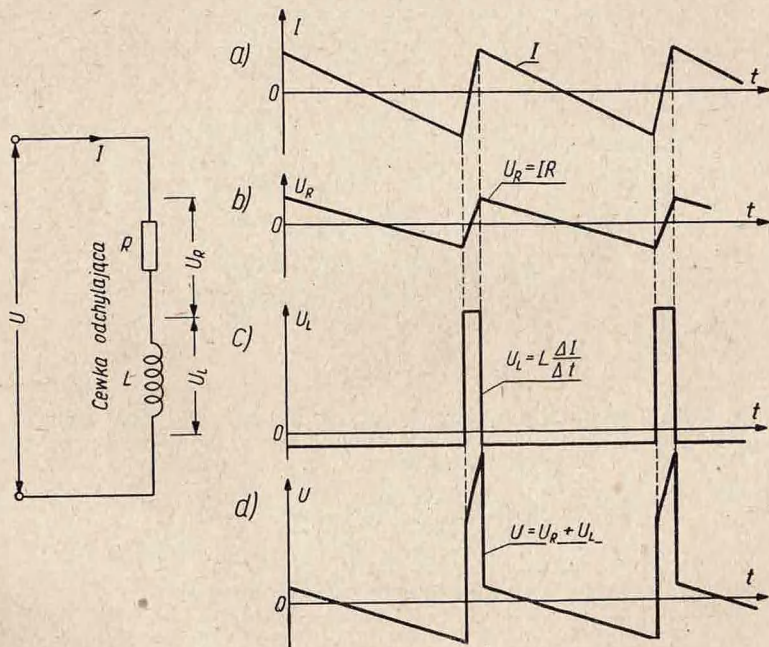
- a) obwód odchylenia poziomego,
b) obwód odchylenia pionowego.

Obwód odchylenia składa się z generatora odchylenia oraz ze wzmacniacza odchylenia.

5.7.1. Generator odchylenia

Generator odchylenia steruje wzmacniacz zasilający cewki odchyłające napięciem takiego kształtu, aby prąd płynący przez cewki odchyłające miał przebieg zębaty.

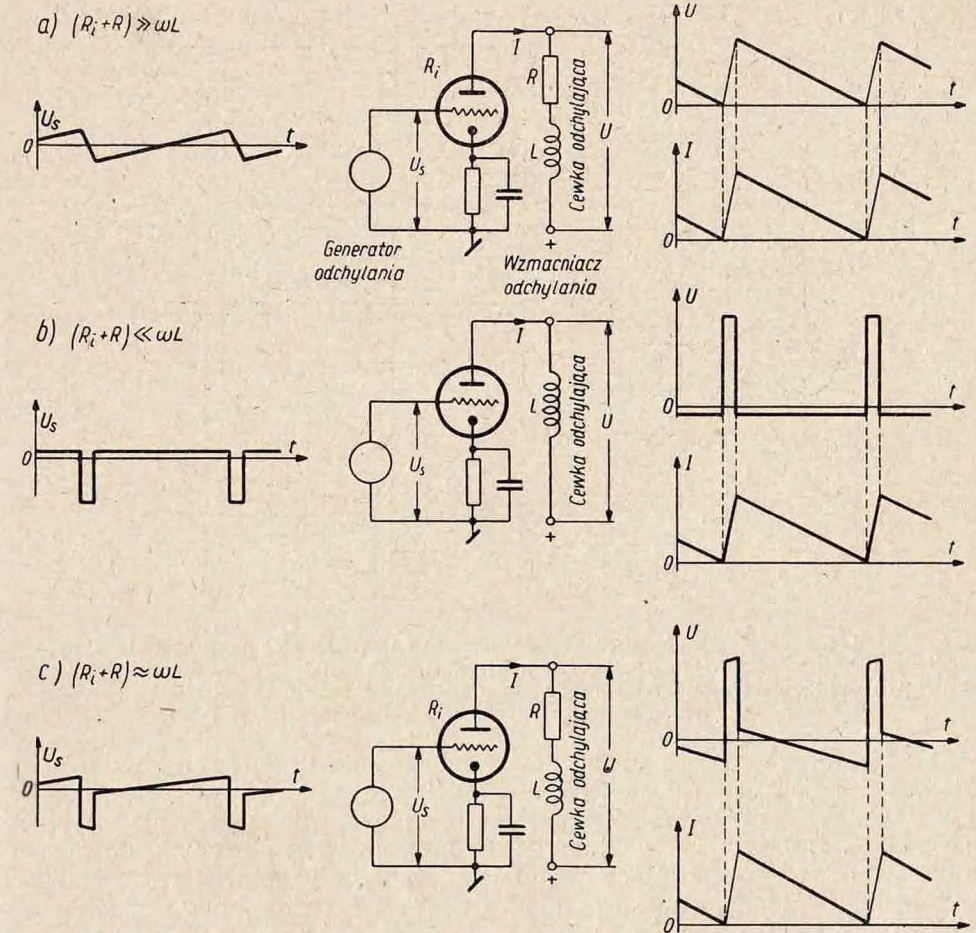
Cewka odchyłająca ma oporność czynną R i indukcyjność L (rys. 5-30). Aby przez układ ten płynął prąd o przebiegu zębatym (rys. 5-30a), napięcie doprowadzone do końców cewki U powinno mieć taki przebieg, jak podano na rys. 5-30d. Przedstawiony przebieg napięcia wynika z sumowania chwilowych spadków napięcia na oporności U_R (rys. 5-30b) i na oporności indukcyjnej cewki U_L (rys. 5-30c), gdy przez cewkę przepływa prąd o przebiegu zębatym.



Rys. 5-30. Przebiegi prądowe i napięciowe w cewce odchyłającej: a) prąd o przebiegu zębatym płynący przez cewkę (I); b) spadek napięcia na oporności czynnej cewki (U_R); c) spadek napięcia na oporności indukcyjnej cewki (U_L); d) napięcie na zaciskach cewki odchyłającej (U)

Taki sam przebieg powinno mieć również napięcie generatora U_s doprowadzone do siatki lampy wzmacniacza odchylenia pracującego w klasie A (rys. 5-31). Oczywiście napięcie sterujące U_s byłoby odwrócone w fazie o 180° i miałyby wartość $\frac{U}{\mu}$, gdzie μ jest współczynnikiem wzmocnienia.

W zależności od wartości oporności czynnej obwodu cewek odchyłających, przebieg napięcia generatora powinien być albo zbliżony kształtem, albo znacznie odbiegać od kształtu zębatego (rys. 5-31). W przypadku gdy składowa czynna oporności cewek, do której dochodzi jeszcze oporność



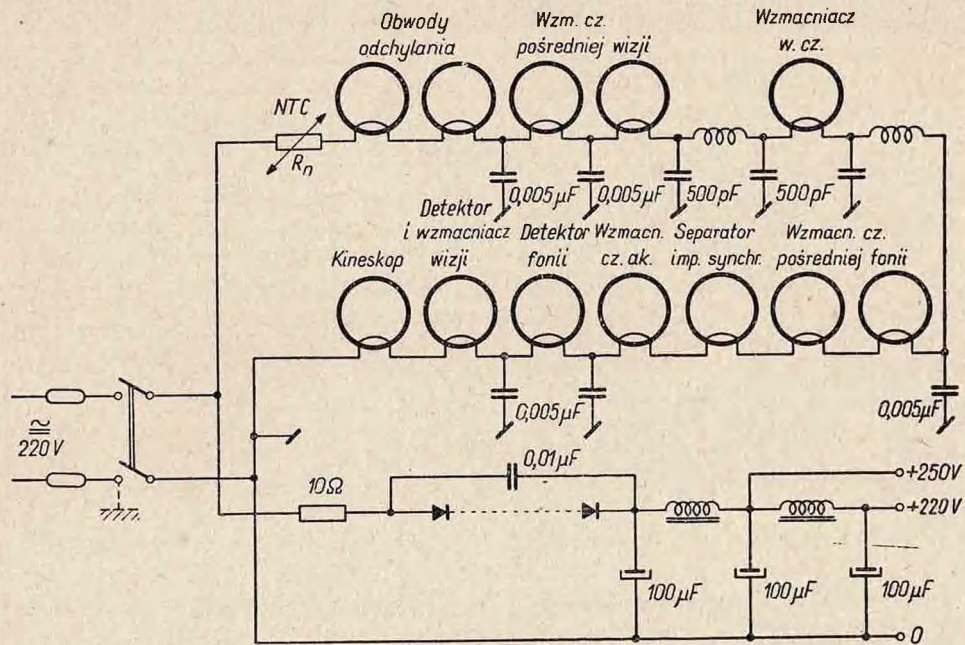
Rys. 5-31. Zależność kształtu napięcia potrzebnego do sterowania wzmacniacza odchylenia od wartości oporności i indukcyjności obwodu cewek odchyłających
 R — oporność czynna cewek odchyłających; L — indukcyjność cewek odchyłających;
 R_f — oporność wewnętrzna lampy

wewnętrzna lampy wzmacniacza odchylenia, ma dużą wartość, obciążenie ma charakter oporności czynnej i napięcie sterujące wzmacniacz powinno mieć przebieg o kształcie zębów piły (rys. 5-31a). W tym przypadku generator nie różni się od generatora napięć zębatych, stosowanego w obwodach odchylenia elektrycznego. W przybliżeniu tak zachowują się cewki pionowego odchylenia ze względu na małą częstotliwość przebiegów (50 Hz).

Gdy wartość składowej czynnej obwodu jest tak mała, że można ją pominąć, przebieg napięcia na zaciskach cewek i napięcia sterującego

i przedstawiają małą oporność, stosuje się włączony szeregowo w obwód żarzenia opornik R_n o ujemnym temperaturowym współczynniku oporności (NTC).

Odbiorniki tego typu mają zarówno szereg zalet, jak i wad.



Rys. 9-3. Układ uniwersalnego zasilania obwodów żarzenia i obwodów anodowych odbiornika telewizyjnego

Najważniejsze zalety są następujące:

- zmniejszenie wymiarów, ciężaru i kosztu budowy odbiornika;
- większa sprawność, a więc mniejszy pobór mocy;
- brak zakłócających pól rozproszenia magnetycznego transformatora sieciowego.

Wadami natomiast tego rodzaju odbiorników są:

- konieczność podwyższania napięcia anodowego przez stosowanie kosztownych podwajaczy napięcia (wymagających stosowania kondensatorów o dużych pojemnościach);
- występowanie całkowitego napięcia sieciowego między katodą a żarzeniem ostatniej lampy, co może być przyczyną przydźwiewku lub zniszczenia lampy w przypadku przebicia izolacji między grzejnikiem a katodą;
- występowanie pełnego napięcia sieci między podstawą odbiornika a ziemią przy niewłaściwym włożeniu wtyczki odbiornika do gniazda sieciowego.

Z tego powodu przy włączonym do sieci odbiorniku w żadnym przypadku nie wolno uziemiać podstawy odbiornika ani dotykać ręką podstawy lub metalowych osi pokręteł regulatorów.

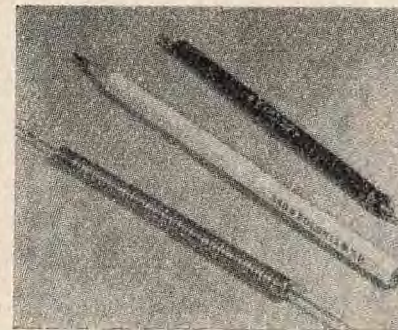
9.2. Obwody zasilania wysokiego napięcia

Do zasilania anod kineskopów potrzebne są napięcia o wartościach od 500 V do 17 kV. Kineskopy o skupianiu i odchyłaniu elektrycznym wymagają napięć niższych (do 4 kV), a kineskopy o odchyłaniu magnetycznym pracują przy napięciach od 8 kV — przy małych, i do 17 kV — przy dużych ekranach. Pobór prądu kineskopu zmienia się w zależności od jasności ekranu od zera (przy ciemnym ekranie) do 200 μ A (przy jasnym). Średni pobór prądu anodowego nie powinien przekraczać 100 ÷ 150 μ A. Odpowiednio do tego moc pobierana przez kineskop zmienia się do maksymalnej wartości wynoszącej ok. 3 W.

Tak wysokie napięcia mogą przy dotknięciu przedstawiać niebezpieczeństwo dla życia ludzkiego. Niebezpieczeństwo to jest zmniejszone dzięki temu, że na ogół obwody wysokiego napięcia odbiornika telewizyjnego stanowią źródło prądu elektrycznego o bardzo dużej oporności wewnętrznej, tak że już przy nieznacznym obciążeniu, jakie stanowi oporność ciała ludzkiego, napięcie na zaciskach wyjściowych prostownika bardzo znacznie maleje. Niemniej jednak należy zachować wszelkie środki ostrożności przy pracy z obwodami zasilania wysokim napięciem. W szczególności należy skrupulatnie przestrzegać aby:

- Nie wykonywać żadnych prac w obwodach wysokiego napięcia będących pod napięciem. Wszelkie uszkodzenia w obwodzie zasilania należy starać się wykryć za pomocą omierniara.
- Nie dotykać kondensatorów wysokiego napięcia przed ich całkowitym rozładowaniem (przez zwarcie ich zacisków).
- Jeżeli powstaje konieczność wykonywania jakichkolwiek czynności w odbiorniku przy włączonym wysokim napięciu, należy czynić to jedną ręką, tak aby uniemożliwić przepływ prądu od źródła wysokiego napięcia poprzez ciało badającego do metalowej podstawy odbiornika.

Do prostowania napięcia zmiennego stosowane są prostowniki stykowe (rys. 9-4) lub, co zdarza się najczęściej, diody wysokonapięciowe (rys. 9-5) o małym prądzie anodowym a wysokim napięciu wstęcznym.

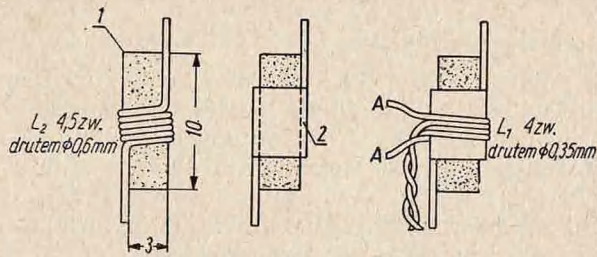


Rys. 9-4. Prostowniki stykowe wysokiego napięcia

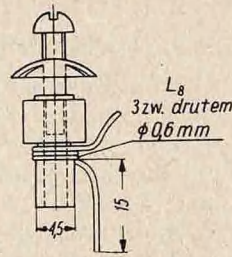


Rys. 9-5. Lampy prostownicze wysokiego napięcia

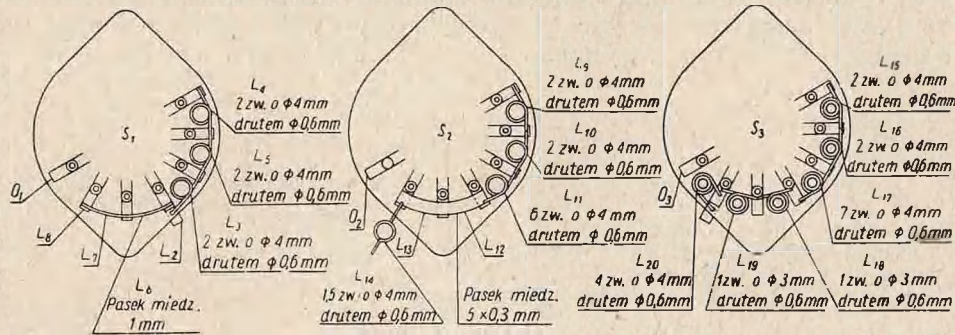
Prostownik stykowy składa się z wielu płytek prostowniczych ułożonych w rurce izolacyjnej jedna na drugiej. Dla uzyskania dobrego styku płytki są dociskane do siebie sprężynką. Z końców rurki wyprowadzone są przewody połączeniowe. Końce rurki są zamknięte hermetycznie, aby



Rys. 10-44. Trzy kolejne etapy wykonania transformatora wejściowego L_1/L_2 ; 1 — rdzeń z żelaza proszkowego; 2 — tulejka z materiału izolacyjnego



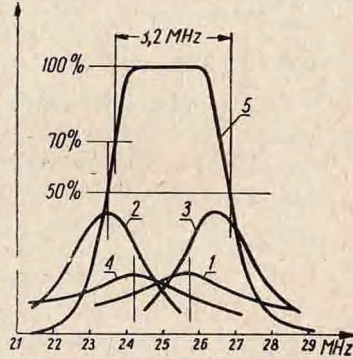
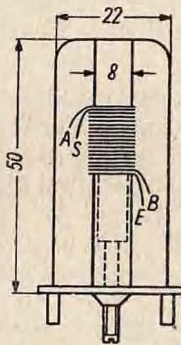
Rys. 10-46. Cewka L_8



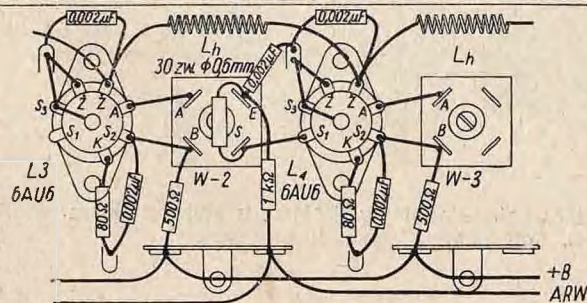
Rys. 10-45. Cewki segmentów S_1 , S_2 i S_3 przełącznika kanałów

Rys. 10-47. Cewki obwodów wzmacniacza pośredniej częstotliwości wizji

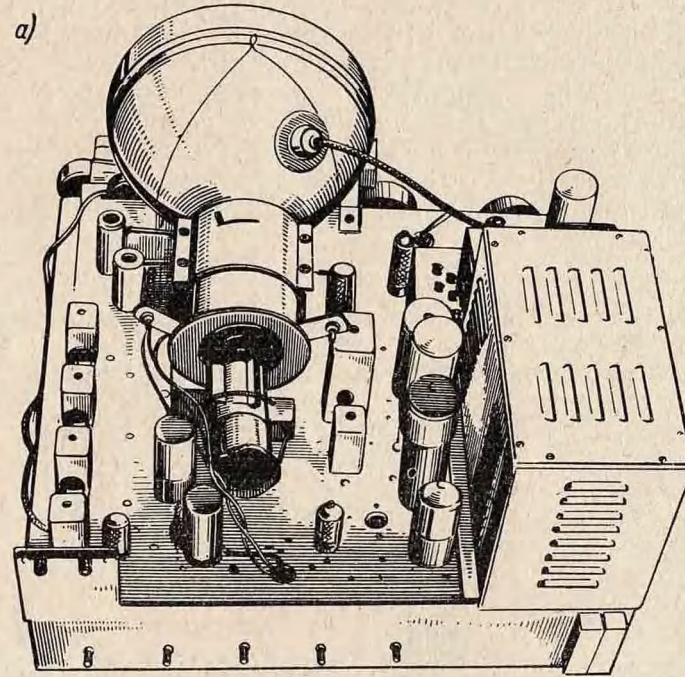
Obwód pośredniej częstotliwości	Liczba zwojów	Druć o średnicy (mm)	Rodzaj uzwojenia
W-1	30	0,2	pojedyncze
W-2	17,5	0,2	bifilarne
W-3	15,5	0,2	bifilarne
W-4	16,5	0,2	bifilarne



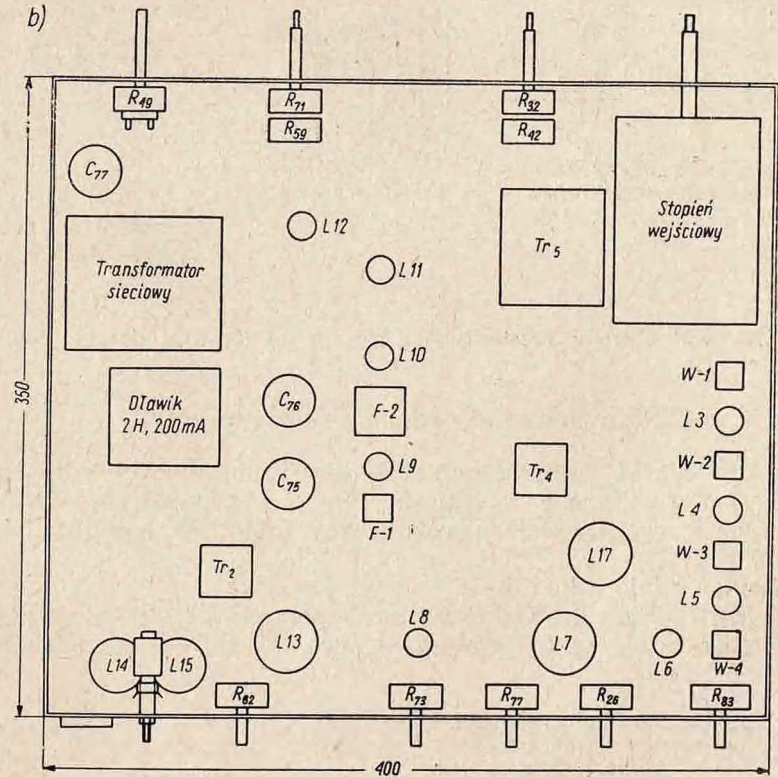
Rys. 10-48. Krzywe przenoszenia obwodów pośredniej częstotliwości: 1, 2, 3, 4 — krzywe poszczególnych obwodów; 5 — krzywa wypadkowa przenoszenia całego wzmacniacza



Rys. 10-49. Fragment wzmacniacza pośredniej częstotliwości



Rys. 10-50. Sposób rozmieszczenia elementów na podstawie odbiornika: a) widok z góry; b) widok z dołu



Cena zł 59.--