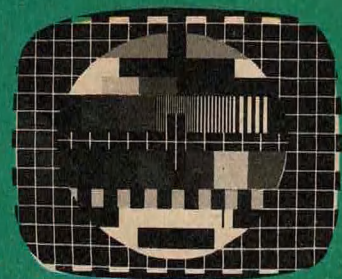


TELE

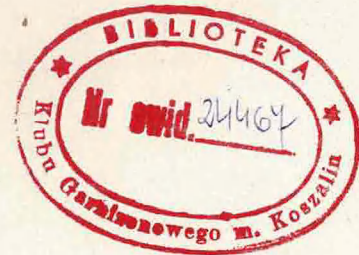
WIZO



RY

Leopold B. Witkowski
naprawa
odbiorników
telewizyjnych

mgr inż. Leopold B. Witkowski



62 cenA.

621.3

TELEWIZORY

naprawa odbiorników
televizyjnych



Wydawnictwa Komunikacji i Łączności
Warszawa 1985

TELEWIZORY

62113/132.004.5

Zasady działania odbiorników telewizyjnych czarno-białych i kolorowych oraz podstawowe parametry sygnału telewizyjnego. Elementy składowe odbiorników oraz ich proste pomiary. Ilustracje efektów typowych uszkodzeń, ich lokalizacja i usuwanie.

Odbiorcy książki: radioamatorzy, technicy elektronicy.

Okladkę i stronę tytułową projektował: *Tadeusz Pietrzyk*
Opiniodawcy: *mgr inż. Stanisław Kulnicz*
mgr inż. Józef Korzeniowski
Redaktor: *mgr inż. Tadeusz Masewicz*
Redaktor techniczny: *Jadwiga Majewska*
Korektor: *Maria Pawłowska, Hanna Klimczukowa*

ISBN 83-206-0480-X

Printed in Poland

© Copyright by Wydawnictwa Komunikacji i Łączności
Warszawa 1985

Spis treści

| | | | |
|---|-----------|---|--|
| 1. INFORMACJE OGÓLNE | 7 | 5.10. Generatory odchylenia poziomego | |
| 1.1. Zasady telewizji monochromatycznej | 7 | 5.11. Cewki odchylające | |
| 1.2. Zasady telewizji kolorowej | 11 | 5.12. Stopnie mocy odchylenia poziomego | |
| 1.3. Nadawanie i odbiór sygnałów telewizyjnych | 13 | 5.13. Stopnie mocy odchylenia pionowego | |
| 1.4. Telewizyjna antena odbiorcza | 17 | 5.14. Wzmacniacz różnicowy i detektor dźwięku | |
| 1.5. Obraz kontrolny | 21 | 5.15. Wzmacniacze małej częstotliwości | |
| 2. STANOWISKO NAPRAWCZE | 23 | 5.16. Zasilacze | |
| 2.1. Narzędzia | 23 | 6. MONOCHROMATYCZNE ODBIORNIKI TELEWIZYJNE | |
| 2.2. Jak prawidłowo lutować? | 24 | 6.1. Odbiornik telewizyjny VELA 202 | |
| 2.3. Naprawa płytek drukowanych i elementów | 24 | 6.2. Odbiornik telewizyjny VELA 203 | |
| 3. POMIARY ELEKTRYCZNE | 26 | 6.3. Odbiornik telewizyjny JUNOST | |
| 3.1. Przyrządy uniwersalne | 26 | 6.4. Odbiornik telewizyjny LIBRA | |
| 3.2. Jak mierzyć napięcia, prądy, rezystancje i pojemności? | 31 | 6.5. Odbiornik telewizyjny T 6151 | |
| 3.3. Woltomierze lampowe i tranzystorowe | 33 | 6.6. Odbiornik telewizyjny NEPTUN 625 | |
| 3.4. Oscyloskopy | 33 | 7. UKŁAD ELEKTRYCZNY KOLOROWEGO ODBIORNIKA TELEWIZYJNEGO SYSTEMU SECAM | |
| 3.5. Wobulatory | 36 | 7.1. Kodowanie sygnałów wizyjnych w systemie SECAM | |
| 3.6. Inne przyrządy pomiarowe | 36 | 7.2. Schemat blokowy odbiornika TVC | |
| 4. ELEMENTY ODBIORNIKA TELEWIZYJNEGO | 39 | Dekodowanie sygnałów wizyjnych systemu SECAM | |
| 4.1. Rezystory i potencjometry | 39 | 7.3. CAM | |
| 4.2. Kondensatory | 41 | 7.3.1. Tor luminancji | |
| 4.3. Diody półprzewodnikowe | 43 | 7.3.2. Tor chrominancji | |
| 4.4. Tranzystory | 47 | 7.3.3. Układ identyfikacji kolorów | |
| 4.5. Układy scalone | 53 | 8. KOLOROWE ODBIORNIKI TELEWIZYJNE | |
| 4.6. Lampy elektronowe | 60 | 8.1. Odbiornik TVC RUBIN | |
| 4.7. Kineskopy | 63 | 8.1.1. Blok częstotliwości radiowej Y1 i blok sterowania Y7 | |
| 4.8. Elementy indukcyjne | 69 | 8.1.2. Blok dekodera Y2 | |
| 5. UKŁAD ELEKTRYCZNY MONOCHROMATYCZNEGO ODBIORNIKA TELEWIZYJNEGO | 70 | 8.1.3. Blok odchylenia Y3 | |
| 5.1. Schemat blokowy odbiornika | 70 | 8.1.4. Blok zasilacza Y5 | |
| 5.2. Blok wielkiej częstotliwości | 71 | 8.1.5. System regulacji zbieżności strumieni elektronowych w kineskopie | |
| 5.2.1. Przełącznik kanałów | 71 | 8.1.6. Regulacja odbiornika TVC RUBIN | |
| 5.2.2. Przełącznik kanałów typu CKM15 | 72 | 8.2. Odbiornik TVC SONY typu KV 1820 R | |
| 5.2.3. Głowice wielkiej częstotliwości | 74 | 8.2.1. Blok wielkiej częstotliwości | |
| 5.2.4. Głowica UHF typu CKD1 | 74 | 8.2.2. Blok sterowania | |
| 5.2.5. Zintegrowana głowica telewizyjna VHF-UHF | 75 | 8.2.3. Blok pośredniej częstotliwości - A | |
| 5.2.6. Zespoły programujące | 78 | 8.2.4. Blok dekodera - płytka B | |
| 5.3. Wzmacniacz pośredniej częstotliwości | 82 | 8.2.5. Blok wzmacniaczy RGB - płytka C | |
| 5.4. Demodulatory wizyjne | 84 | 8.2.6. Blok odchylenia i korekcji zbieżności - płytka D i | |
| 5.5. Wzmacniacze wizyjne | 85 | 8.2.7. Blok zasilacza - F | |
| 5.6. Kineskop | 89 | 8.2.8. Regulacja odbiornika TVC SONY | |
| 5.7. Automatyczna regulacja wzmacnienia ARW | 90 | | |
| 5.8. Selektor impulsów synchronizacji | 92 | | |
| 5.9. Generatory odchylenia pionowego | 95 | | |

| | | | | | |
|-----------|--|------------|---------|---|-----|
| 9. | USZKODZENIA ODBIORNIKÓW TELEWIZYJNYCH I ICH NAPRAWA | 275 | | | |
| 9.1. | Ekran ciemny, cisza w głośniku | 276 | 9.7.18. | Smużenia na obrazie | 287 |
| 9.2. | Ekran ciemny, dźwięk prawidłowy | 279 | 9.7.19. | Obraz plastyczny | 287 |
| 9.3. | Ekran świeci się, brak obrazu i dźwięku | 280 | 9.7.20. | Obraz w negatywie | 288 |
| 9.4. | Brak dźwięku, obraz prawidłowy | 281 | 9.8. | Zniekształcenia siatki obrazowej, obraz i dźwięk prawidłowy | 288 |
| 9.5. | Dźwięk zniekształcony, obraz prawidłowy | 281 | 9.8.1. | Obraz przekręcony | 288 |
| 9.6. | Ekran świeci się, dźwięk prawidłowy – brak obrazu. Efekt dodatkowy – regulacja jaskrawości obrazu może działać nieprawidłowo | 281 | 9.8.2. | Złe położenie obrazu na ekranie kineskopu | 288 |
| 9.7. | Zła jakość obrazu, dźwięk prawidłowy | 282 | 9.8.3. | Obraz w kształcie trapezu | 289 |
| 9.7.1. | Całkowity brak synchronizacji obrazu | 282 | 9.8.4. | Zniekształcenia typu poduszki | 289 |
| 9.7.2. | Obraz bez synchronizacji pionowej | 282 | 9.8.5. | Brak odchylenia pionowego | 289 |
| 9.7.3. | Obraz bez synchronizacji poziomej | 283 | 9.8.6. | Zbyt mała wysokość obrazu | 290 |
| 9.7.4. | Niewłaściwy kontrast obrazu | 284 | 9.8.7. | Zbyt duża wysokość obrazu | 291 |
| 9.7.5. | Zbyt duży poziom kontrastu | 284 | 9.8.8. | Niewłaściwa liniowość pionowa obrazu | 291 |
| 9.7.6. | Obraz zakłócony niewygaszonymi liniami powrotów odchylenia pionowego | 284 | 9.8.9. | Obraz za szeroki | 292 |
| 9.7.7. | Zbyt duża jaskrawość obrazu | 284 | 9.8.10. | Obraz za wąski | 292 |
| 9.7.8. | Mała jaskrawość obrazu | 285 | 9.8.11. | Zła liniowość pozioma obrazu | 292 |
| 9.7.9. | Obraz ciemny | 285 | 9.8.12. | Brak ostrości obrazu | 293 |
| 9.7.10. | Obraz nieostry, zaniżony poziom dźwięku | 285 | 9.9. | Nieprawidłowe odtwarzanie kolorów | 294 |
| 9.7.11. | Obraz zaszumiony, szumy słyszalne w głośniku | 286 | 9.9.1. | Brak odtwarzania koloru czerwonego | 294 |
| 9.7.12. | Odbicia na obrazie | 286 | 9.9.2. | Brak odtwarzania koloru niebieskiego | 294 |
| 9.7.13. | Zakłócenia sieciowe na obrazie | 286 | 9.9.3. | Brak odtwarzania koloru zielonego | 294 |
| 9.7.14. | Obraz zakłócony modulacją dźwięku | 286 | 9.9.4. | Brak sygnału luminancji | 295 |
| 9.7.15. | Cienkie linie pionowe na tle obrazu | 286 | 9.9.5. | Nieprawidłowe nasycenie kolorów | 295 |
| 9.7.16. | Iskrzenia na obrazie | 286 | 9.9.6. | Brak jednego z sygnałów różnicowych na wejściu przełącznika elektronowego | 295 |
| 9.7.17. | Mora na obrazie | 287 | 9.9.7. | Przerwa w obwodzie linii opóźniającej 64 μs | 296 |
| | | | 9.9.8. | Uszkodzenie przełącznika elektronowego | 296 |
| | | | | Brak odtwarzania koloru – obraz monochromatyczny | 296 |
| | | | 9.10. | Obraz zakolorowany | 297 |
| | | | 9.11. | Wykaz literatury | 301 |

1

Informacje ogólne

1.1. Zasady telewizji monochromatycznej

Telewizja jest jedną z dziedzin telekomunikacji. Do jej zadań należy nadawanie, przesyłanie i odtwarzanie obrazów transmisji bezpośrednich, obrazów uprzednio zarejestrowanych na taśmie magnetycznej lub filmowej z towarzyszącym dźwiękiem.

Obrazy te mogą być przekazywane jako obrazy czarno-białe, mówimy wtedy o telewizji monochromatycznej, albo jako barwne – wówczas mamy do czynienia z telewizją kolorową. Telewizja wykorzystuje dwie właściwości oka ludzkiego, od których zależy ocena jakości obrazu.

Pierwszą z nich jest zdolność rozdzielcza wzroku albo, inaczej mówiąc, ostrość widzenia charakteryzująca się coraz większym ograniczaniem rozróżniania szczegółów obrazu w miarę jego oddalania się od obserwatora. Odwrotną ilustracją tego efektu może być oglądanie w dużym powiększeniu zdjęć reprodukowanych w prasie – obraz składa się z dużej ilości punktów różniących się między sobą jaskrawością (luminancją) od głębokiej czerni do bieli.

Drugą właściwością jest bezwładność wzroku, czyli zdolność zapamiętywania na krótki czas (ok. 1/10 s) obrazu. Zjawisko to przy pokazywaniu kilkunastu nieruchomych obrazów w ciągu bardzo krótkiego czasu pozwala wywołać wrażenie płynnego odtwarzania ruchu pod warunkiem, że nadawane obrazy różnić się będą między sobą kolejnymi jego fazami.

Te właściwości wzroku pozwoliły na rozwój fotografii, następnie filmu i wreszcie telewizji. Dla potrzeb telewizji wykorzystuje się podział obrazu optycznego na możliwie najmniejsze elementy, oparty na zasadzie kolejnego analizowania obrazu wzdłuż linii poziomych. Oczywiście większa liczba tych linii pozwala na otrzymanie odpowiednio większej liczby elementów.

Wystarczy teraz przekształcić każdy element obrazu na sygnał elektryczny z zachowaniem kolejności występowania poszczególnych elementów, przesać otrzymane sygnały, odebrać je, a następnie kolejno przekształcić każdy sygnał elektryczny na odpowiadający mu element obrazu optycznego, aby spełnić najogólniejszą zasadę telewizji.

Analiza obrazu składającego się z dziesięciu linii przebiega według zasady przedstawionej na rys. 1.1. Każda linia to szereg elementów o różnym stopniu jaskrawości (dla uproszczenia przyjęto dwa krańcowe stany – czerni i biel z pominięciem stopni pośrednich). Średnia jaskrawość każdego elementu zostaje zamieniana w sygnał elektryczny, którego amplituda jest proporcjonalna do jaskrawości. Po dokonaniu analizy

pierwszej linii, następuje analizowanie drugiej linii, podobnie jak przy czytaniu strony tekstu – wiersz po wierszu od lewej strony arkusza do prawej aż do przeanalizowania ostatniej, dziesiątej linii.

Na rys. 1.1b przedstawiono sygnały elektryczne odpowiadające szesnastu elementom każdej linii. Jednakże dopiero duża liczba elementów pozwoli na otrzymanie wysokiej jakości obrazu, ponieważ struktura podziału ulegnie zatarciu przy odtwarzaniu bardzo drobnych szczegółów obrazu.

Zachowanie wrażenia płynnego odtwarzania ruchu przekazywanego obrazu, wymaga wielokrotnego powtarzania procesu analizy w ciągu jednej sekundy. Te wszystkie wymagania składają się na tzw. standard telewizyjny, który jest normą obowiązującą w procesie analizy obrazu. Określone zostają więc m.in. podstawowe parametry standardu:

- liczba linii w analizowanym obrazie,
- format obrazu.

O pozostałych parametrach będziemy mówili w dalszej części książki. W tej chwili wystarczy informacja, że zgodnie z obowiązującym w Polsce standardem – analizowany obraz składa się z 625 linii, a liczba analizowanych obrazów 50 w przeciągu sekundy przy formacie 4:3 (szerokość/wysokość). Dla spełnienia warunku zachowania kolejności występowania poszczególnych elementów obrazu, sygnał elektryczny każdej przeanalizowanej linii zawiera na końcu specjalny znacznik w postaci tzw. impulsu synchronizacji linii, a sygnał ostatniej linii obrazu wyposażono dodatkowo w tzw. impuls synchronizacji obrazu.

Proces analizy obrazu przebiega w urządzeniu zwanym kamerą telewizyjną, zamieniającą obraz optyczny na sygnał elektryczny, odpowiadający rozkładowi światła (a więc jaskrawości poszczególnych elementów) w analizowanym obrazie. Wewnątrz kamery znajduje się przetwornik optyczno-elektryczny, noszący nazwę lampy analizującej.

Najogólniej rzecz biorąc, padające przez obiektyw kamery światło pochodzące od nadawanego obrazu wytwarza wewnątrz lampy analizującej ładunek elektryczny rozłożony na jej powierzchni światłoczułej, którego wartość jest proporcjonalna do natężenia światła, dla każdego punktu analizowanego obrazu. Można powiedzieć, że na powierzchni światłoczułej powstaje obraz, ale w postaci potencjału elektrycznego odpowiadającego jaskrawości poszczególnych jego punktów. Potencjał kolejnych punktów jest następnie „zbierany” przez wiązkę elektronów przemieszczającą się wewnątrz lampy zgodnie z zasadami analizy (625 linii, 50 razy w przeciągu sekundy) i zamieniany na sygnał elektryczny. Przemieszczanie

Rysunek 4.43 przedstawia schemat blokowy monolitycznego układu scalonego, który zawiera układ selektora i separatora impulsów synchronizujących, komparator automatycznej regulacji częstotliwości, generator odchylenia poziomego i stopień wyjściowy impulsów.

Obudowa z tworzywa sztucznego, dwurzędowa 14 nóżkowa.

Układ scalony TDA 1170 – prod. AEG Telefunken

Odpowiednik – UL 1265 P – prod. Cemi

Parametry elektryczne

| | |
|--------------------------|--------------|
| Napięcie zasilania | 22 V |
| Prąd zasilający | 140 mA |
| Napięcie regulacyjne | 7 V |
| Częstotliwość generatora | 50 Hz ± 5 Hz |

Monolityczny układ scalony, schemat ideowy przedstawia rys. 4.44, zawiera generator odchylenia pionowego oraz wzmacniacz mocy odchylenia pionowego.

Obudowa z tworzywa sztucznego, dwurzędowa 14 nóżkowa.

Badanie układów scalonych powinno odbywać się bez wylutowywania ich z obwodu elektrycznego odbiornika TV. Polega ono na pomiarach wartości napięć stałych na poszczególnych nóżkach. Najważniejsze wartości napięć są zazwyczaj podawane na schemacie ideowym odbiornika. Jednakże ostatecznym sposobem jest zamiana układu na pełnosprawny.

Przy wylutowywaniu najwygodniej jest posługiwać się specjalnym grotlem lutowniczym o takim kształcie, który pozwala na jednoczesne podgrzewanie wszystkich punktów lutowniczych. Gdy nie mamy takich możliwości, to przy wylutowywaniu należy bezwarunkowo posługiwać się odsysaczem do cyny.

Inne znane nam metody są nieprzydatne i co najwyżej mogą spowodować uszkodzenie druku na płycie lub też samego układu scalonego.

W procesie wylutowywania układu zalecane jest przestrzeganie wszystkich prawideł lutowania elementów półprzewodnikowych.

Problem ten nie istnieje, gdy układ scalony jest umieszczony w podstawie, z której można go łatwo wyjąć przez delikatne podważanie ostrzem wkrętaka po obu stronach obudowy układu. Przy ponownym wkładaniu należy zwrócić uwagę, aby nóżki układu nie były pocięte. Pocięte nóżki prostujemy za pomocą pincety, a przed włożeniem układu do podstawki, aby nóżka oznaczona numerem 1 trafiła w odpowiednie miejsce. Odwrotnie włączony układ może ulec uszkodzeniu!

4.6. Lampy elektronowe

Lampa elektronowa była pierwszym elementem, który pozwolił uzyskać wzmocnienie przyłożonego na wejście układu elektronicznego sygnału elektrycznego. Zasada działania lampy polega na wykorzystaniu przepływu i sterowania strumienia swobodnych elektronów wewnątrz obudowy pozbawionej powietrza. Konstrukcyjnie lampa elektronowa składa się z kilku elektrod umieszczonych wewnątrz bańki szklanej, z której wypompowano powietrze. Elektrody lampy są połączone z wyprowadzeniami umieszczonymi na zewnątrz bańki w postaci tzw. cokołu.

Części wewnętrzne lampy, to:

- włókno żarzenia,

- katoda – podgrzewana przez włókno żarzenia, która jest źródłem strumienia elektronów,
- anoda – przechwytyująca emitowany strumień elektronów,
- siatka jest elektrodą pozwalającą na regulowanie gęstości strumienia elektronów, czyli ilości elektronów osiągających anodę.

Bombardowana elektronami anoda rozgrzewa się, stopień rozgrzania określany jest mocą traconą na anodzie (P) równą iloczynowi wartości napięcia doprowadzonego do anody (U_a) i natężenia prądu płynącego przez lampę w postaci strumienia elektronów (I_a).

W zależności od liczby elektrod, lampy zostały podzielone na następujące typy:

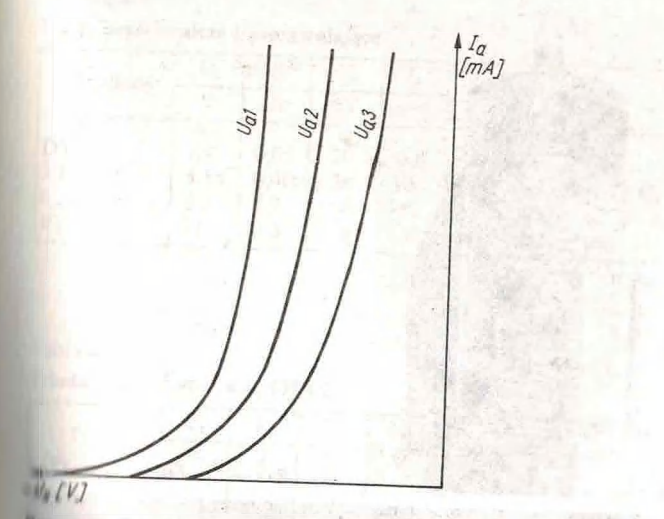
Dioda – lampa dwuelektrodowa złożona z katody (z włóknem żarzenia) i anody. Zadaniem jej jest prostowanie napięcia przemiennego. Działanie polega na wykorzystaniu następujących zjawisk. Wyemitowane przez rozżarzoną katodę elektrony zbierają się wokół niej w postaci chmury swobodnych elektronów. Jeżeli do anody lampy przyłożymy dodatni biegun źródła napięcia stałego, a do katody ujemny, to w lampie wytworzy się pole elektryczne powodujące przyciąganie do anody skupionych wokół katody elektronów. Przez lampę popłynie wówczas prąd elektryczny, którego wartość będzie tym większa im wyższe napięcie zostanie doprowadzone do anody. W przypadku odwrotnej polaryzacji napięcia na elektrodach lampy – ujemne na anodzie, dodatnie na katodzie, prąd przez lampę nie popłynie, ponieważ wytworzone pole elektryczne będzie przyciągało wyemitowane elektrony do dodatnio naładowanej katody. Gdy do diody przyłożymy źródło napięcia przemiennego, to przez lampę popłynie prąd odpowiadający dodatnim połówkom przebiegu napięcia elektrycznego, czyli otrzymamy efekt prostowania napięcia przemiennego.

Trioda – lampa trójelektrodowa, posiada katodę i siatkę, a zamontowano trzecią elektrodę, zwaną – siatką. Jeżeli do siatki zostanie dołączony ujemny biegun źródła zasilania, to wartość ujemnego napięcia będzie decydowała o wartości natężenia prądu płynącego przez lampę. Niższa wartość ujemnego napięcia – mniejszy prąd i odwrotnie, stąd możliwość zmiany napięć przemiennych dołączonych do siatki. Pojemność dodatkowy parametr elektryczny – charakterystyka anodowo-siatkowa triody wskazująca na zależność wartości natężenia prądu anodowego (I_a) od wartości dodatniego napięcia anodowego (U_a) i ujemnego napięcia dołączonego do siatki sterującej lampy (U_s). Wykorzystując zależności pomiędzy przyrostem prądu anodowego i przyrostem napięcia na siatce przy istnieniu niezmiennej wartości napięcia na anodzie lampy został wprowadzony wskaźnik stopnia wzniesienia lampy, nazywany nachyleniem charakterystyki

$$S = \frac{\Delta I_a}{\Delta U_s}$$

gdzie U_a = const
Przebieg charakterystyk triody przedstawia rysunek 4.45.

Pentoda – lampa pięcioelektrodowa, mająca trzy siatki – siatkę sterującą – S₁, spełniającą tę samą rolę jak siatka w triodzie, siatkę ekranującą – S₂ mającą potencjał dodatni, jej zadaniem oprócz zbierania elektronów wybitych z katody jest też odpychanie ich od anody, oraz emitowanie dużej energii strumienia elektronów (emisja wtórna).



Rys. 4.45. Charakterystyki anodowo-siatkowe triody

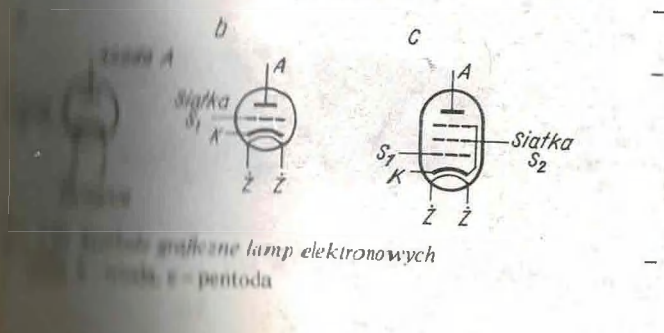
rozdzielanie oddziaływań pola elektrycznego anody i pola siatki sterującej na strumień elektronów, siatkę hamującą – S₃ połączoną zazwyczaj wewnątrz lub na zewnątrz lampy z katodą (potencjał zerowy), mającą za zadanie hamowanie szybkości strumienia elektronów tuż przed osiągnięciem powierzchni anody, aby zapobiegać zjawisku emisji wtórnej.

Wyróżniamy dwa rodzaje pentod – pentody o stałym nachyleniu charakterystyki stosowane w układach wzmacniaczy i pentody o zmiennym nachyleniu charakterystyki wykonywane w układach regulacyjnych. Dodatkową wielkością charakteryzującą pentody jest prąd i napięcie siatki ekranującej.

Rysunek 4.46 prezentuje symbole graficzne omówionych typów lamp elektronowych.

Wśród omówionych typów istnieją jeszcze inne lampy elektroniczne nie znajdujące zastosowania we współczesnych odbiornikach telewizyjnych. Są to: tetrody (dwie siatki), pentody (cztery siatki) i oktody (sześć siatek). W praktyce jest stosowane jest umieszczanie dwóch systemów elektrod w jednej bańce szklanej, co pozwala na zmniejszenie rozmiarów lamp w danym urządzeniu i ograniczenie mocy przepływu prądu do żarzenia. W przypadku odbiorników telewizyjnych stosowane połączenia dioda-dioda, trioda-trioda, pentoda oraz pentoda-pentoda.

W celu ułatwienia wymiany lampy wyposażono ją w szereg wyprowadzeń (nóżek) połączonych z odpowiednimi elektrodami umieszczonych w dolnej części lampy i rozmieszczonych w określonym porządku, tworzących tzw. cokoł lampy. Lampy pracujące do odpowiednich podstawek. Aby pozycja lampy w podstawie była zawsze identyczna, podstawki i odpowiadające im cokoły wyposażono w tzw. klucz; najczęściej jest to wyprowadzenie z jednego gniazda w podstawie lampy.



Rys. 4.46. Symbole graficzne lamp elektronowych

| | | | | |
|-------------|---------------------|------------------------|----------------------|---------------------|
| DY 86 | 3C 22S 3μ22C | 6D 22S 6A22C | PY 88 | GP 5 ΓΠ 5 |
| PL 504 | 6P 42S 6Π42C | 6P 14P 6Π14Π | 6Z 52P 6ЖС52Π | PCL 86 |
| PCL 805 | PCF 802 | PFL 200 (DECAL) | 6F 1P 6Ф1Π | 6F 12P 6Ф12Π |

Rys. 4.47. Cokoły lamp elektronowych

W zależności od typu lampy cokoły mają dziewięć lub dziesięć nóżek (uwaga ta dotyczy lamp stosowanych w odbiornikach telewizyjnych). Lampy przeznaczone do pracy w układach wysokiego napięcia mają wyprowadzenie niektórych elektrod umieszczone w górnej części bańki.

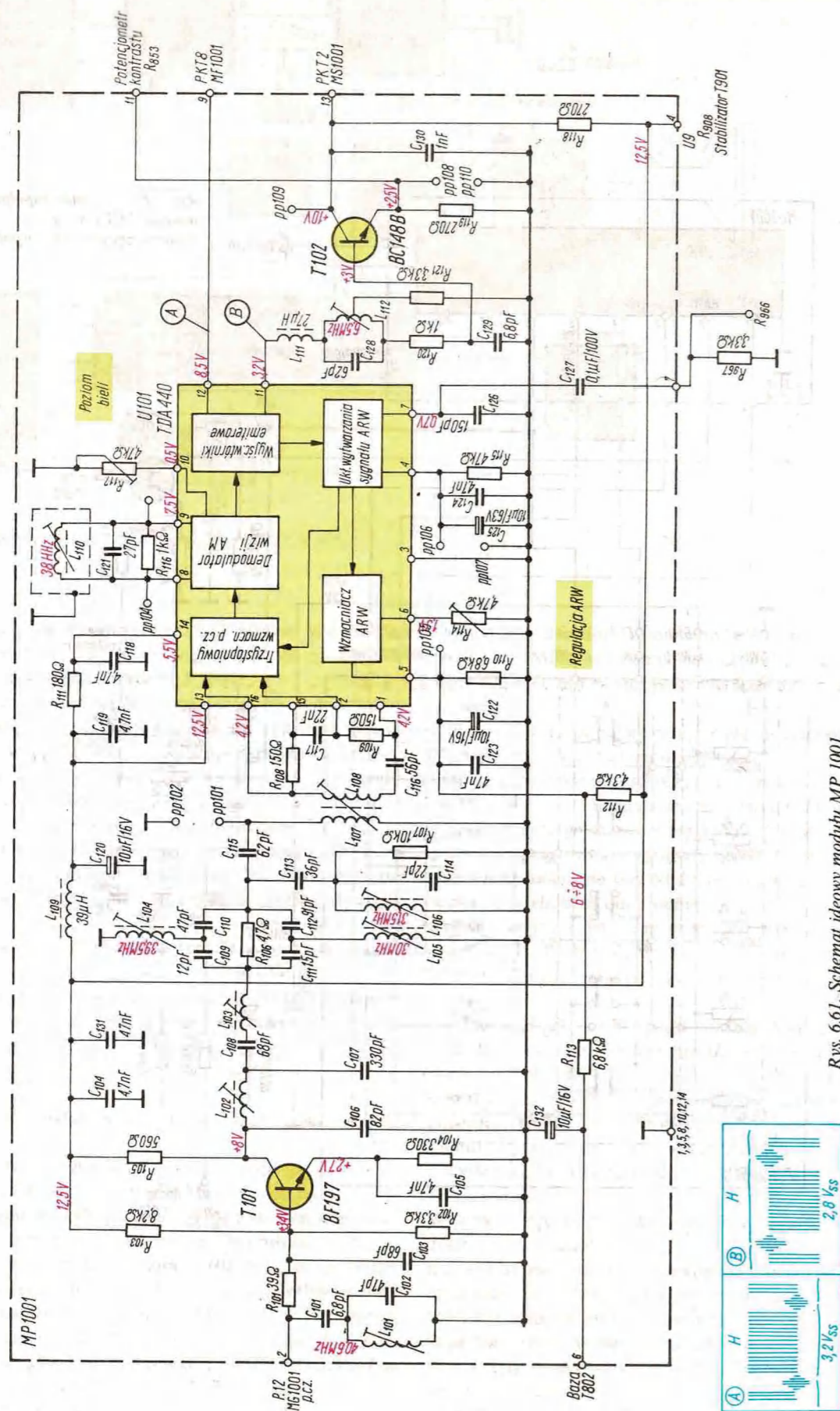
Rysunek 4.47 przedstawia połączenia poszczególnych elektrod z kolejnymi nóżkami cokołów lamp pracujących w odbiornikach TV. Nóżki lamp są oznaczane numerami kolejnymi od 1 do 9 lub 10 licząc od przerwy między nóżkami w kierunku zgodnym z ruchem wskazówek zegara.

Oznaczenie lamp produkcji europejskiej jest znormalizowane według następującego klucza:

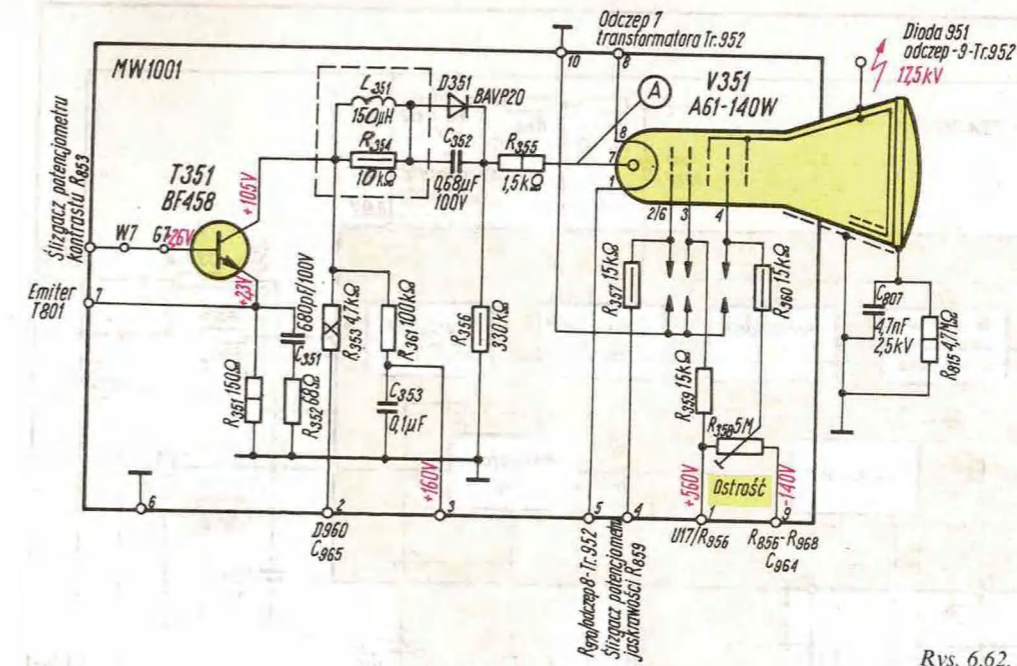
- pierwsza litera – oznacza napięcie lub natężenie prądu żarzenia lampy
 - D – 1,4 V
 - E – 6,3 V
 - P – 300 mA
- drugi i trzeci element – litera lub dwie litery (dla systemów lampowych) oznaczają typ lampy
 - C – trioda
 - F – pentoda
 - L – pentoda mocy
 - Y – dioda
- czwarty element – dwu lub trzycyfrowa liczba oznacza numer seryjny wskazujący na rodzaj cokołu i zastosowanie.

Oznaczenia lamp produkcji radzieckiej (zbliżone do oznaczeń lamp amerykańskich) posługują się następującym kluczem:

- pierwszy element – cyfra, wskazuje na wartość napięcia żarzenia w woltach (w zaokrągleniu),
- drugi element – litera, oznacza typ lampy
 - Π – prostownik W.N.
 - Д – dioda
 - Φ – system trioda-pentoda
 - Π – pentoda mocy
 - Ж – pentoda
- trzeci element – jedno lub dwucyfrowa liczba wskazuje na numer porządkowy typu lampy,



Rys. 6.61. Schemat ideowy modułu MP 1001



Rys. 6.62. Schemat ideowy modułu MW 1001

poziom białej i decyduje o wartości składowej stałej sygnału wizyjnego na wyjściach 11 i 12 układu scalonego.

Moduł MW 1001

Schemat ideowy modułu wzmacniacza wizyjnego MW 1001 osadzonego na cokole kineskopu pokazany jest na rys. 6.62. Sygnał wizyjny z wyjścia 11 modułu MP 1001 przez potencjometr regulacji kontrastu R_{853} jest doprowadzony do bazy tranzystora T_{351} typu BF458, pracującego jako wzmacniacz końcowy wizji. Do emitera T_{351} są dołączone także impulsy wygaszające z tranzystora T_{801} pracującego w układzie wygaszania powrotów.

Wzmocniony sygnał o amplitudzie ok. 100 V_{ss} dociera do katody przez układ ograniczający wartość prądu kineskopu (D_{351} i C_{352}).

Na płytce modułu zainstalowano potencjometr R_{358} do regulacji ostrości obrazu oraz iskierniki dołączone do poszczególnych elektrod kineskopu.

Moduł MS 1001

Moduł ten zawiera blok synchronizacji i generator impulsów odchylenia poziomego, skupione wewnątrz monolitycznego układu scalonego U_{251} TBA 950.2 – rys. 6.63.

Sygnał wizyjny otrzymywany z punktu 13 modułu MP 1001 przez punkt 2 MS 1001 i człon RC (R_{252} , C_{251}) został doprowadzony do wejścia ($n.5$) układu scalonego U_{251} . Wewnątrz struktury TBA 950 z sygnału wizyjnego wycięty zostaje grzebień impulsów synchronizacji, a następnie rozdzielony na impulsy synchronizacji odchylenia poziomego i odchylenia pionowego.

Impulsy synchronizacji odchylenia pionowego z $n.7$ przez kondensator C_{252} docierają do wyjścia modułu (punkt 6).

Natomiast impulsy synchronizacji odchylenia poziomego są dołączone wewnątrz struktury TBA 950 do układu porównania fazy i częstotliwości, gdzie są one porównywane z częstotliwością impulsów powrotów linii, otrzymywanych przez punkt 8 i rezystor R_{261} do $n.10$ U_{201} z odczepu 714 transformatora $Tr.952$.

Zewnętrzna pętla fazowa obejmująca stopień końcowy odchy-

lania poziomego i obwód wyjściowy generatora, ustala położenie fazy impulsów synchronizacji w stosunku do zsynchronizowanych oscylacji generatora. Pozwala to za pomocą potencjometru R_{259} na właściwe ustawienie obrazu w stosunku do siatki obrazowej. Niezależnie od tego wewnętrzna pętla fazowa utrzymuje w sposób automatyczny ustalone poprzednio położenie obrazu.

Na częstotliwość pracy wewnętrznego generatora impulsów odchylenia poziomego wpływają następujące elementy dołączone do $n.13$ i $n.14$: kondensator C_{256} , rezystory R_{254} i R_{255} oraz potencjometr R_{256} pozwalający na regulację synchronizacji poziomej. Z wyjścia ($n.2$) TBA 950 przez rezystor R_{260} i punkt 7 modułu MS 1001 impulsy z generatora są przesyłane do stopnia sterującego układ odchylenia poziomego.

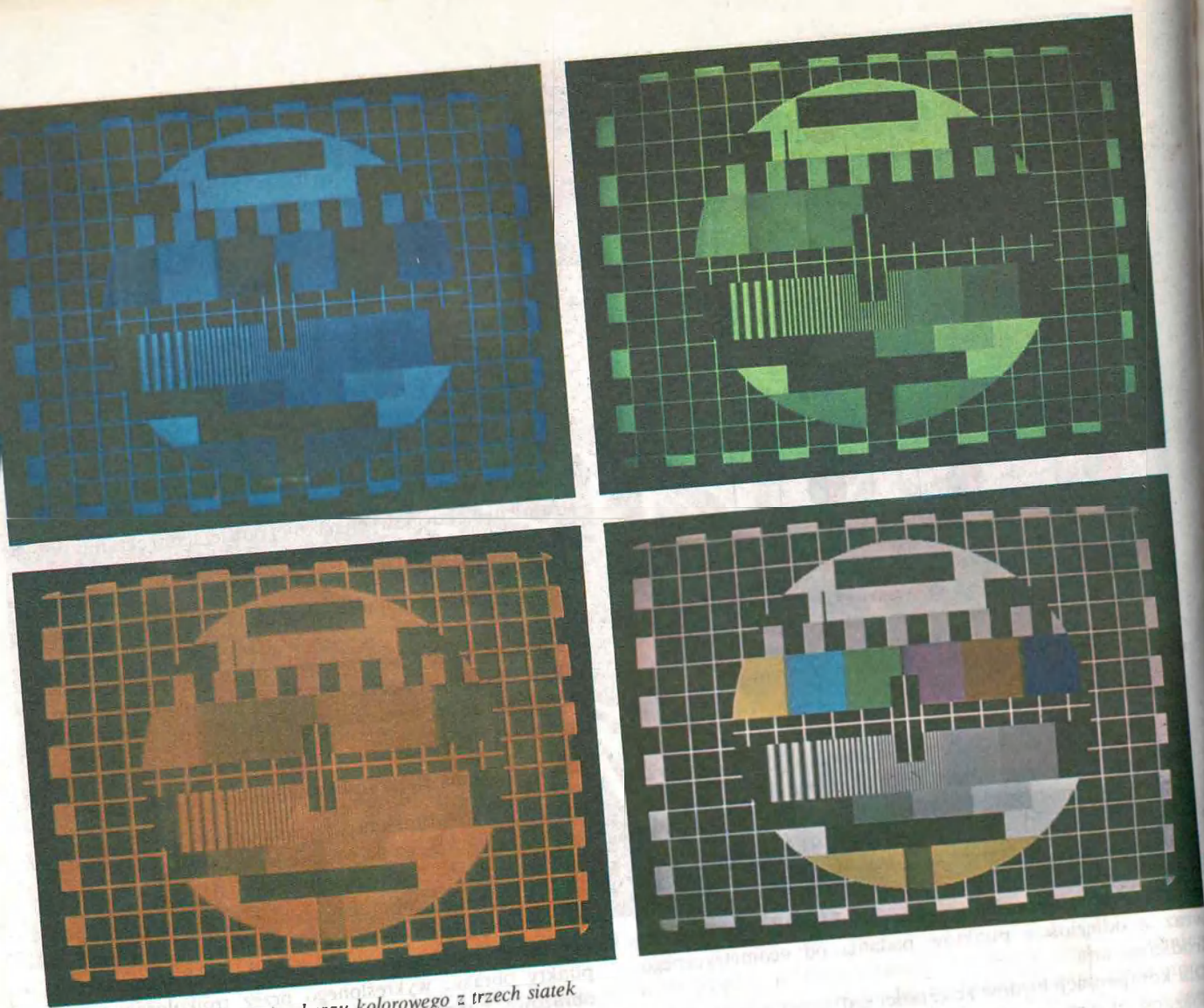
Moduł MV 1002

Schemat ideowy modułu odchylenia pionowego przedstawiono na rys. 6.64. Obie funkcje procesu odchylenia – generator i stopień wyjściowy są skupione w monolitycznym układzie scalonym U_{301} typu TDA 1170.

Generator synchronizowany jest impulsami docierającymi z modułu MS 1001 ($p.6$) przez rezystor R_{316} do $n.8$ U_{301} . O częstotliwości pracy generatora decydują: kondensator C_{301} , rezystor R_{303} i potencjometr synchronizacji pionowej R_{302} , dołączone do $n.9$ i $n.6$ układu scalonego.

Impulsy z wyjścia generatora ($n.1$) są kierowane do układu kształtującego, w którym pracują następujące pętle ujemnego sprzężenia zwrotnego:

- pętla międzystopniowa wewnętrznych układów U_{301} , w postaci kondensatorów C_{306} i C_{305} , rezystora R_{307} i potencjometru liniowości odchylenia pionowego R_{308} , dołączonych do $n.12$ i $n.1$,
- pętla zewnętrznego sprzężenia zwrotnego złożona z kondensatora C_{309} i rezystorów R_{315} i R_{314} , dołączonych do $n.4$ i $n.10$ oraz
- pętla prądowego sprzężenia zwrotnego z zadaniem regulacji kształtu prądu w cewkach odchyłających, w skład której wchodzi rezystory R_{310} i R_{311} włączone pomiędzy masę i $n.10$.



Rys. 7.43. Zasada tworzenia obrazu kolorowego z trzech siatek obrazowych
 a – siatka niebieska, b – siatka czerwona, c – siatka zielona, d – trzynałożone siatki obrazowe

Zasadę syntezy obrazu kolorowego z trzech barwnych siatek obrazowych przedstawia rys. 7.43. Układ blokowy zasilania kineskopu maskowego z wyrzutniami typu delta przedstawiony na rys. 7.44 zawiera kompletny zestaw źródeł prądów i napięć oraz sposobów ich dołączenia do poszczególnych elektrod i zespołów towarzyszących. Wybrany został system wykorzystujący zasilanie zwartych katod kineskopu sygnałem luminancji o ujemnej polaryzacji, a siatek sterujących – sygnałami różnicowymi $R-Y$, $B-Y$ i $G-Y$. Dzięki temu kineskop spełnia jednocześnie funkcję matrycy, usuwając w procesie modulacji gęstości strumieni elektronowych składową sygnału luminancji. Ponieważ potencjometr regulacji jaskrawości jest dołączony do obwodu wzmacniacza sygnału luminancji, więc regulacja różnicy wartości napięć pomiędzy katodą i siatkami sterującymi kineskopu ma bezpośredni wpływ na jasność świecenia ekranu.

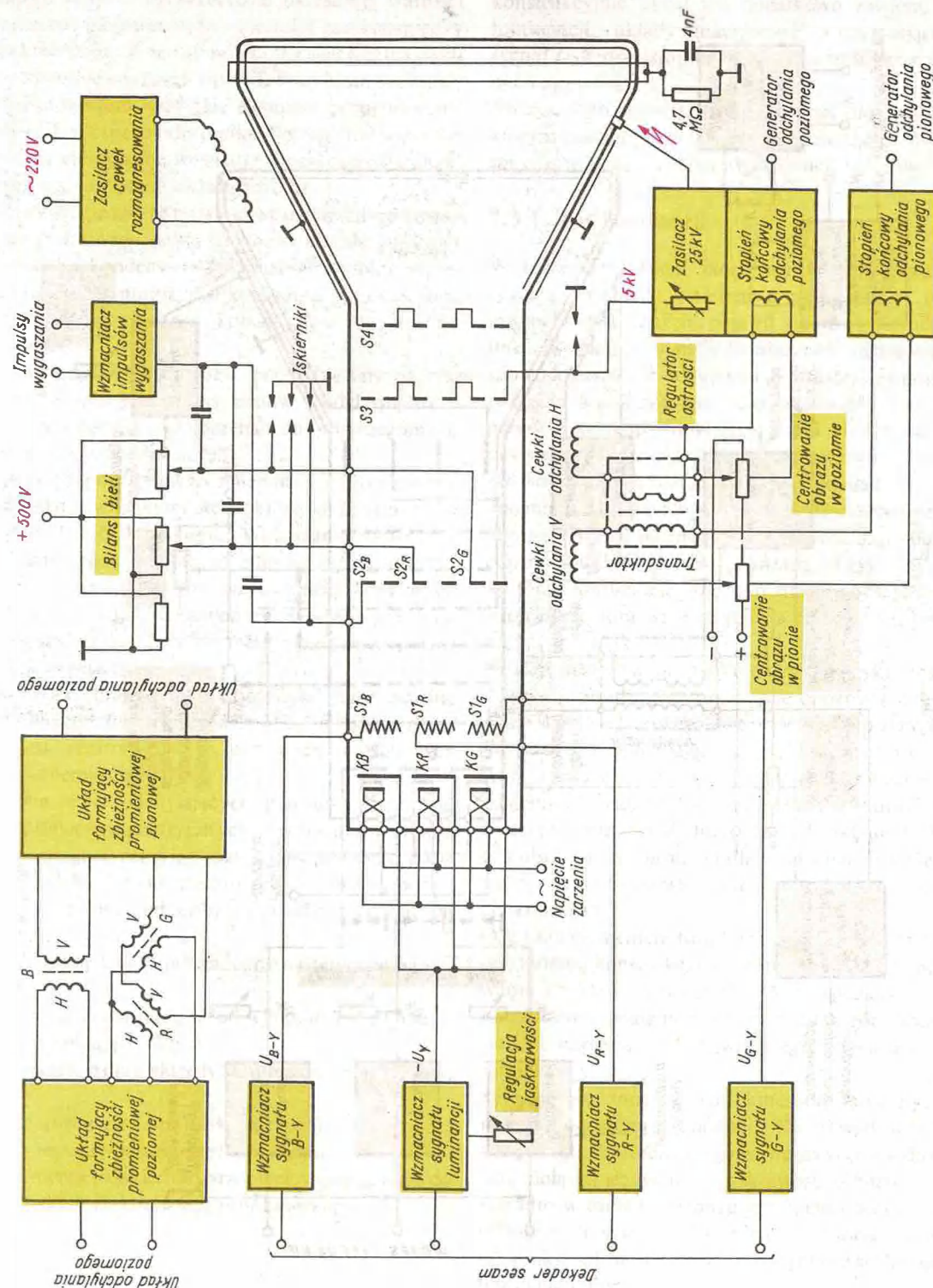
Do zespołów zewnętrznych kineskopu zaliczamy:
 – cewki odchyłające dołączone do odpowiednich wzmacniaczy końcowych odchylenia przez transduktor pozwalający na korektę zniekształceń geometrycznych siatek obrazowych. W obwodzie cewek odchyłających pracuje układ przesuwania obrazu w pionie i poziomie,
 – cewki zbieżności dynamicznej pionowej i poziomej są

zasilane odpowiednio ukształtowanymi prądami, otrzymywanymi z układów formujących,
 – cewki rozmagnesowujące ekrany osłony magnetycznej otrzymują zasilanie z układu wytwarzającego prąd rozmagnesowujący.

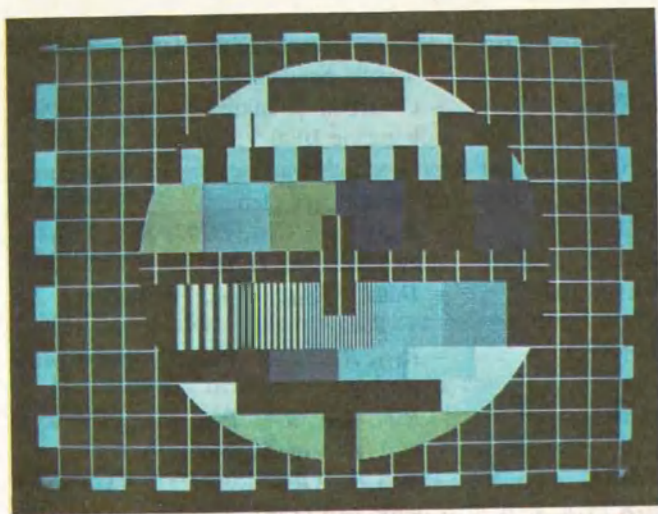
Do elektrod kineskopu dołączono następujące napięcia:
 – napięcia żarzenia grzejników katod wyrzutni kineskopu,
 – napięcie przyspieszające $+25$ kV, otrzymywane z zasilacza wysokiego napięcia,
 – regulowane napięcie ogniskujące o wartości ok. $+5$ kV, dostarczane również z zasilacza WN.

W obwodach siatek drugich regulacja jest realizowana indywidualnie. Umożliwia to dobranie punktów pracy poszczególnych wyrzutni kineskopu. Regulacja ta jest niezbędna dla wyrównania istniejących różnic pomiędzy punktami pracy na odpowiednie wyregulowanie tzw. statycznego balansu białego obrazu na ekranie kineskopu. Brak takiej możliwości powodowałby ogólne zabarwienie obrazu w jednym lub w kombinacji kolorów podstawowych, w zależności od rozkładu różnic punktów pracy w charakterystykach wysterowania trzycyfrowego kineskopu.

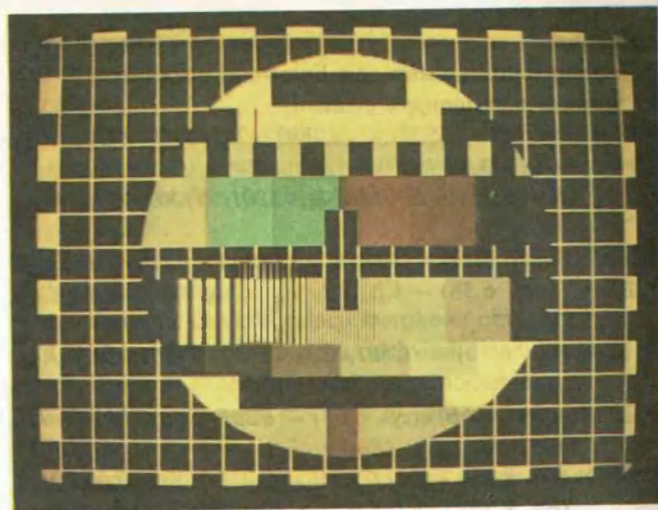
Efekt ten jest najbardziej widoczny przy oglądaniu obrazu czarno-białego.



Rys. 7.44. Schemat blokowy zasilania kineskopu z wyrzutniami typu delta



Rys. 9.17. Brak koloru czerwonego



Rys. 9.18. Brak koloru niebieskiego

9.9. Nieprawidłowe odtwarzanie kolorów

9.9.1. Brak odtwarzania koloru czerwonego (rys. 9.17)

Przyczyny:

1. Brak napięcia zasilającego wzmacniacz końcowy *R*.
2. Uszkodzenie wzmacniacza końcowego sygnału *R*.
3. Wyłącznik koloru czerwonego ustawiony w niewłaściwej pozycji.

Działanie:

1. Sprawdzić (tylko dla odbiornika RUBIN), w jakim położeniu znajduje się wyłącznik *W1* (rys. 8.8).
2. Zmierzyć napięcia zasilające wzmacniacze końcowe sygnału *R* (*R-Y*) i sprawdzić elementy:

RUBIN (rys. 8.8) – napięcie anodowe – lampa *L2*, *R101*, *R102*, *R103*, *R99*, *D247*, *C63*, *R155*, diody *D14* i *D15*.

SONY (rys. 8.47) – napięcie 18,5 V – tranzystory *T161*, *C167*, *R183*, *R185*,
(rys. 8.51) – napięcie 200 V – *T702*, *R732*, *R705*, *R708*.

3. Sprawdzić czy istnieje przejście między szpilką i elektrodą *R* kineskopu.

9.9.2. Brak odtwarzania koloru niebieskiego (rys. 9.18)

Przyczyny:

1. Brak napięcia zasilającego wzmacniacz końcowy *B*.
2. Uszkodzenie wzmacniacza końcowego sygnału *B*.
3. Wyłącznik koloru niebieskiego ustawiony w niewłaściwej pozycji.

Działanie:

1. Sprawdzić (tylko dla odbiornika RUBIN), w jakim położeniu znajduje się wyłącznik *W3* (rys. 8.8).
2. Zmierzyć napięcia zasilające wzmacniacze końcowe sygnału *B* (*B-Y*) i sprawdzić elementy:

RUBIN (rys. 8.8) – napięcie anodowe – lampa *L4*, *R213*, *R212*, *R214*, *R217*,
diody *D31* i *D32*.

SONY (rys. 8.47) – napięcie 18,5 V – tranzystor *T159*, *C163*, *R179*, *R185*,
(rys. 8.51) – napięcie 200 V – *T703*, *R733*, *R706*, *R709*.

SONY (rys. 8.47) – napięcie 18,5 V – tranzystor *T159*, *C163*, *R179*, *R185*,
(rys. 8.51) – napięcie 200 V – *T703*, *R733*, *R706*, *R709*.

3. Sprawdzić czy istnieje przejście między szpilką i elektrodą *B* kineskopu.

9.9.3. Brak odtwarzania koloru zielonego (rys. 9.19)

Przyczyny:

1. Brak napięcia zasilającego wzmacniacz końcowy *G* lub matrycę.
2. Uszkodzenie wzmacniacza końcowego sygnału *G* lub uszkodzenie matrycy.
3. Wyłącznik koloru zielonego ustawiony w niewłaściwej pozycji.

Działanie:

1. Sprawdzić (tylko dla odbiornika RUBIN), w jakim położeniu znajduje się wyłącznik *W2*.
2. Zmierzyć napięcie zasilające wzmacniacze końcowe sygnału *G* (*G-Y*) i matrycy oraz sprawdzić elementy:

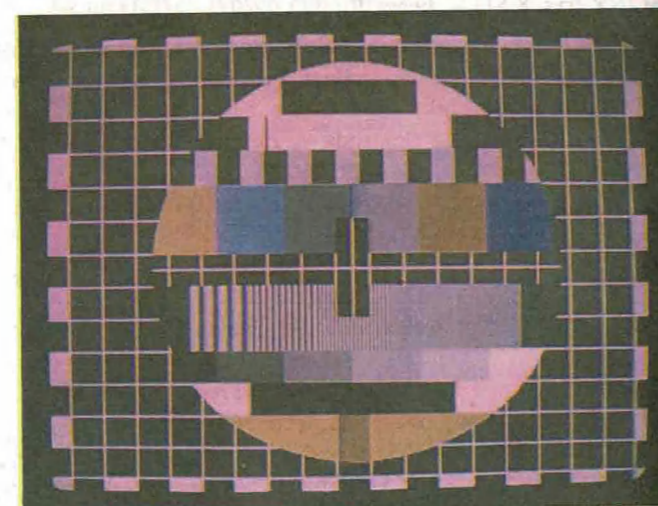
RUBIN (rys. 8.18) – napięcie *U* anodowe – lampa *L3*, *R149*, *R148*, *R155*, *R161*, *R160*, *R162*, *R163*.

SONY (rys. 8.47) – napięcie 18,5 V – tranzystory *T160*, *T311*, *R359*, *R392*, *R373*, *R370*, *C166*, *R181*, *R186*,
(rys. 8.51) – napięcie 200 V – *T701*, *R371*, *R704*, *R707*.

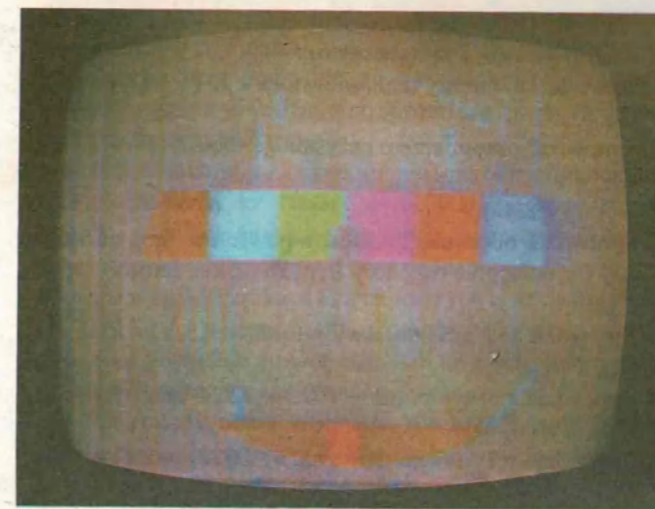
SONY (rys. 8.47) – napięcie 18,5 V – tranzystory *T160*, *T311*, *R359*, *R392*, *R373*, *R370*, *C166*, *R181*, *R186*,
(rys. 8.51) – napięcie 200 V – *T701*, *R371*, *R704*, *R707*.

SONY (rys. 8.47) – napięcie 18,5 V – tranzystory *T160*, *T311*, *R359*, *R392*, *R373*, *R370*, *C166*, *R181*, *R186*,
(rys. 8.51) – napięcie 200 V – *T701*, *R371*, *R704*, *R707*.

3. Sprawdzić, czy istnieje przejście między szpilką i elektrodą *G* kineskopu.



Rys. 9.19. Brak koloru zielonego



Rys. 9.20. Brak sygnału luminancji

9.9.4. Brak sygnału luminancji (rys. 9.20)

Przyczyny:

1. Brak napięcia zasilającego tor luminancji.
2. Przerwa w torze luminancji.

Działanie:

1. Sprawdzić wartości napięć zasilających elementy aktywne toru luminancji. Zmierzyć wartość napięć panujących na elektrodach tranzystorów i lampy elektronowej.
2. Sprawdzić następujące elementy toru luminancji:

RUBIN (rys. 8.8) – *T4*, *T5*, *L3-1*, obwód regulacji kontrastu, *L1*, *R22*, *D2*, *R25*, *R30*, *R34*, *C10*, *C21*, *R46*, *R44*.

SONY (rys. 8.47) – *T151*, *T154*, *R151*, *DL151*, *R158*, *R162*, obwód regulacji kontrastu, *T158*, *R152*.

3. W odbiorniku RUBIN sprawdzić złącza *III 21* oraz *III 16* i przewód doprowadzający sygnał luminancji do kineskopu.

9.9.5. Nieprawidłowe nasycenie kolorów (rys. 9.21)

Przyczyny:

1. Przerwa lub zwarcie w układzie regulacji nasycenia koloru.
2. Uszkodzenie elementów w obwodach ograniczników amplitudowych sygnałów chrominancji.

Działania:

1. Sprawdzić obwód regulacji nasycenia koloru.

RUBIN (rys. 8.3) i (rys. 8.8) – *R11*, *R86*, *R12*, złącza *III 1* i *III 9*

SONY (rys. 8.49) i (rys. 8.47) – *VR480*, *R480*, *V471*, *R472*, złącze *B2* oraz rezystory *R364* i *R363*.

2. Sprawdzić elementy w obwodach ograniczników diodowych:

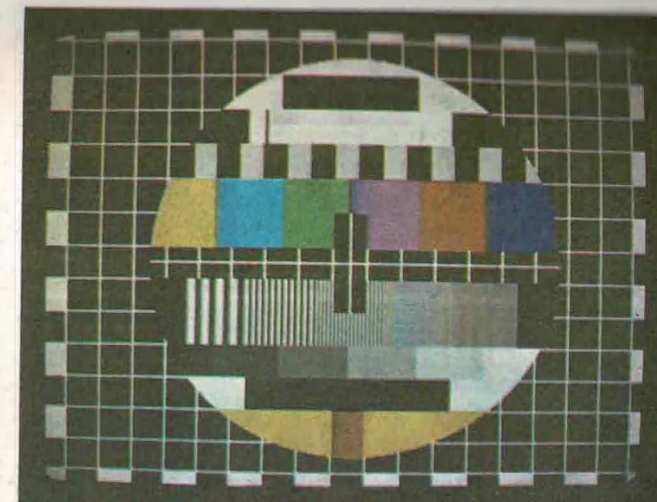
RUBIN (rys. 8.8) – diody *D12*, *D13*, *D29* i *D30*.

9.9.6. Brak jednego z sygnałów różnicowych na wejściu przełącznika elektronicznego (rys. 9.22)

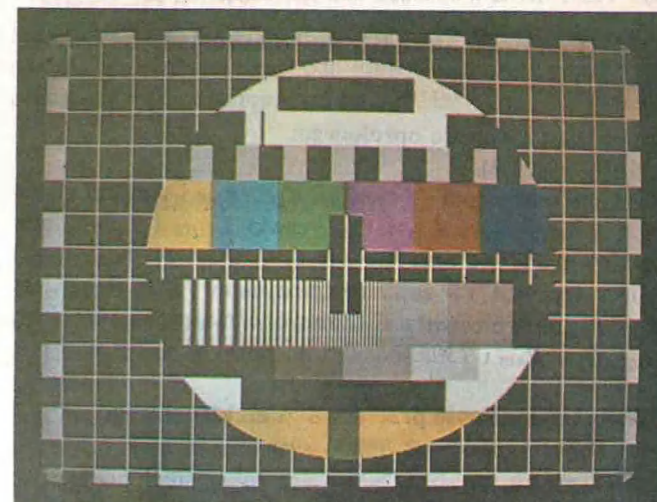
RUBIN (rys. 8.8)

Sprawdzić zasilanie modułów *M1* i *M2*, a następnie elementy umieszczone na płytkach modułowych:

M1 – tranzystor *T9*, diody *D10* i *D11* oraz *C37*



Rys. 9.21. a i b. Nieprawidłowe nasycenie koloru



Rys. 9.22. Brak jednego z sygnałów chrominancji na wejściu przełącznika elektronicznego

Cena zł 980,-

ISBN 83-206-0480-X