

4

UNINOR

BIULETYN SERWISOWY

BIULETYN SERWISOWY

Wydawa

Opublikowane przez Wydawnictwo „UMINOR”, ul. Różańska 24, 01-230 Warszawa

ISSN 0007-0766, 1980, 12, 12000 zł, Cennik 300 — 4

Praca zbiorowa

mgr inż. Janusz Sergiejuk

mgr inż. Ryszard Słowik

mrg inż. Jan Weiss — Typowe uszkodzenia OTVC Neptun 501, 501A oraz sposoby i metody ich lokalizacji i naprawy.

BIULETYN SERWISOWY

Korekta merytoryczna

mgr inż. Piotr Rychcik

Korekta techniczna

inż. Gizela Dąbrowska

Wydawca

Gdańskie Zakłady Elektroniczne „UNIMOR”, ul. Rzeźnicka 54/56. Tel. 375-589 Gdańsk.

RSW Z.G. Piła, ul. Okrzei 5. Zam. 1570/85. 15.000 egz. Cena 300,— zł

SPIS TREŚCI

1.	Wprowadzenie.	5
1.1.	Informacje o celowości opracowania niniejszego biuletynu.	5
1.2.	Wyszczególnienie dotychczas wydanych dokumentów opisowo-serwisowych OTVC Neptun 501 i 501A.	5
1.3.	Krótką charakterystyka wybranych elementów zastosowanych w OTVC Neptun 501/501A.	5
1.4.	Schemat ideowy — informacje o różnicy schematowej Neptuna 501A w stosunku do Neptuna 501 i zauważonych błędach.	18
2.	Układy zasilania.	20
2.1.	Moduł UMN 2001.	20
2.1.1.	Filtracja zakłóceń.	20
2.1.2.	Rozmagnesowanie kineskopu.	24
2.1.3.	Wytworzenie startowego napięcia U_g .	25
2.1.4.	Zasilacz główny i układy zabezpieczające w OTVC Neptun 501.	27
2.1.5.	Zasilacz główny z układami zabezpieczającymi w odbiorniku Neptun 501A.	30
2.1.6.	Układ regulacji i stabilizacji stopnia końcowego linii.	32
2.1.6.a.	Ogólna zasada działania.	32
2.1.6.b.	Szczegółowy opis schematu i działania układu.	34
2.1.6.c.	Zasilanie kineskopu.	39
3.	Układy zabezpieczające i kontrolne.	39
3.1.	Układy regulacji, stabilizacji i kontroli stanu pracy.	39
3.1.1.	Układ kontroli zadziałania stopnia końcowego linii na Th 901.	39
3.1.2.	Układ kontroli przeciążenia prądowego w gałęzi głównej zasilania.	42
3.1.3.	Układ regulacji i stabilizacji stopnia końcowego linii.	44
3.1.4.	Układ zabezpieczenia przed wzrostem U_{WN} (przerzutnik progowy).	44
3.1.5.	Układ zabezpieczenia przed wzrostem $U_g = 25 V$ (wywołującym uszkodzenia lawinowe).	46
3.2.	Elementy bezpiecznikowe — zabezpieczające od silnych przeciążeń lub zwarc.	46
4.	Układy odchylania.	46
4.1.	Układ odchylania poziomego.	46
4.1.1.	Zasada pracy tyrystorowego układu odchylania poziomego.	46
4.1.2.	Szczegółowa analiza podstawowych przebiegów w tyrystorowym układzie odchylania poziomego.	51
4.2.	Układ odchylania pionowego.	58
4.2.1.	Budowa i schemat układu.	58
4.2.2.	Opis układu elektrycznego.	58
4.2.3.	Zasada przewodzenia tranzystorów stopnia końcowego mocy odchylania pionowego T602/T603.	60
5.	Korekcja zniekształceń geometrycznych.	63
5.1.	Zniekształcenia poduszkowe.	63
5.2.	Układy korekcji E—W oraz N—S.	66
5.3.	Układ korekcji przebiegu prądu I_H przez V.	66
5.4.	Układ korekcji przebiegu prądu I_V przez H.	71
5.5.	Dodatek.	71
6.	Typowe uszkodzenia OTVC Neptun 501/501A oraz sposoby i metody ich lokalizacji i naprawy.	75
6.1.	Informacje wstępne.	75
6.2.	Czynności wstępne — przed włączeniem odbiornika do sieci.	75
6.3.	Lokalizacja uszkodzeń w odbiorniku włączonym do sieci, ale nie startującym (brak odchylania linii — a więc żarzenia kineskopu i U_{WN}).	76
6.4.	Naprawa modułu zasilacza UMZ 2001.	80
6.5.	Uszkodzenia oraz naprawa modułu korekcji UME 2000.	81
6.6.	Informacja dodatkowa — oporności złącz tyrystorów przy pomiarze omomierzem (przrząd uniwersalny) na zakresie $\times 1 k\Omega$.	81
7.	Blokowanie się toru p.c. przy zmianach poziomu sygnałów w OTVC Neptun 501, Neptun 501A, Neptun 505.	82

1. WPROWADZENIE

1.1. Opracowanie niniejszego biuletynu jest wynikiem sygnałów z serwisu stwierdzających, że największym problemem jest brak informacji (opisu) dotyczącego niekonwencjonalnego układu zasilania — odchyłania odbiorników Neptun 501 i 501A co bardzo utrudnia serwis. Biuletyn niniejszy wypełnia tę lukę opisując szczegółowo układy odchyłania i zasilania oraz podając wiele dodatkowych informacji o poszczególnych elementach i podzespołach współpracujących z układami zasilania i odchyłania (np. opis zawiera przystępnie podane informacje o pracy modułu przeciwzakłócenieniowego UMN, oraz podaje zwięzłą informację o ważniejszych elementach i podzespołach).

Opisy istniejące w biuletynie ułatwiają pracę pracownikom serwisu OTVC wyjaśniając wiele wątpliwości układowych oraz pozwalając ocenić, które elementy w danym układzie Neptuna 501 czy też 501A są krytyczne ze względu na zasadę działania, a które mają znaczenie pomocnicze dla poprawnej pracy OTVC. Ponadto porównanie wersji 501 z 501A umożliwia uniknięcia wielu błędów w serwisie obu odbiorników, a także naniesienie niektórych zmian — szczególnie zabezpieczających — do starej wersji.

Ostatni rozdział umożliwia zorientowanie się czytelnika w zakresie niezbędnych regulacji i napraw, lokalizacji częściej występujących uszkodzeń oraz niezbędnych do tego celu przyrządów.

1.2. Wyszczególnienie dotychczas wydanych dokumentów opisowo-serwisowych OTVC Neptun 501 i 501A

W trakcie produkcji odbiorników telewizyjnych Neptun 501 i nowszej wersji Neptun 501A wydano kilka dokumentów opisowo-serwisowych. Są one bardzo pomocne przy prowadzeniu wszelkiego rodzaju napraw.

Poniżej podano ich zestawienie:

1. Instrukcja serwisowa odbiornika telewizji kolorowej Neptun 501.
2. Instrukcja serwisowa odbiornika telewizji kolorowej Neptun 501A wraz z erratą.
3. Biuletyn serwisowy GZE UNIMOR nr 1/84.
4. Aneks nr 1 do instrukcji serwisowej OTVC Neptun 501A (12/83).
5. Katalog zespołów i części zamiennych OTVC Neptun 501.
6. Uzupełnienie nr 1 katalogu zespołów i części zamiennych.
7. Aneks nr 2 do instrukcji serwisowej OTVC Neptun 501 i 501A (6/84).

1.3. Krótka charakterystyka wybranych elementów zastosowanych w OTVC Neptun 501/501A

a) Zespół indukcyjny ZI-601 (rys. 1.3.-1) — zespół impulsowy zintegrowanego układu zasilania i odchyłania.

Spełnia on wraz z tyrystorem komutacyjnym Th601 oraz tyrystorem Th602 najważniejszą rolę w tyrystorowym stopniu odchyłania poziomego OTVC Neptun 501 i 501A.

- uzwojenie 1—10 i 6—5 — indukcyjność komutacyjna
- uzwojenie 9—2 — indukcyjność spełniająca rolę magazynu energii układu odchyłania poziomego
- uzwojenie 3—8 — indukcyjność będąca źródłem zasilania toru fonii o napięciu +18V (wykorzystane jest ono do zasilania toru fonii OTVC).

Szczegółowy opis działania zespołu indukcyjnego będzie przytoczony w dalszej części biuletynu dotyczącej zasilacza i stopnia końcowego linii.

Dane nawojowe:

$Z_{1-10} = 15,5 \text{ zw} - 130 \text{ LII } 15 \times 20 \times 0,071$

$Z_{5-6} = 15,5 \text{ zw} - 130 \text{ LII } 15 \times 20 \times 0,071$

$Z_{2-9} = 122 \text{ zw} - \varnothing 0,6 \text{ mm DNE } 1301$

$Z_{3-8} = 6,5 \text{ zw} - \varnothing 0,6 \text{ mm DNE } 1301$

Wszystkie uzwojenia nawijane w jednym kierunku.

Szczelina pomiędzy rdzeniami powinna być mniejsza od 3,3 mm.

Wymagane indukcyjności

$L_2 = L_{1-10} = 24 \mu\text{H} \pm 4 \mu\text{H}$

$L_1 = L_{2-9} = 2 \text{ mH} \pm 0,14 \text{ mH}$

$L_3 = L_{5-6} = 24 \mu\text{H} \pm 4 \mu\text{H}$

$L_4 = L_{3-8} \approx 5 \mu\text{H} \pm 1 \mu\text{H}$

$L_{1-5} \approx 64 \mu\text{H}$

Indukcyjność szeregowo połączonych uzwojeń L_2 i L_3 tzn. mierzona na zaciskach 1—5 przy zwartych 10 i 6 wynosi $63 \mu\text{H}$.

Przekładnia $p = \frac{Z_{3-8}}{Z_{2-9}} = 0,053 \pm 6\%$

Z_{A-B} — oznacza liczbę zwojów uzwojenia A—B

b) Transformator startowy TR801 (rys. 1.3.-2)

Jest on transformatorem sieciowym małej mocy, jego rola polega na wytworzeniu startowego napięcia U_0 zasilającego generator linii i stopnie sterujące układ odchylania poziomego, który jest źródłem wszystkich innych napięć zasilających. Szczegółowy opis działania tego transformatora zwanego w skrócie startowym jest zamieszczony w części omawiającej układy zasilania (w podpunkcie pt. „Wytworzenie startowego napięcia U_0 ”).

Dane uzwojeń:

I końcówki 3÷4; 2170 Ω ; 29,5 H; 5400 zw DNE \varnothing 0,06 mm

II końcówki 5÷8; 10,1 Ω ; 128 mH; 350 zw DNE \varnothing 0,22 mm

Kształtki typu EI-36; przekrój rdzenia 1,6 cm²

Prąd stanu jałowego $\leq 0,02$ A

Napięcie wtórne w stanie jałowym: 13,8 V~

Napięcie wtórne przy obciążeniu rezystancją 56 $\Omega \pm 1\%$: 10,1 V~

c) Tyrystor Th901

Nowością (w stosunku do dotychczas produkowanych odbiorników monochromatycznych) jest rola jaką pełni ten tyrystor — bezpiecznika elektronicznego (jest on o wiele szybszy niż topikowe i nie ulega zniszczeniu przy zadziałaniu, czyli podczas odłączania OTVC od pełnego napięcia sieci).

Szczegółowy opis działania Th901 jest zamieszczony przy omawianiu układów zabezpieczających punkt 3 biuletynu.

W odbiorniku zastosowano tyrystor typu MCR-106-8 o parametrach:

$U_{RRM} = 600$ V; $I_{TRMS} = 4$ A; $P_{GAV} = 0,1$ W; $I_{GM} = 0,2$ A; P_{GM}

$DM = 2$ V(nasycenia); $U_{RGM} = 6$ V; $I_{GT}/U_{AK} = 7$ V; $R_L = 100 \Omega / = 200 \mu A$

$\frac{dU}{dt} = 10$ V/ μs

d) Tyrystory Th902, Th601, Th602

Odpowiednio:

Th902 — BTP 128/550

Th601 — BTP 128/650

Th602 — BTP 129/750

Z uwagi na krótkie czasy trwania zjawisk impulsowych zachodzących w tyrystorowym układzie odchylania poziomego pracujące w nim tyrystory muszą mieć bardzo krótkie czasy wyłączenia impulsowego. Tą nazwą definiuje się czas minimalny jaki może upłynąć, aby tyrystor pracujący w układzie impulsowym — po przerwaniu prądu płynącego w kierunku przewodzenia — odzyskał właściwości blokujące w odniesieniu do napięcia anodowego. Dla tyrystora wybierania, czas ochronny (który musi być większy od czasu wyłączenia) tzn. czas od zaniku prądu anodowego do pojawienia się napięcia anodowego wynosi w OTVC Neptun 501, 501A 2,5 μs oraz odpowiednio około 4,5 μs dla tyrystora powrotu. Dlatego też w telewizorze nie można zastosować w tych miejscach tyrystorów przeznaczonych do prostowania napięcia sieci, bowiem ich czasy wyłączania sięgają kilkudziesięciu mikrosekund. Innymi charakterystycznymi parametrami tyrystorów pracujących w układzie odchylania są dopuszczalne szybkości zmian prądu anodowego (di_A/dt) oraz napięcia anodowego (du_A/dt). Przekroczenie (di_A/dt) powoduje uszkodzenie termiczne tyrystora, natomiast przekroczenie (du_A/dt) może spowodować włączenie tyrystora niezależnie od stanu bramki.

Napięcie blokowania w kierunku przewodzenia musi wynosić dla tyrystorów odchylających kilkaset woltów a prąd przewodzenia kilka do kilkunastu A. Napięcie blokowania w kierunku zwrotnym może być małe ze względu na diody połączone antyrównolegle do tyrystorów a umieszczone na wspólnym podłożu (BTP 128, BTP 129).

Dane techniczne obu typów tyrystorów podane są poniżej:

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
BTP 128—550	650	550	4	3	5	8	70	200	25	2	10	45	4	12	30	3	30	0,2
	V	V	V	A	A	A	A	A/ μ s	W	V	A	mA	V	V	R	V	mA	A
BTP 129—750	800	750	4	3	5	8	70	200	25	1,7	10	40	4	12	30	3	30	0,2
	max	max	max	—	max	max	max	max	max	max	—	max	max	—	max	max	—	—

1—9 parametry graniczne ($t_{amb} = 25^{\circ}\text{C}$, $f_p = 50\text{ Hz}$)
10—18 parametry charakterystyczne ($t_{amb} = 25^{\circ}\text{C}$)

Gdzie:

- 1) U_{DSM} — niepowtarzalne szczytowe napięcie blokowania
- 2) U_{DRM} — powtarzalne szczytowe napięcie blokowania
- 3) U_{RRM} — powtarzalne szczytowe napięcie wsteczne
- 4) I_o — średni prąd wyprostowany
- 5) $I_{T(AV)}$ — średni prąd przewodzenia tyrystora
- 6) $I_{T(RMS)}$ — skuteczny prąd przewodzenia tyrystora
- 7) I_{TSM} — niepowtarzalny szczytowy prąd przewodzenia tyrystora
- 8) $\frac{di_T}{dt}$ — krytyczna stromość narastania prądu przewodzenia
- 9) P_{GM} — straty mocy w bramce
- 10) U_F — napięcie przewodzenia diody przy I_F
- 11) I_F — prąd przewodzenia
- 12) I_{GT} — prąd przełączający bramki
- 13) U_{GT} — napięcie przełączania bramki
- 14) U_D — napięcie obciążenia
- 15) R_L — rezystancja obciążenia
- 16) U_T — napięcie przewodzenia tyrystora przy I_F i I_g
- 17) I_F — prąd przewodzenia
- 18) I_g — 50 mA

4, 5, 6 — przy: $t_{case} = 60^\circ C$

⊖ — kąt przepływu = 180°

8 — przy: $U_D = U_{DRM}$; $I_G = 50 \text{ mA}$; $t_v = 0,1 \mu s$ (czas narastania)

Uwaga:

BTP 128/650 ma parametry identyczne z BTP 128/550 z tym, że napięcia „1” i „2” są zwiększone o 100V.

Średnie dane pomiaru omowego tyrystorów przypadek V640 ; zakres x 1 kΩ											
+	—	+	—	+	—	+	—	+	—	+	—
B	A	B	K	A	B	K	B	A	K	K	A
		50 Ω				50 Ω					
~3 k		÷		∞		÷		∞		~3 k	
		105 Ω				105 Ω					

Są to wyniki losowego pomiaru egzemplarzy dobrych.

e) Transformator linii Tr-014 (rys. 1.3.-3)

Jest to podzespół w układzie końcowym odchyłania poziomego OTV, wytwarzający napięcie do zasilania anody kineskopu oraz napięcia pomocnicze do sterowania i zasilania niektórych układów odbiornika.

Dodatkowo definiujemy tu jeszcze przekładnię napięciową jako stosunek wartości napięć na uzwojeniach transformatora do wartości napięcia na uzwojeniu głównym (końcówki 9—10) transformatora w stanie jałowym.

Najważniejsze dane transformatora.

a) Indukcyjność uzwojenia głównego:

$$L_{9-10} = 1,3 \text{ mH} \pm 10\%$$

b) Indukcyjność rozproszenia:

$$L_{rozp7-11} = 7,2 \text{ mH} \pm 20\%$$

(przy pomiarze należy zewrzeć uzwojenia 9—10, 1—2, 6—3)

c) Wartości przekładni:

$$P_1 = \frac{U_{3-8}}{U_{9-10}} = 0,353 \pm 5\%$$

$$P_2 = \frac{U_{4-8}}{U_{9-10}} = 0,0793 \pm 5\%$$

$$P_3 = \frac{U_{4-5}}{U_{9-10}} = 0,256 \pm 5\%$$

$$P_4 = \frac{U_{5-6}}{U_{9-10}} = 0,158 \pm 5\%$$

$$P_5 = \frac{U_{7-WN}}{U_{9-10}} = 12,6 \pm 2\%$$

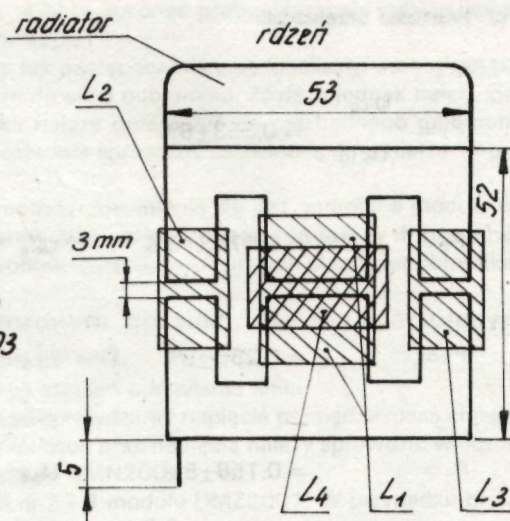
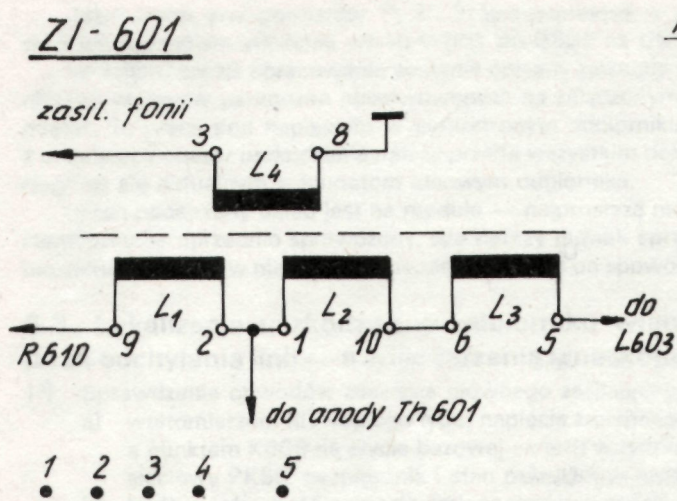
$$P_6 = \frac{U_{9-10}}{U_{1-2}} = 0,039 \pm 5\%$$

Drut nawojowy:

DNE 130 i $\varnothing 0,45$ mm (tylko uzwojenie 7—11 $\varnothing 0,12$ mm)

Uzwojenie	Ilość zwojów	Rezystancja	Indukcyjność
1 2	2,0 zw		
4 — 8	4,5 zw		7 μ H
8 — 3	17,5 zw	0,13 Ω	161 μ H
4 — 5	13,0 zw	0,10 Ω	94 μ H
5 — 6	8,0 zw	0,04 Ω	35 μ H
9 — 10	50,0 zw	0,35 Ω	1,3 mH
7 — WN	645,0 zw	91 Ω	232 mH

ZI-601

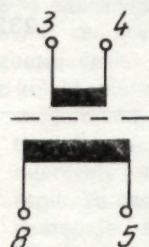
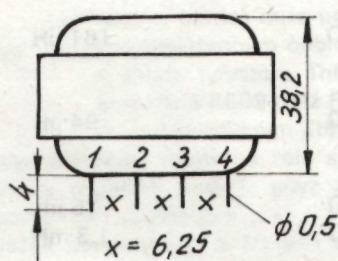
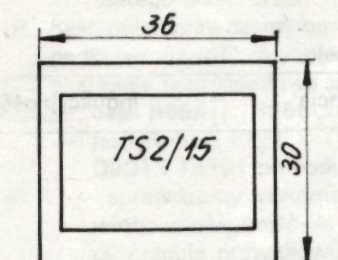


cokół

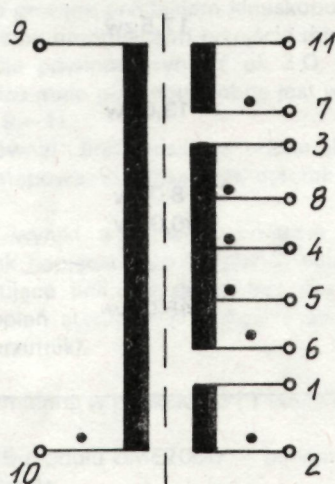
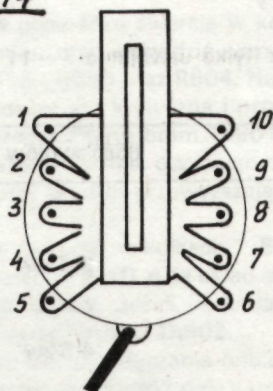
10	9	8	7	6
----	---	---	---	---

Rys. 13.-1 Zespół indukcyjny ZI-601.

TR-801



TR-014



• oznacza początek uzwojenia

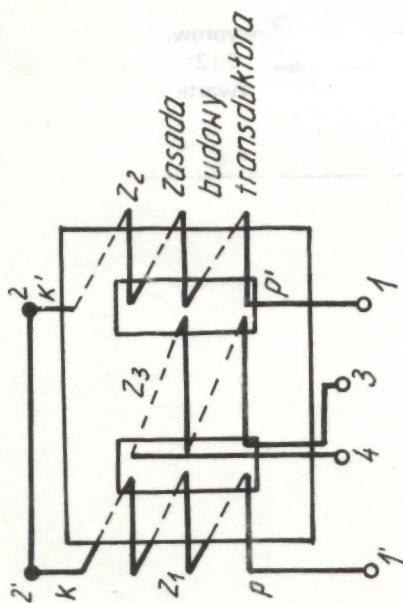
Rys. 13.-2 Transformator startowy Tr-801. Rys. 13.-3 Transformator linii Tr-014.

f) Transduktor korekcji N—S (TR951) typ TI-4
Transduktor korekcji E—W (TR952) typ TI-5

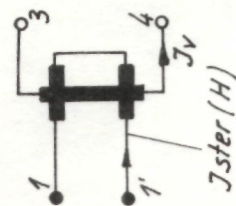
Transduktor jest elementem indukcyjnym, w którym można zmieniać wartość indukcyjności w prosty sposób za pomocą przepływu prądu elektrycznego. Rys. 1.3.-4 — przedstawia zasadę budowy oraz sposób oznaczania transduktora do korekcji zniekształceń geometrycznych. Ponadto podana jest charakterystyka dynamiczna obu typów transduktorów. Informacje odnośnie układu aplikacyjnego obu transduktorów zawiera rozdział o korekcji zniekształceń geometrycznych.

Dane obu typów transduktorów tzn. TI-4 i TI-5 zawarte są w tabelce poniżej:

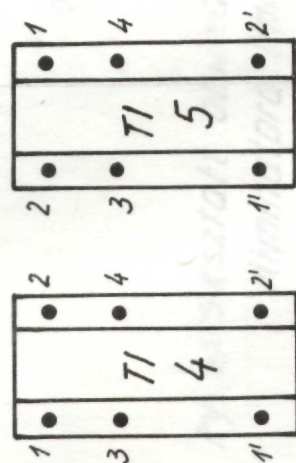
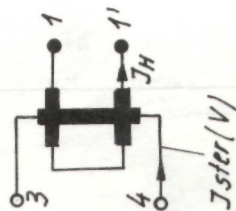
Typ	Uzwoj.	Liczba zwojów	Rodzaj i Ø drutu	Indukcyj- ność	Rezystancja	Uwagi
TI-4	1—2	130	DNEI3010,300	17mH±15%	2,1 Ω±10%	L ₁₂
	1'—2'	130	DNEI3010,300	17mH±15%	2,1 Ω±10%	L ₁₂ =
	3—4	28	DNEI5510,600	1mH±15%	—	1÷1,15
	1—1'	—	—	43mH±10%	—	wyprow. 2 i 2' zwarte
TI-5	1—2	6,5	DNEI5510,700	19μH±15%	—	
	1'—2'	6,5	DNEI5510,700	19μH±15%	—	
	3—4	1100	DNEI3010,120	670mH±15%	59,2 Ω±10%	
	1—1'	—	—	47μH±15%	—	wyprow. 2 i 2' zwarte



TI-4



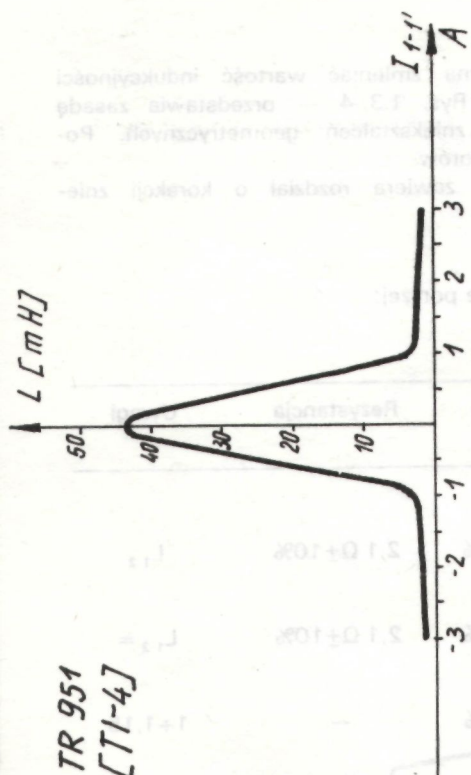
TI-5



Widok od strony cokołu

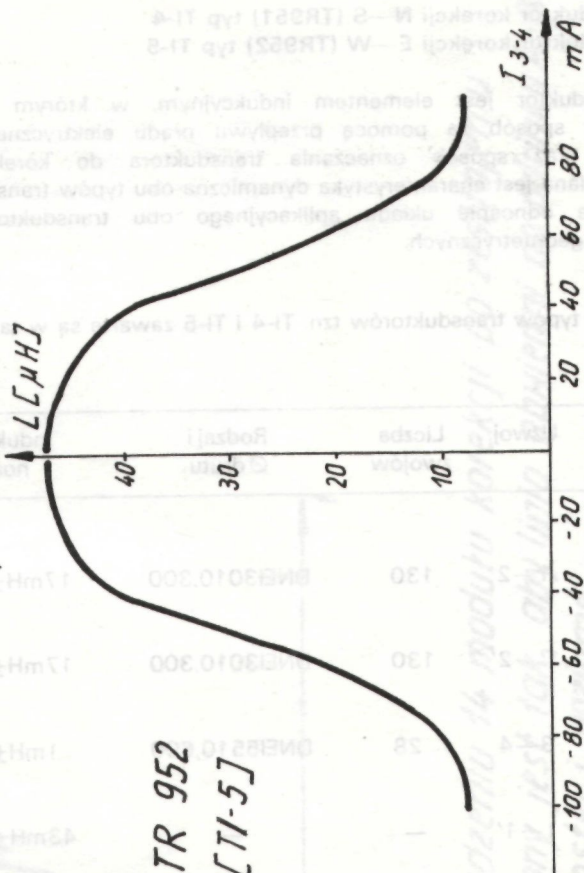
Charakterystyki dynamiczne transduktorów

TR 951
[TI-4]



amplituda $J_{LV} = f[I_{1-1'}, \text{zmieniającego się w takt "H"}]$

TR 952
[TI-5]

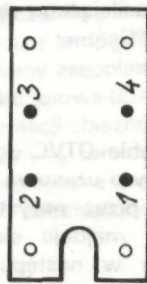


amplituda $J_{LH} = f[I_{3-4} \text{ zmieniającego się w takt "V"}]$

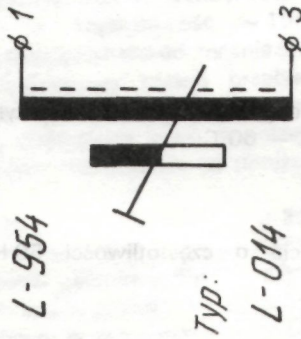
Rys. 13-4. Transduktory TI-4, TI-5.

obie cewki główna i pomocnicza połączone są szeregowo

L-014



szkielet cokołu



Typ:

L-014

symbol

rezystancja cewki $0,04 \Omega \pm 10\%$

indukcyjność $25 \mu H$ bez prądu magnesującego

korektor liniowości H

1-2 cewka główna

korektor

liniowości

1- początek

rdzeń RWO

4-3 cewka pomocnicza

4 - początek

przewód

LNEJ 105x0,07

42 zwoje

ukołowane

w 3 warstwach

18 zwojów

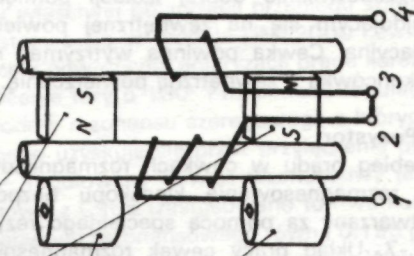
przewodem j.w.

w 2 warstwach

rdzeń RWO,5x13x40,5/F 1001

magnes MP1-12x3x3x10

magnes MA1-120x90x80



zasada budowy korektora

Rys. 1.3-5 Korektor liniowości L-014.

g) Korektor liniowości H

Korektor liniowości L-014 oznaczony na schemacie ideowym symbolem L954 służy do korekcji zniekształceń liniowości prądu odchyłania poziomego. Spowodowane są one rzeczywistymi rezystancjami elementów indukcyjnych i pojemnościowych w obwodzie wytwarzania prądu odchyłającego oraz samych cewek odchyłających.

Schemat elektryczny oraz dane uzwojeń zamieszczone są na rys. 1.3.-5

h) Cewka rozmagnesowująca

Przeznaczenie i zasada działania cewek rozmagnesowujących opisana jest w rozdziale 2 (podpunkt dotyczący rozmagnesowania kineskopu).

Dane pojedynczej cewki (dot. nawijania — po nawinięciu cewkę formuje się w specjalny sposób, aby przylegała do bańki kineskopu) są następujące:

100 zwojów nawiniętych drutem w izolacji emaliowej o średnicy 0,5 mm, na szablonie o średnicy 400 mm. Średnica uzwojenia (poprzecznie do zwojów — przekrojowo) nie powinna przekraczać 9 mm.

Dla zapewnienia dobrej izolacji pomiędzy cewką rozmagnesowującą a grafitowaniem (aquadagiem), znajdującym się na zewnętrznej powierzchni bańki kineskopu, uzwojenie cewki jest owinięte taśmą izolacyjną. Cewka powinna wytrzymać napięcie 4kV/50Hz przyłożone na przeciąg 1 minuty pomiędzy jej końcówką a zewnętrzną powierzchnią.

i) Pozystor

Przebieg prądu w cewkach rozmagnesowujących pokazany na rysunku 1.3.-6, dzięki któremu uzyskuje się rozmagnesowanie kineskopu bezpośrednio przed każdym okresem pracy odbiornika TVC jest wytwarzany za pomocą specjalnego rezystora, którego rezystancja zależy silnie od temperatury — rys. 1.3.-7. Układ pracy cewek rozmagnesowujących i pozystora pokazany jest na rys. 1.3.-8. Parametry pozystora PTCV-1 (oznaczonego czerwoną kropką na obudowie) w obwodzie pracy są następujące:

R_z — Rezystancja znamionowa pozystora zasilającego — część A—B
(na schemacie)

R801 — mierzona prądem stałym dla spadku napięcia $\leq 0,3$ V w temperaturze 25°C (np. V640 Meratronik)

$$R_z > 18 \text{ k}\Omega; R_z \approx R_{AB} \text{ 801}$$

R_s — Rezystancja znamionowa pozystora cewkowego — część B—C
(na schemacie)

R801 mierzona jak wyżej.

$$R_s > 5 \Omega; R_s \approx R_{BC} \text{ 801}$$

Napięcie zasilające — o wartości skutecznej U_z i częstotliwości 50 Hz przyłożone do obwodu pracy w czasie długotrwałym dla temperatury otoczenia 0°C — 60°C:

$$U_z = 220 \text{ V}$$

Napięcie graniczne — U_{gr} — wartość skuteczna napięcia o częstotliwości 50 Hz przyłożona do obwodu pracy w czasie krótkotrwałym:

$$U_{gr} = 265 \text{ V}$$

Prąd startowy — I_s — maksymalna wartość szczytowa prądu płynącego przez pozystor cewkowy w przedziale czasu 0...0,01 sekundy po przyłożeniu napięcia zasilającego do obwodu pracy, w którym znajduje się pozystor, przy temperaturze otoczenia pozystora +25°C:

$$I_s \geq 4,5 \text{ A}$$

W celu określenia zmian prądu rozmagnesowującego w czasie od włączenia OTVC do sieci, do chwili praktycznego zaniku tego prądu podawana jest tzw. charakterystyka prądowo czasowa.

Jest to zależność maksymalnej wartości szczytowej prądu płynącego przez pozystor cewkowy od czasu przyłożenia napięcia zasilającego do obwodu pracy, w którym znajduje się pozystor, przy czym temperatura otoczenia pozystora wynosi +25°C. Określa się ją w następujących punktach czasowych:

- prąd po czasie 5 sekund +0,01 sekundy (I_5)
- prąd po czasie 30 sekund +0,1 sekundy (I_{30})
- prąd po czasie 180 sekund +1 sekunda (I_{180})

Dla rezystancji cewek 25Ω , rezystancji $R_{802} = 470 \Omega$ (schemat OTVC Neptun 501, 501A) prądy te wynoszą odpowiednio:

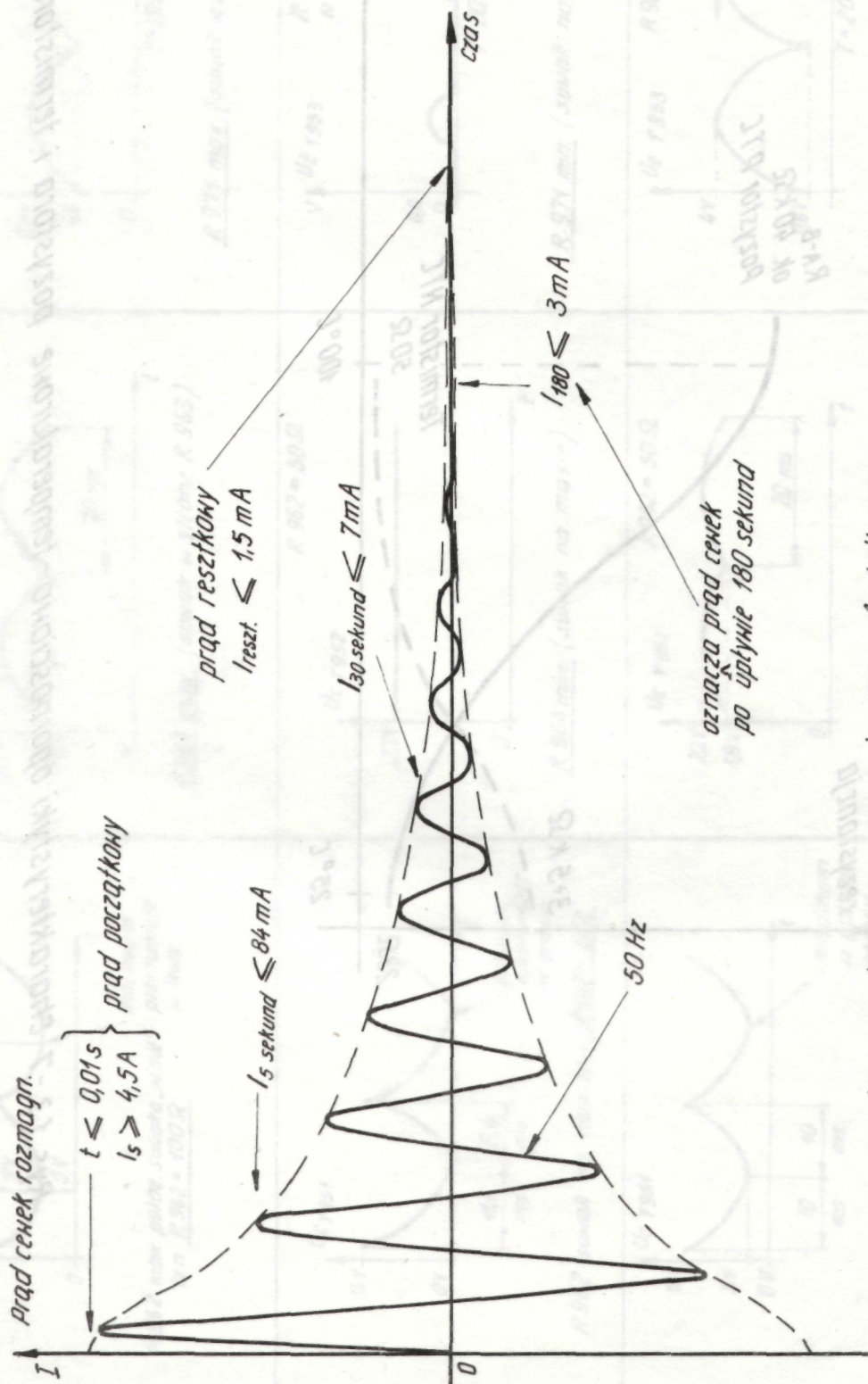
$$I_5 \leq 84 \text{ mA};$$

$$I_{30} \leq 7 \text{ mA};$$

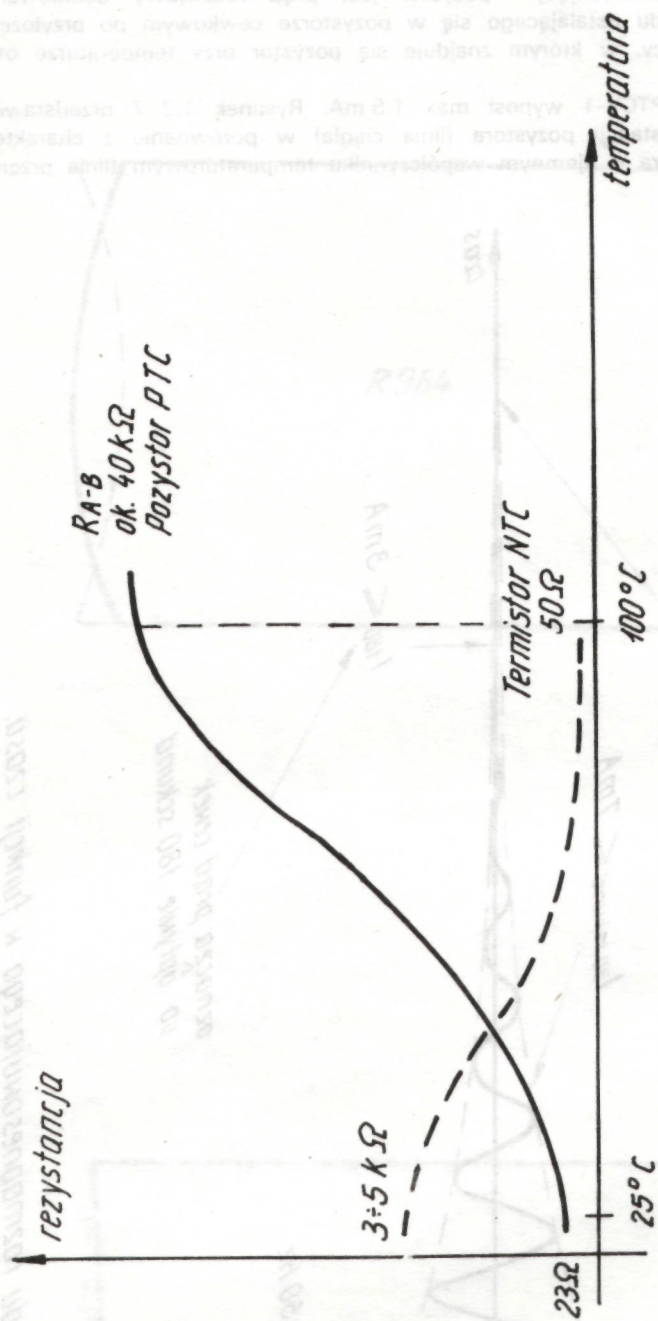
$$I_{180} \leq 3 \text{ mA}$$

Dodatkowym parametrem charakteryzującym pozystor jest prąd resztkowy definiowany jako maksymalna wartość szczytowa prądu ustalającego się w pozystorze cewkowym po przyłożeniu napięcia granicznego do obwodu pracy, w którym znajduje się pozystor przy temperaturze otoczenia $+25^\circ\text{C}$.

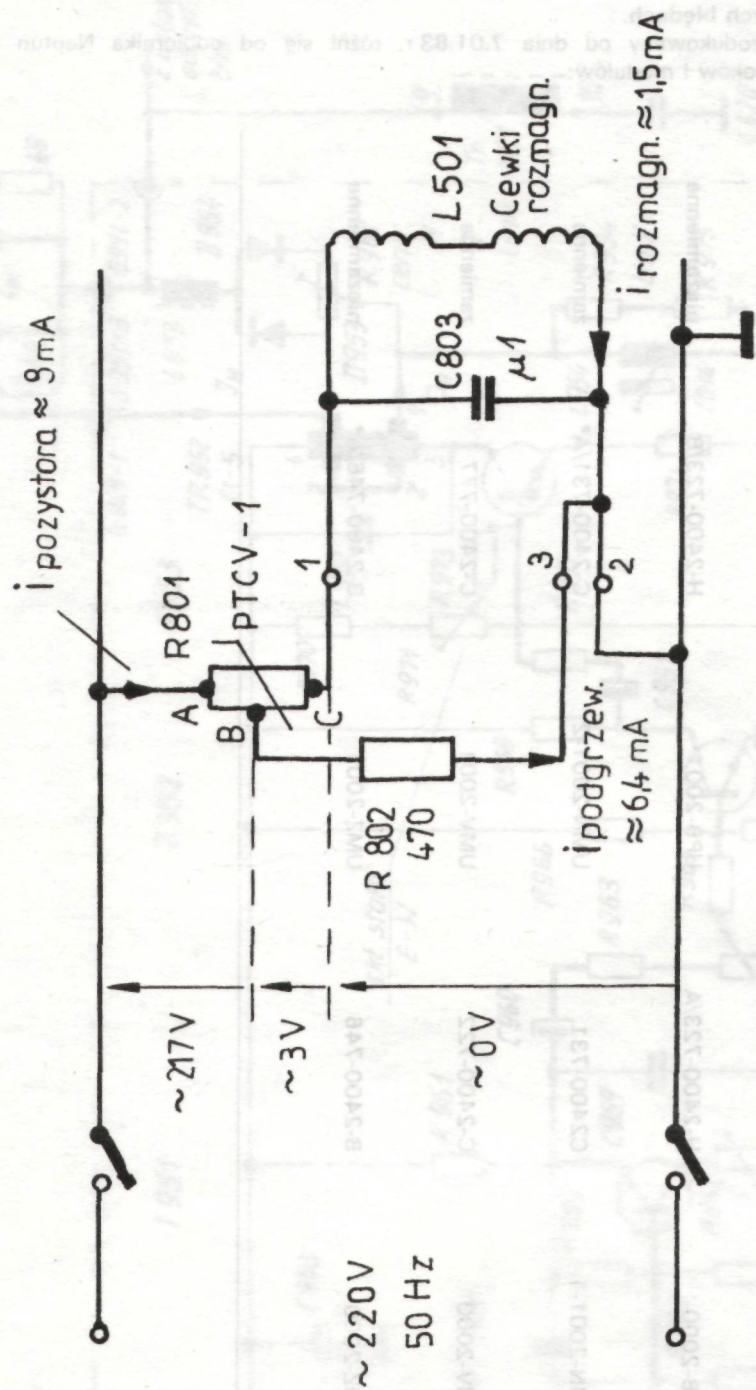
Prąd resztkowy w pozystorze PTCV-1 wynosi max 1,5 mA. Rysunek 1.3.-7 przedstawia szkic charakterystyki temperaturowej rezystancji pozystora (linia ciągła) w porównaniu z charakterystyką znanego z OTV lampowych termistora o ujemnym współczynniku temperaturowym (linia przerywana).



Rys. 1.3.-6 Przebieg prądu rozmagasowującego w funkcji czasu.



Rys. 1.3.-7 Charakterystyki opornościowo-temperaturowe pozystora i termistora.



Rys. 13-8 Schemat układu rozmagowania.

1.4. Schemat ideowy — informacje o różnicy schematowej Neptuna 501A w stosunku do Neptuna 501 i zauważonych błędach.

Odbiornik Neptun 501A produkowany od dnia 7.01.83 r. różni się od odbiornika Neptun 501 zastosowaniem następujących bloków i modułów:

Nazwa bloku lub modułu	NEPTUN 501		NEPTUN 501A		Uwagi
	Nazwa bloku lub modułu	Nr rys. oznacz. na płytce druk.	Symbol bloku lub modułu	Nr rys. oznacz. na płytce druk.	
Chassis kompletny	UBX-2000	—	UBX-2001	—	zamienne
Płyta główna (bazowa)	UPB-2000	H-2400-723/A	UPB-2001	H-2400-723/B	niezamienne
Moduł przeciwzakłóceńowy	UMN-2001-1	C2400-731	UMN-2001-2	C-2400-731/A*	zamienne
Moduł odch. pion. (ramki)	UMV-2000	C-2400-722	UMV-2001	C-2400-777	zamienne
Moduł stabiliz. zasilania	UMZ-2000	B-2400-746	UMZ-2001	B-2400-746/A*	niezamienne

* — dalsze serie

W odbiornikach Neptun 501 i Neptun 501A istnieje pełna wymiennność modułów za wyjątkiem płyty bazowej UPB i modułu stabilizacji UMZ, jednak przy naprawie odbiornika Neptun 501A zaleca się stosowanie modułów oryginalnych (UMV 2001, UMN 2001-2).

UWAGA!

Włożenie nowego modułu UMZ 2001 do starej wersji płyty UPB 2000 lub odwrotnie — starego modułu UPB 2001 grożą poważnymi uszkodzeniami układów odbiornika.

Przy zamianie UMN 2001-2 na UMN 2001-1 lub odwrotnie należy dokonać odpowiedniego przelutowania wiązki zasilania wg tabelki:

	Numer przewodu	UMN2001-1 (Neptun 501)	UMN2001-2 (Neptun 501A)	UPB2000 UPB2001
Gniazdo G801	1.	G801-1	G801-1,2	K609
	2.	G801-2	G801-4,5	K608
	3.	G801-3	G801-7	K611

Uwaga! Szczegółowe dane dotyczące istotnych zmian w trakcie produkcji obu odbiorników TVC Neptun 501 i 501A zamieszczone są w obszernym opisie w „Biuletynie Serwisowym nr 1/84”.

ERRATA (do instrukcji serwisowej odbiornika TVC Neptun 501A) Część rysunków wykonano odwrotnie — tzn. przedstawiono widok od strony elementów, w związku z czym rysunki na stronach: 8 (UPB2001), 15 (UMD2000), 19 (UME2000), 21 (UMV2001) powinny zawierać w podpisach (widok od strony elementów).

Wyjścia w module UMZ2001 na schemacie ideowym OTVC Neptun 501A (wkładka) powinny być oznaczone jak na schemacie UMZ 2001 (str. 20 instrukcji) tzn:

jest brak oznaczenia — powinno być 6

jest 6,7 — powinno być 7,8

jest 8 — powinno być 9,10

jest 9 — powinno być 11

jest 11 — powinno być 13

jest 13 — powinno być 15

jest 14 — powinno być 16

Pozostałe oznaczenia wyjść nie uległy zmianie.

Wejścia na gnieździe G801 na schemacie ideowym OTVC Neptun 501A powinny być oznaczone następująco:

jest 1 — powinno być 1,2

jest 2 — powinno być 4,5

jest 3 — powinno być 7

2. UKŁADY ZASILANIA

2.1. Moduł UMN2001

Główne funkcje spełniane przez moduł UMN2001 są następujące:

- filtracja zakłóceń radioelektrycznych przenikających z odbiornika do sieci zasilającej i odwrotnie
- wytworzenie prądu cewek rozmagneśniewających kineskop przy każdym włączeniu odbiornika do sieci
- wytworzenie startowego napięcia U_6 zasilającego generator linii i stopnie sterujące układ odchylania poziomego, który po zadziałaniu jest źródłem wszystkich innych napięć zasilających, w tym napięcia U_6 ustalonego (większego niż przy starcie).

Schemat modułu UMN2001 przedstawia rysunek 2.1.1.-1.

2.1.1. Filtracja zakłóceń

Zakłócenia radioelektryczne wytwarzane przez układy odchylania poziomego (linii) i pionowego (ramki) oraz układy przetwarzające sygnał wizyjny są tłumione przede wszystkim przez odpowiednie elementy filtrujące (np: kondensatory blokujące, dławiki itp.) projektowane razem z tymi układami.

Elementy te oraz ich rola i zadania w każdym z tych układów będą omawiane dalej przy opisie układów odchylania, zasilania i przetwarzania sygnałów wizyjnych.

W niniejszym rozdziale zostaną omówione jedynie elementy przeciwzakłóceńowe znajdujące się na module UMN 2001. Stanowią one główny filtr przeciwzakłóceńowy odbiornika.

Przeznaczenie filtru obrazują rysunki 2.1.1.-2 oraz 2.1.1.-3.

Dla zobrazowania zasady pracy filtru oraz uzasadnienia celowości i ważności połączenia masy głowicy (tunera) z środkowym odczepem kondensatora przeciwzakłóceńowego na rysunkach tych pokazano symbolicznie układy współpracujące z filtrem przeciwzakłóceńowym, oraz dwa najważniejsze źródła zakłóceń:

- U_{zak1} obrazuje zakłócenia pochodzące od układów odchylania, zasilania i toru wizji, a wytwarzające prądy zakłóceń i_{z1} oraz i_{z1}' i i_{z1}'' płynące między przewodami sieci w różnych obszarach.
- U_{zak2} obrazuje zakłócenia pochodzące od układów odchylania, zasilania i toru wizji, a wytwarzające prądy zakłóceń i_{z2} oraz i_{z2}' , które płyną poprzez różnorodne pojemności rozproszenia antena — ziemia; antena — przewody sieciowe; przewody sieciowe — ziemia. Zakłócenia te płyną po obu przewodach sieciowych jednocześnie traktując je jako jeden przewód, przy czym drugim przewodem jest tor tunera z kablem antenowym i anteną.
- U_{zak3} obrazuje zakłócenia zamykające się przez pojemności rozproszenia: elementy OTV — ziemia (czyli źródło pola zakłóceń).

W rzeczywistości schematy zastępcze różnych źródeł zakłóceń są znacznie bardziej skomplikowane, ale przedstawione na rys. 2.1.1.-2 i 2.1.1.-3 schematy zastępcze obrazujące U_{zak1} ; U_{zak2} i U_{zak3} oraz pokazujące główne drogi przepływu prądów zakłóceń pochodzących od tych źródeł, dobrze przystają do wyników praktycznych i są wystarczające dla wyjaśnienia funkcji spełnianych przez poszczególne elementy filtru przeciwzakłóceńowego.

Tak więc w wyniku istnienia pojemności C802/1; C802/2; C802/3 zostaje częściowo zwierane źródło zakłóceń U_{zak1} (prądem zwierającym jest prąd i_{z1}). Przy czym dla niższych częstotliwości zwierają głównie pojemności C802/1, natomiast składowe o wyższych częstotliwościach zwierają pojemności C802/2 i C802/3.

Ponieważ każde źródło zakłóceń występujące w OTVC ma prądkę o częstotliwościach od 150 kHz ÷ 30 MHz, kondensatory C802 nie zwierają dostatecznie dobrze źródła zakłóceń U_{zak1} i dlatego pojawiają się prądy i_{z1}' oraz i_{z1}'' . Prąd i_{z1}' jest prądem zamykającym się przez pojemności C801. Prąd ten jest znacznie mniejszy niż i_{z1} , jako, że L801 stanowi znaczną impedancję dla sygnałów zakłócających. Jednakże dławik L801 ma także pewne pojemności rozproszone i montażowe, które ułatwiają przenikanie zakłóceń do sieci. Ta część prądu i_{z1}' , której nie zdołają zewrzeć kondensatory C801/1, C801/2, C801/3 wpływa do sieci stanowiąc prąd i innych urządzeń połączonych do sieci (inne odbiorniki TV, odbiorniki radiowe, magnetofony, wzmacniacze itp). Zakłócenie to przenikając do odbiornika radiowego wytwarza charakterystyczny „świergot” znikający po wyłączeniu odbiornika TVC.

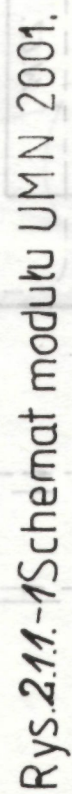
W podobny sposób obniżany jest poziom zakłóceń przenikających poza odbiornik TVC, a pochodzących od źródła U_{zak2} , to znaczy od źródła, które traktuje dwużyłowy kabel sieciowy łącznie z istniejącym tam filtrem przeciwzakłóceńowym jako jeden przewód. Drugim przewodem jest kabel antenowy z anteną połączone z wejściem antenowym tunera w.cz.

Prąd i_{z1} płynący od źródła U_{zak2} oboma przewodami sieci przez filtr przeciwzakłóceńowy (w tym przez $C_{montaż}$ dławika L801) płynie przez kontakt K803 krótkim, grubym przewodem do masy głowicy.

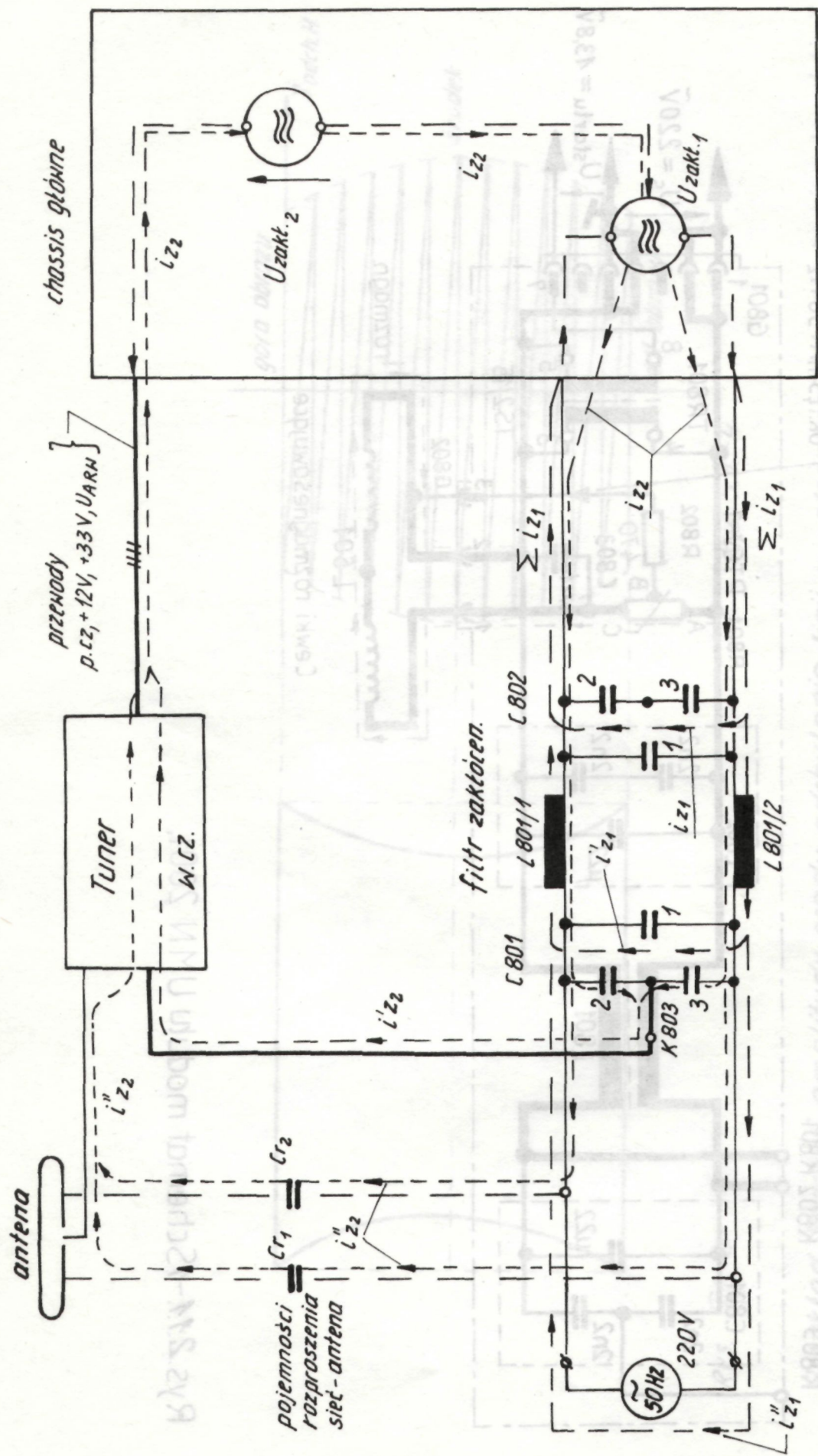
Przewód K803 — masa głowicy, pełni istotną rolę w obniżeniu zakłóceń wychodzących poza odbiornik TVC — szczególnie do anteny. Dzięki zwieraniu źródła U_{zak2} przez ten przewód prąd i'' wypływający poza odbiornik TVC jest znikomo mały.

Jednakże zarówno kondensatory C801/2 i C801/3 jak i przewód łączący K803 i masę głowicy mają pewną impedancję, dlatego prąd i_{z2}' może dla określonych częstotliwości być znaczący, dlatego ważny jest zarówno prawidłowy montaż tych elementów jak i ich typ. Prąd i_{z2}' płynie przewodami sieci a następnie pojemnościami rozproszenia C_1 ÷ C_2 i zamyka się do źródła U_{zak2} przez antenę, kabel antenowy, głowicę i przewody łączące ją z resztą odbiornika. Ponieważ prąd ten zamyka się w przestrzeni sieć — ziemia — antena, stanowi on zakłócenie wypromieniowane przez odbiornik TVC w eter, co powoduje, „że odbiornik radiowy umieszczony w pobliżu odbiornika TVC lub jego instalacji antenowej” może odbierać jeszcze inną drogę prądów zakłóceń zamykających się przez różne pojemności rozproszenia i ziemię. Prąd ten także emituje dodatkowe pole zakłóceń.

Rys. 2.1.1.-2 obrazuje jeszcze inną drogę prądów zakłóceń zamykających się przez różne pojemności rozproszenia i ziemię. Prąd ten także emituje dodatkowe pole zakłóceń.



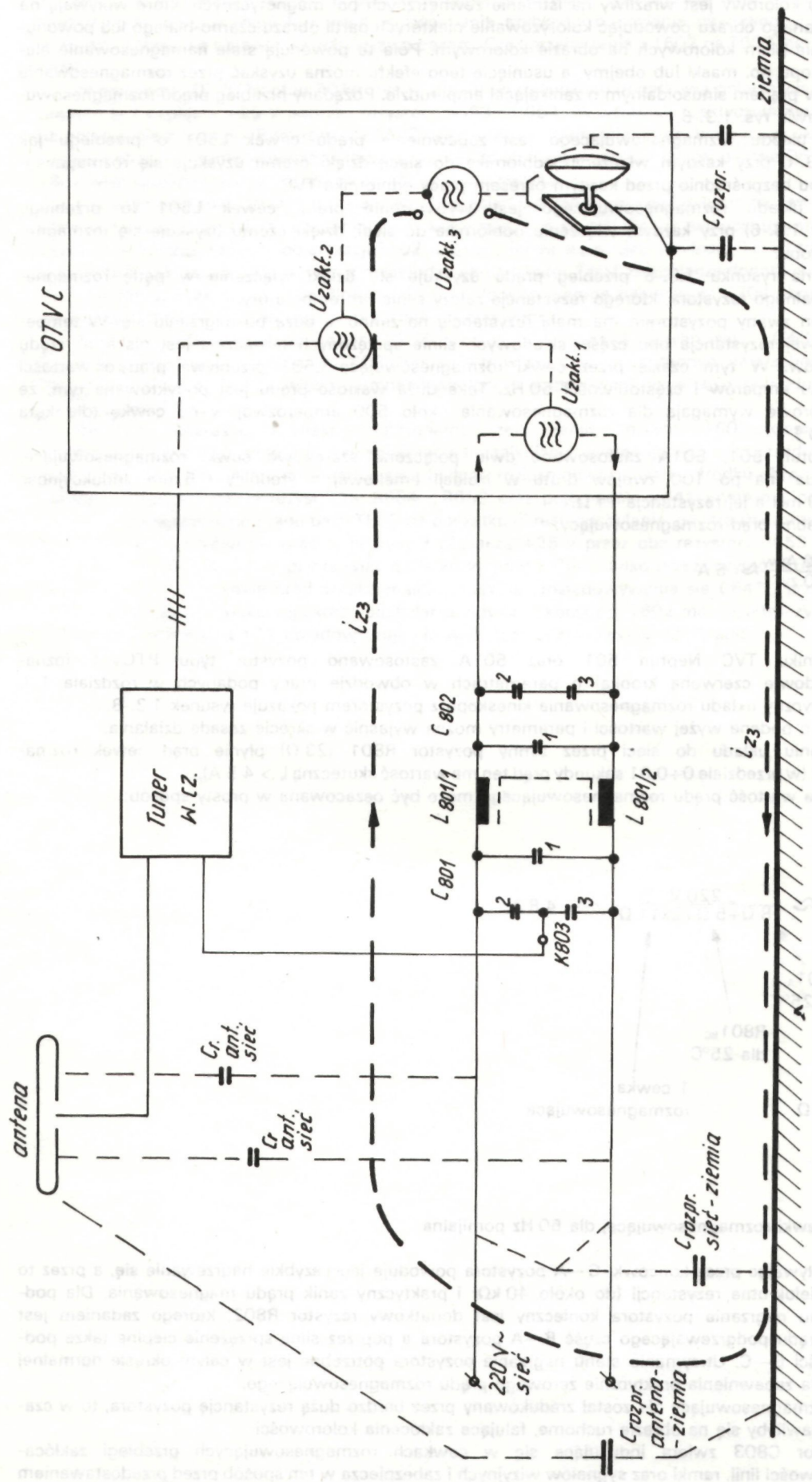
Rys. 2.11. - 1 Schemat moduku UMN 2001.



Uwaga: Prąd zakłóceń $i'_{z2} \gg i'_{z2'}$ - przy dobrym połączeniu K803 z tunelem.

Wstosunku do ziemi rys. ten jest jeszcze bardziej złożony - p.rys. 2.1.1.-3.

Rys. 2.1.1.-2 Poglądowy przebieg prądów zakłóceń promieniowanych do sieci (i'_{z1}); do anteny (i'_{z2}) oraz drogi zamykania się prądów zakłóceń w filtrze p-zakłóceń (i'_{z1} i i'_{z2}).



Uwaga: Prąd zaktóżeń I_{z3} zamyka się wyłącznie drogami pojemności rozproszenia do ziemi tworząc pole zakłóceń elektromagnetycznych promieniowanych przez odbiornik TV.

Rys. 2.14-3 Poglądowy przebieg prądu zaktóżeń zamykającego się pojemnościami rozproszenia układu odbiornika do ziemi.

2.1.2. Rozmagnesowanie kineskopu.

Każdy kineskop kolorowy jest wrażliwy na istnienie zewnętrznych pól magnetycznych, które wpływają na jakość odtwarzanego obrazu powodując koloryzowanie niektórych partii obrazu czarno-białego lub powodując powstawanie plam kolorowych na obrazie kolorowym. Pola te powodują stałe namagnesowanie elementów kineskopu np. maski lub obejmy, a usunięcie tego efektu można uzyskać przez rozmagnesowanie tych elementów prądem sinusoidalnym o zanikającej amplitudzie. Pożądany przebieg prądu rozmagnesowującego przedstawia rys. 1.3.-6.

Zadaniem układu rozmagnesowującego jest zapewnienie prądu cewek L501 o przebiegu jak na rysunku 1.3.-6 przy każdym włączeniu odbiornika do sieci, dzięki czemu uzyskuje się rozmagnesowanie kineskopu bezpośrednio przed każdym okresem pracy odbiornika TVC.

Zadaniem układu rozmagnesowującego jest wytworzenie prądu cewek L501 (o przebiegu jak na rysunku 1.3.-6) przy każdym włączeniu odbiornika do sieci, dzięki czemu uzyskuje się rozmagnesowanie kineskopu.

Pokazany na rysunku 1.3.-6 przebieg prądu uzyskuje się dzięki włączeniu w pętlę rozmagnesującą specjalnego rezystora, którego rezystancja zależy silnie od temperatury.

Element ten zwany pozystorem ma małą rezystancję na zimno, a dużą po nagrzaniu się. W temperaturze pokojowej rezystancja obu części składowych silnie sprzężonych termicznie jest niska — rzędu kilkunastu omów. W tym czasie przez cewki rozmagnesowujące L501 przepływa prąd o wartości szczytowej kilku amperów i częstotliwości 50 Hz. Taka duża wartość prądu jest podyktowana tym, że kineskopy kolorowe wymagają dla rozmagnesowania około 500 amperozwojów na cewkę (dla kąta odchylenia 110°).

W OTVC Neptun 501, 501A zastosowano dwie połączone szeregowo cewki rozmagnesowujące, z których każda ma po 100 zwojów drutu w izolacji emaliowej o średnicy 0,5 mm. Indukcyjność cewki wynosi 9 mH a jej rezystancja 11 Ω .

Stąd potrzebny prąd rozmagnesowujący:

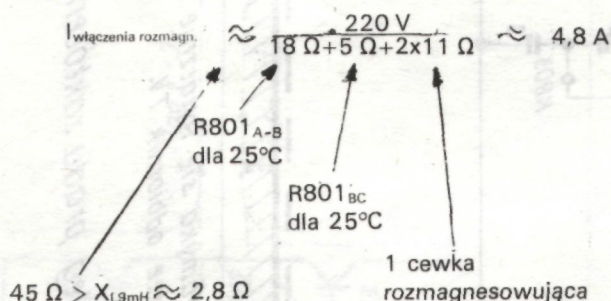
$$i_{\text{rozm}} \approx \frac{500 \text{ Azw}}{100 \text{ zw}} \approx 5 \text{ A}$$

W odbiorniku TVC Neptun 501 oraz 501A zastosowano pozystor typu PTCV-1 (oznaczony na obudowie czerwoną kropką) o parametrach w obwodzie pracy podanych w rozdziale 1.3. Schemat elektryczny układu rozmagnesowania kineskopu z pozystorem pokazuje rysunek 1.3.-8.

W oparciu o podane wyżej wartości i parametry można wyjaśnić w skrócie zasadę działania.

Po włączeniu układu do sieci przez zimny pozystor R801 (23 Ω) płynie prąd cewek rozmagnesowujących (w przedziale 0÷0,01 sekundy prąd ten ma wartość skuteczną $I > 4,5 \text{ A}$).

Początkowa wartość prądu rozmagnesowującego może być oszacowana w prosty sposób:



reaktancja 1 cewki rozmagnesowującej dla 50 Hz pomijalna

Prąd ten przepływając przez końcówki C—A pozystora powoduje jego szybkie nagrzewanie się, a przez to zwiększenie wielokrotne rezystancji (do około 40 k Ω) i praktyczny zanik prądu magnesowania. Dla podtrzymania stanu nagrzania pozystora konieczny jest dodatkowy rezystor R802, którego zadaniem jest dostarczanie prądu podgrzewającego część B—A pozystora a poprzez silne sprzężenie cieplne także podgrzewanie części B—C. Utrzymanie stanu nagrzania pozystora potrzebne jest w całym okresie normalnej pracy OTVC, dla zapewnienia praktycznie zerowego prądu rozmagnesowującego.

Gdyby prąd rozmagnesowujący nie został zredukowany przez bardzo dużą rezystancję pozystora, to w czasie odbioru pojawiłyby się na obrazie ruchome, falujące zakłócenia kolorowości.

Kondensator C803 zwiera indukujące się w cewkach rozmagnesowujących przebiegi zakłócające o częstotliwości linii, ramki oraz sygnałów wizyjnych i zabezpiecza w ten sposób przed przedostawaniem się tych przebiegów zakłócających do sieci. Rezystor R802 ogranicza wielkość prądu i podgrzewania w okresie nagrzewania się pozystora, czyli w czasie kilku sekund po włączeniu napięcia zasilania. Dzięki dużej rezystancji części B—A pozystora nagrzanego (w czasie pracy odbiornika) prąd „i” podgrzewania jest

mały i spadek napięcia na R802 jest także bardzo mały. Tak więc prawie całe napięcie sieci (ok. 217 V) odkłada się na oporności pozystora w części B—A. Powoduje to przyspieszenie zaniku prądu i — rozmagnesowania, jako, że na obu końcach cewek rozmagnesowujących pojawia się ten sam potencjał sieci. Obrazuje to rysunek 1.3.-8 na którym pominięto (dla uproszczenia) gniazdo G802 i kondensator C803.

Ze względu na to, że pozystor w odbiorniku przyłączonym do sieci ma podwyższoną temperaturę, należy po wyłączeniu odbiornika odczekać około 30 minut, aby przy ponownym jego włączeniu nastąpiło rozmagnesowanie (jeżeli obraz wykazuje podbarwienie wynikające z podmagnesowania elementów kineskopu).

Przy wymianie kineskopu odbiornik powinien być rozmagnesowany za pomocą cewki rozmagnesowującej zewnętrznej, wytwarzającej pole rozmagnesowujące o znacznie większym natężeniu niż układ rozmagnesowania wbudowany do odbiornika.

(Może to być cewka zawierająca np. 600 zwojów przewodu DNE 0,5 nawiniętych na średnicy 30 cm włączona do sieci 220 V~ na krótko — przyciskiem monostabilnym).

2.1.3. Wytworzenie startowego napięcia U_6

Większość napięć zasilających różne układy odbiornika jest wytwarzana przez prostowanie odpowiednich przebiegów wytwarzanych przez transformator linii. Z tego powodu konieczne jest wystartowanie układów zasilających stopień końcowy linii natychmiast po włączeniu odbiornika do sieci. Dopiero po rozpoczęciu pracy przez stopień końcowy linii powstają wszystkie pozostałe napięcia zasilające w tym żarzenie kineskopu i zasilanie fonii. Aby stopień końcowy linii pracujący na tyrystorach Th601 i Th602 mógł rozpocząć pracę konieczne jest oprócz zapewnienia napięcia zasilania tego stopnia (z prostownika sieciowego D901 przez R901, R902), także doprowadzenie do niego sygnałów sterujących, czyli uruchomienie układu generatora linii (moduł MS1002) i stopnia sterującego pracującego na tranzystorze T601. Tak więc, co najmniej oba te stopnie muszą być zasilane startowym napięciem stałym o wartości kilkunastu woltów natychmiast po włączeniu odbiornika.

Napięcie startu jest uzyskiwane z transformatora startowego TR801, w wyniku jednopółkowego prostowania na diodzie D610 napięcia 50 Hz z uzwojenia wtórnego tego transformatora. Obrazuje to rysunek 2.1.3.

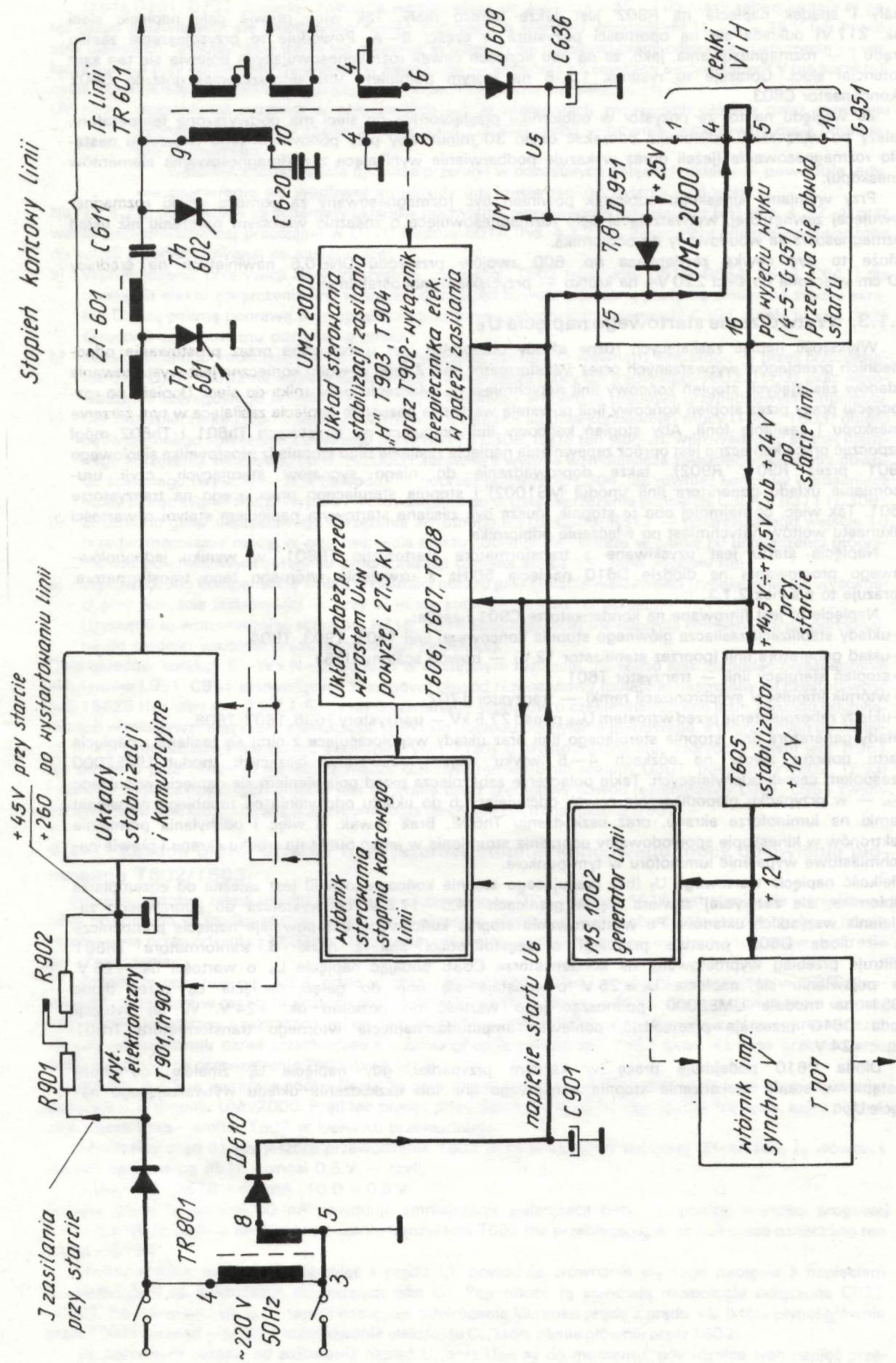
Napięcie to jest filtrowane na kondensatorze C901 i zasilą:

- układy stabilizacji zasilacza głównego stopnia końcowego linii T902, T903, T904,
- układ generatora linii (poprzez stabilizator 12 V) — obwód scalony U251,
- stopień sterujący linii — tranzystor T601,
- wtórnik impulsów synchronizacji ramki — tranzystor T707,
- układy zabezpieczenia przed wzrostem U_{WN} ponad 27,5 kV — tranzystory T606, T607, T608.

Układy generatora linii, stopnia sterującego linii oraz układy współpracujące z nimi są zasilane z napięcia startu poprzez zworę na nóżkach 4—5 wtyku wiązki przewodów łączących moduł UME2000 z zespołem cewek odchyłających. Takie połączenie zabezpiecza przed pojawieniem się napięcia wysokiego U_{WN} — w przypadku niepodłączenia cewek odchyłających do układu odchyłania co zapobiega wypaleniu plamki na luminoforze ekranu, oraz uszkodzeniu Th602. Brak cewek, a więc i odchyłania promienia elektronów w kineskopie spowodowałby uderzenie strumienia w jeden punkt na środku ekranu i prawie natychmiastowe wypalenie luminoforu w tym punkcie.

Wielkość napięcia startowego U_6 (bez pracującego stopnia końcowego linii) jest zależna od egzemplarza odbiornika, ale zazwyczaj zawiera się w granicach 14,5—17,5 V, co wystarcza do poprawnego zadziałania wszystkich układów. Po wystartowaniu stopnia końcowego linii powstaje napięcie pomocnicze U_5 — dioda D609 prostuje przebiegi o częstotliwości linii z nóżki 6 transformatora TR601 i filtruje przebieg wyprostowany na kondensatorze C636 dodając napięcie U_5 o wartości ok. +25 V. Po pojawieniu się napięcia $U_5 = 25$ V przedostaje się ono do gałęzi napięcia U_6 przez diodę D951 na module UME2000, podnosząc jego wartość do poziomu ok. +24 V. W tej sytuacji dioda D610 przestaje przewodzić, ponieważ amplituda napięcia wtórnego transformatora Tr801 jest < +24 V.

Dioda D610 podejmuje pracę w każdym przypadku, gdy napięcie U_5 zmaleje, co może nastąpić w stanie uszkodzenia stopnia końcowego linii lub uszkodzenia układu wytwarzającego napięcie U_5 .



Rys. 2.4.3. Rozwinięty schemat ideowy zasilania układów odbiornika napięciem startowym U₆.

2.1.4. Zasilacz główny i układy zabezpieczające w OTVC Neptun 501.

Na rys. 2.1.3. pokazano obok zasilania startowego, także schemat blokowy zasilacza głównego i układów z nim współpracujących.

Pokazany na rys. 2.1.4.-1 linią pogrubioną zasilacz główny odbiornika Neptun 501 jest zasilaczem bezpośrednim to znaczy połączonym galwanicznie z siecią zasilającą i pracuje w układzie jednopołówkowego prostownika napięcia sieci (D901) z filtrem typu RC (R604, C604). Głównym i praktycznie jedynym zadaniem tego zasilacza jest dostarczenie napięcia wyprostowanego o wartości ok. +260 V do układów regulacji i odchyłania linii. Stopień końcowy linii obok funkcji podstawowej czyli odchyłania linii, wytwarza wszystkie pozostałe napięcia zasilania odbiornika. Dzięki stabilizacji parametrów pracy stopnia końcowego linii przez układy regulacji włączone pomiędzy zasilacz główny a stopień końcowy — automatycznie uzyskuje się stabilizację wszystkich napięć zasilających odbiornika wytwarzanych w stopniu końcowym linii.

Pomiędzy diodą prostowniczą D901 a filtrem RC włączony jest tyrystor Th901 pełniący rolę wyłącznika (bezpiecznika) działającego w przypadku gdy układ końcowy linii z jakichkolwiek powodów pracuje nieprawidłowo.

Praktycznie bezpiecznik ten reaguje na 2 zasadnicze przypadki:

- a) brak pracy stopnia końcowego linii (brak impulsów z końcówki 8 transformatora linii Tr601 — wówczas układ kontroli pracujący na tranzystorze T902 blokuje bezpiecznik Th901, przerywając jego przewodzenie),
- b) przeciążenie prądowe zasilacza głównego — działa wówczas układ pracujący na tranzystorze T901 zwierając złącze BK tyrystora Th901, co także go blokuje.

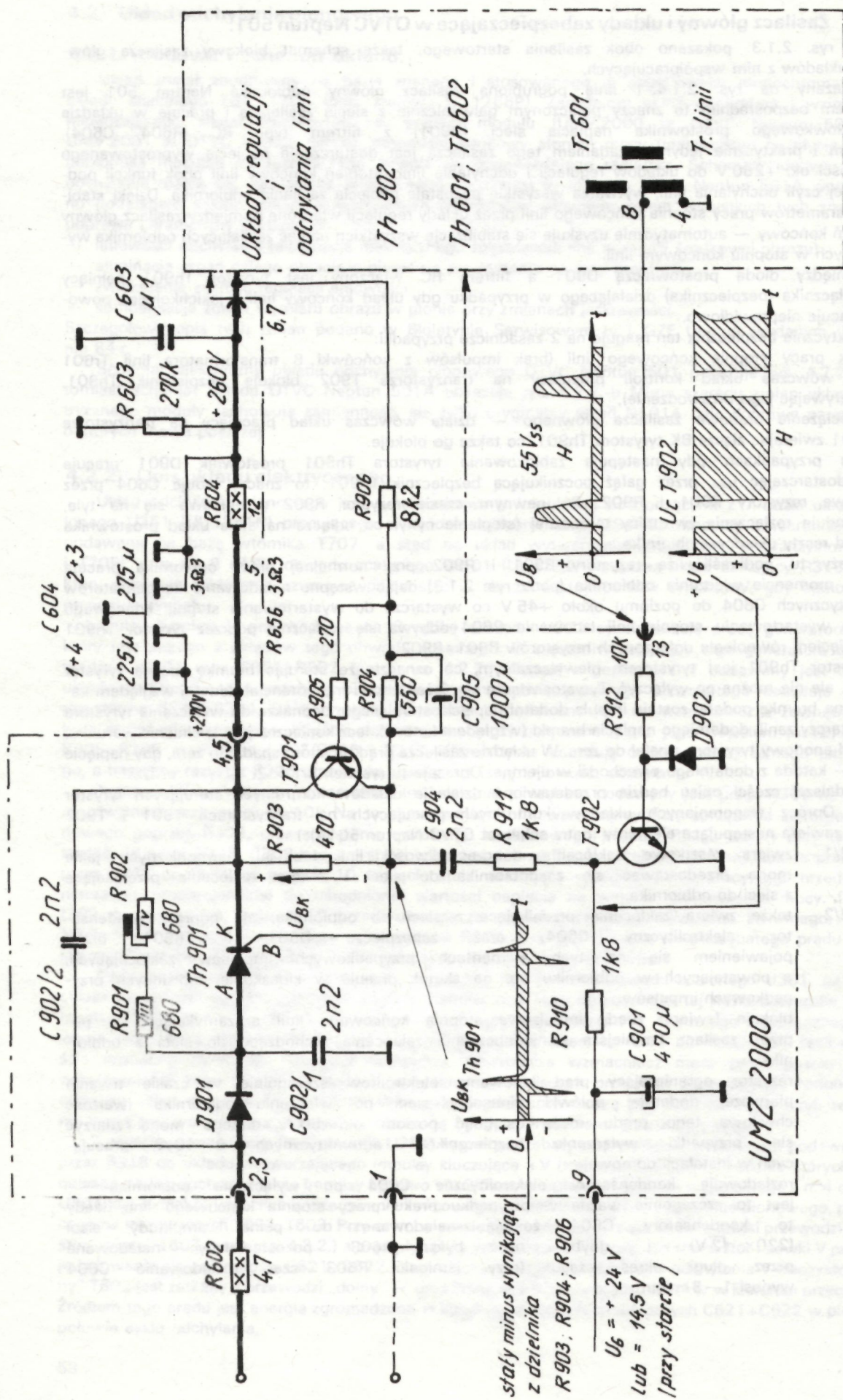
W obu przypadkach gdy następuje zablokowanie tyrystora Th901 prostownik D901 pracuje nadal, dostarczając $I_{zasil.}$ przez gałąź bocznikującą bezpiecznik Th901, to znaczy ładuje C604 przez szeregowy rezystor R901 i R902. Po pewnym czasie rezystor R902 przegrzewa się na tyle, że powoduje rozłączenie zwrotnicy termicznej (stopienie cyny) co odłącza na stałe układ prostownika D901 od reszty układów odbiornika.

Należy tu podkreślić, że rezystory R901 i R902 przy normalnej pracy odbiornika pracują tylko w momencie włączenia odbiornika (patrz rys. 2.1.3) dając wstępne naładowanie kondensatorów elektrolitycznych C604 do poziomu około +45 V co wystarcza do wystartowania stopnia końcowego linii. Po wystartowaniu stopnia linii ładowanie C604 odbywa się wyłącznie poprzez tyrystor Th901 z pominięciem równolegle dołączonych rezystorów R901+R902.

Tyrystor Th901 jest tyrystorem niewyłączalnym, co oznacza, że sterując bramką można tyrystor włączyć, ale nie można go wyłączyć. Tyrystor włącza się, jeżeli anoda ma potencjał dodatni względem katody, a na bramkę podany zostaje impuls dodatni napięcia sterującego. Jednakże do wyłączenia tyrystora nie wystarczy zanik dodatniego napięcia bramki (względem katody), lecz konieczne jest spełnienie warunku, aby prąd anodowy tyrystora zmaleł do zera. W układzie zasilacza prąd tyrystora spada do zera, gdy napięcie anoda — katoda z dodatniego przechodzi w ujemne. Obrazuje to rysunek 2.1.4.-2.

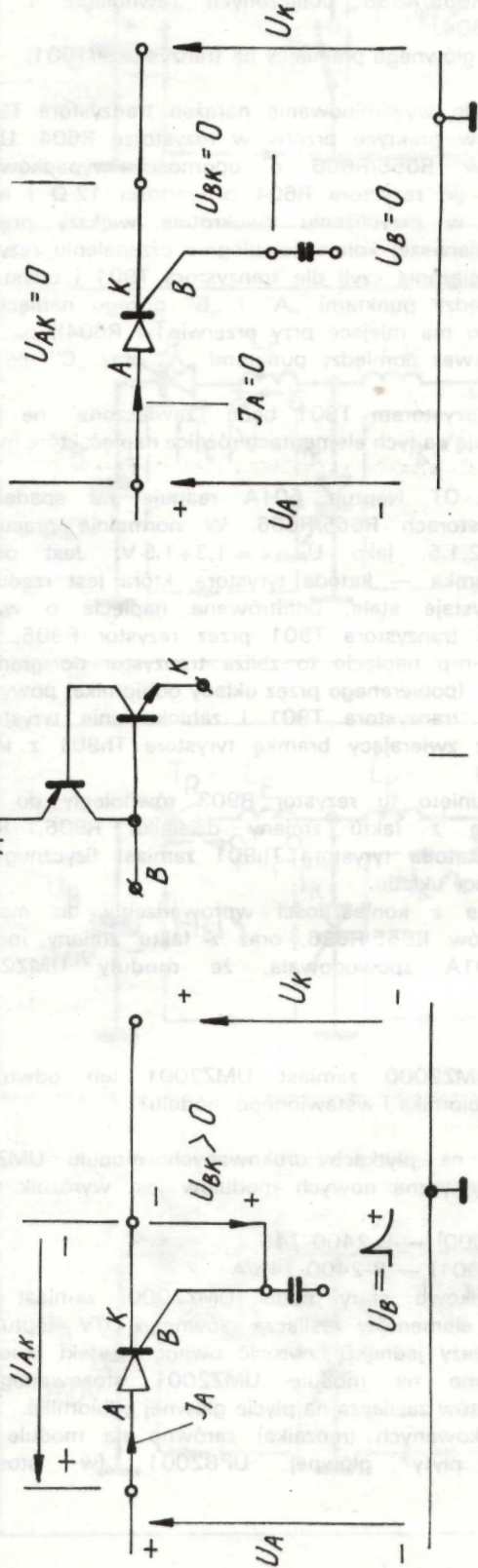
W dalszej części opisu będzie przedstawione działanie układów kontrolnych sterujących tyrystor Th901. Oprócz wspomnianych układów kontrolnych pracujących na tranzystorach T901 i T902 zasilacz zawiera następujące elementy (patrz schemat OTVC Neptun 501A):1

- C902/1 — zwiera resztkowe zakłócenia o częstotliwości linii lub jej harmonicznych jakie mogą przedostawać się z odbiornika do sieci i zwiera zakłócenia przenikające z sieci do odbiornika.
- C902/2 — także zwiera zakłócenia przenikające z sieci do odbiornika, ale poprzez kondensator elektrolityczny C604, oraz zabezpiecza D901 i Th901 przed pojawieniem się na tych elementach przypadkowych impulsów zakłócających, a powstających w odbiorniku np. na skutek przebiegów w kineskopie, lub innych przypadkowych impulsów.
- C603 — blokuje (zwiera) prądy impulsowe stopnia końcowego linii a zamykające się poprzez zasilacz (zmniejsza to jednocześnie zakłócenia wchodzące do sieci z odbiornika).
- R602 — rezystor ograniczający prąd ładowania elektrolitów szczególnie w czasie trwania pierwszej dodatniej połówki sinusoidy sieci po włączeniu odbiornika (wartość chwilowa tego prądu może osiągnąć poziom ok. 50 A, dlatego mogą zdarzyć się przypadki wyłączenia bezpieczników automatycznych 6—10 A pracujących w instalacji domowej).
- R603 — rozładowuje kondensatory elektrolityczne C604 po wyłączeniu odbiornika — jest to szczególnie ważne w przypadku braku pracy stopnia końcowego linii, kiedy to kondensatory C604 zostają naładowane do pełnej amplitudy sieci ($220 \times \sqrt{2}$ V) i gdyby nie było R603 pozostawałyby naładowane przez długi okres czasu (przy istnieniu R603 czas rozładowania C604 wynosi 1—3 minut).



Rys. 2.14-1 Schemat zasilacza głównego i układów zabezpieczających OTVC Neptun 501 (kontrola przeciążenia prądowego zasilacza - na T901 i kontroli pracy stopnia końcowego linii na T902).

Uproszczony układ zastępczy tyrystora



gdy $U_A > U_K$
 to $U_{AK} > 0$ (A dodatnia względem K)
 i gdy dodatkowo:
 $U_{BK} > 0$ (B dodatnia względem K)
 spełnione są warunki przewodzenia tyrystora
 czyli $I_A > 0$

Warunki wyłączenia się tyrystora:

oraz $U_{AK} = 0$ lub $U_{AK} < 0$
 $U_{BK} = 0$ lub $U_{BK} < 0$

Uwaga:

Ze względu na wytrzymałość złącza BK tyrystora - napięcie ujemne U_{BK} nie może być większe niż kilka V.

Rys. 2.14-2 Ogólne warunki włączenia i wyłączenia tyrystora.

2.1.5. Zasilacz główny z układami zabezpieczającymi w odbiorniku Neptun 501A.

Zasada pracy zasilacza i przeznaczenie poszczególnych elementów jest identyczne jak opisanego uprzednio zasilacza OTVC Neptun 501.

Istotne różnice to (porównaj schematy na rys. 2.1.4.-1 i rys. 2.1.5.):

- Zmiana rozkładu wyprowadzeń modułu UMZ2001.
- Wprowadzenie dodatkowych rezystorów R655/R656 połączonych równolegle i włączonych w główną gałąź prądu zasilania szeregowo z R604.
- Zmieniony układ kontroli przeciążenia zasilacza głównego pracujący na tranzystorze T901.

Podstawowym celem wprowadzonych zmian było wyeliminowanie narażeń tranzystora T901 i tyrystora Th901 w przypadkach zdarzających się w praktyce przerw w rezystorze R604. Uzyskano to przez wprowadzenie dodatkowych rezystorów R655/R656 o oporności wypadkowej 1,85 Ω i wypadkowej mocy strat 10 W. W stosunku do rezystora R604 o wartości 12 Ω i mocy 20 W rezystory dodatkowe R655/R656 wytrzymają w przybliżeniu dwukrotnie większy prąd, dlatego w przypadku silnego przeciążenia zasilacza w pierwszej kolejności ulegnie przepaleniu rezystor R604, co już nie jest groźne dla układu kontroli przeciążenia czyli dla tranzystora T901 i tyrystora Th901.

Oznacza to, że pomimo wystąpienia pomiędzy punktami „A” i „B” dużego napięcia równego amplitudzie dodatniej połówki sinusoidy sieci (co ma miejsce przy przerwie w R604), na rezystorach R906 i R904 nie wystąpi żadne napięcie, ponieważ pomiędzy punktami „A” oraz „C” nie ma żadnej różnicy potencjałów (patrz rys. 2.1.5.).

W efekcie elementy współpracujące z tranzystorem T901 będą „zawieszone” na dużym dodatnim potencjale względem masy, ale nie występują na tych elementach różnice napięć, które mogłyby spowodować ich uszkodzenie.

Układ kontroli przeciążenia zasilacza w OT Neptun 501A reaguje na spadek napięcia występujący na połączonych równolegle rezystorach R655/R656. W normalnie pracującym odbiorniku spadek ten oznaczono na rys. 2.1.5. jako $U_{R655/6} = 1,3 \div 1,5$ V. Jest on dzielony na rezystorach R906; R904 oraz oporności bramki — katoda tyrystora, która jest rzędu kilku k Ω .

W efekcie na układzie R904/C905 powstaje stałe, odfiltrowane napięcie o wartości ok. 0,5 V, którego minus podawany jest na bazę tranzystora T901 przez rezystor R905, a plus na emiter. Ponieważ tranzystor T901 jest typu p-n-p napięcie to zbliża tranzystor do granicy bliskiej przewodzenia, co powoduje, że wzrost prądu $I_{obciąż.}$ (pobieranego przez układy odbiornika) powyżej określonej wartości granicznej wywoła przewodzenie tranzystora T901 i zablokowanie tyrystora Th901 (przewodzący tranzystor T901 działa jak klucz zwierający bramkę tyrystora Th901 z jego katodą umożliwiając jego wyzwolenie).

Jak widać ze schematu (rys. 2.1.5.) usunięto tu rezystor R903 równoległy do tranzystora T901 (porównaj rys. 2.1.4.-1). Wynika to z faktu zmiany dzielnika R906, R904 oraz wykorzystaniu rezystancji obszaru bramki — katoda tyrystora Th901 zamiast fizycznego rezystora R903. Nie zmienia to jednak w niczym zasady pracy układu.

Zmiana rozkładu wyprowadzeń, wynikająca z konieczności wprowadzenia do modułu UMZ dodatkowego napięcia pobieranego z rezystorów R655/R656, oraz z faktu zmiany mozaiki płyty głównej odbiornika w wersji Neptun 501A spowodowała, że moduły UMZ2000 oraz UMZ2001 nie są zamienne!

UWAGA:

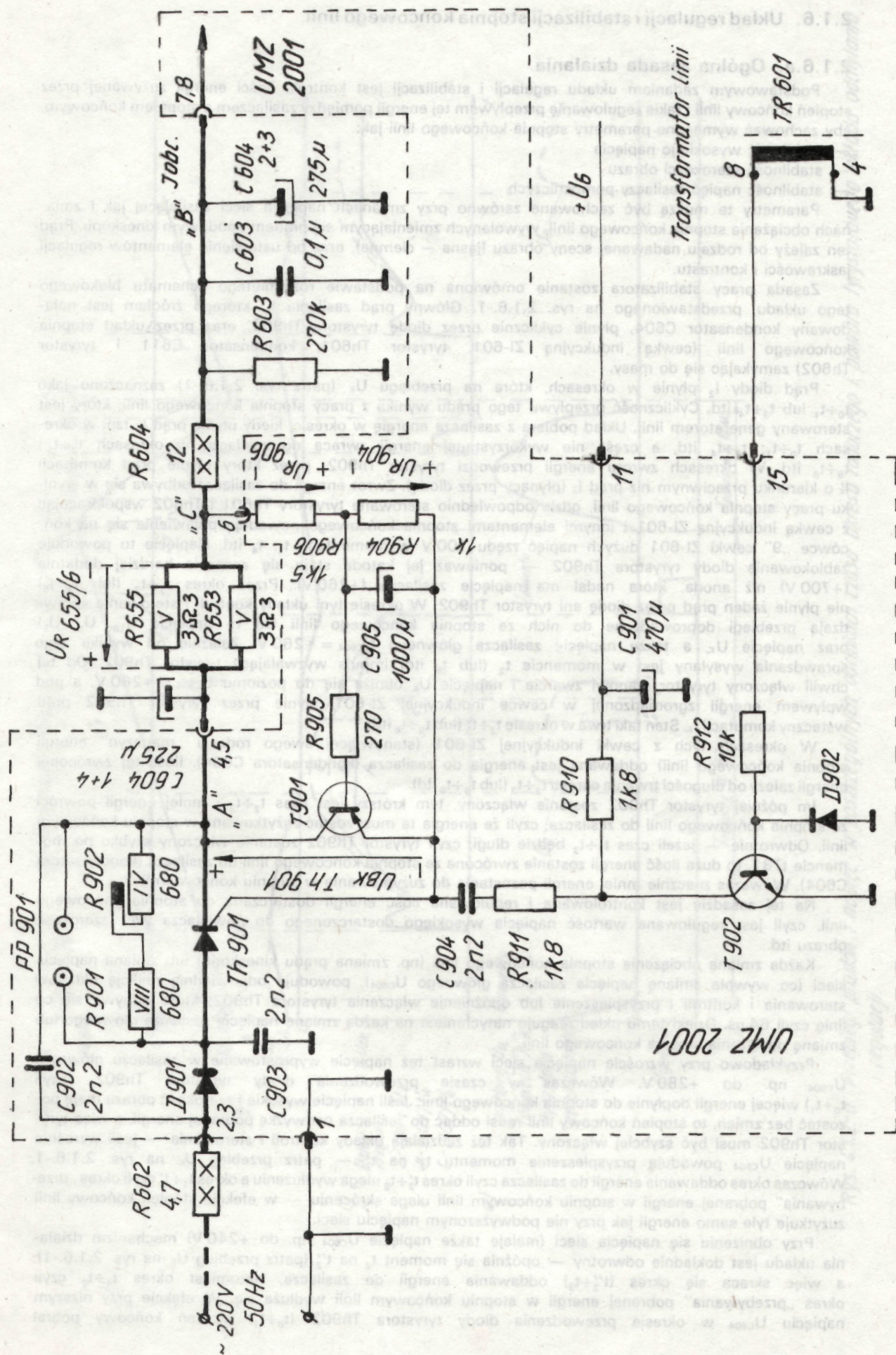
Zastosowanie niewłaściwego modułu np. UMZ2000 zamiast UMZ2001 lub odwrotnie grozi poważnymi uszkodzeniami szeregu elementów odbiornika i wstawionego modułu!

Pomyłka jest możliwa tym bardziej, że na płytkach drukowanych modułu UMZ2001 pozostał stary napis UMZ2000. Cechą charakterystyczną nowych modułów jest wyróżnik w numerze rysunku płytki drukowanej:

- oznaczenie starej płytki (stosowanej w UMZ2000) — B-2400-746
- oznaczenie nowej płytki (stosowanej w UMZ2001) — B-2400-746/A

natomiast na drugiej płytce pozostał pomyłkowo stary napis UMZ2000, zamiast UMZ2001. Funkcje i przeznaczenie wszystkich pozostałych elementów zasilacza głównego OTV Neptun 501A są identyczne jak zasilacza OTV Neptun 501. Należy jednakże zwrócić uwagę na fakt innego rozmieszczenia (montażu) tych elementów, zarówno na module UMZ2001 stosowanego zamiast UMZ2000, jak i rozmieszczenia (montażu) elementów zasilacza na płycie głównej odbiornika.

Zmieniony jest także układ połączeń drukowanych (mozaika) zarówno na module UMZ2001 (w stosunku do UMZ2000) jak i płyty głównej UPB2001 (w stosunku do UPB2000).



Rys. 2.15. Schemat zasilacza głównego OTVC Neptun 501 A.

2.1.6. Układ regulacji i stabilizacji stopnia końcowego linii.

2.1.6.a. Ogólna zasada działania.

Podstawowym zadaniem układu regulacji i stabilizacji jest kontrola ilości energii zużywanej przez stopień końcowy linii i takie regulowanie przepływem tej energii pomiędzy zasilaczem a stopniem końcowym, aby zachować wymagane parametry stopnia końcowego linii jak:

- stabilność wysokiego napięcia
- stabilność szerokości obrazu
- stabilność napięć zasilaczy pomocniczych

Parametry te muszą być zachowane zarówno przy zmianach napięcia sieci zasilającej jak i zmianach obciążenia stopnia końcowego linii, wywołanych zmieniającym się prądem anodowym kineskopu. Prąd ten zależy od rodzaju nadawanej sceny obrazu (jasna — ciemna), oraz od ustawienia elementów regulacji jaskrawości i kontrastu.

Zasada pracy stabilizatora zostanie omówiona na podstawie rozwiniętego schematu blokowego tego układu, przedstawionego na rys. 2.1.6.-1. Główny prąd zasilania I_2 , którego źródłem jest nładowany kondensator C604, płynie cyklicznie przez diodę tyrystora Th902, oraz przez układ stopnia końcowego linii (cewką indukcyjną ZI-601, tyrystor Th601, kondensator C611 i tyrystor Th602) zamykając się do masy.

Prąd diody I_2 płynie w okresach, które na przebiegu U_k (patrz rys. 2.1.6.-1) zaznaczono jako $t_0 \div t_1$ lub $t_3 \div t_4$ itd. Cykliczność przepływu tego prądu wynika z pracy stopnia końcowego linii, który jest sterowany generatorem linii. Układ pobiera z zasilacza energię w okresie, kiedy płynie prąd I_2 tzn. w okresach $t_0 \div t_1$; $t_3 \div t_4$ itd, a część nie wykorzystanej energii zwraca do zasilacza w okresach $t_2 \div t_3$; $t_5 \div t_6$ itd. W okresach zwrotu energii przewodzi tyrystor Th902, przez który płynie prąd komutacji I_k o kierunku przeciwnym niż prąd I_2 (płynący przez diodę). Zwrot energii do zasilacza odbywa się w wyniku pracy stopnia końcowego linii, gdzie odpowiednio sterowane tyrystory Th601 i Th602 współpracując z cewką indukcyjną ZI-601 i innymi elementami stopnia końcowego powodują pojawienie się na końcówce „9” cewki ZI-601 dużych napięć rzędu 700 V w momentach t_1 , t_4 itd. Napięcie to powoduje zablokowanie diody tyrystora Th902 — ponieważ jej katoda staje się znacznie bardziej dodatnia (+700 V) niż anoda, która nadal ma napięcie zasilacza (+260 V). Przez okres $t_1 \div t_2$ (lub $t_4 \div t_5$) nie płynie żaden prąd przez diodę ani tyrystor Th902. W okresie tym układy kontroli i sterowania sprawdzają przebiegi doprowadzone do nich ze stopnia końcowego linii (są to napięcia U_{10} , U_8 , U_5) oraz napięcie U_k , a także napięcie zasilacza głównego $U_{C604} = +260$ V. Zależnie od wyniku tego sprawdzania wysyłany jest w momencie t_2 (lub t_5 itd) impuls wyzwalający tyrystor Th902. Od tej chwili włączony tyrystor stanowi zwarcie i napięcie U_k obniża się do poziomu $U_{C604} = +260$ V, a pod wpływem energii zgromadzonej w cewce indukcyjnej ZI-601 płynie przez tyrystor Th902 prąd wsteczny komutacji I_k . Stan taki trwa w okresie $t_2 \div t_3$ (lub $t_5 \div t_6$ itd).

W okresach tych z cewki indukcyjnej ZI-601 (stanowiącej swego rodzaju „magazyn” energii stopnia końcowego linii) oddawana jest energia do zasilacza (kondensatora C604). Ilość tej zwróconej energii zależy od długości trwania okresu $t_2 \div t_3$ (lub $t_5 \div t_6$ itd).

Im później tyrystor Th902 zostanie włączony, tym krótszy jest czas $t_2 \div t_3$ i mniej energii powróci ze stopnia końcowego linii do zasilacza, czyli że energia ta musi zostać zużytkowana w stopniu końcowym linii. Odwrotnie — jeżeli czas $t_2 \div t_3$ będzie długi, czyli tyrystor Th902 zostanie włączony szybko po momencie t_{T81} , to duża ilość energii zostanie zwrócona ze stopnia końcowego linii do zasilacza (kondensatora C604). Wówczas znacznie mniej energii pozostanie do zużytkowania w stopniu końcowym linii.

Na tej zasadzie jest kontrolowana i regulowana ilość energii dostarczana do stopnia końcowego linii, czyli jest regulowana wartość napięcia wysokiego dostarczonego do powielacza WN, szerokość obrazu itd.

Każda zmiana obciążenia stopnia końcowego linii (np. zmiana prądu kineskopu) lub zmiana napięcia sieci (co wywoła zmianę napięcia zasilacza głównego U_{C604}), powoduje odpowiednią reakcję układów sterowania i kontroli i przyspieszenie lub opóźnienie włączenia tyrystora Th902, które odbywa się co linię czyli 64 μ s. Dzięki temu układ reaguje natychmiast na każdą zmianę napięcia zasilacza głównego lub zmianę obciążenia stopnia końcowego linii.

Przykładowo przy wzroście napięcia sieci wzrast też napięcie wyprostowane w zasilaczu głównym U_{C604} np. do +280 V. Wówczas w czasie przewodzenia diody tyrystora Th902 (czyli $t_0 \div t_1$) więcej energii dopłynie do stopnia końcowego linii. Jeśli napięcie wysokie i szerokość obrazu mają pozostać bez zmian, to stopień końcowy linii musi oddać do zasilacza nadwyżkę pobranej energii, a więc tyrystor Th902 musi być szybciej włączony. Tak też zadziałają układy kontroli i sterowania — jeśli wzrośnie napięcie U_{C604} powodują przyspieszenie momentu t_2 na t'_2 — patrz przebieg U_k na rys. 2.1.6.-1. Wówczas okres oddawania energii do zasilacza czyli okres $t'_2 \div t'_3$ ulega wydłużeniu a okres $t_1 \div t'_2$ czyli okres „przebywania” pobranej energii w stopniu końcowym linii ulega skróceniu — w efekcie stopień końcowy linii zużytkuje tyle samo energii jak przy nie podwyższonym napięciu sieci.

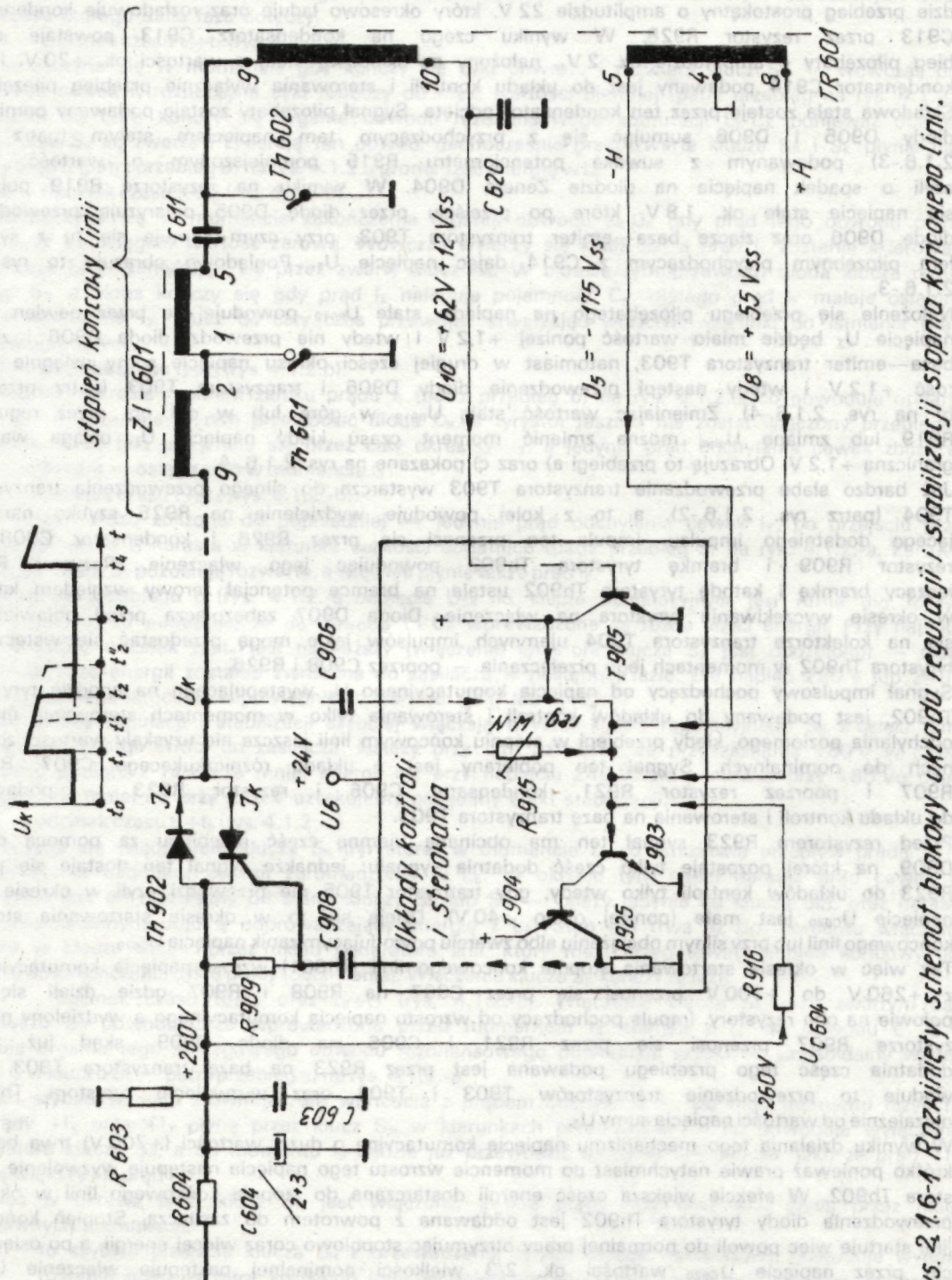
Przy obniżeniu się napięcia sieci (maleje także napięcie U_{C604} np. do +240 V) mechanizm działania układu jest dokładnie odwrotny — opóźnia się moment t_2 na t'_2 (patrz przebieg U_k na rys. 2.1.6.-1), a więc skraca się okres ($t'_2 \div t'_3$) oddawania energii do zasilacza, natomiast okres $t_1 \div t_2$ czyli okres „przebywania” pobranej energii w stopniu końcowym linii wydłuża się. W efekcie przy niższym napięciu U_{C604} w okresie przewodzenia diody tyrystora Th902 ($t_0 \div t_1$) stopień końcowy pobiera

nieco mniej energii, ale też mniej energii zwrócił do zasilacza — czyli ilość energii potrzebna na wytworzenie właściwego napięcia wysokiego U_{wn} , oraz właściwej szerokości obrazu pozostała w stopniu końcowym linii bez zmian.

Podobnie układ działa, gdy sieć zasilająca nie ulega zmianom a zmienia się obciążenie stopnia końcowego linii (prąd kineskopu). Wzrost prądu kineskopu powoduje, że stopień końcowy linii potrzebuje więcej energii, a więc moment t_2 ulega opóźnieniu na t'_2 — patrz przebieg U_k na rys. 2.1.6.-1 (jest to wynikiem działania układów kontroli i sterowania tyrystora Th902 — zmienia się wówczas napięcie na C909). Odwrotnie jeśli prąd kineskopu zmaleje — to stopień końcowy linii oddaje więcej energii, a więc moment t_2 ulega przyspieszeniu na t'_2 — patrz przebieg U_k na rys. 2.1.6.-1. Dzięki temu zarówno napięcie wysokie jak i szerokość obrazu, a także wszystkie napięcia zasilaczy pomocniczych, których źródłem jest transformator linii są w sposób ciągły stabilizowane.

Niektóre z tych napięć (te o stałym poborze prądu) nie wymagają już dalszej stabilizacji, np.:

- napięcie żarzenia kineskopu
- napięcie zasilania wzmacniaczy wizyjnych $U_8 = +225 V$
- napięcie wspomagania U startowego oznaczone: $U_5 = +25 V$



Rys. 2.1.6.-1 Rozinięty schemat blokowy układu regulacji i stabilizacji stopnia końcowego linii.

2.1.6.b. Szczegółowy opis schematu i działania układu.

Szczegółowo praca układów kontroli i regulacji stabilizatora zostanie omówiona na podstawie pełnego schematu ideowego pokazanego na rys. 2.1.6.-2.

Jak widać z tego schematu — do układu kontroli i sterowania doprowadzone są sygnały z pięciu różnych źródeł (połączenia podkreślone linią grubą). Są to:

a) Napięcie stałe zasilacza głównego $= U_{C604} = +260\text{ V}$ (ulega zmianom jeśli zmieni się napięcie sieci), podawane jest przez rezystor R916.

b) Sygnał dodatnich impulsów powrotu linii U_g o amplitudzie ok. 55 V_{ss} , podawane przez R913. Dodatnie impulsy powrotów tego sygnału są prostowane na diodzie D903 i kondensatorze C909 dając stałe napięcie U_{C909} równe w przybliżeniu $+45\text{ V}$ czyli dodatniej amplitudzie tego sygnału.

Napięcie to jest podawane przez R914 na potencjometr nastawny R915, gdzie sumuje się z napięciem stałym zasilacza głównego doprowadzonym także przez rezystor R916 do R915.

c) Sygnał ujemnych impulsów powrotu linii U_s o amplitudzie ok. 175 V_{ss} , podawany przez R927 i C912 podlega obcinaniu na diodzie Zenera D908. W wyniku obcinania powstaje na diodzie przebieg prostokątny o amplitudzie 22 V , który okresowo ładuje oraz rozładowuje kondensator C913 przez rezystor R928. W wyniku czego na kondensatorze C913 powstaje przebieg piłozębaty o amplitudzie ok. 2 V_{ss} nałożony na składową stałą o wartości ok. $+20\text{ V}$. Przez kondensator C914 podawany jest do układu kontroli i sterowania wyłącznie przebieg piłozębaty. Składowa stała zostaje przez ten kondensator odcięta. Sygnał piłozębaty zostaje podawany pomiędzy diody D905 i D906 sumując się z przychodzącym tam napięciem stałym (patrz rys. 2.1.6.-3) podawanym z suwaka potencjometru R915 pomniejszonym o wartość 33 V czyli o spadek napięcia na diodzie Zenera D904. W wyniku na rezystorze R919 pojawia się napięcie stałe ok. $1,8\text{ V}$, które po przejściu przez diodę D905 polaryzuje przewodząco diodę D906 oraz złącze baza—emiter tranzystora T903, przy czym sumuje się tu z sygnałem piłozębnym przychodzącym z C914 dając napięcie U_z . Poglądowo obrazuje to rysunek 2.1.6.-3.

Nałożenie się przebiegu piłozębatego na napięcie stałe U_{R919} powoduje, że przez pewien czas napięcie U_z będzie miało wartość poniżej $+1,2\text{ V}$ i wtedy nie przewodzi dioda D906 i złącze baza—emiter tranzystora T903, natomiast w drugiej części okresu napięcie sumy osiągnie wartość $+1,2\text{ V}$ i wtedy nastąpi przewodzenie diody D906 i tranzystora T903 (patrz przebieg b) na rys. 2.1.6.-4). Zmieniając wartość stałą U_{R919} w górę lub w dół np. przez regulację R919 lub zmianę U_{sieci} można zmienić moment czasu kiedy napięcie U_z osiąga wartość graniczną $+1,2\text{ V}$. Obrazują to przebiegi a) oraz c) pokazane na rys. 2.1.6.-4.

Już bardzo słabe przewodzenie tranzystora T903 wystarcza do silnego przewodzenia tranzystora T904 (patrz rys. 2.1.6.-2), a to z kolei powoduje wydzielenie na R925 szybko narastającego dodatniego impulsu. Impuls ten przenosi się przez R926 i kondensator C908 na rezystor R909 i bramkę tyrystora Th902 powodując jego włączenie. Rezystor R909 łączący bramkę i katodę tyrystora Th902 ustala na bramce potencjał zerowy względem katody w okresie wyczekiwania tyrystora na włączenie. Dioda D907 zabezpiecza przed pojawieniem się na kolektorze tranzystora T904 ujemnych impulsów jakie mogą przedostać się wstecz od tyrystora Th902 w momentach jego przełączania — poprzez C908 i R926.

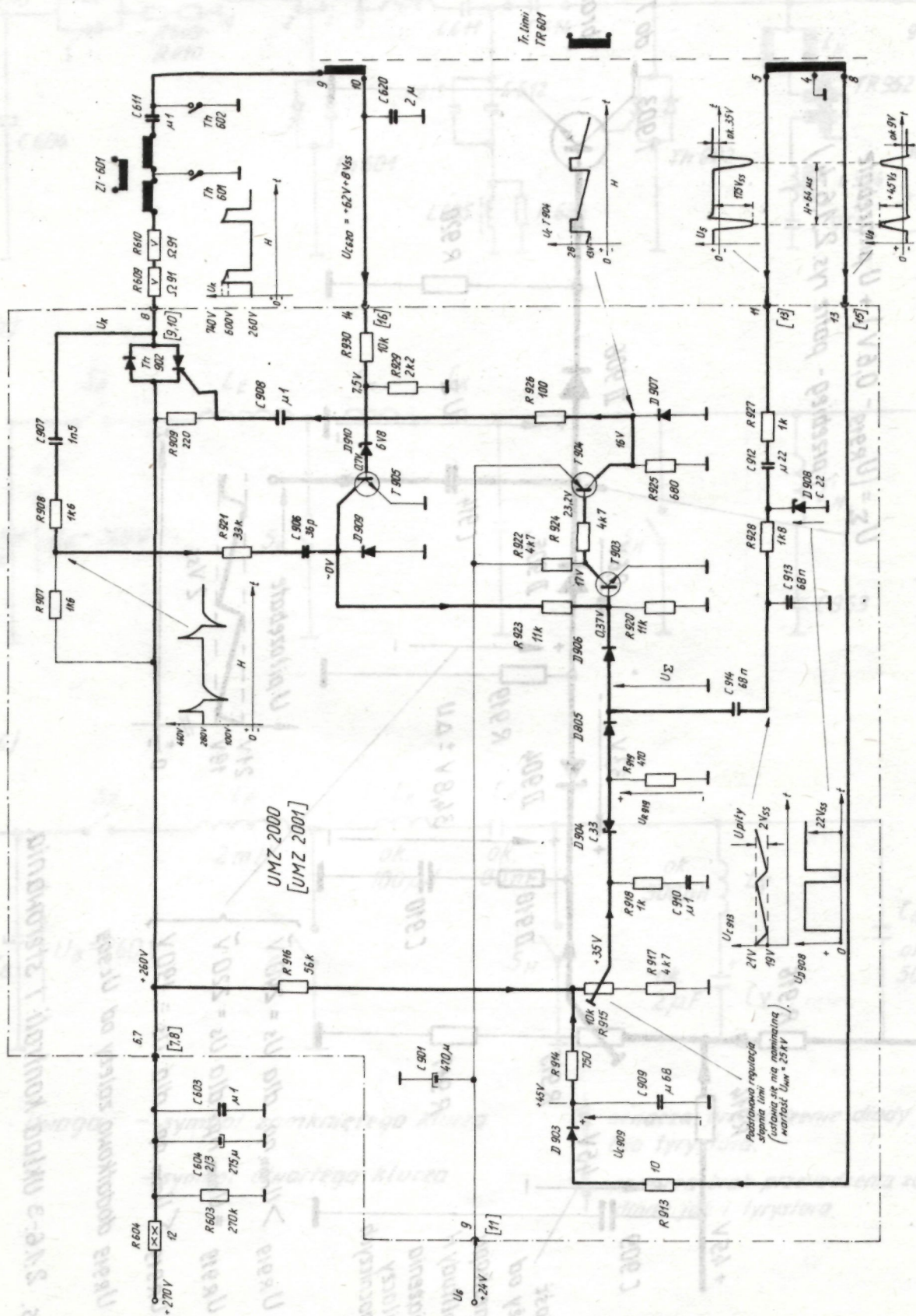
d) Sygnał impulsowy pochodzący od napięcia komutacyjnego U_k występującego na anodzie tyrystora Th902, jest podawany do układów kontroli i sterowania tylko w momentach sterowania układu odchylania poziomego, kiedy przebiegi w stopniu końcowym linii jeszcze nie uzyskały wartości zbliżonych do nominalnych. Sygnał ten pobierany jest z układu różniczkującego C907, R908, R907 i poprzez rezystor R921, kondensator C906 i rezystor R923 — podawany do układu kontroli i sterowania na bazę tranzystora T903.

Przed rezystorem R923 sygnał ten ma obcinaną ujemną część przebiegu za pomocą diody D909, na której pozostaje tylko część dodatnia sygnału; jednakże sygnał ten dostaje się przez R923 do układów kontroli tylko wtedy, gdy tranzystor T905 nie przewodzi czyli w okresie gdy napięcie U_{C620} jest małe (poniżej około $+40\text{ V}$). Dzieje się to w okresie startowania stopnia końcowego linii lub przy silnym obciążeniu albo zwarcu powodującym zanik napięcia U_{C620} .

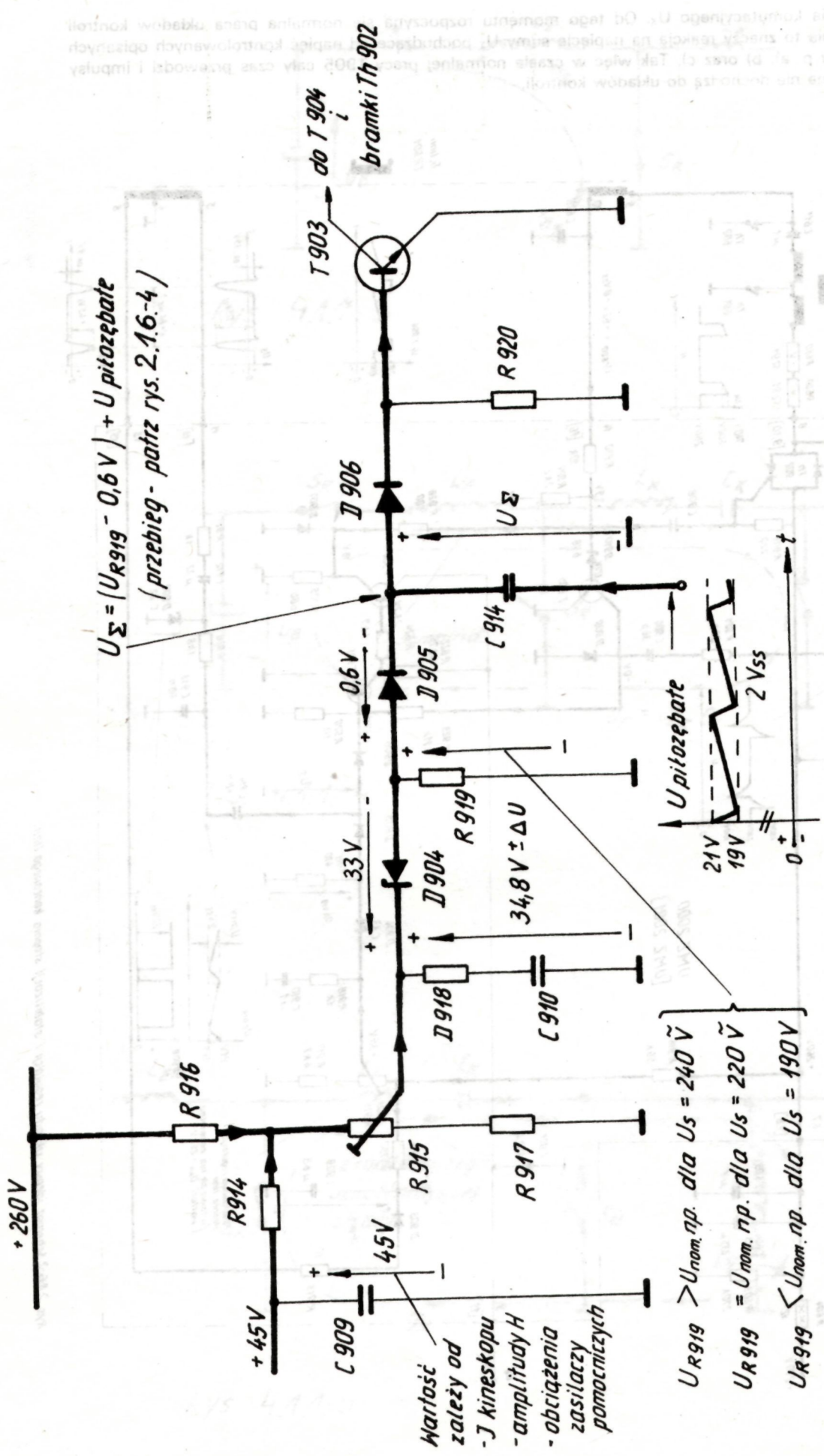
Tak więc w okresie startowania stopnia końcowego linii (Th601) wzrost napięcia komutacyjnego z $+260\text{ V}$ do $+700\text{ V}$ przenosi się przez C907 na R908 i R907 gdzie dzieli się po połowie na oba rezystory. Impuls pochodzący od wzrostu napięcia komutacyjnego a wydzielony na rezystorze R907 przenosi się przez R921 i C906 na diodę D909, skąd już tylko dodatnia część tego przebiegu podawana jest przez R923 na bazę tranzystora T903. Powoduje to przewodzenie tranzystorów T903 i T904 oraz wyzwolenie tyrystora Th902, niezależnie od wartości napięcia sumy U_z .

W wyniku działania tego mechanizmu napięcie komutacyjne o dużej wartości ($+700\text{ V}$) trwa bardzo krótko ponieważ prawie natychmiast po momencie wzrostu tego napięcia następuje wyzwolenie tyrystora Th902. W efekcie większa część energii dostarczana do stopnia końcowego linii w okresie przewodzenia diody tyrystora Th902 jest oddawana z powrotem do zasilacza. Stopień końcowy linii startuje więc powoli do normalnej pracy otrzymując stopniowo coraz więcej energii, a po osiągnięciu przez napięcie U_{C620} wartości ok. $2/3$ wielkości nominalnej następuje włączenie (przewodzenie) tranzystora T905, który zwiera impulsy podawane do układu kontroli, a pochodzące

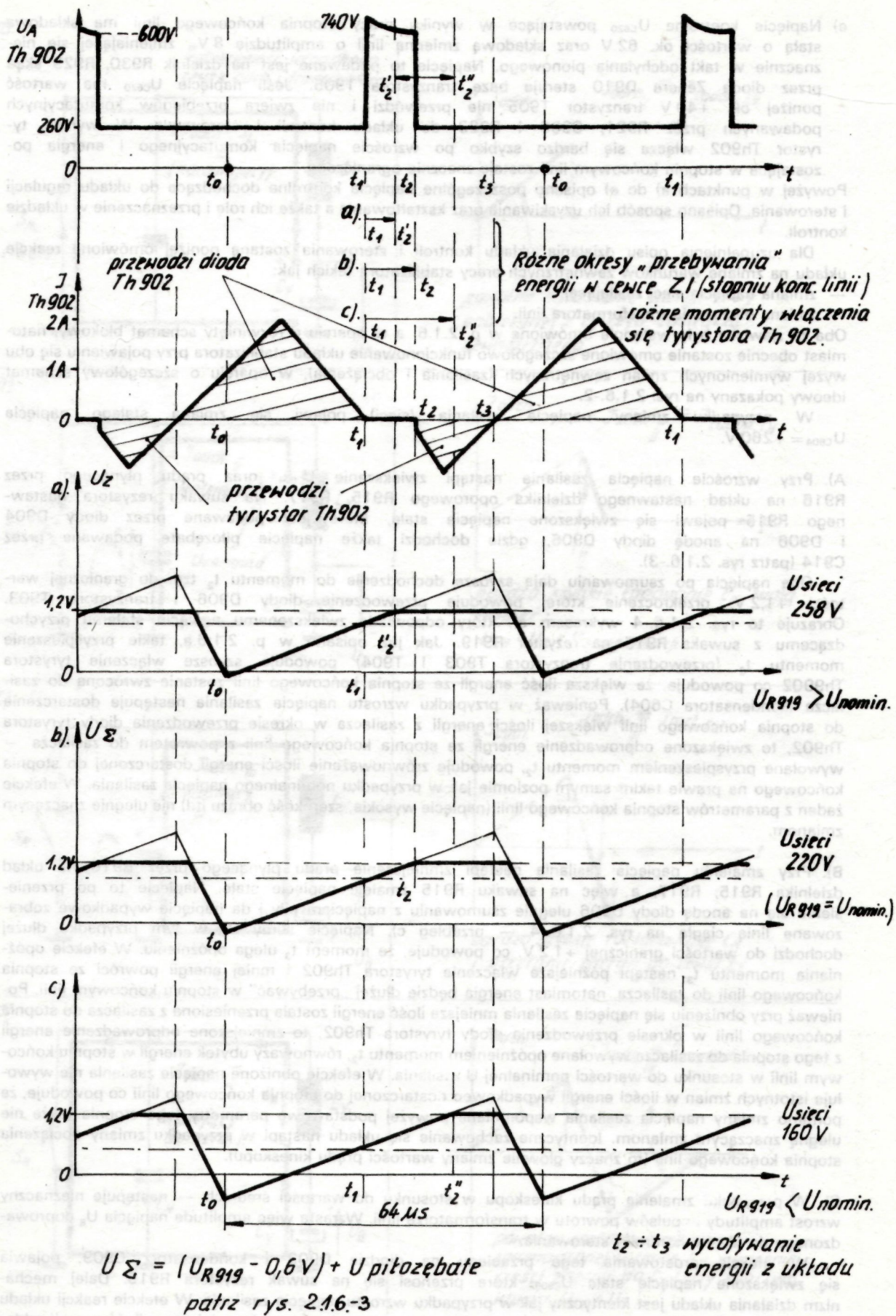
od napięcia komutacyjnego U_k . Od tego momentu rozpoczyna się normalna praca układów kontroli i sterowania to znaczy reakcja na napięcie sumy U_Σ pochodzące od napięć kontrolowanych opisanych powyżej w p. a), b) oraz c). Tak więc w czasie normalnej pracy T905 cały czas przewodzi i impulsy komutacyjne nie dochodzą do układów kontroli.



Rys. 2.16-2-Schemat ideowy układu regulacji i stabilizacji stopnia konwergencji linii.



ale U_{R919} dodatkowo zależy od U_{C909}
 Rys. 2.1.6-3 Układ kontroli i sterowania.



Rys. 2.16-4 Różne momenty włączania tyrystora Th 902.

e) Napięcie kontrolne U_{C620} powstające w wyniku pracy stopnia końcowego linii ma składową stałą o wartości ok. 62 V oraz składową zmienną linii o amplitudzie $8V_{ss}$ zmieniającej się nieznacznie w takt odchyłania pionowego. Napięcie to podawane jest na dzielnik R930, R929 skąd przez diodę Zenera D910 steruje bazę tranzystora T905. Jeśli napięcie U_{C620} ma wartość poniżej ok. +40 V tranzystor T905 nie przewodzi i nie zwiera przebiegów komutacyjnych podawanych przez R921, C906 i R923 do układu kontroli i sterowania. W wyniku tyrystor Th902 włącza się bardzo szybko po wzroście napięcia komutacyjnego i energia pozostająca w stopniu końcowym linii zostaje znacznie ograniczona.

Powyżej w punktach a) do e) opisano poszczególne napięcia kontrolne dochodzące do układu regulacji i sterowania. Opisano sposób ich uzyskiwania oraz kształtowania a także ich rolę i przeznaczenie w układzie kontroli.

Dla uzupełnienia opisu działania układu kontroli i sterowania zostaną poniżej omówione reakcje układu na zmianę warunków zewnętrznych pracy stabilizatora takich jak:

- zmiana napięcia sieci zasilającej,
- zmiana obciążenia transformatora linii.

Oba te zjawiska były wstępnie omówione w p. 2.1.6. a w oparciu o rozwinięty schemat blokowy, natomiast obecnie zostanie omówione szczegółowo funkcjonowanie układu stabilizatora przy pojawieniu się obu wyżej wymienionych zmian zewnętrznych (zasilania i obciążenia), w oparciu o szczegółowy schemat ideowy pokazany na rys. 2.1.6.-2.

W przypadku zmiany napięcia zasilania (sieci) pojawi się zmiana stałego napięcia $U_{C604} = +260 V$.

A). Przy wzroście napięcia zasilania nastąpi zwiększenie U_{C604} oraz prądu płynącego przez R916 na układ nastawnego dzielnika oporowego R915, R917. Na suwaku rezystora nastawnego R915 pojawi się zwiększone napięcie stałe, które jest podawane przez diody D904 i D906 na anodę diody D906, gdzie dochodzi także napięcie piłozębate podawane przez C914 (patrz rys. 2.1.6.-3).

Oba napięcia po zsumowaniu dają szybsze dochodzenie do momentu t_2 tzn. do granicznej wartości +1,2 V, przekroczenie której powoduje przewodzenie diody D906 i tranzystora T903. Obrazuje to rys. 2.1.6.-4 wykresem a), który odpowiada zwiększonemu napięciu stałemu przychodzącemu z suwaka R915 na rezystor R919. Jak już opisano w p. 2.1.6.a, takie przyspieszenie momentu t_2 (przewodzenie tranzystora T903 i T904) powoduje szybsze włączenie tyrystora Th902 co powoduje, że większa ilość energii ze stopnia końcowego linii zostanie zwrócona do zasilacza (kondensatora C604). Ponieważ w przypadku wzrostu napięcia zasilania następuje dostarczenie do stopnia końcowego linii większej ilości energii z zasilacza w okresie przewodzenia diody tyrystora Th902, to zwiększone odprowadzenie energii ze stopnia końcowego linii z powrotem do zasilacza — wywołane przyspieszeniem momentu t_2 , powoduje zrównoważenie ilości energii dostarczonej do stopnia końcowego na prawie takim samym poziomie jak w przypadku nominalnego napięcia zasilania. W efekcie żaden z parametrów stopnia końcowego linii (napięcie wysokie, szerokość obrazu itd) nie ulegnie znaczącym zmianom.

B). Przy zmniejszeniu napięcia zasilania nastąpi zmniejszenie prądu płynącego przez R916 na układ dzielnika R915, R917, a więc na suwaku R915 zmaleje napięcie stałe. Napięcie to po przeniesieniu się na anodę diody D906 ulegnie zsumowaniu z napięciem piły i da napięcie wypadkowe zobrazowane linią ciągłą na rys. 2.1.6.-4 — przebieg c). Napięcie sumy U_z w tym przypadku dłużej dochodzi do wartości granicznej +1,2 V, co powoduje, że moment t_3 ulega opóźnieniu. W efekcie opóźnienia momentu t_3 nastąpi późniejsze włączenie tyrystora Th902 i mniej energii powróci ze stopnia końcowego linii do zasilacza, natomiast energia będzie dłużej „przebywać” w stopniu końcowym linii. Ponieważ przy obniżeniu się napięcia zasilania mniejsza ilość energii została przeniesiona z zasilacza do stopnia końcowego linii w okresie przewodzenia diody tyrystora Th902, to zmniejszone odprowadzenie energii z tego stopnia do zasilacza wywołane opóźnieniem momentu t_2 , równoważy ubytek energii w stopniu końcowym linii w stosunku do wartości nominalnej U zasilania. W efekcie obniżone napięcie zasilania nie wywołuje istotnych zmian w ilości energii wypadkowej dostarczonej do stopnia końcowego linii co powoduje, że pomimo zmiany napięcia zasilania wspomniane powyżej podstawowe parametry tego stopnia także nie ulegną znaczącym zmianom. Identyczne zachowanie się układu nastąpi w przypadku zmiany obciążenia stopnia końcowego linii (to znaczy głównie zmiany wartości prądu kineskopu).

C). W przypadku zmniejszenia prądu kineskopu w stosunku do wartości średnich — następuje nieznaczny wzrost amplitudy impulsów powrotu w transformatorze linii. Wzrasta więc amplituda napięcia U_g doprowadzonego do układu kontroli i sterowania.

W efekcie prostowania tego przebiegu na diodzie D903 i kondensatorze C909, pojawia się zwiększone napięcie stałe U_{C909} , które przenosi się na suwak rezystora R915. Dalej mechanizm działania układu jest identyczny jak w przypadku wzrostu napięcia zasilania. W efekcie reakcji układu kontroli i sterowania — nastąpi przyspieszenie momentu t_2 , a więc zostanie zwiększona ilość energii odda-

wanej ze stopnia końcowego linii z powrotem do zasilacza. Tak więc w efekcie zmniejszonego obciążenia stopnia końcowego linii zostaje także zmniejszona ilość energii wypadkowo dostarczonej do tego stopnia, co pozwala na stabilizację jego parametrów.

D). W odwrotnym kierunku nastąpi reakcja układów kontroli, jeżeli wzrośnie obciążenie stopnia końcowego linii (wzrośnie w stosunku do wartości średniej prąd kineskopu). Wówczas nieznacznie zmaleje amplituda impulsów powrotu w transformatorze linii, czyli napięcie stałe U_{c909} wytworzone z przebiegu U_8 również nieco zmaleje. To zmniejszone napięcie przeniesie się na suwak rezystora R915 oraz dalej na R919 dając przebieg napięcia sumy U_x taki jak to obrazuje rys. 2.1.6.-4.c). Wystąpi więc opóźnienie momentu t_2 , czyli mniejsza ilość energii będzie zwrócona do zasilacza ze stopnia końcowego linii. W efekcie wzrost obciążenia wywołuje zwiększenie ilości energii wypadkowo dostarczonej do tego stopnia, co także prowadzi do stabilizacji parametrów.

Podsumowując można powiedzieć, że układ kontroli i sterowania reguluje ilość energii dostarczonej wypadkowo do stopnia końcowego linii poprzez odpowiednie sterowanie momentu włączenia tyrystora regulacyjnego Th902. W przypadku wzrostu napięcia zasilania lub zmniejszenia obciążenia stopnia końcowego linii, patrz p. „A” i „C”, układ przeciwdziała wzrostowi ilości energii dostarczanej do stopnia końcowego przez przyspieszenie momentu t_2 , czyli momentu włączenia tyrystora Th902, co powoduje odpływ energii z tego stopnia do zasilacza. Natomiast w przypadku zmniejszenia napięcia zasilania lub wzrostu obciążenia stopnia końcowego linii, przypadki „B” i „D”, układ przeciwdziała maleniu ilości energii dostarczanej do stopnia końcowego przez opóźnienie momentu t_2 , czyli momentu włączenia tyrystora Th902.

W efekcie opisanych powyżej działań układ kontroli i sterowania zapewnia dobrą stabilizację parametrów stopnia końcowego linii zarówno od zmian napięcia sieci jak i od zmian obciążenia. W pewnym stopniu układ także przeciwdziała skutkom zwarć w stopniu końcowym linii ograniczając w takim przypadku do minimum dopływ energii do tego stopnia. Podobne ograniczenie energii występuje w okresie startu stopnia końcowego linii, co zmniejsza skutki gwałtownego poboru energii przez stopień ten w tym okresie czasu.

2.1.6.c. Zasilanie kineskopu.

W OTVC Neptun 501, 501A zastosowano kineskop typu PIL o przekątnej ekranu 22" i kącie odchylenia 110°. Napięcie zasilające uzyskuje się z transformatora TR601 typu Tr014 po odpowiednim ich uformowaniu. Potencjometr nastawny R626 umożliwia regulację napięcia siatki drugiej. Siatka pierwsza polaryzowana jest poprzez rezystor R630 z układu diodowo-rezystorowego (D603, D604) z pojemnościami C626, C627 oraz C638. W celu uniknięcia budowy transformatora wysokiego napięcia 25 kV zastosowano układ cewki na niższe napięcie oraz powielacza trzykrotnego w układzie Villarda uzyskując napięcie anodowe kineskopu 25 kV z napięcia cewki WN ok. 8,5 kV. Regulacja ostrości jest uzyskiwana poprzez zmianę napięcia na siatce 3 za pomocą potencjometru wysokonapięciowego w powielaczu. Żarzenie kineskopu jest uzyskiwane napięciem z końcówek 1 i 2 uzwojenia transformatora Tr014. Wartość skuteczna napięcia żarzenia mierzona miernikiem cieplnym wynosi 6,3 V przy prądzie 0,7 A. Rezystory R633 oraz R657 nie dopuszczają do nadmiernego wzrostu napięcia grzejnik—katoda w kineskopie.

3. UKŁADY ZABEZPIECZAJĄCE I KONTROLNE.

W układach zasilania i odchylenia OTVC Neptun 501A zastosowano kilka układów elektronicznych oraz bezpieczników w celu ochrony ważniejszych układów elektronicznych odbiornika przed katastrofalnymi nieraz skutkami przepięć lub zwarć mogących nastąpić w wyniku uszkodzeń poszczególnych elementów (defekty strukturalne i technologiczne, starzenie, uszkodzenia w wyniku transportu, niewłaściwego napięcia sieci zasilającej itd).

3.1. Układy regulacji, stabilizacji i kontroli stanu pracy.

3.1.1. Układ kontroli zadziałania stopnia końcowego linii na Th901.

Schemat układu wraz z zasadniczymi przebiegami pokazany jest na rys. 2.1.4.-1. Układ kontroli sprawdzający czy stopień końcowy linii zadziałał — reaguje na impulsy powrotu linii pojawiające się na uzwojeniu 8—4 transformatora linii TR601. Jeżeli po wstępnym naładowaniu się elektrolitów C604 poprzez rezystory R901+R902 stopień końcowy linii rozpocznie pracę — impulsy podawane na bazę tranzystora T902 przez R912 zostają przetworzone w obwodzie kolektorowym tego tranzystora na impulsy szpilkowe, które dochodzą do bramki tyrystora Th901 i powodują jego wyzwolenie.

Oczywiście wyzwolenie tego tyrystora może nastąpić tylko wtedy, gdy dodatnia połówka sinusoïdy sieni podawana przez diodę D901 ma wartość większą niż dodatnie napięcie elektrolitu C604, oraz jednocześnie na bramkę tyrystora podany zostanie impuls napięcia dodatniego względem katody tyrystora (szczegółowo omówiono to w p. 2.1.4). W wyniku włączenia się tyrystora Th901 następuje szybkie doładowanie elektrolitów C604 bezpośrednio przez tyrystor — z pominięciem rezystorów R901/R902. Opisana powyżej zasada pracy tyrystora T901 i układu kontroli zadziałania stopnia końcowego linii zobrazowana jest rysunkiem 3.1.1.

Na przebiegu obrazującym napięcia kondensatorów elektrolitycznych C601-1/4 w funkcji czasu, można wyróżnić kilka charakterystycznych odcinków czasu:

$0 \div t_1$ — okres ładowania wstępnego C604 przez rezystory R901/R902.

$t_1 \div t_2$ — okres ładowania C604 po pierwszym włączeniu tyrystora Th901.

$t_3 \div t_4$ — okres ładowania C604 po drugim włączeniu Th901 (dłuższy niż w stanie ustalonym pracy układu).

$t_5 \div t_6$ — okres ładowania C604 cyklicznie powtarzający się przy dalszej normalnej pracy odbiornika.

Jeśli z jakichkolwiek przyczyn nastąpi przerwanie pracy stopnia końcowego linii to bramka tyrystora Th901 nie będzie otrzymywała dodatnich impulsów szpilkowych z układu tranzystora T902 i tyrystor ten przestanie się włączać. W efekcie napięcia elektrolitów C604 szybko zmaleje ponieważ będą one doładowywane jedynie przez rezystory R901/R902.

Jeżeli stan taki utrzyma się przez dłuższy okres czasu (kilka minut) to przy zaistnieniu dużego obciążenia zasilacza nastąpi stopienie się zwory bezpiecznikowej na rezystorze R902. Jak wspomniano uprzednio w opisie zasilacza przerwanie zwory rezystora R902 uniemożliwia dalsze ładowanie elektrolitów C604, a więc i pracę stopnia końcowego linii oraz tyrystora Th901.

W ten sposób prawie wszystkie układy odbiornika zostają odłączone od sieci zasilającej.

Oczywiście napięcie sieci pozostaje na wszystkich elementach występujących przed anodą tyrystora Th901 i rezystorem R902 (np. dioda D902, C902, C903, R602, filtr zasilacza, elementy układu rozmagnesowania itd.) jeśli odbiornik nie zostanie odłączony od sieci wyłącznikiem sieciowym.

Impulsy szpilkowe wyzwalające tyrystor Th901 są wytwarzane w wyniku odpowiedniego przetwarzania impulsów powrotu linii w układzie tranzystora T902. W wyniku podania na bazę tego tranzystora dodatnich impulsów powrotu linii (przebieg U_g) tranzystor T902 przewodzi wchodząc w stan nasycenia. Na kolektorze tego tranzystora pojawia się przebieg prostokątny (patrz przebiegi na rys. 2.1.4.-1). Narastające zbocze tego przebiegu przenoszone jest przez R911 i C904 na bramkę tyrystora Th901 w postaci dodatniego impulsu szpilkowego, natomiast zbocze opadające daje impuls szpilkowy ujemny.

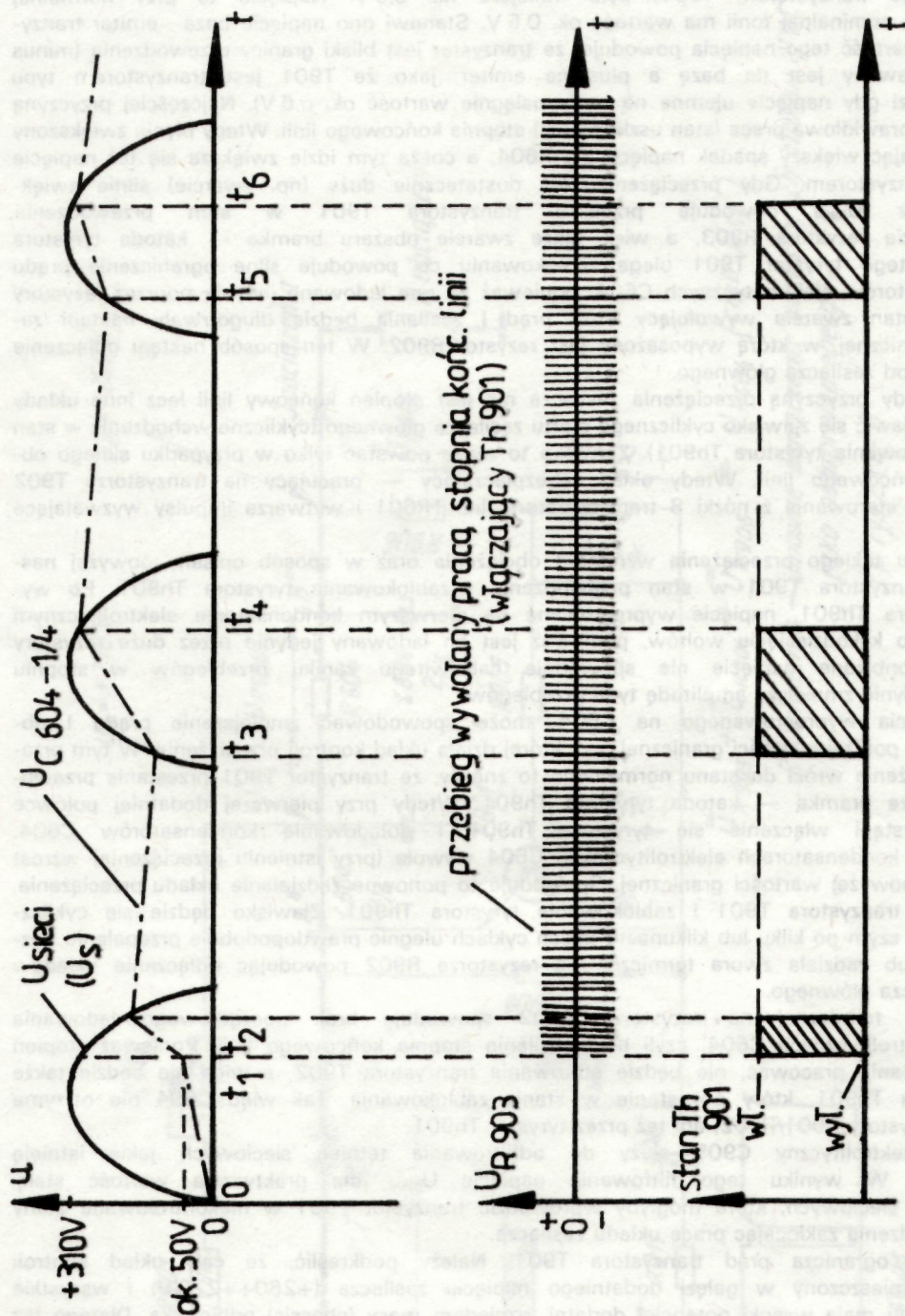
Kolektor tranzystora T902 jest zasilany przez R910 z dodatniego napięcia $+U_g$ występującego na elektrolicie C901; natomiast baza tego tranzystora sterowana jest przez rezystor R912 ograniczający maksymalny prąd bazy. Dioda D902 zwiera ujemną część przebiegu U_g podawanego na bazę tranzystora zabezpieczając bazę przed pojawieniem się napięć ujemnych mogących spowodować przebicie złącza baza—emiter tego tranzystora. Kondensator C904 oddziela kolektor T902 od źródła napięcia stałego $+270\text{ V}$ ale przenosi impulsy wystarczające do wyzwolenia tyrystora Th901. Rezystor R911 ogranicza wielkość prądów impulsowych przepływających w obwodzie kolektora tranzystora T902 podczas przechodzenia tego tranzystora ze stanu zatkania do nasycenia i odwrotnie. Jednocześnie rezystor ten razem z kondensatorem C904 decyduje o kształcie impulsów szpilkowych podawanych na bramkę tyrystora Th901.

Rezystor R903 włączony między bramkę i katodę tyrystora Th901. sprowadza bramkę do potencjału katody i stanowi obciążenie dla układów sterujących bramką. Dzięki niemu $U_{BK} = 0$ gdy nie ma impulsów sterujących i tyrystor nie może samorzutnie się włączyć.

Do ochrony luminoforu kineskopu kolorowego przed wypaleniem plamki przy braku odchyłania strumienia (po wyłączeniu OTVC z sieci) zastosowany został układ podający silne napięcie ujemne na siatkę pierwszą kineskopu. „Minus” ten jest uzyskiwany z naładowanej uprzednio pojemności C638 (patrz schemat ideowy). Diody D604 i D603 polaryzowane są napięciami $U_g = +225\text{ V}$ i impulsowym z nóżki „5” transformatora TR601 o wartości -175 V_{ss} , które znika po wyłączeniu OTVC (zanik pracy linii).

U W A G A !

Stosowany początkowo powielacz napięcia typu TPN-10 nie posiada rezystora rozładowującego tzw. „bleadera”, w związku z tym po wyłączeniu OTVC z sieci może nastąpić objaw w postaci dużej rozmytej kolorowej plamy na ekranie. Ta wada została usunięta w nowszych typach powielaczy obecnie stosowanych przez umieszczenie wspomnianego rezystora wewnątrz obudowy układu powielającego. Rozładowuje on zgromadzony ładunek na pojemności anody kineskopu uniemożliwiając długotrwałe występowanie wysokiego napięcia po wyłączeniu OTVC.



Rys. 3.11. Podstawowe przebiegi obrazujące pracę bezpiecznika tyrystorowego Th901 przy prawidłowym zadziałaniu stopnia końcowego linii.

3.1.2. Układ kontroli przeciążenia prądowego w gałęzi głównej zasilania.

Schemat tego układu stanowiący część schematu zasilacza głównego pokazanego na rys. 2.1.4.-1 podano w nieco uproszczonej formie na rys. 3.1.2. Uproszczenie to ułatwi opis zasady pracy układu kontroli przeciążenia (rys. 3.1.2.). W stanie normalnej pracy odbiornika, gdy I obciążenia 800 mA, tranzystor T901 nie przewodzi, ponieważ dzielnik R906/R904/R903 jest tak dobrany, że przy normalnym spadku napięcia na R604 — napięcie na rezystorze R904 (które steruje tranzystorem T901) było mniejsze niż 0,6 V. Napięcie to przy normalnej jasności obrazu i nominalnej fonii ma wartość ok. 0,5 V. Stanowi ono napięcie baza—emiter tranzystora T901 i taka wartość tego napięcia powoduje, że tranzystor jest bliski granicy przewodzenia (minus napięcia U_{R904} podawany jest na bazę a plus na emiter, jako że T901 jest tranzystorem typu p-n-p czyli przewodzi gdy napięcie ujemne na bazie osiągnie wartość ok. 0,6 V). Najczęściej przyczyną przeciążenia jest nieprawidłowa praca (stan uszkodzenia) stopnia końcowego linii. Wtedy płynie zwiększony prąd I obciążenia dając większy spadek napięcia na R604, a co za tym idzie zwiększa się też napięcie U_{R904} sterujące tranzystorem. Gdy przeciążenie jest dostatecznie duże (np. zwarcie) silnie zwiększone U_{R604} oraz U_{R904} powoduje przejście tranzystora T901 w stan przewodzenia, co wywołuje zwarcie rezystora R803, a więc także zwarcie obszaru bramka — katoda tyrystora T901. W wyniku tego tyrystor T901 ulega zablokowaniu co powoduje silne ograniczenie prądu ładowania kondensatorów elektrolitycznych C604, ponieważ są one ładowane jedynie poprzez rezystory R901/R902. Gdy stan zwarcia wywołujący duży prąd I zasilania będzie długotrwały nastąpi zadziałanie zwory termicznej, w którą wyposażony jest rezystor R902. W ten sposób nastąpi odłączenie układów odbiornika od zasilacza głównego.

W przypadku, gdy przyczyną przeciążenia zasilacza nie jest stopień końcowy linii lecz inne układy odbiornika, może pojawić się zjawisko cyklicznego startu zasilacza głównego (cykliczne wchodzenie w stan przewodzenia i blokowania tyrystora Th901). Zjawisko to może powstać tylko w przypadku silnego obciążenia stopnia końcowego linii. Wtedy układ zabezpieczający — pracujący na tranzystorze T902 otrzymuje normalne sterowanie z nóżki 8 transformatora linii TR601 i wytwarza impulsy wyzwajające tyrystor Th901.

Przy wystąpieniu takiego przeciążenia wzrasta I obciążenia oraz w sposób opisany powyżej następuje przejście tranzystora T901 w stan przewodzenia i zablokowanie tyrystora Th901. Po wyłączeniu się tyrystora Th901, napięcie wyprostowane na pierwszym kondensatorze elektrolitycznym C604-1/2 maleje do kilkudziesięciu woltów, ponieważ jest on ładowany jedynie przez duże rezystory R901/R902. Tak obniżone napięcie nie spowoduje całkowitego zaniku przebiegów w stopniu końcowym linii a jedynie zmniejszy amplitudę tych przebiegów.

Zmalenie napięcia wyprostowanego na C604, może spowodować zmniejszenie prądu I obciążenia do wartości poniżej wartości granicznej przy której działa układ kontroli przeciążenia. W tym przypadku układ przeciążenia wróci do stanu normalnego to znaczy, że tranzystor T901 przestanie przewodzić i zwierać złącze bramka — katoda tyrystora Th901. Wtedy przy pierwszej dodatniej połówce sinusoidy sieci nastąpi włączenie się tyrystora Th901 i doładowanie kondensatorów C604. Wzrost napięcia na kondensatorach elektrolitycznych C604 wywoła (przy istnieniu przeciążenia) wzrost prądu I obciążenia powyżej wartości granicznej. Spowoduje to ponowne zadziałanie układu przeciążenia, czyli przewodzenie tranzystora T901 i zablokowanie tyrystora Th901. Zjawisko będzie się cyklicznie powtarzało, przy czym po kilku lub kilkunastu takich cyklach ulegnie prawdopodobnie przepaleniu bezpiecznik sieciowy lub zadziała zwora termiczna na rezystorze R902 powodując odłączenie układów odbiornika od zasilacza głównego.

Przerwa zwory termicznej na rezystorze R902 spowoduje brak początkowego ładowania kondensatorów elektrolitycznych C604, czyli brak zasilania stopnia końcowego linii. Ponieważ stopień końcowy linii przestanie pracować, nie będzie sterowania tranzystora T902, a więc nie będzie także sterowania tyrystora Th901, który pozostanie w stanie zablokowania. Tak więc C604 nie otrzyma energii ani przez rezystory R901/R902, ani też przez tyrystor Th901.

Kondensator elektrolityczny C905 służy do odfiltrowania tętnień sieciowych jakie istnieją w napięciu U_{R604} . W wyniku tego filtrowania napięcie U_{R904} ma praktycznie wartość stałą, bez śladów tętnień sieciowych, które mogłyby wprowadzić tranzystor T901 w niekontrolowane stany chwilowego przewodzenia zakłócając pracę układu zasilacza.

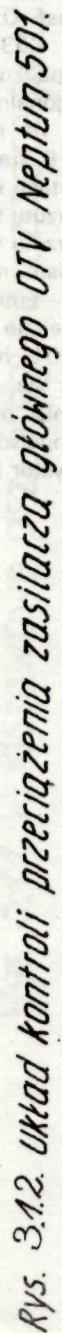
Rezystor R905 ogranicza prąd tranzystora T901. Należy podkreślić, że cały układ kontroli przeciążenia jest umieszczony w gałęzi dodatniego napięcia zasilacza (+260÷+270 V) i wszystkie elementy tego układu mają wysoki potencjał dodatni względem masy (chassis) odbiornika. Dlatego też pomiary tego układu w czasie pracy odbiornika muszą być prowadzone szczególnie ostrożnie, z zachowaniem zasad bezpieczeństwa.

U W A G A !

Przepalenie się rezystora R604 lub przerwa w połączeniach tego rezystora (np. pęknięcie ścieżki łączącej końcówki R604, przerwa na stykach złącza 4,5 lub 6,7 modułu UMZ2000 itp) — czyli przerwa pomiędzy punktami „A” i „B” układu zasilacza, spowoduje że pomiędzy tymi punktami wystąpi duże napięcie równe amplitudzie dodatniej połówki sinusoidy sieci. Wtedy napięcie U_{R904} jest tak duże, że powoduje uszkodzenie tranzystora T901 (najczęściej przepalenie doprowadzenia bazy), oraz uszkodzenie tyrystora Th901, jako że napięcie U_{R903} jest też znacznie większe od granicznego napięcia bramka—katoda

Z tego powodu układ kontroli przeciążenia zasilacza uległ istotnej zmianie w odbiorniku TVC Neptun 501A, dzięki czemu zjawisko „lavinowego” uszkodzania elementów zasilacza przy wystąpieniu przerwy w obwodzie rezystora R604 zostało praktycznie całkowicie wyeliminowane. (Patrz Biuletyn nr 1/84 — wprowadzono też w Neptunie 501, ale poprzez odpowiednie cięcie ścieżek!).

Z tego powodu układ kontroli przeciążenia zasilacza uległ istotnej zmianie w odbiorniku TVC Neptun 501A, dzięki czemu zjawisko „lavinowego” uszkodzania elementów zasilacza przy wystąpieniu przerwy w obwodzie rezystora R604 zostało praktycznie całkowicie wyeliminowane. (Patrz Biuletyn nr 1/84 — wprowadzono też w Neptunie 501, ale poprzez odpowiednie cięcie ścieżek!).



3.1.3. Układ regulacji i stabilizacji stopnia końcowego linii

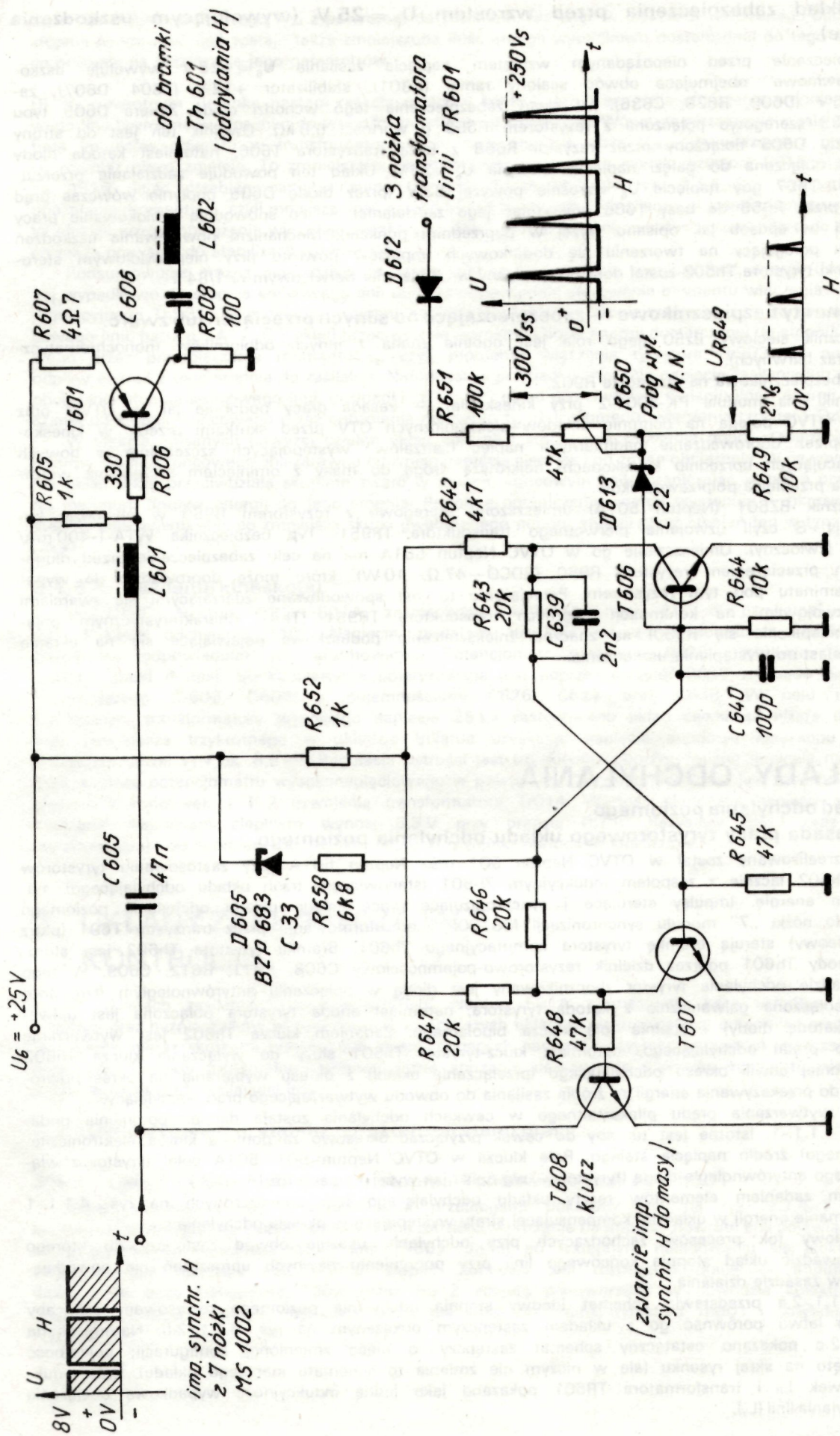
Układ ten opisany został w punkcie 2.1.6.

3.1.4. Układ zabezpieczenia przed wzrostem U_{WN} (przerzutnik progowy).

Pracujący kineskop odbiornika telewizji kolorowej wytwarza śladowe promieniowanie Röntgena zwane promieniowaniem X. Długość fali tego promieniowania można obliczyć z prostego wzoru: $\lambda = 12345/U_A$ gdzie λ jest wyrażone w angstrmach ($1 \text{ \AA} = 10^{-10} \text{ m}$) natomiast U_A jest wartością napięcia anodowego w woltach. Jak łatwo obliczyć dla napięcia progowego 27,5 kV λ wynosi 0,449 Å, a dla nominalnego 25 kV odpowiednio 0,494 Å. Promieniowanie to jest zaliczane do tzw. promieniowania twardego, bowiem wysyłana długość fali leży na początku widma promieni Röntgena ($10^{-1} \div 100 \text{ Å}$). Przekroczenie granicznej wartości 27,5 kV napięcia anodowego kineskopu grozi jego uszkodzeniem oraz nadmiernym wzrostem szkodliwości promieniowania X wskutek jego przenikliwości (zmalenie λ) oraz natężenia. Pierwsza cecha wzrasta proporcjonalnie do napięcia anodowego, druga czyli natężenie proporcjonalnie do gęstości strumienia elektronów dochodzących do ekranu z katody a więc do jasrawości. Promieniowanie X jest jednak w przeważającym stopniu „wytracane” przez szkło kineskopu, które stanowi filtr dla tych długości fali. Szczątkowe znaczenie ma tylko obszar w bliskim sąsiedztwie ekranu OTVC i dlatego zaleca się oglądanie programu przez dłuższy czas w odległości kilku metrów od kineskopu.

W celu nie dopuszczenia do nadmiernego wzrostu wysokiego napięcia w OTVC Neptun 501, 501A zastosowano układ zabezpieczający w postaci przerzutnika bistabilnego na tranzystorach T606, T607 — patrz schemat rys. 3.1.4. W normalnych warunkach po włączeniu zasilania, T606 jest odcięty (na bazie jest 0 V), natomiast T607 jest nasycony ($U_{BE} = 0,7 \text{ V}$). O wejściu w nasycenie T607 decyduje istnienie C639 między kolektorem T606 a bazą T607, oraz mniejszy rezystor kolektorowy T606 (R642). W przypadku wzrostu amplitudy przebiegów na nóżce „3” transformatora wysokiego napięcia TR601 (proporcjonalnego do napięcia na anodzie kineskopu) powyżej wartości $300 V_{ss}$ uzyskuje się wzrost napięcia na rezystorze dzielnika R649 powyżej 22,7 V (22 V na diodzie Zenera D613 oraz 0,7 V na złączu B—E tranzystora T606). To z kolei wywołuje gwałtowny przepływ prądu przez diodę Zenera D613 (w szczytach impulsów), co prowadzi do:

- przerzutu tranzystora T606 w stan nasycenia,
- przerzutu tranzystora T607 w stan odcięcia,
- wzrostu napięcia baza—emiter tranzystora T608 z 0 na ok. 0,7 V i gwałtownego spadku rezystancji kolektor—emiter tego tranzystora (co odpowiada stanowi zwarcia klucza T608). To pociąga za sobą zwieranie do masy impulsów linii przychodzących z nóżki „7” modułu MS1002 a sterujących tranzystor T601 napędzający tyrystorowy stopień odchyłania linii. Wartość progową zadziałania przerzutnika ustawia się rezystorem nastawnym R650, tak aby przy normalnym $U_{WN} < 27,5 \text{ kV}$ nie występowało zadziałanie przerzutnika. W efekcie tych zjawisk następuje zablokowanie pracy układu końcowego linii (brak impulsów sterujących na bazie tranzystora T601 (patrz rys. 3.1.4) — brak impulsów wyzwalających tyrystor komutacyjny Th601).



Rys. 3.1.4. Przerzutnik prągu wyłączenia wysokiego napięcia.

3.1.5. Układ zabezpieczenia przed wzrostem $U_g = 25\text{ V}$ (wywołującym uszkodzenia lawinowe).

Zabezpieczenie przed niepożądanym wzrostem napięcia zasilania $U_g = +25\text{ V}$ wywołuje uszkodzenia „lawinowe” obejmujące obwód scalony ramki (U301); stabilizator $+12\text{ V}$ (T604, D607); zasilacz $+26\text{ V}$ (D609, R628, C636). W skład zabezpieczenia tego wchodzi dioda Zenera D605 typu BZP 683 C33 szeregowo połączona z rezystorem R658 o wartości $6,8\text{ k}\Omega$. Dwójnik ten jest od strony anody diody D605 dołączony przez rezystor R658 z bazą tranzystora T606, natomiast katoda diody D605 jest dołączona do gałęzi napięcia zasilania $U_g = 25\text{ V}$. Układ ten powoduje zadziałanie przerzutnika T606—T607 gdy napięcie U_g wzrośnie powyżej 33 V (przez diodę D605 popłynie wówczas prąd i wpłynie przez R658 do bazy T606 powodując jego zadziałanie) — co spowoduje zablokowanie pracy układu linii (w sposób jak opisano wyżej w poprzednim punkcie). Mechanizm powstawania uszkodzeń lawinowych polegający na tworzeniu się dodatkowych impulsów powrotu przy nieprawidłowym sterowaniu bramki tyrystora Th602 został dokładnie opisany w „Biuletynie Serwisowym nr 1/84”.

3.2. Elementy bezpiecznikowe — zabezpieczające od silnych przeciążeń lub zwarc.

- Bezpiecznik sieciowy Bz50 (jego rola jest ogólnie znana z innych odbiorników monochromatycznych oraz barwnych).
- Zwora bezpiecznikowa na rezystorze R902.
- Iskrowniki (na module PK-2001-2 przy kineskopie) — zasada pracy podobnie jak w OTVM oraz innych OTVC polega na ochronie układów elektronicznych OTV przed skutkami przebiegów w kineskopie poprzez odprowadzanie nadmiernych napięć („strzałów” występujących szczególnie w nowych nie pracujących uprzednio kineskopach) najkrótszą drogą do masy z ominięciem szczególnie wrażliwych na przepięcia półprzewodników.
- Bezpiecznik BZ601 (Neptun 501A) umieszczony szeregowo z rezystorem R980 w obwodzie korekcji N—S czyli uzwojenia pierwotnego transduktora TR951. Typ bezpiecznika WTA-T-400 mA/250 V (zwłoczny). Umieszczenie go w OTVC Neptun 501A ma na celu zabezpieczenie przed długotrwałym przeciążeniem rezystora R980 (RDCO— $47\ \Omega$ — 10 W), które może doprowadzić do wypalenia laminatu pod tym rezystorem. Przeciążenie to jest spowodowane zdarzającymi się zvarciami międzyzwojowymi na kolumnach bocznych transduktora TR951 (TI-4). Charakterystycznym objawem przepalenia się R980) są znaczne zniekształcenia poduszkowe pojawiające się na ekranie natychmiast po wystąpieniu uszkodzenia.

4. UKŁADY ODCHYLANIA.

4.1. Układ odchyłania poziomego.

4.1.1. Zasada pracy tyrystorowego układu odchyłania poziomego.

Układ zrealizowany został w OTVC Neptun 501 oraz Neptun 501A przy zastosowaniu tyrystorów Th601 i Th602 łącznie z zespołem indukcyjnym ZI-601 (stanowiącym trzon układu odchyłającego) nagazującym energię. Impulsy sterujące i synchronizujące pracę całego układu odchyłania poziomego dochodzą do nóżki „7” modułu synchronizacji MS1002 i po uformowaniu przez tranzystor T601 (patrz schemat ideowy) sterują bramkę tyrystora komutacyjnego Th601. Bramka tyrystora Th602 jest sterowana z anody Th601 poprzez dzielnik rezystorowo-pojemnościowy C6C8, R611, R612, C609. W tego rodzaju układzie odchyłania tyrystor zbocznikowany jest diodą w połączeniu antyrównoległym (tzn. anoda diody połączona galwanicznie z katodą tyrystora, natomiast anoda tyrystora połączona jest galwanicznie z katodą diody) i spełnia rolę klucza bipolarnego. Zadaniem klucza Th602 jest wytwarzanie piłozębatego prądu odchyłającego, natomiast klucz-tyrystor Th601 służy do wyłączania klucza Th602 w odpowiedniej chwili okresu odchyłającego (przełączanie układu z okresu wybierania na okres powrotu), a także do przekazywania energii ze źródła zasilania do obwodu wytwarzającego prąd odchyłający.

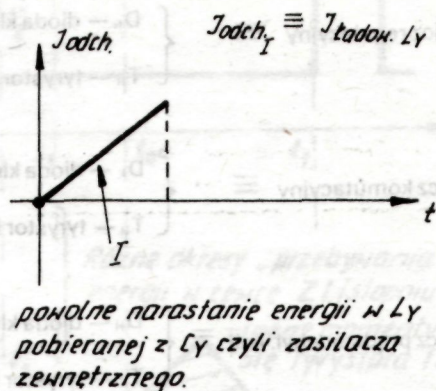
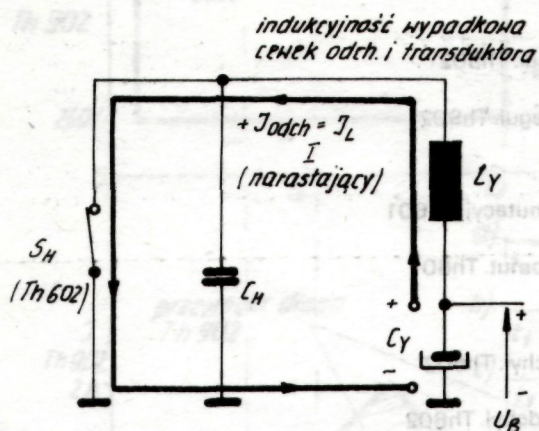
Zasada wytwarzania prądu piłokształtnego w cewkach odchyłania została dla przypomnienia podana na rys. 4.1.1.-1. Istotne jest tu, aby do cewek przyłączać okresowo za pomocą klucza elektronicznego (bipolarnego) źródło napięcia stałego. Rolę klucza w OTVC Neptun 501, 501A pełni tyrystor z włączoną do niego antyrównolegle diodą (tyrystor — wg opisu jak wyżej — patrz rozdział 1.3.).

Głównym zadaniem elementów reszty układu odchyłającego (nie umieszczonych na rys. 4.1.1.-1 jest podtrzymanie energii w układzie, kompensującej straty występujące w okresie odchyłania.

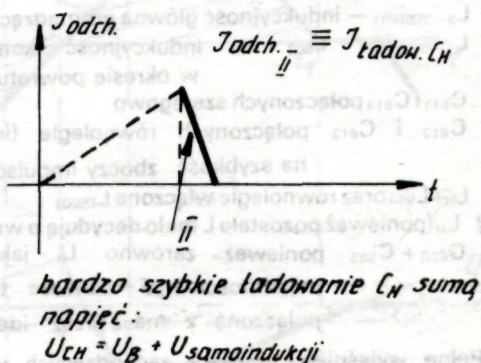
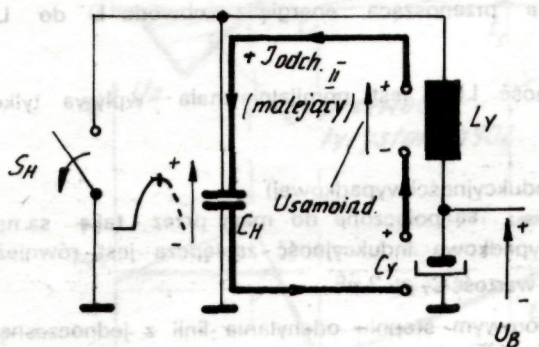
Szczegółowy tok procesów zachodzących przy odchyłaniu ukazuje obwód zastępczy do którego można sprowadzić układ stopnia końcowego linii przy poczynieniu pewnych uproszczeń nie powodujących zmian w zasadzie działania.

Rysunek 4.1.1.-2.a przedstawia schemat ideowy stopnia odchyłania poziomego rozrysowany tak, aby można było łatwo porównać go z układem zastępczym pokazanym na rys. 4.1.1.-2.b. Natomiast na rys. 4.1.1.-2.c pokazano ostateczny schemat zastępczy, o nieco zmienionej konfiguracji: pojemność C_H przesunięto na skraj rysunku (ale w niczym nie zmienia to schematu ideowego układu), oraz indukcyjności cewek L_H i transformatora TR601 pokazano jako jedną indukcyjność wypadkową obciążenia układu odchyłania linii (L_v).

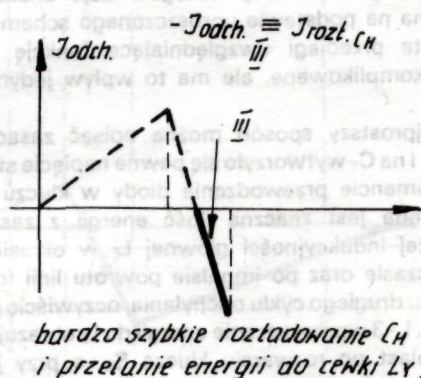
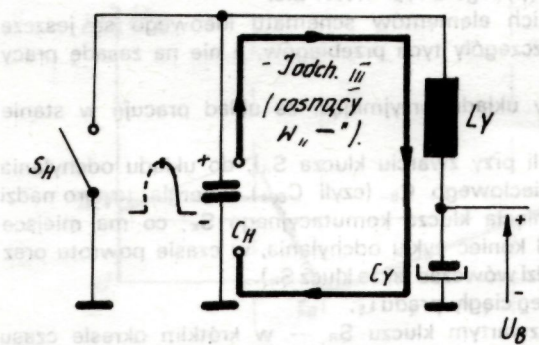
a).



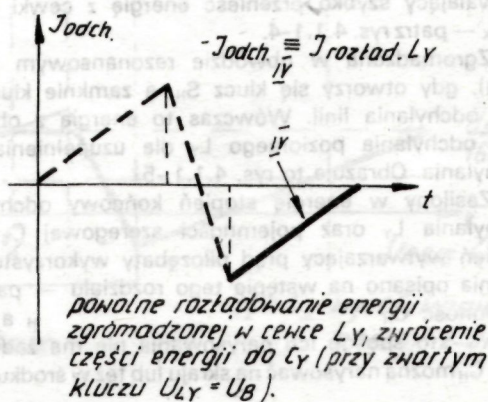
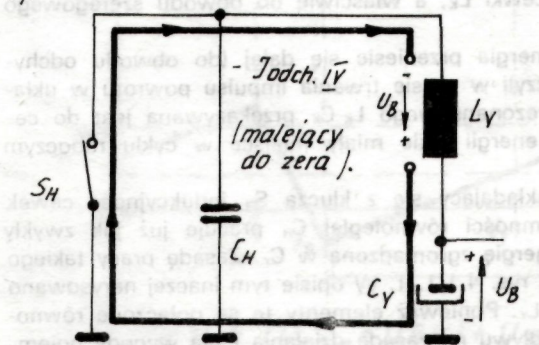
b).



c).



d).



Rys. 4.11.-1 Ogólna zasada wytwarzania napięcia pitozębatego
w cewkach odchylających.

Przyjęto oznaczenia:

S_R — klucz regulacyjny $\equiv \begin{cases} D_R — \text{dioda klucza regul. Th902} \\ T_R — \text{tyrystor klucza regul. Th902} \end{cases}$

S_K — klucz komutacyjny $\equiv \begin{cases} D_K — \text{dioda klucza komutacyj. Th601} \\ T_R — \text{tyrystor klucza komut. Th601} \end{cases}$

S_H — klucz prądu odchyl. linii $\equiv \begin{cases} D_H — \text{dioda klucza odchyl. Th602} \\ T_R — \text{tyrystor klucza odchyl. Th602} \end{cases}$

$L_E \equiv L_{9-2(ZI601)}$ — indukcyjność główna gromadząca energię pobieraną z zasilacza sieciowego

$L_K \equiv L_{1-5(ZI601)} + L_{603}$ — indukcyjność komutacyjna przenosząca energię z obwodu L do L w okresie powrotu

$C_K \approx C_{611}$ i C_{614} połączonych szeregowo

$C_H \approx C_{612}$ i C_{613} połączonych równolegle (indukcyjność L_{605} jest pomijalnie mała — wpływa tylko na szybkość zboczy impulsów)

$L_Y \approx L_H + L_{954}$ oraz równolegle włączona L_{TR601}

$\approx L_H$ (ponieważ pozostałe L mało decydują o wartości indukcyjności wypadkowej)

$C_Y \approx C_{620} + C_{963}$ ponieważ zarówno L_H jak i L_{TR952} są połączone do masy przez taką samą pojemność $2 \mu F$ — oznacza to, że wypadkowa indukcyjność zastępcza jest również połączona z masą przez identyczną wartość $C_Y \approx 2 \mu F$

Pełne wyjaśnienie zjawisk zachodzących w tyrystorowym stopniu odchylenia linii z jednoczesną regulacją pobieranej z zasilacza sieciowego energii, jest bardzo skomplikowane. Pewien pogląd na stopień skomplikowania przebiegów daje analiza przedstawiona w dalszej części tego rozdziału, przeprowadzona na podstawie uproszczonego schematu zastępczego z rys. 4.1.1.-2.c.

Rzeczywiste przebiegi uwzględniające funkcję wszystkich elementów schematu ideowego są jeszcze bardziej skomplikowane, ale ma to wpływ jedynie na szczegóły tych przebiegów, a nie na zasadę pracy układu.

W najprostszy sposób można opisać zasadę pracy układu przyjmując, że układ pracuje w stanie ustalonym i na C_Y wytworzyło się pewne napięcie stałe.

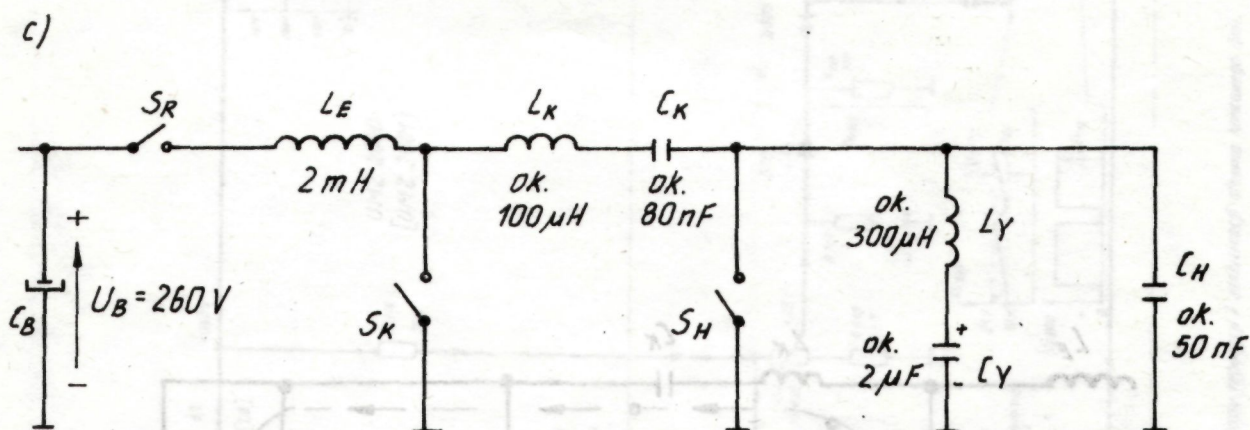
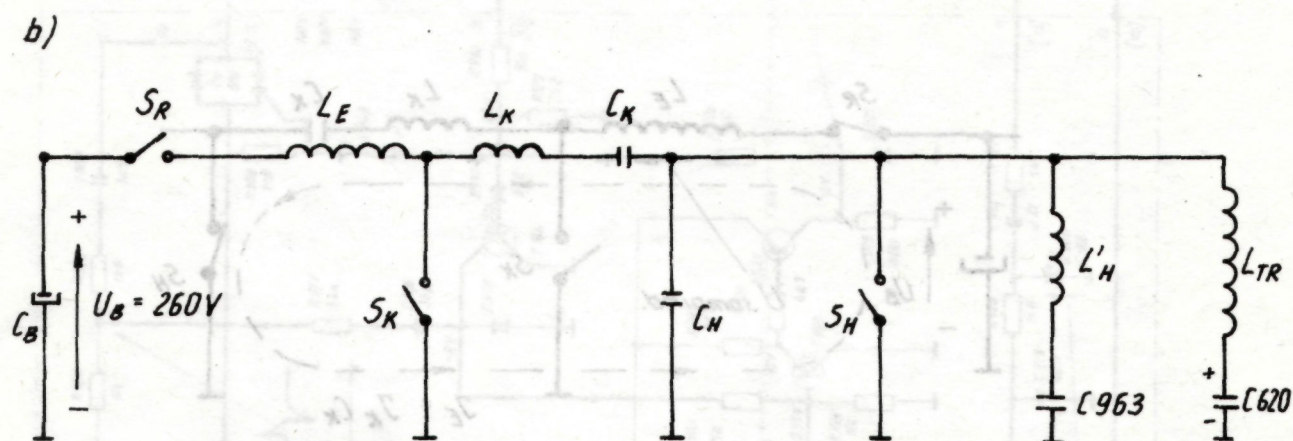
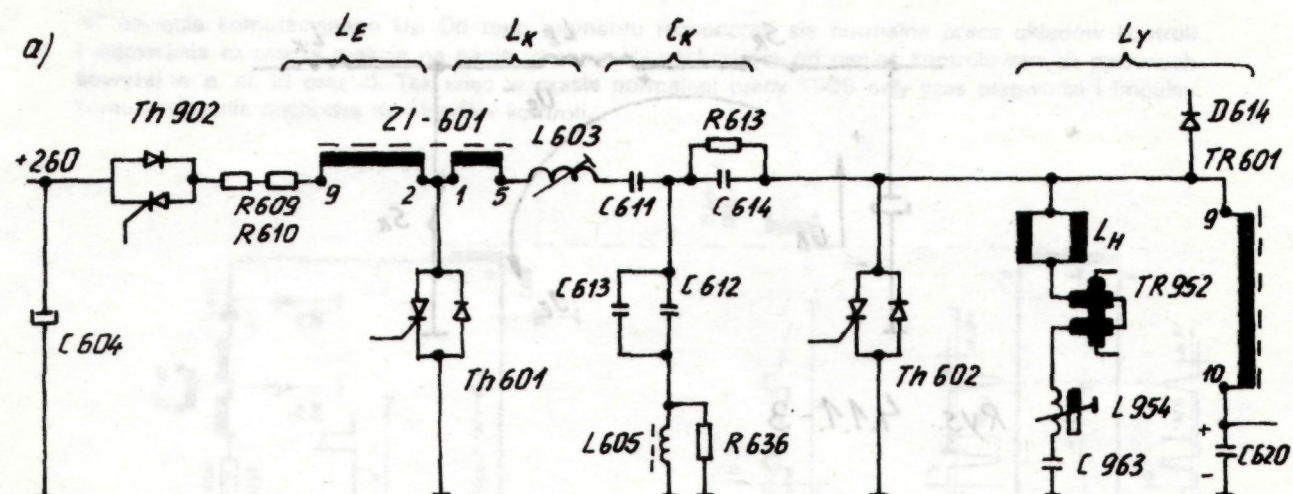
W momencie przewodzenia diody w kluczu S_R (czyli przy zwarcie klucza S_R), do układu odchylenia wprowadzona jest znaczna ilość energii z zasilacza sieciowego C_B (czyli C_{604}). Energia ta grodzi się w dużej indukcyjności głównej L_E w okresie zamknięcia klucza komutacyjnego S_K , co ma miejsce przed, w czasie oraz po impulsie powrotu linii (czyli pod koniec cyklu odchylenia, w czasie powrotu oraz na początku drugiego cyklu odchylenia, oczywiście przewodzi wówczas także klucz S_R).

Na rys. 4.1.1.-3 wprowadzanie energii do L_E obrazuje przebieg ciągły prądu i_E .

Natomiast po rozwarciu klucza S_K , a przy jeszcze zwartym kluczu S_R — w krótkim okresie czasu energia z L_E przenoszona jest do indukcyjności L_K . Przy czym rozwarcie klucza S_K , wiąże się z powstaniem dużego napięcia samoindukcji na cewce L_E , które sumując się w U_B daje duży impuls napięciowy pozwalający szybko przenieść energię z cewki L_E do cewki L_K , a właściwie do obwodu szeregowego $L_K C_K$ — patrz rys. 4.1.1.-4.

Zgromadzona w obwodzie rezonansowym $L_K C_K$ energia przeniesie się dalej (do obwodu odchylenia), gdy otworzy się klucz S_H , a zamknie klucz S_K , czyli w czasie trwania impulsu powrotu w układzie odchylenia linii. Wówczas to energia z obwodu rezonansowego $L_K C_K$ przekazywana jest do cewek odchylenia poziomego L_Y dla uzupełnienia strat energii jakie miały miejsce w cyklu roboczym odchylenia. Obrazuje to rys. 4.1.1.-5

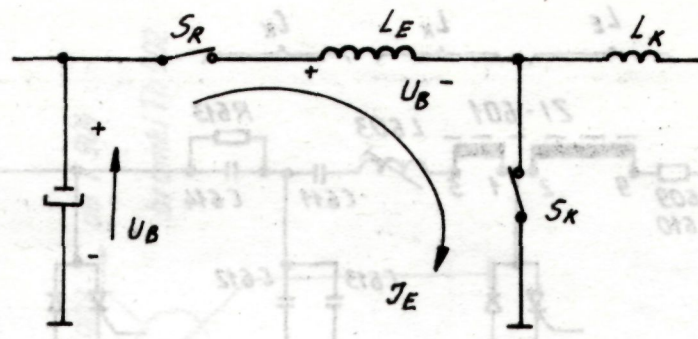
Zasilony w energię stopień końcowy odchylenia składający się z klucza S_H indukcyjność cewek odchylenia L_Y oraz pojemności szeregowych C_Y i pojemności równoległej C_H pracuje już jak zwykły stopień wytwarzający prąd piłozębaty wykorzystujący energię zgromadzoną w C_Y . Zasadę pracy takiego stopnia opisano na wstępie tego rozdziału — patrz opis rys. 4.1.1.-1. W opisie tym inaczej narysowano pojemność C_H na cewki L_Y . Ponieważ elementy te są połączone równolegle — to sposób ich narysowania nie ma żadnego wpływu na zasadę działania i dla wygody pojemność C_H można narysować na skraju lub też w środku rysunku.



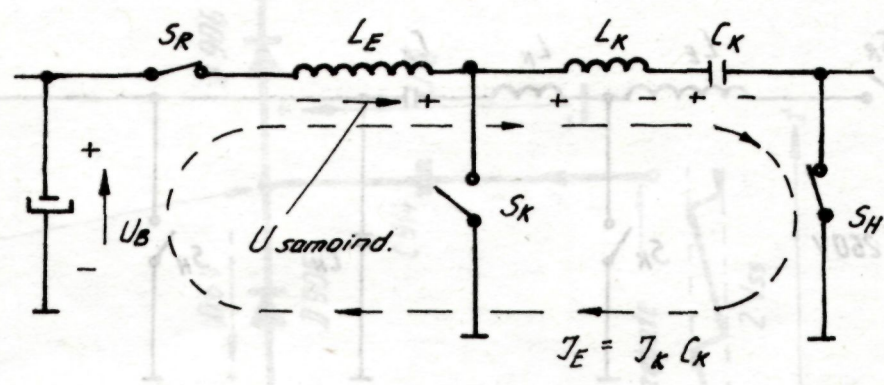
Uwaga: - symbol zamkniętego klucza
- symbol otwartego klucza

oznacza przewodzenie diody lub tyrystora.
oznacza brak przewodzenia zarówno diody jak i tyrystora.

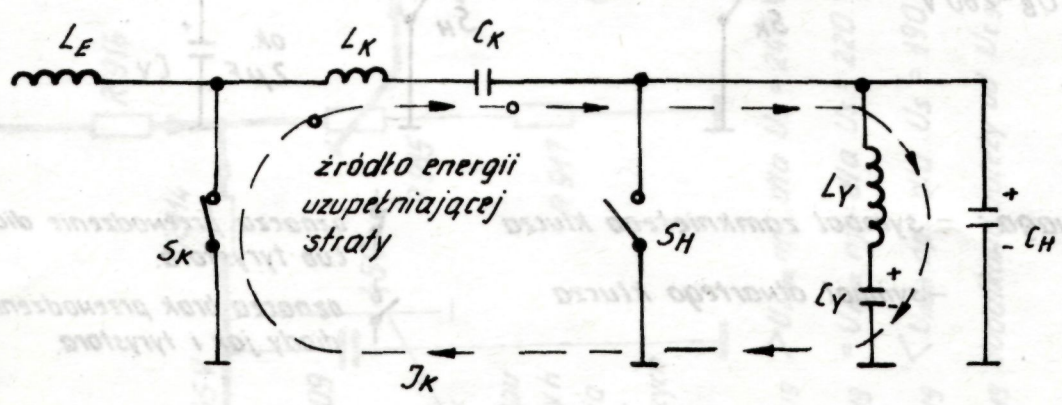
Rys. 4.1.1.-2



Rys. 4.1.1.-3



Rys. 4.1.1.-4



Rys. 4.1.1.-5

4.1.2. Szczegółowa analiza podstawowych przebiegów w tyrystorowym układzie odchyłania poziomego.

Już opisana w poprzednim rozdziale ogólna zasada pracy tyrystorowego układu odchyłania poziomego z jednoczesną regulacją (stabilizacją) pracy końcowych stopni odchyłania linii wskazuje na duży stopień złożoności procesów występujących w czasie jednego cyklu linii. Aby móc je przeanalizować należało wprowadzić szczegółowy podział cyklu odchyłania na odcinki składowe $t_0 \div t_{12}$ i przeanalizować zjawiska zachodzące w tych odcinkach czasu w całym układzie tyrystorowego odchyłania poziomego — łącznie z układem regulacji (stabilizacji) ponieważ układy te ściśle są ze sobą powiązane.

W zasadzie całą analizę przedstawiają rysunki 4.1.2.b÷e i 4.1.2.a; i dla czytelnika zaawansowanego nieco w technice impulsowej zupełnie wystarczają. Przy czym rys. 4.1.2.b÷e przedstawia kolejne w czasie fazy pracy układu, ukazując główne źródła napięć i drogi przepływu prądów w danej fazie. Dla pełniejszego zrozumienia pracy kluczy S_R , S_K i S_H klucze te pokazano jako rozwarłe gdy nie pracują lub oznaczono je symbolem diody lub tyrystora jeśli pracują przewodząc diodą lub tyrystorem. Natomiast na rys. 4.1.2.a pokazano wszystkie ważniejsze przebiegi prądów i napięć. Poniżej dla porządku zostanie podany krótki opis poszczególnych faz pokazanych na rys. 4.1.2.b÷e i oznaczonych odcinkiem czasu którego dana faza dotyczy.

Faza 1 — odcinek czasu $t_0 \div t_1$ (rys. 4.1.2.b).

Faza ta zaczyna się w momencie gdy kończy się cykl powrotu i rozwiera klucz S_H — wówczas prąd odchyłania cewek I_V rozpoczyna cykl roboczy od max. wartości ujemnej (patrz przebieg na rys. 4.1.2.a). W okresie od $t_0 \div t_1$ kończy się drganie obwodu rezonansowego komutacji $L_K C_K$ ponieważ oba klucze S_H oraz S_K są zwarte i zwierają ten obwód. Jednocześnie przez zwarte klucze S_R i S_K płynie narastający prąd I_E (patrz przebieg B) na rys. 4.1.2.a gromadząc energię w L_E .

Faza 2 — odcinek czasu $t_1 \div t_2$ (rys. 4.1.2.b).

Faza rozpoczyna się w momencie zakończenia drgania obwodu $L_K C_K$ gdy prąd tego obwodu płynący przez klucz S_K osiągnie wartość zerową. Wówczas wyłączy się klucz S_K , a prąd I_E zostanie skierowany do obwodu $L_K C_K$ zamykając się przez zwarty klucz S_H . W okresie tym przewodzi dioda klucza regulacyjnego S_R , a okres kończy się gdy prąd I_E naładuje pojemność C_K , dlatego prąd I_E maleje osiągając zero w momencie t_2 . Klucz S_H cały czas przewodzi stwarzając właściwe warunki do istnienia prądu płożebatego cewek.

Faza 3 — odcinek czasu $t_2 \div t_3$ (rys. 4.1.2.b).

Początek fazy określa moment zaniku prądu I_E (patrz przebieg b) na rys. 4.1.2.a, co powoduje otwarcie klucza S_R — przestaje w nim przewodzić dioda D_R , a tyrystor jeszcze nie został włączony przebiegiem w bramce. Stan taki utrzymuje się przez cały okres $t_2 \div t_3$, a jedynie prąd odchyłania cewek zbliża się od $-I_{Vmax}$ do zera — osiąga zero w momencie t_3 .

Faza 4 — odcinek czasu $t_3 \div t_4$ (rys. 4.1.2.-b).

Jest to faza bardzo zbliżona do poprzedniej — jedynie prąd odchyłania cewek I_V , po przejściu przez zero w momencie t_3 narasta w kierunku wartości dodatnich (patrz przebieg a) na rys. 4.1.2.-a. Zarówno klucz S_K jak i klucz S_R pozostają rozwarłe, a więc nie płynie także prąd I_E .

Jak widać na przebiegu c (rys. 4.1.2.-a napięcie U_{SK} na kluczu komutacyjnym jest różne dla różnych napięć zasilania, co powoduje, że do obwodu $L_K C_K$ wprowadzone są różne ilości energii. Przy napięciu zasilania 180 V odcinek $t_3 \div t_4$ jest najdłuższy (włączenie tyrystora klucza S_R jest opóźnione) — dzięki temu mała ilość energii zostanie zwrócona do zasilacza w następnej fazie. Dla napięć 220 V lub 240 V odcinek $t_3 \div t_4$ ulega skróceniu odpowiednio do wartości $t_3 \div t_4'$ lub $t_3 \div t_4''$.

Czyli, że układy regulacji i stabilizacji szybciej włączają tyrystor klucza regulacyjnego S_R i dzięki temu większa ilość energii wróci do zasilacza. Należy przy tym pamiętać, że przy zasilaniu 180 V w czasie $t_1 \div t_2$ układ pobiera z zasilacza mniej energii niż przy napięciu 240 V, ale ponieważ przy 180 V oddaje także znacznie mniej niż przy 240 V uzyskujemy pożądaną efekt stabilizacji.

Faza 5 — odcinek czasu $t_4 \div t_5$ (rys. 4.1.2.-c).

Faza zaczyna się włączeniem klucza S_R (tyrystora) w momencie t_4 co umożliwia przepływ prądu $-I$ czyli zwracanie nadmiaru energii zgromadzonej w L_E . W okresie tym nadal narasta prąd cewek I (praktycznie jest on niezależny od stanu kluczy S_R lub S_K — zależy jedynie od klucza S_H), oraz narasta w kierunku ujemnym prąd I_E odprowadzający energię z L_E . Stan ten trwa aż do momentu włączenia tyrystora w kluczu S_K — przez układ generatora linii, który musi przygotować stopień końcowy linii (klucz S_H) do zakończenia cyklu pracy (odchyłania). Włączenie klucza S_K kończy tę fazę.

Faza 6 — odcinek czasu $t_5 \div t_6$ oraz $t_6 \div t_7$ (rys. 4.1.2.-c). Włączenie klucza S_K przy zwartym całym czasie kluczu S_H powoduje, że wprowadzona przed momentem t_5 energia z L_E do obwodu $L C$ wywołuje drganie tego szeregowego obwodu rezonansowego powodując szybki — sinusoidalny wzrost prądu $+I_K$ w kluczu S_K — patrz przebieg a) na rys. 4.1.2.-a.

Prąd ten szybko wzrasta zrównując się wartością z prądem odchyłania I_V . Do tego momentu (czyli t_6) oba prądy $+I_K$ oraz $+I_V$ płyną przez klucz S_H w kierunkach przeciwnych — co powoduje wyłączenie się tyrystora klucza S_H , a od momentu t_6 będzie już przewodzić dioda w tym kluczu, jako że prąd $+I$ staje się większy niż prąd I_V .

Tak więc w okresie $t_6 \div t_7$ klucz S_H jest włączony, a oba prądy ($+I_K$ oraz $+I_V$) płyną przez niego w przeciwnych kierunkach.

Uwaga — to szybkie przejście klucza S_H z przewodzenia tyrystorowego na diodowe powoduje wyemitowanie przez tyrystor krótkiego impulsu zakłócającego, który może być widoczny na prawej krawędzi ekranu.

Faza 7 — odcinek czasu $t_7 \div t_8$ oraz $t_9 \div t_9$ (rys. 4.1.2.-c, d).

W momencie t_7 następuje zrównanie przeciwnych prądów $+I_K$ i $+I_V$ w kluczu S_H , co powoduje że wypadkowy prąd tego klucza wynosi zero. W wyniku klucz S_H wyłącza się i rozpoczyna się cykl powrotu odchylenia — prąd I_V zaczyna powoli maleć do zera. Natomiast prąd $+I_K$ maleje szybko do zera osiągając zero w momencie t_8 . Od momentu t_7 narasta impuls powrotu na kluczu S_H — patrz przebieg d) na rys. 4.1.2.-a.

W momencie t_8 prąd $+I_K$ klucza S_K spada do zera i przechodzi w połówkę ujemną narastając w kierunku wartości ujemnych. Moment t_9 określony jest przez prąd $-I_E$, który w tym momencie uzyskuje zero i dalej narasta w kierunku $+I_E$ — czyli od tego momentu ponownie rozpocznie się gromadzenie energii w cewce L_E pod wpływem napięcia zasilania U_B .

Faza 8 — odcinek czasu $t_9 \div t_{10}$ (rys. 4.1.2.-d)

W fazie tej prąd klucza S_K (czyli $-I_K$) uzyskał max. wartości ujemnej i maleje do zera. Jednocześnie prąd odchylenia $+I_V$ także opada do zera uzyskując je w momencie t_{10} — wtedy też impuls powrotu — patrz przebieg d) na rys. 4.1.2.-a uzyskuje max.

Faza 9 — odcinek czasu $t_{10} \div t_{11}$ i $t_{11} \div t_{12}$ (rys. 4.1.2.-d).

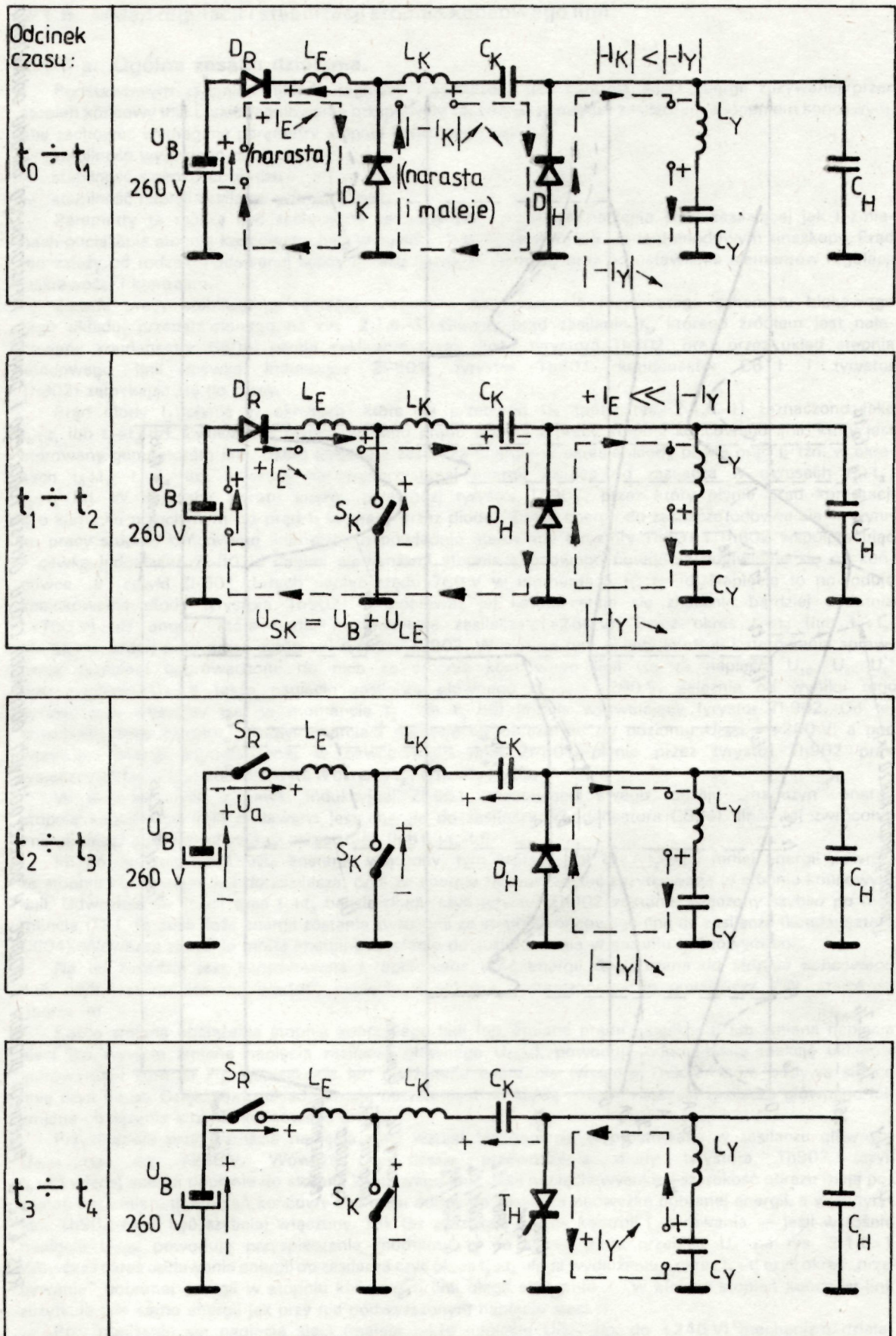
Zasadnicze przebiegi pozostają bez zmian — jedynie prąd klucza S_K uzyskuje zero w momencie t_{11} , co wywołuje wyłączenie się tego klucza na okres $t_{11} \div t_{12}$ — patrz wzrost napięcia U_{SK} na przebiegu e) rys. 4.1.2.-a

W momencie t_{11} — wyłączenia klucza, cewka L_E zostaje połączona przez obwód tezonansowy L C szeregowo z cewkami L_V i C_V . Następuje uzupełnienie energii w obwodzie L_V C_V , przy czym obwód L_K C_K w okresie $t_{11} \div t_{12}$ praktycznie nie drga ponieważ został zdominowany dużą indukcyjnością szeregową L_E (jako że klucz S_K wyłączony!). Faza kończy się zanikiem prądu $+I_K$ do zera w momencie t_{12} i ponownym włączeniu się klucza S_K .

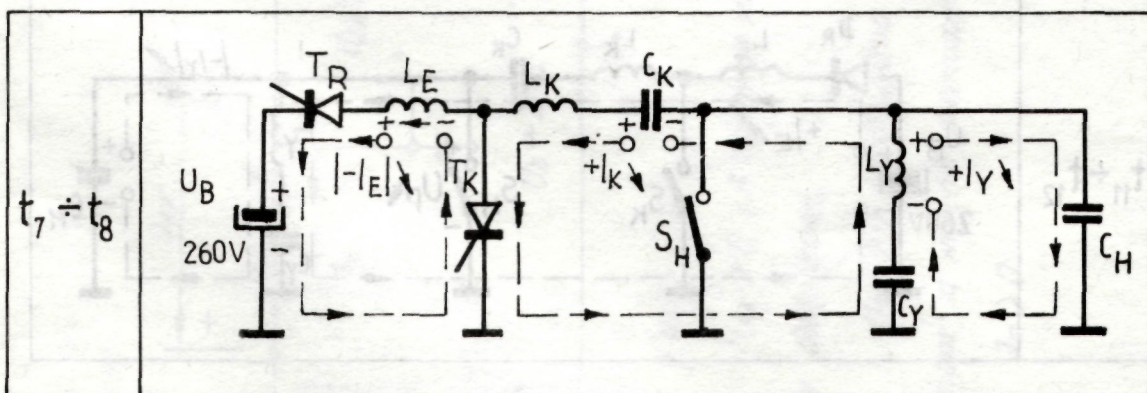
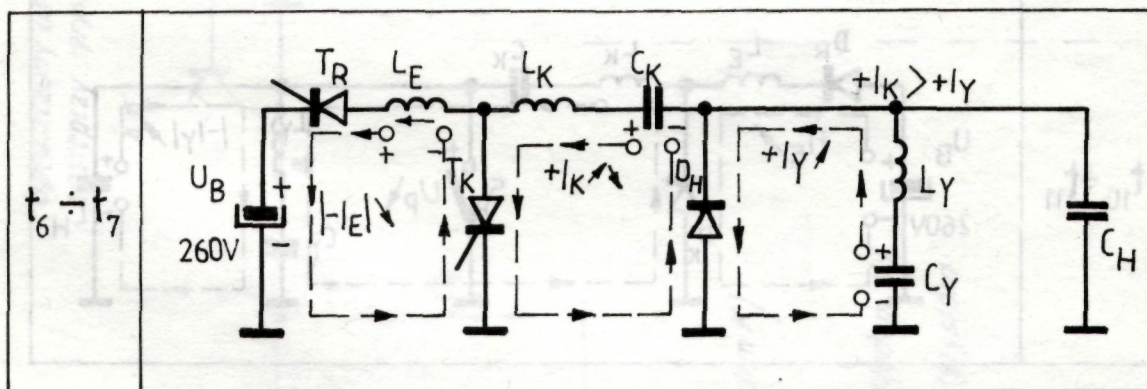
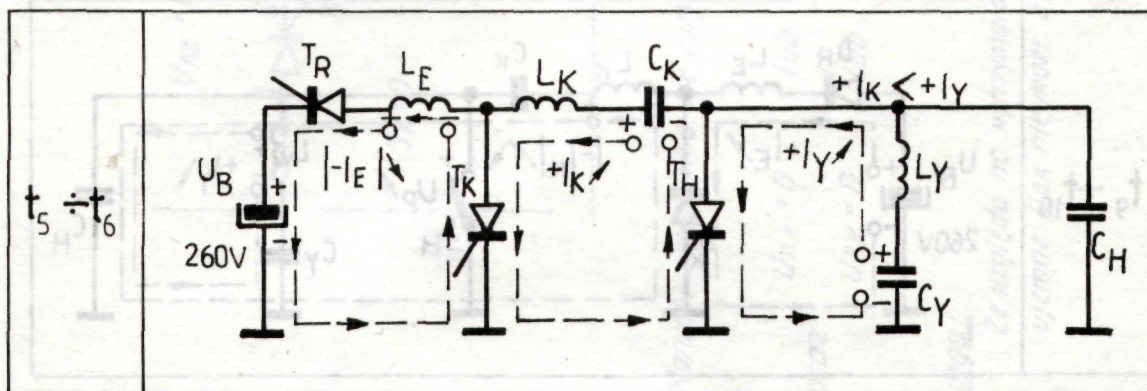
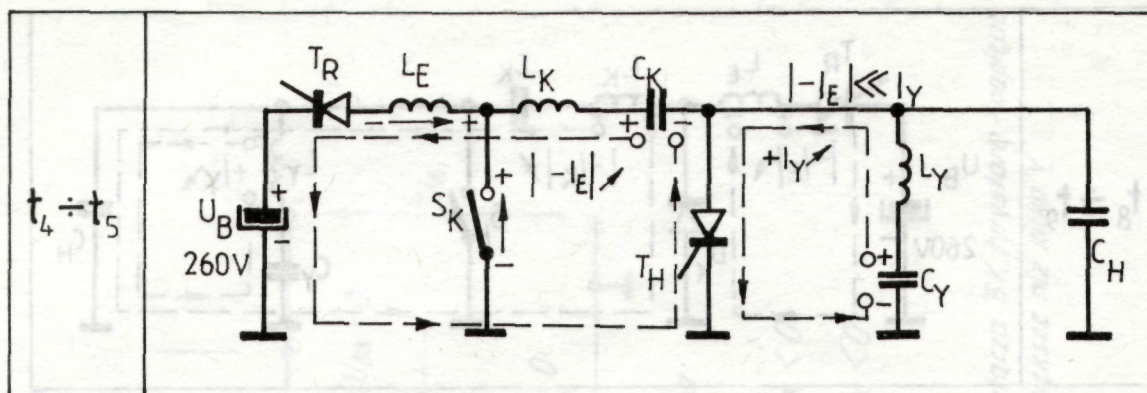
Faza 10 — odcinek czasu $t_{12} \div t_{13}$ (rys. 4.1.2.-e).

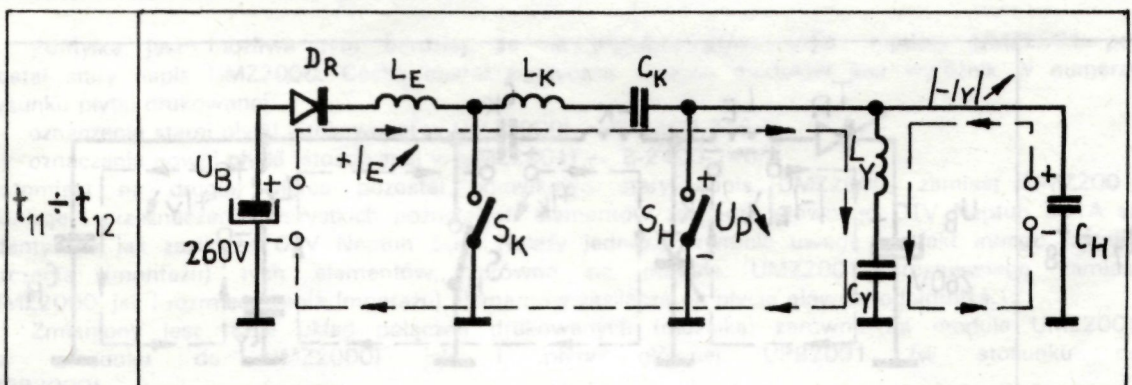
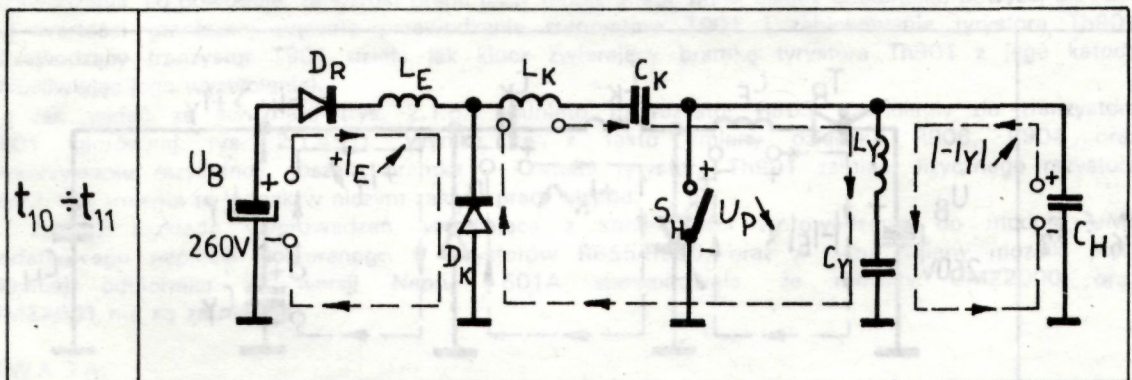
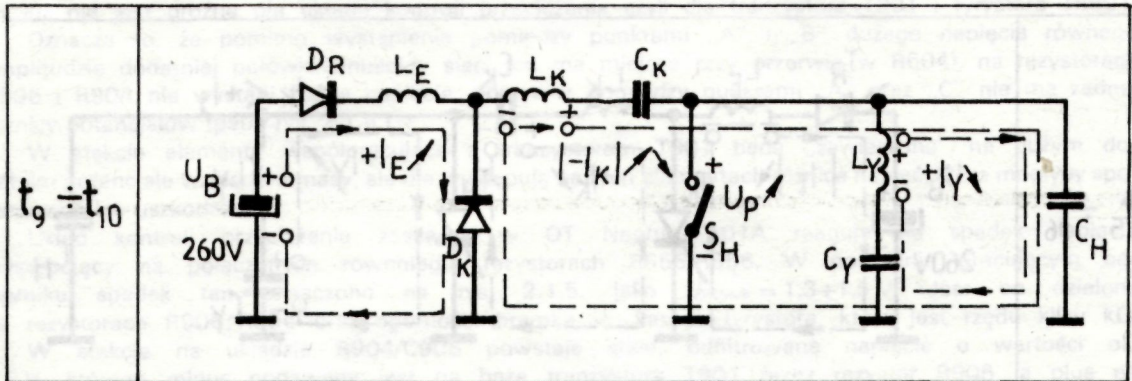
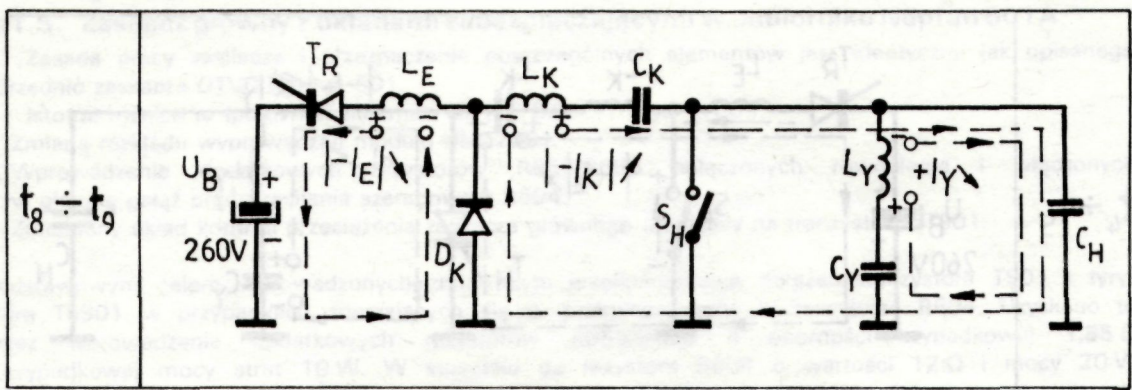
Od momentu t_{12} pojawia się ponownie ujemna połówka sinusoidy prądu $-I_K$, który szybko narasta do wartości ujemnych. Także prąd odchylenia I_V uzyskuje max. ujemną wartość, a napięcie impulsu powrotu maleje do zera. Prąd I_E wzrasta gromadząc ponownie energię w L_E . Natomiast moment t_{13} oznacza włączenie się ponownie klucza S_H — w którym przewodzi dioda przenosząc ujemną połówkę prądu odchylenia $-I_V$.

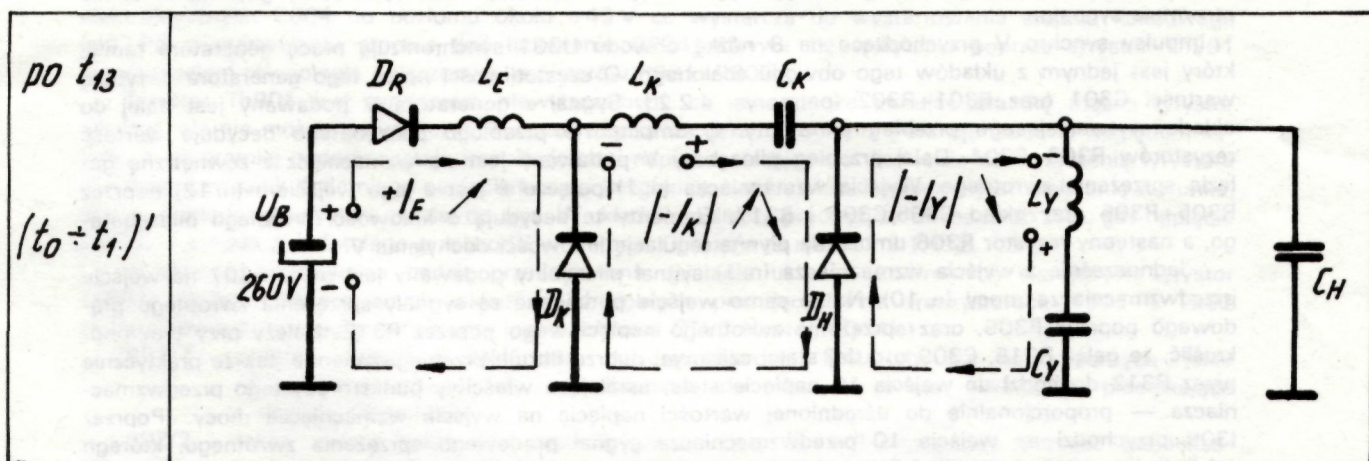
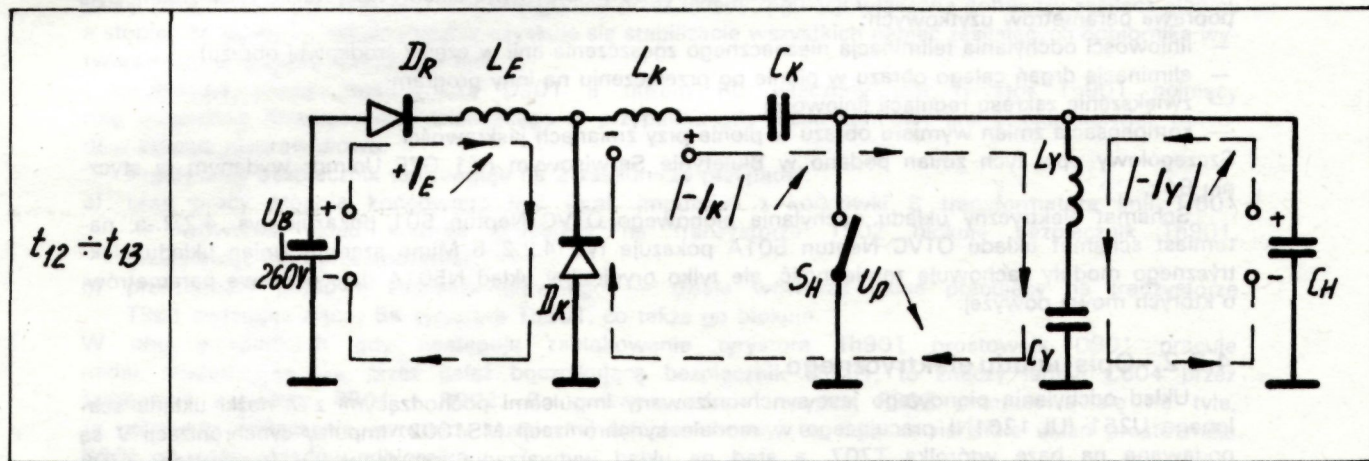
Od tego momentu cykl się powtarza — jest to moment t_0 następnego cyklu.



Rys. 412.6 Kolejne fazy pracy tyrystorowego układu odchylającego.







Rys. 4.1.2. e.

4.2. Układ odchyłania pionowego.

4.2.1. Budowa i schemat układu.

Układ został zbudowany na bazie znanego i stosowanego w odbiornikach monochromatycznych układu scalonego TDA 1170S (odp. krajowy UL 1266P). Zasadniczy układ generatora i wzmacniacza napędzającego został zmontowany w postaci modułu (UMV 2000 w OTVC Neptun 501, oraz UMV 2001 w OTVC Neptun 501A), natomiast końcowy stopień mocy umieszczono na płycie głównej odbiornika mocując tranzystory tego stopnia do odpowiedniego radiatora. Schematy ideowe układów odchyłania różnią się nieznacznie między sobą, natomiast w układzie OTVC Neptun 501A wprowadzono dodatkowo szereg zmian w wartościach elementów. Głównym celem wszystkich tych zmian była poprawa parametrów użytkowych:

- liniowości odchyłania (eliminacja nieznacznego zgęszczenia linii w części środkowej obrazu)
- eliminacja drgań całego obrazu w pionie po przełączeniu na inny program
- zwiększenie zakresu regulacji liniowości
- kompensacja zmian wymiaru obrazu w pionie przy zmianach jasności

Szczegółowy opis tych zmian podano w Biuletynie Serwisowym nr 1 GZE Unimor wydanym w styczniu 84 r.

Schemat elektryczny układu odchyłania pionowego OTVC Neptun 501 pokazuje rys. 4.2.2.-a, natomiast schemat układu OTVC Neptun 501A pokazuje rys. 4.2.2.-b. Mimo szeregu zmian układu elektrycznego moduły zachowują zamienność, ale tylko oryginalny układ N501A daje poprawę parametrów, o których mowa powyżej.

4.2.2. Opis układu elektrycznego.

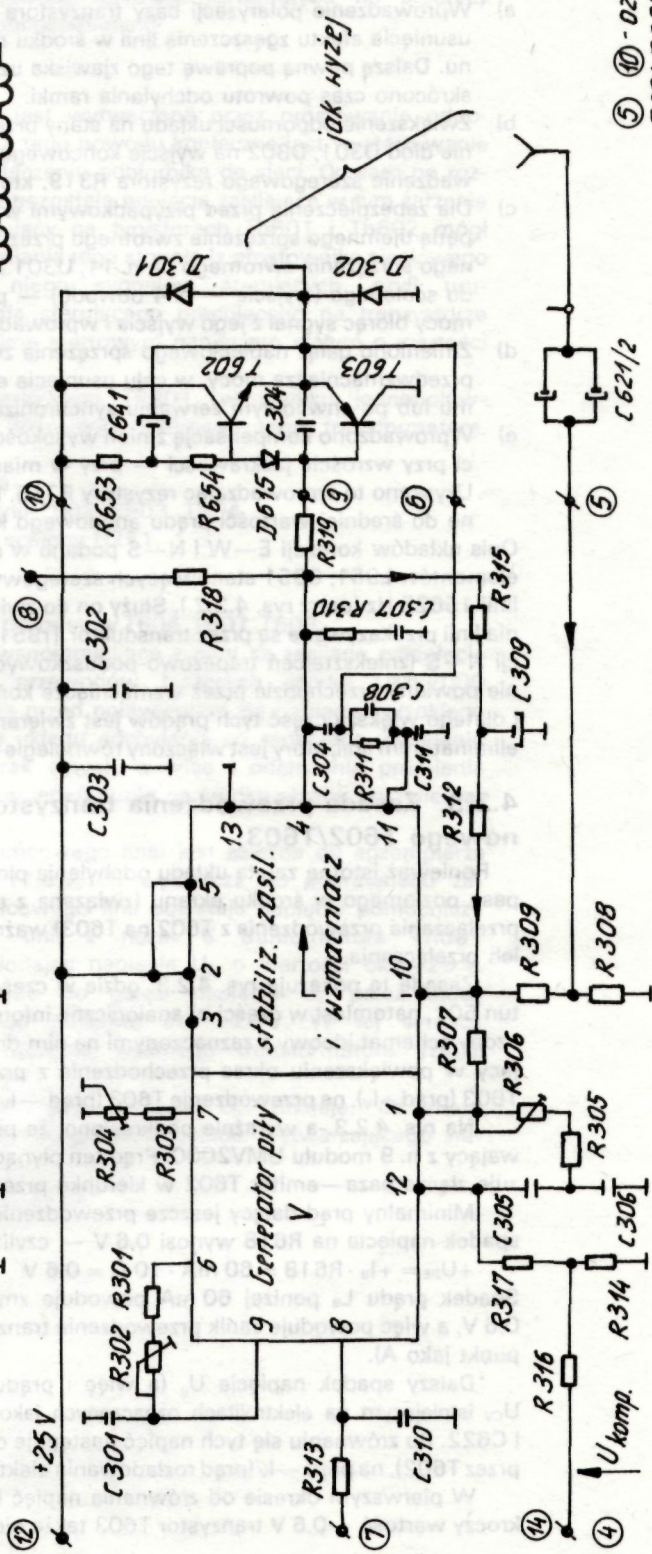
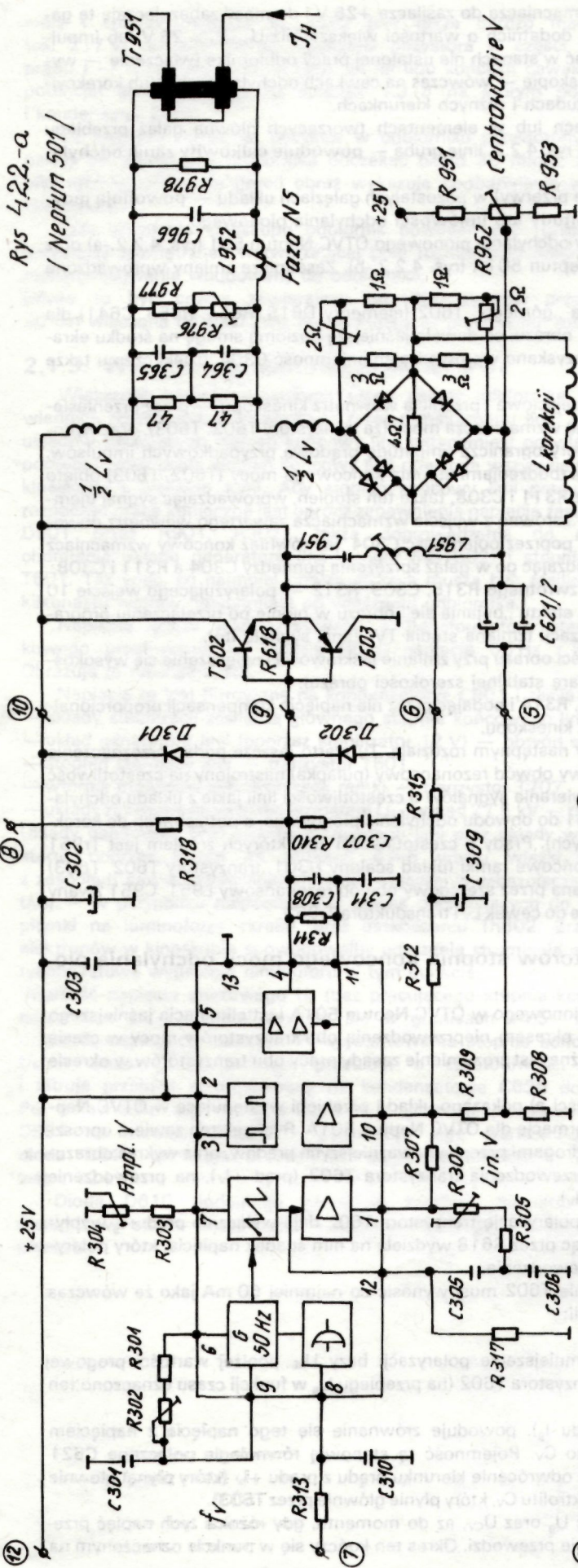
Układ odchyłania pionowego jest synchronizowany impulsami pochodzącymi z 7 nóżki układu scalonego U251 (UL 1261N) pracującego w module synchronizacji MS1002. Impulsy synchronizacji V są podawane na bazę wtórnika T707, a stąd na układ wytwarzania impulsów +V (tranzystory T706 i T705), oraz na 8 nóżkę obwodu scalonego U301 (UL 1266P) poprzez układ całkujący R313, C310, który eliminuje zakłócenia szumowe pojawiając w się zamiast impulsów synchro V, gdy odbiornik nie otrzymuje sygnału.

Impulsy synchro V przychodzące na 8 nóżkę obwodu U301 synchronizują pracę generatora ramki, który jest jednym z układów tego obwodu scalonego. O częstotliwości pracy tego generatora decydują wartości C301 oraz R301+R302 (patrz rys. 4.2.2.). Sygnał z generatora V podawany jest dalej do układu wytwarzającego przebieg piłozębaty. O amplitudzie przebiegu piłozębatego decyduje wartość rezystorów R303+R304. Dalej przebieg piłozębaty V podawany jest na wzmacniacz z zewnętrzną gałęzią sprzężenia zwrotnego. Wyjście wzmacniacza (n. 1) połączone jest z jego wejściem (n. 12) poprzez R305+R305 oraz układ C305/C306 i R317. Elementy te decydują o liniowości przebiegu piłozębatego, a następny rezystor R306 umożliwia płynną regulację liniowości odchyłania V.

Jednocześnie z wyjścia wzmacniacza (n. 1) sygnał piłozębaty podawany jest przez R307 na wejście przedwzmacniacza mocy (n. 10). Na to samo wejście podawane są sygnały sprzężenia zwrotnego prądowego poprzez R309, oraz sprzężenia zwrotnego napięciowego poprzez R312. Należy przy tym podkreślić, że gałąź R315, C309 o dużej stałej czasowej dobrze filtruje przebiegi zmienne, tak że praktycznie przez R312 dochodzi do wejścia 10 napięcie stałe, ustalające właściwy punkt pracy tego przedwzmacniacza — proporcjonalnie do uśrednionej wartości napięcia na wyjściu wzmacniacza mocy. (Poprzez C309 przychodzi na wejście 10 przedwzmacniacza sygnał prądowego sprzężenia zwrotnego, którego źródłem jest napięcie występujące na rezystorze R308 — proporcjonalne do piłozębatego prądu odchyłającego I_v , płynącego przez cewki V, a zamykającego się do masy przez R308).

Z przedwzmacniacza sygnał piłozębaty podawany jest wewnątrz obwodu scalonego U301, na wzmacniacz mocy (rys. 4.2.2.-a), którego wyjście stanowi n. 4 tego obwodu. Do tej nóżki dołączone są elementy C308/C311 oraz R311 stanowiące gałąź ujemnego sprzężenia zwrotnego obejmującego sam wzmacniacz mocy (napięcie sprzężenia z tej gałęzi podawane jest na n. 11 obwodu U301 czyli na wejście wzmacniacza mocy). Ta gałąź sprzężenia zabezpiecza wzmacniacz mocy przed pasożytniczymi wzbudzeniami, które mogą się pojawić w niektórych miejscach przebiegu piłozębatego. Podobną rolę odgrywa układ tłumiący R310, C307. Wszystkie te elementy muszą być bezindukcyjne (czyli rezystory nie mogą być drutowe, a kondensatory nie mogą być kondensatorami typu zwijkowego).

Z wyjścia wzmacniacza (n. 4 obwodu U301) sygnał piłozębaty wraz z impulsami powrotu podawany jest przez R318 do układu wytwarzającego impulsy kluczujące +V (tranzystory T706 i T705, do których jak to opisano wyżej, dochodzą także impulsy synchro V). Głównym zadaniem sygnału wyjściowego z n. 4 obwodu U301 jest jednakże właściwe wysterowanie końcowego wzmacniacza mocy odchyłania pionowego, pracującego na tranzystorach T602, T603. Przy czym w czasie pierwszej połowy odchyłania ramki przewodzi tranzystor „górny” T602 (patrz rys. 4.2.2.) a prąd płynący z zasilacza +25 V przez ten tranzystor i cewki V powoduje ładowanie się pojemności C621+C622. Natomiast w drugiej połowie cyklu odchyłania V tranzystor „górny” T602 jest zatkany a przewodzi „dolny” — umożliwiając przepływ prądu cewek I_v w kierunku przeciwnym. Źródłem tego prądu jest energia zgromadzona w kondensatorach elektrolitycznych C621+C622 w pierwszej połowie cyklu odchyłania.



⑤ ⑩ - oznaczenie wyjść modułu
D301, D302 - montowane w module

Diody D301, D302 „zapięte” z wyjścia wzmacniacza do zasilacza +25 V i do masy zabezpieczają tę gałąź przed pojawieniem się chwilowych napięć dodatnich o wartości większej niż $U_{zasilania} = 25 \text{ V}$ lub impulsów ujemnych. Impulsy takie mogą się pojawiać w stanach nie ustalonej pracy odbiornika (włączenie — wyłączenie) lub przy pojawieniu się przebiegów w kineskopie — wówczas na cewkach odchylających V lub korekcyjnych indukują się napięcia o znacznych amplitudach i różnych kierunkach.

UWAGA: Jakakolwiek przerwa w połączeniach lub w elementach tworzących główną gałąź przebiegu sygnału odchylania V zaznaczoną na rys. 4.2.2. linią grubą — powoduje całkowity zanik odchylania pionowego.

Natomiast uszkodzenia (głównie przerwy) w pozostałych gałęziach układu — powodują jedynie pojawienie się wadliwej amplitudy lub liniowości odchylania pionowego.

Na rys. 4.2.2. zestawione są schematy układów odchylania pionowego OTVC Neptun 501 (rys. 4.2.2.-a) oraz wersji zmodernizowanej pracującej w OTVC Neptun 501A (rys. 4.2.2.-b). Zasadnicze zmiany wprowadzone do wersji zmodernizowanej są następujące:

- Wprowadzenie polaryzacji bazy tranzystora „górnego” T602 (elementy D615, R654, R653, C641) dla usunięcia efektu zgęszczenia linii w środku obrazu, co dawało jaśniejszą poziomą smugę na środku ekranu. Dalszą pewną poprawę tego zjawiska uzyskano wprowadzając pojemność C304, dzięki czemu także skrócono czas powrotu odchylania ramki.
- Zwiększenie odporności układu na stany przejściowe i przebicia wewnątrz kineskopu — przez przeniesienie diod D301, D302 na wyjście końcowego wzmacniacza mocy (za tranzystory T602, T603), oraz wprowadzenie szeregowego rezystora R319, który ogranicza amplitudę prądową przypadkowych impulsów.
- Dla zabezpieczenia przed przypadkowymi wzbudzeniami stopnia końcowego mocy (T602, T603) objęto pętlą ujemnego sprzężenia zwrotnego przez R311 i C308, także ten stopień, wprowadzając sygnał ujemnego sprzężenia zwrotnego na n. 11, U301 zarówno z wyjścia wzmacniacza zawartego wewnątrz obwodu scalonego (wyjście — n. 4 obwodu) — poprzez pojemność C304, jak również końcowy wzmacniacz mocy biorąc sygnał z jego wyjścia i wprowadzając go w gałąź sprzężenia pomiędzy C304 a R311 i C308.
- Zmieniono gałąź napięciowego sprzężenia zwrotnego R315, C309, R312 — polaryzującego wejście 10 przedwzmacniacza mocy, w celu usunięcia efektu „bujania się” obrazu w pionie po przełączeniu programu lub po chwilowym zerwaniu synchronizacji (zmiana studia TV; zanik sygnału itp.).
- Wprowadzono kompensację zmian wysokości obrazu przy zmianie jasności (zwiększenie się wysokości przy wzroście jasności — przy w miarę stabilnej szerokości obrazu).

Uzyskano to wprowadzając rezystory R316, R314 i podając przez nie napięcie kompensacji proporcjonalne do średniej wartości prądu anodowego kineskopu.

Opis układów korekcji E—W i N—S podano w następnym rozdziale. Tu warto jeszcze podać przeznaczenie elementów L951, C951 stanowiących szeregowy obwód rezonansowy (pułapka) nastrojony na częstotliwość linii 15625 Hz (patrz rys. 4.2.2.). Służą one do zwierania sygnałów o częstotliwości linii jakie z układu odchylania linii przekazywane są przez transduktor Tr951 do obwodu odchylania pionowego, a potrzebnych do korekcji N—S (zniekształceń trapezowo-poduszkowych). Prądy o częstotliwości linii, których źródłem jest Tr951 nie powinny przechodzić przez wzmacniacze końcowe ramki (układ scalony U301, tranzystory T602, T603) i dlatego większa część tych prądów jest zwierana przez szeregowy obwód rezonansowy L951, C951 zwany eliminatorem linii, który jest włączony równolegle do cewek L_v i transduktora Tr951.

4.2.3. Zasada przewodzenia tranzystorów stopnia końcowego mocy odchylania pionowego T602/T603.

Ponieważ istotną zaletą układu odchylania pionowego w OTVC Neptun 501A jest eliminacja jaśniejszego pasa poziomego w środku ekranu (związana z okresem nieprzewodzenia obu tranzystorów mocy w czasie przełączania przewodzenia z T602 na T603) ważne jest zrozumienie zasady pracy obu tranzystorów w okresie ich przełączania.

Zasadę tę pokazuje rys. 4.2.3. gdzie w części a) pokazano układ i przebiegi występujące w OTVC Neptun 501, natomiast w części b) analogiczne informacje dla OTVC Neptun 501A. Rysunek ten zawiera uproszczony schemat ideowy z zaznaczonymi na nim drogami przepływu ważniejszych prądów, oraz wykres obrazujący w powiększeniu okres przechodzenia z przewodzenia tranzystora T602 (prąd $+I_v$), na przewodzenie T603 (prąd $+I_v$), na przewodzenie T603 (prąd $-I_v$), na przewodzenie T603 (prąd $-I_v$).

Na rys. 4.2.3.-a wyraźnie podkreślono, że polaryzację tranzystora T602 daje wyłącznie prąd $+I_9$ wypływający z n. 9 modułu UMV2000. Prąd ten płynąc przez R618 wydziela na nim spadek napięcia, który polaryzuje złącze baza—emiter T602 w kierunku przewodzenia.

Minimalny prąd dający jeszcze przewodzenie T602 musi wynosić co najmniej 60 mA jako że wówczas spadek napięcia na R618 wynosi 0,6 V — czyli:

$$+U_{BE} = +I_9 \cdot R618 = 60 \text{ mA} \cdot 10 \Omega = 0,6 \text{ V}$$

Spadek prądu I_9 poniżej 60 mA powoduje zmniejszenie polaryzacji bazy U_{BE} poniżej wartości progowej 0,6 V, a więc powoduje zanik przewodzenia tranzystora T602 (na przebiegu U_9 w funkcji czasu oznaczono ten punkt jako A).

Dalszy spadek napięcia U_9 (a więc i prądu I_9), powoduje zrównanie się tego napięcia z napięciem U_{CV} istniejącym na elektrolitach oznaczonych jako C_v . Pojemność tą stanowią równolegle połączone C621 i C622. Po zrównaniu się tych napięć następuje odwrócenie kierunku prądu z prądu $+I_v$ (który płynął głównie przez T602), na prąd $-I_v$ (prąd rozładowania elektrolitu C_v , który płynie głównie przez T603).

W pierwszym okresie od zrównania napięć U_9 oraz U_{CV} , aż do momentu, gdy różnica tych napięć przekroczy wartość $-0,6 \text{ V}$ tranzystor T603 także nie przewodzi. Okres ten kończy się w punkcie oznaczonym na

przebiegu U_g punktem B. W całym odcinku czasu pomiędzy punktami A oraz B tranzystory nie przewodzą, a nieduże w tym okresie prądy $+I_V$ oraz $-I_V$ płyną przez R618 oraz wyjście modułu UMV. Te zmienione warunki przepływu prądów I_V powodują zwolnienie szybkości odchyłania pionowego i zagęszczenie linii w środku obrazu, co objawia się jaśniejszym pasem. Czas przełączenia z T602 na T603 jest więc stosunkowo długi.

W przypadku OTVC Neptun 501A (rys. 4.2.3.-b) wprowadzono dodatkową polaryzację tranzystora T602 prądem I_B z napięcia $+25\text{ V}$ poprzez rezystory R653 i R654. Napięcie U_g praktycznie nie ma więc wpływu na polaryzację złącza B—E tranzystora T602, ale decyduje o potencjale bazy w/cu masy układu — ponieważ napięcie bazy jest sumą napięcia U_g oraz napięcia istniejącego na przewodzącej diodzie D615. Napięcie bazy T602 wtórnikowo przenoszone jest na emiter, czyli na cewki L_V .

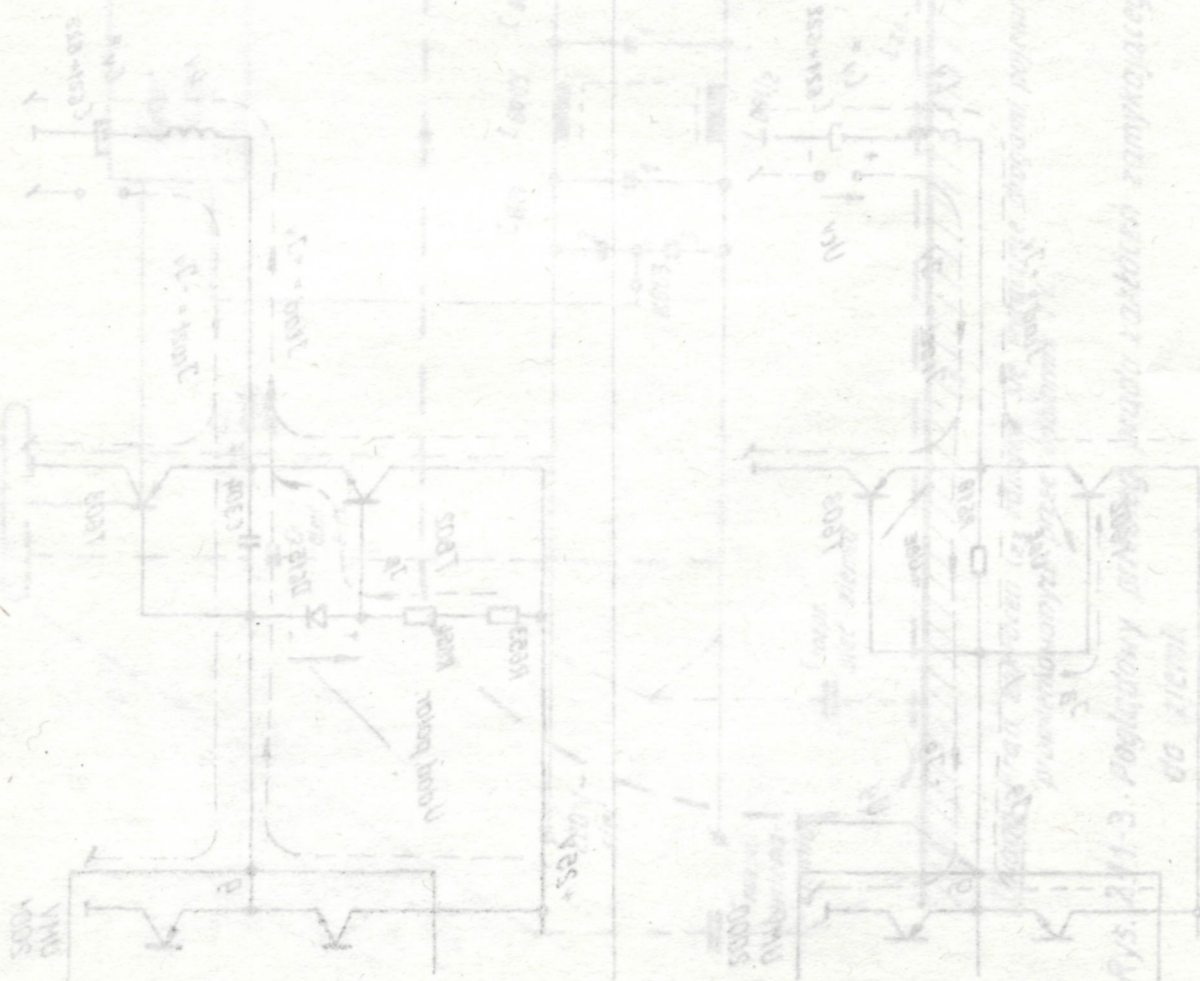
Tak więc piżozębaty przebieg malejącego napięcia U_B przenoszony jest wiernie na cewki odchyłania pionowego L_V . Dzieje się tak, aż do punktu „A”, kiedy na C304 pojawi się już napięcie ujemne względem emiterów — wówczas napięcie polaryzacji T602 (U_{BE}) zmniejsza się poniżej wartości $0,6\text{ V}$ i tranzystor przestaje przewodzić. Tak długie utrzymywanie przewodzenia tranzystor T602 zawdzięcza dodatkowej polaryzacji jaką daje dodatni spadek napięcia na diodzie D615 — dopiero ujemne napięcie na C304 obniża potencjał bazy względem emitera T602 na tyle, że przestaje on przewodzić.

Prąd $-I_V$ szybko ładuje pojemność C304, a osiągnięcie przez U_{C304} wartości $-0,6\text{ V}$ pozwala na rozpoczęcie przewodzenia tranzystora T603. Dzieje się to w momencie oznaczonym na przebiegu U_g punktem B. Dalszy wzrost prądu $-I_V$, a więc i ujemnego względem emiterów napięcia U_{C304} powoduje coraz silniejsze przewodzenie T603.

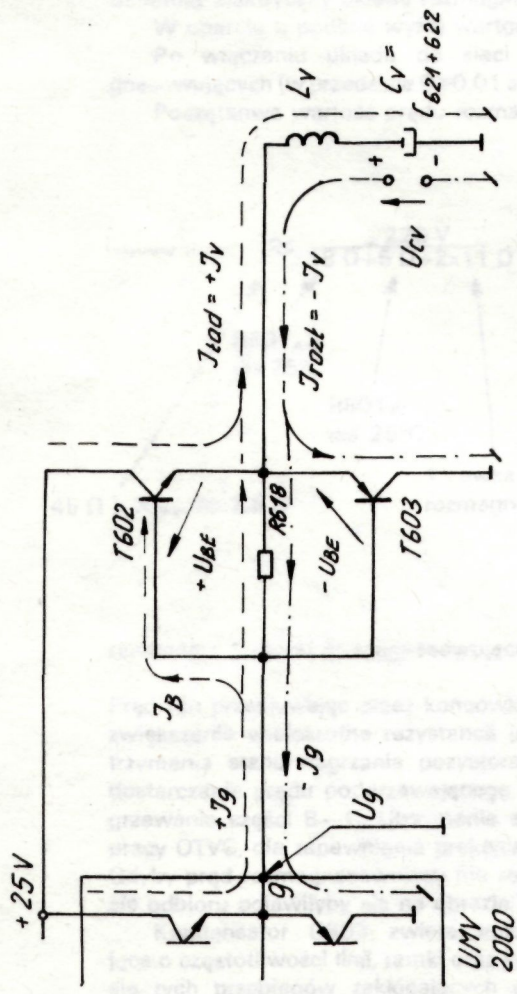
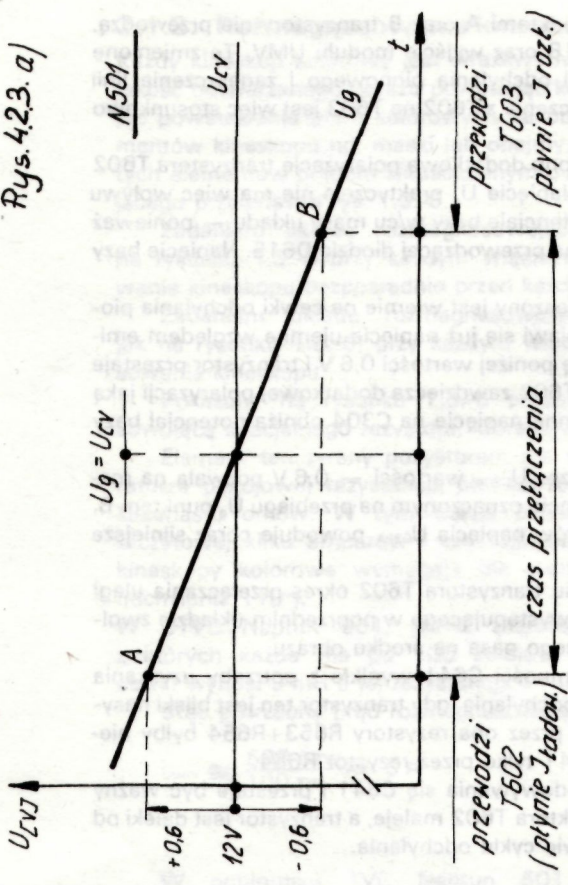
Należy tu podkreślić, że dzięki przedłużonemu przewodzeniu tranzystora T602 okres przełączania uległ poważnemu skróceniu, co w praktyce spowodowało zniknięcie występującego w poprzednim układzie zwolnienia szybkości odchyłania strumienia, czyli białego rozjaśnionego pasa na środku obrazu.

Uwaga: Wprowadzenie rezystorów R654 i R653 oraz pojemności C641 wynikało z potrzeby uzyskania zwiększonego prądu bazy T602 na początku okresu odchyłania, gdy tranzystor ten jest bliski nasycenia. Wówczas prąd I_B płynący z zasilacza $+25\text{ V}$ przez oba rezystory R653+R654 byłby niewystarczający — płynie więc dodatkowy prąd z C641 tylko przez rezystor R654.

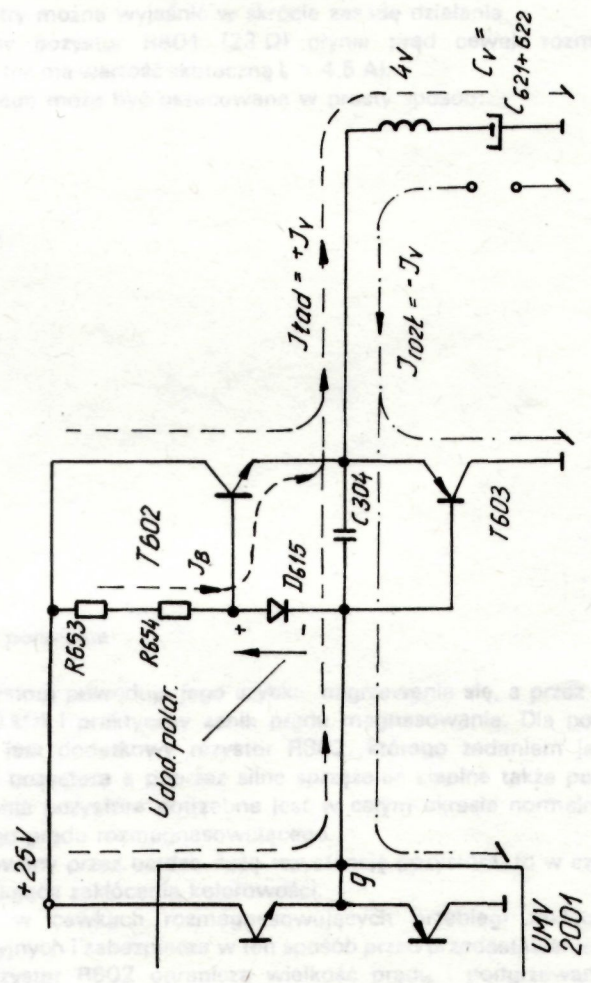
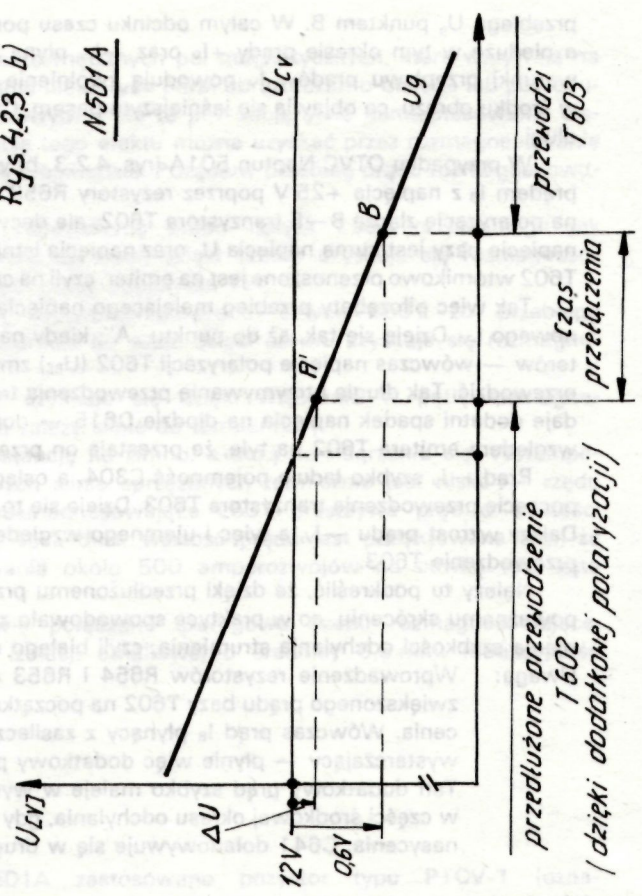
Ten dodatkowy prąd szybko maleje w wyniku rozładowywania się C641 i przestaje być ważny w części środkowej okresu odchyłania, gdy prąd kolektora T602 maleje, a tranzystor jest daleki od nasycenia. C641 doładowywuje się w drugiej połowie cyklu odchyłania.



Rys. 4.23. a)



Rys. 4.23. b)

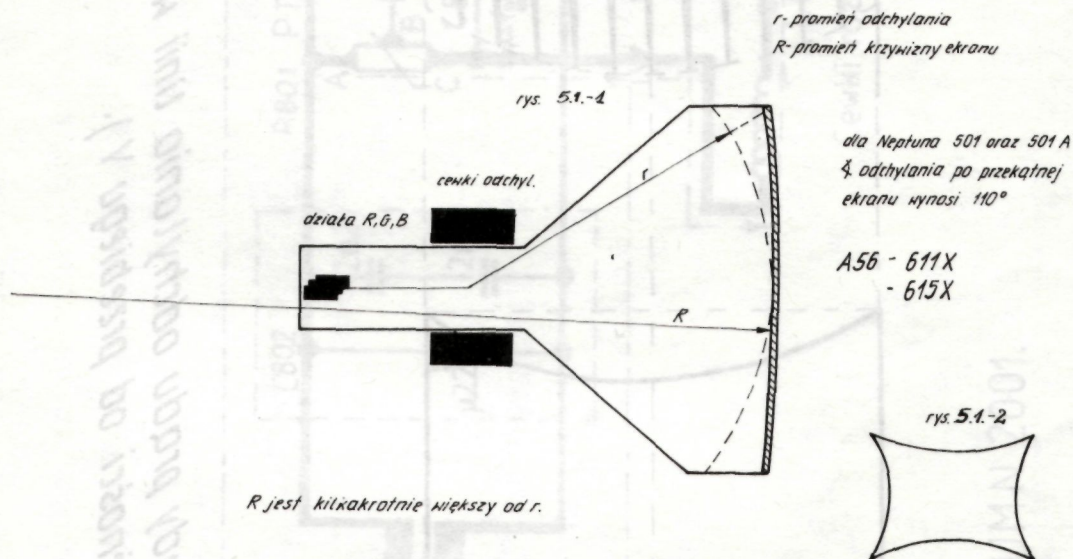


5. KOREKCJA ZNIEKSZTAŁCEŃ GEOMETRYCZNYCH.

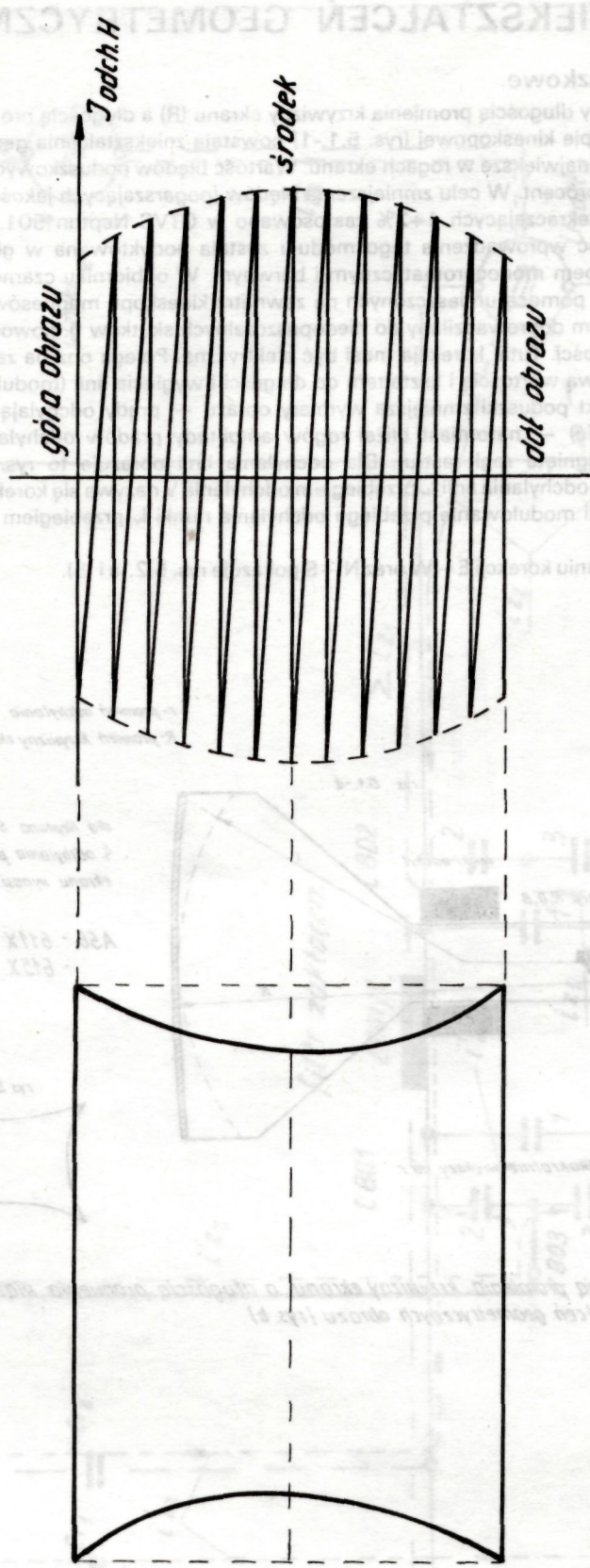
5.1. Zniekształcenia poduszkowe.

Ze względu na różnicę pomiędzy długością promienia krzywizny ekranu (R) a długością promienia odchyłania wiązki elektronowej (r) w lampie kineskopowej (rys. 5.1.-1) powstają zniekształcenia geometrii obrazu typu poduszki (rys. 5.1.2) — są one największe w rogach ekranu. Wartość błędów poduszkowych kineskopów kolorowych wynosi kilka ($8 \div 10$) procent. W celu zmniejszenia błędów (pogarszających jakość odtwarzanego obrazu) — do wartości nie przekraczających $1 \div 2\%$ zastosowano w OTVC Neptun 501, 501A moduł korekcji — UME2000. Konieczność wprowadzenia tego modułu została podyktowana w głównej mierze zasadniczą różnicą między kineskopem monochromatycznym i barwnym. W odbiorniku czarno-białym zniekształcenia geometrii usuwa się za pomocą umieszczonych na zewnątrz kineskopu magnesów trwałych. Ta sama metoda w kineskopie barwnym doprowadziłaby do niedopuszczalnych skutków tj. powodowałaby wystąpienie błędów czystości i zbieżności. Tutaj korekcja musi być elektryczna. Polega ona na zasilaniu cewek odchyłających prądami zależnymi swą wartością i kształtem od długości i wygięcia linii (modulowana amplituda). Na środku ekranu gdzie efekt poduszki zmniejsza wymiary obrazu — prądy odchyłające muszą być zwiększone (aby poduszkę wypełnić) — natomiast bliżej rogów amplitudy prądów odchyłających należy zmniejszać (aby likwidować wyciągnięte rogi rastru). Dla odchyłania linii obrazuje to rys. 5.1.-3 i -4). Pokazana na rysunku korekcja prądu odchyłania linii I_H przebiegiem odchyłania V nazywa się korekcją E—W. Natomiast drugi rodzaj korekcji czyli modulowanie przebiegu odchyłania ramki I_V przebiegiem odchyłania H , nazywa się korekcją N—S.

Przebiegi prądów I_H oraz I_V po dokonaniu korekcji E—W oraz N—S pokazuje rys. 5.2.-a i -b).



Różnice pomiędzy długością promienia krzywizny ekranu, a długością promienia wiązki elektronowej (rys. a) jako przyczyna zniekształceń geometrycznych obrazu (rys. b).

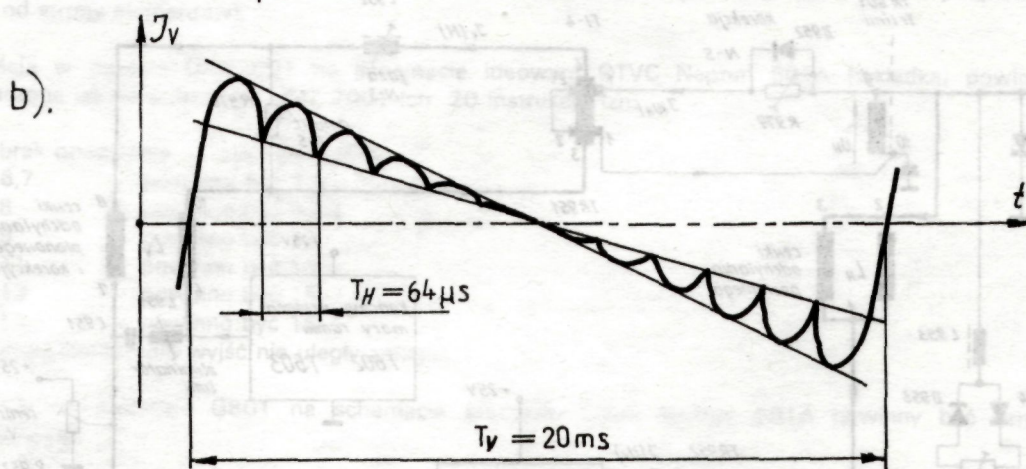
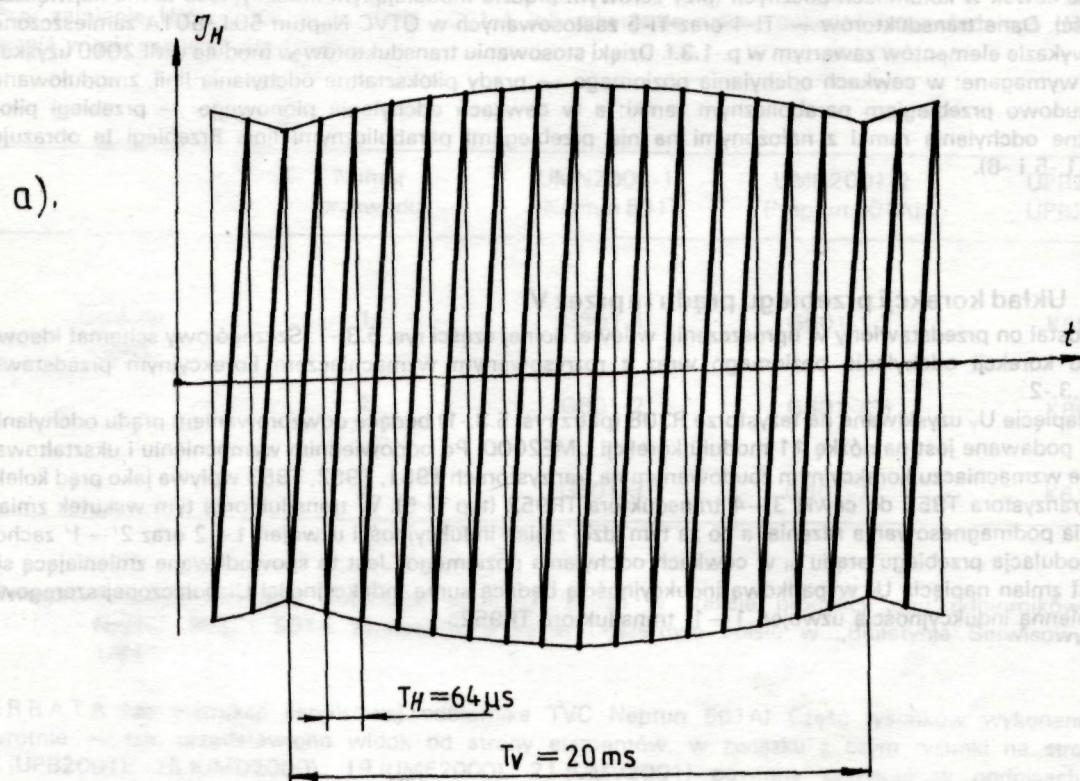


Rys. 5.1.-3

Rys. 5.1.-4

Przykład korekcji amplitudy prądu odchyłania linii w zależności od położenia danej linii na ekranie (czyli w zależności od przebiegu V).

Rys. 5.1.5 Przebieg prądu w cewkach odchylenia poziomego stosowane w celu likwidacji zniekształceń poduszkowych w pionie (czyli na lewej i górnej krawędzi obrazu).



Rys. 5.1.6 Przebieg prądu w cewkach odchylenia pionowego likwidujący zniekształcenia poduszkowe w poziomie (czyli na górnej i dolnej krawędzi obrazu).

5.2. Układy korekcji E—W oraz N—S.

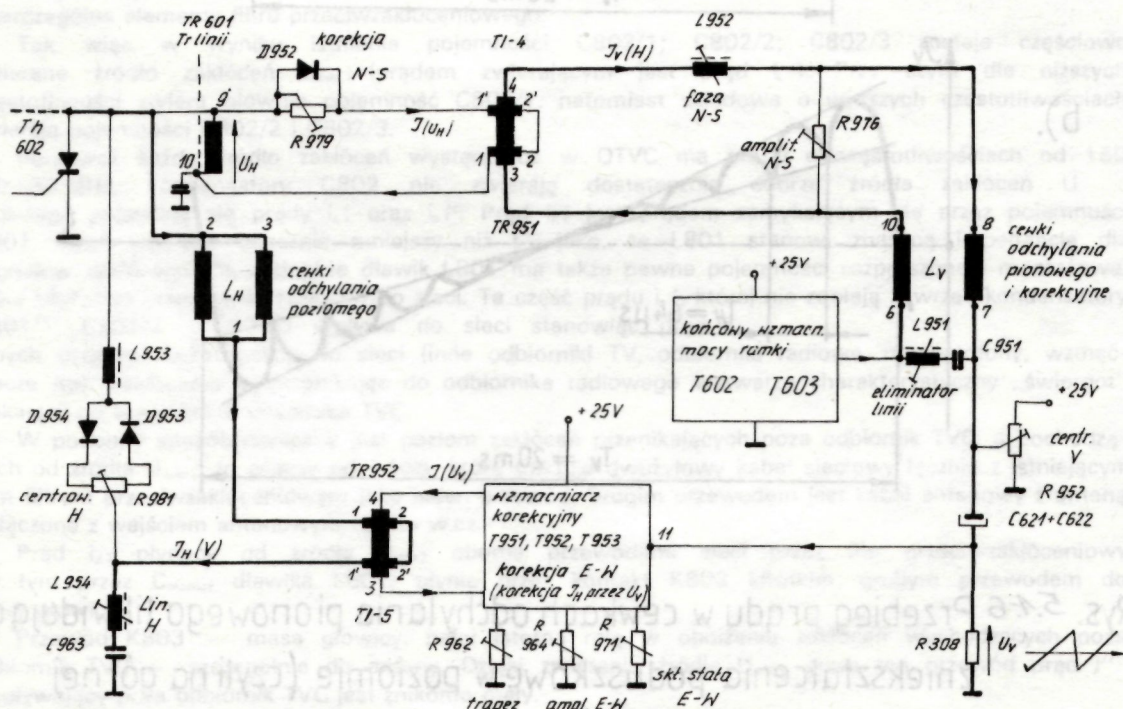
Złożone kształty prądów w cewkach odchyłających dające w efekcie nieznkształcony obraz uzyskiwane są w układzie UME2000 z zastosowaniem transduktorów: TR951, TR952. Przedstawia to rys. 5.3.-1.

Transduktorem nazywamy specjalny transformator z rdzeniem ferrytowym o trzech kolumnach. Na zewnętrznych kolumnach rdzenia znajdują się dwa uzwojenia połączone szeregowo. Są one nawinięte w ten sposób, że strumienie magnetyczne wytworzone przepływem prądu przez te uzwojenia znoszą się w kolumnie środkowej, na której jest nawinięta cewka modulacyjna. Przepływający w tej cewce prąd powoduje bardzo szybkie nasycenie magnetyczne rdzenia ferrytowego. Wartość prądu w cewce modulacyjnej wpływa na indukcyjność cewek w kolumnach bocznych (przy zerowym prądzie modulującym indukcyjność ta ma największą wartość). Dane transduktorów — TI-4 oraz TI-5 zastosowanych w OTVC Neptun 501, 501A zamieszczone są w wykazie elementów zawartym w p. 1.3.f. Dzięki stosowaniu transduktorów w module UME2000 uzyskuje się wymagane: w cewkach odchyłania poziomego — prądy piłokształtne odchyłania linii, zmodulowane amplitudowo przebiegiem parabolicznym ramki; a w cewkach odchyłania pionowego — przebiegi piłokształtne odchyłania ramki z nałożonymi na nie przebiegami parabolicznymi linii. Przebiegi te obrazuje rys. 5.1.-5 i -6).

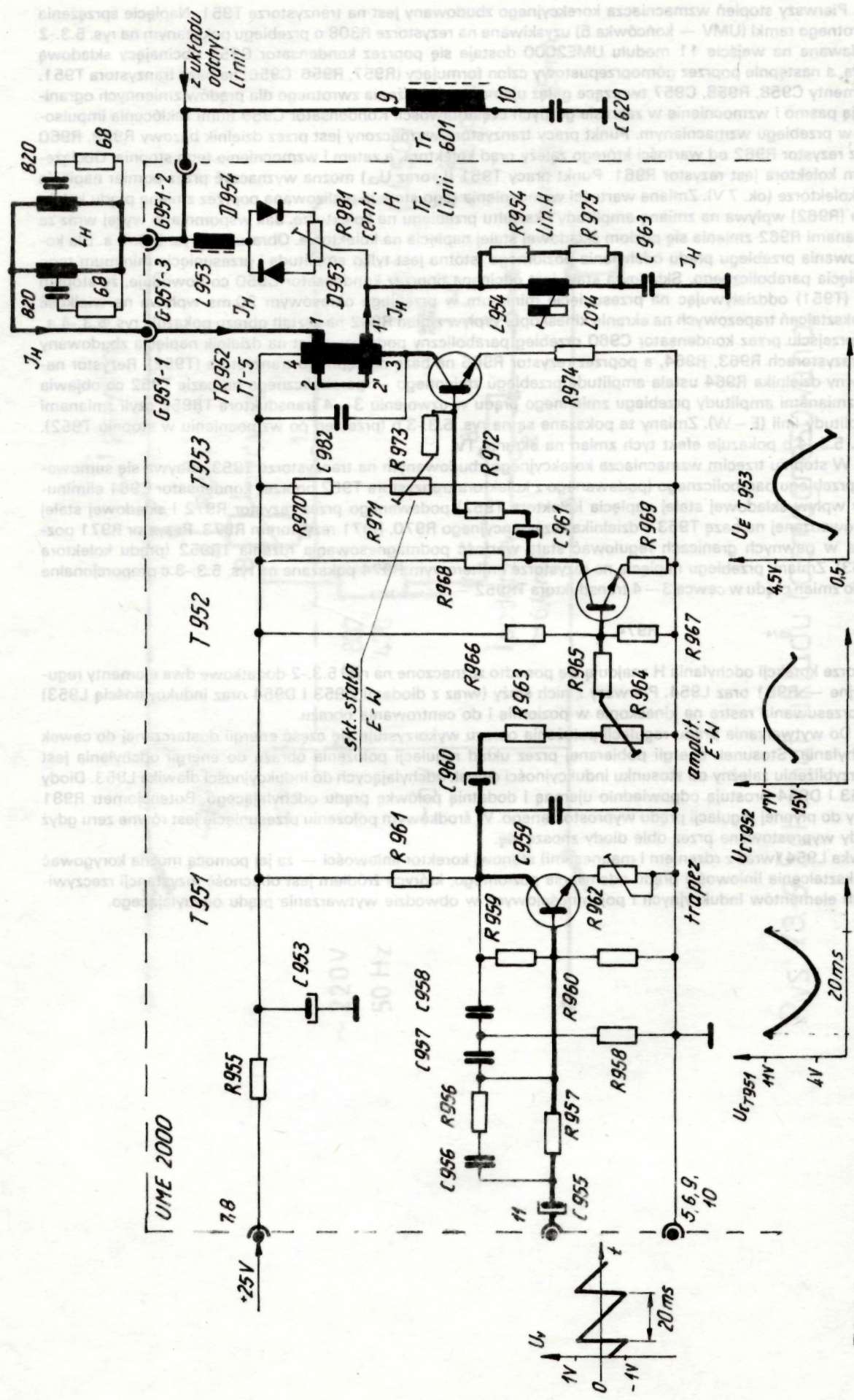
5.3. Układ korekcji przebiegu prądu I_H przez V .

Został on przedstawiony w uproszczeniu w lewej dolnej części rys. 5.3.-1. Szczegółowy schemat ideowy układu korekcji odchyłania poziomego wraz z rozrysowanym wzmacniaczem korekcyjnym przedstawia rys. 5.3.-2

Napięcie U_V uzyskiwane na rezystorze R308 (patrz rys. 5.3.-1) będące odwzorowaniem prądu odchyłania ramki podawane jest na nóżkę 11 modułu korekcji UME2000. Po odpowiednim wzmacnieniu i ukształtowaniu we wzmacniaczu korekcyjnym zbudowanym na tranzystorach T951, T952, T953 wpływa jako prąd kolektora tranzystora T953 do cewki 3—4 transduktora TR952 (typ TI-5). W transduktorze tym wskutek zmian stopnia podmagnesowania rdzenia, a co za tym idzie zmian indukcyjności uzwojeń 1—2 oraz 2'—1' zachodzi modulacja przebiegu prądu I_H w cewkach odchyłania poziomego. Jest to spowodowane zmieniającą się w takt zmian napięcia U_V wypadkową indukcyjnością będącą sumą indukcyjności L_H połączonej szeregowo ze zmienną indukcyjnością uzwojeń 1—1' transduktora TR952.



Rys. 5.3.-1 Korekcja zniekształceń geometrycznych w odbiorniku TVC Neptun 501, 501A (uproszczony schemat wyjaśniający sposób uzyskania modulacji przebiegów prądów w cewkach odchyłających - pokazanych na rys. 5.2.-a i -b)



Rys. 5.32 Schemat ideowy układu korekcji odchylenia pionowego (modulacja przebiegu J_H z wykorzystaniem transduktora - za pomocą napięcia U_v ukształtowanego we wzmacniaczu korekcyjnym).

Pierwszy stopień wzmacniacza korekcyjnego zbudowany jest na tranzystorze T951. Napięcie sprężenia zwrotnego ramki (UMV — końcówka 5) uzyskiwane na rezystorze R308 o przebiegu pokazanym na rys. 5.3.-2 podawane na wejście 11 modułu UME2000 dostaje się poprzez kondensator C955 obcinający składową stałą, a następnie poprzez górnoprzepustowy człon formujący (R957, R956, C956) na bazę tranzystora T951. Elementy C958, R958, C957 tworzące gałąź ujemnego sprężenia zwrotnego dla prądów zmiennych ograniczają pasmo i wzmocnienie w zakresie górnych częstotliwości. Kondensator C959 tłumi zakłócenia impulsowe w przebiegu wzmacnianym. Punkt pracy tranzystora wyznaczony jest przez dzielnik bazowy R959, R960 oraz rezystor R962 od wartości którego zależy prąd kolektora, a zatem i wzmocnienie tego stopnia. Obciążeniem kolektora jest rezystor R961. Punkt pracy T951 (I_C oraz U_{CE}) można wyznaczyć przez pomiar napięcia na kolektorze (ok. 7 V). Zmiana wartości wzmocnienia tego stopnia realizowana poprzez zmianę prądu kolektora (R962) wpływa na zmianę amplitudy i kształtu przebiegu na kolektorze. Jak wspomniano wyżej wraz ze zmianami R962 zmienia się poziom składowej stałej napięcia na kolektorze. Obrazuje to rys. 5.3.-3.a. Dla korygowania przebiegu prądu odchyłania poziomego istotna jest tylko amplituda i przesunięcie minimum tego napięcia parabolicznego. Składowa stała jest odcinana przez kondensator C950 co powoduje, że stopień ten (T951) oddziałując na przesunięcie minimum w przebiegu okresowym 20 ms wpływa na wielkość zniekształceń trapezowych na ekranie kineskopu. Wpływ zmian R962 na kształt obrazu pokazuje rys. 5.3.-4.a. Po przejściu przez kondensator C960 przebieg paraboliczny podawany jest na dzielnik napięcia zbudowany na rezystorach R963, R964, a poprzez rezystor R965 na bazę następnego tranzystora (T952). Rezystor nastawny dzielnika R964 ustala amplitudę przebiegu zmiennego — parabolicznego na bazie T952 co objawia się zmianami amplitudy przebiegu zmiennego prądu w uzwojeniu 3—4 transduktora TR952 czyli zmianami amplitudy linii (E—W). Zmiany te pokazane są na rys. 5.3.-3.b (przebieg po wzmocnieniu w stopniu T952). Rys. 5.3.-4.b pokazuje efekt tych zmian na ekranie TV.

W stopniu trzecim wzmacniacza korekcyjnego zbudowanym na tranzystorze T953 odbywa się sumowanie przebiegu parabolicznego (podawanego z kolektora tranzystora T952 poprzez kondensator C961 eliminujący wpływ składowej stałej napięcia kolektora T952) podawanego przez rezystor R972 i składowej stałej wprowadzanej na bazę T953 z dzielnika rezystancyjnego R970, R971 rezystorem R973. Rezystor R971 pozwala w pewnych granicach regulować stałą wartość podmagnesowania rdzenia TR952 (prądu kolektora T953). Zmiany przebiegu napięcia na rezystorze emiterowym R974 pokazane na rys. 5.3.-3.c proporcjonalne są do zmian prądu w cewce 3—4 transduktora TR952 — $I_{kolektora\ T953}$

U_{R974}

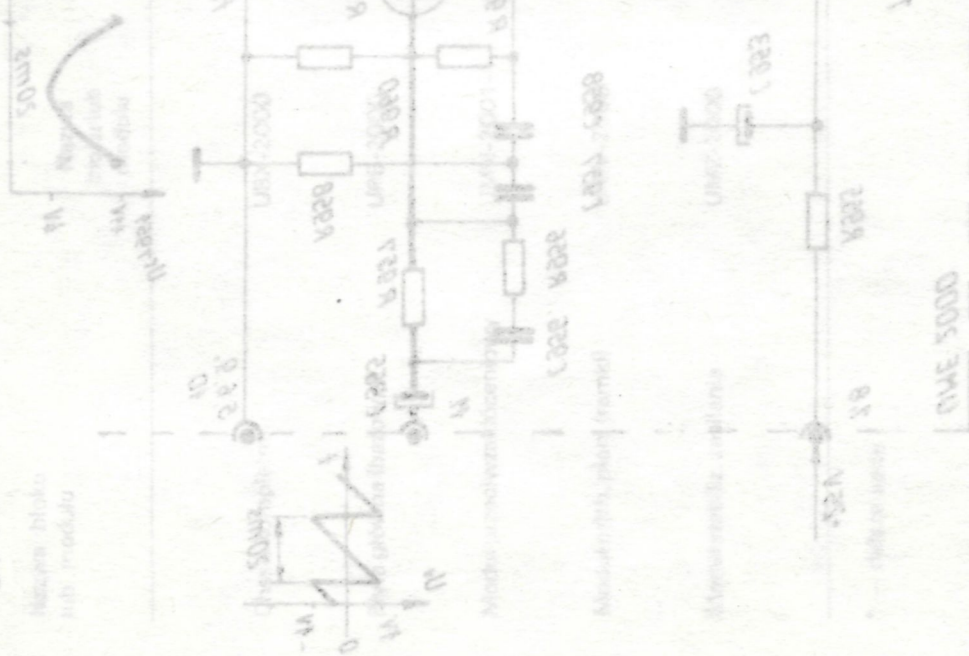
R974

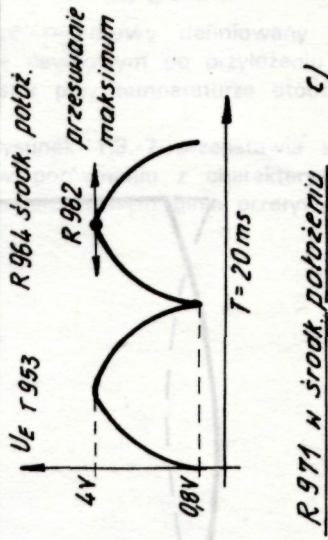
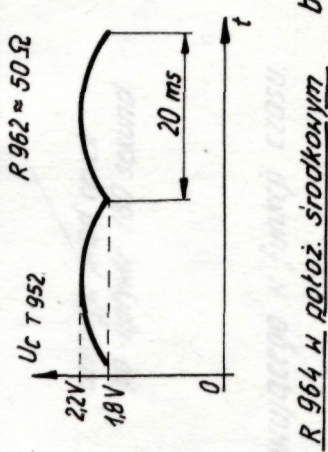
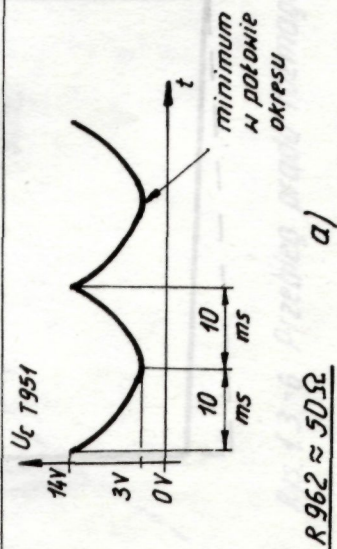
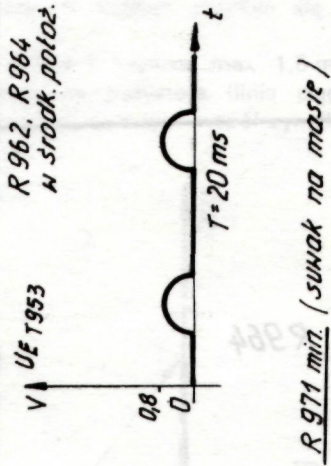
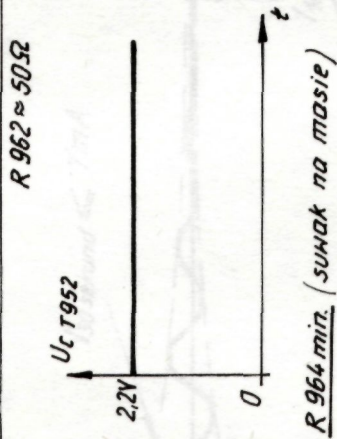
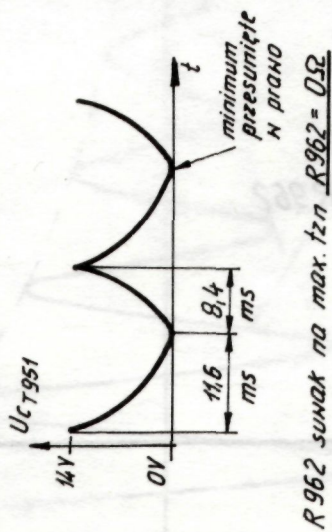
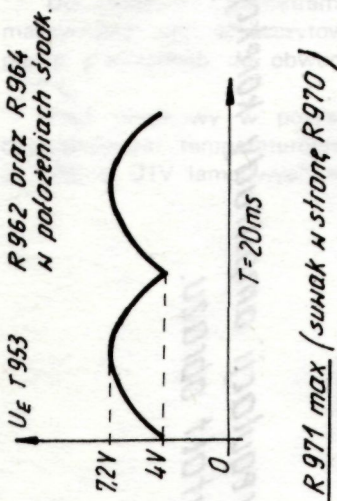
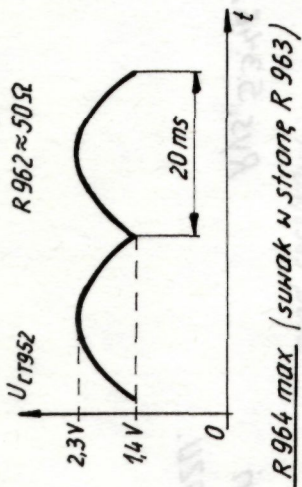
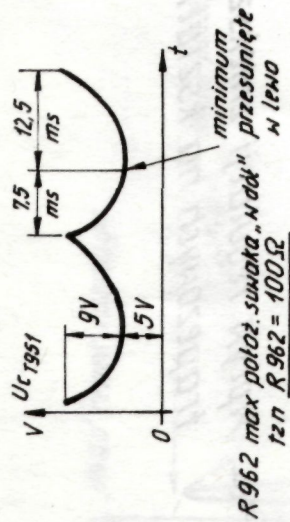
R974

W torze korekcji odchyłania H znajdują się ponadto zaznaczone na rys. 5.3.-2 dodatkowe dwa elementy regulacyjne — R981 oraz L954. Pierwszy z nich służy (wraz z diodami D953 i D954 oraz indukcyjnością L953) do przesuwania rastra na kineskopie w poziomie i do centrowania obrazu.

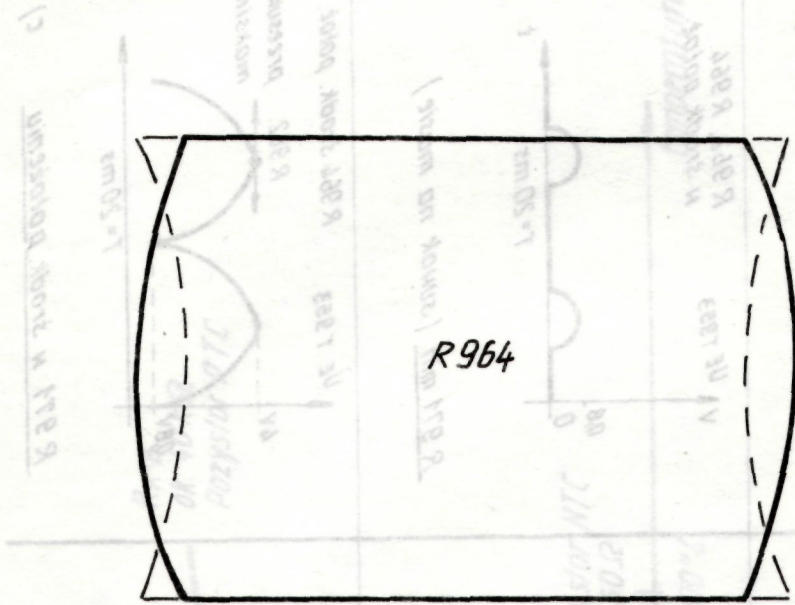
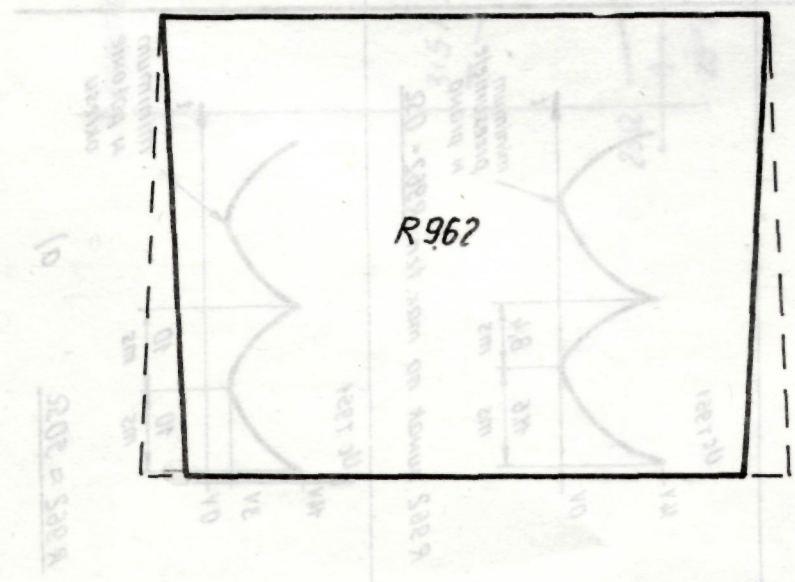
Do wytwarzania prądu regulacji położenia obrazu wykorzystuje się część energii dostarczanej do cewek odchyłania. Stosunek energii pobieranej przez układ regulacji położenia obrazu do energii odchyłania jest w przybliżeniu zależny od stosunku indukcyjności cewek odchyłających do indukcyjności dławika L953. Diody D953 i D954 prostują odpowiednio ujemną i dodatnią połowę prądu odchyłającego. Potencjometr R981 służy do płynnej regulacji prądu wyprostowanego. W środkowym położeniu przesunięcie jest równe zeru gdyż prądy wyprostowane przez obie diody znoszą się.

Cewka L954 (wraz z rdzeniem i magnesami) stanowi korektor liniowości — za jej pomocą można korygować zniekształcenia liniowości prądu odchyłania poziomego, których źródłem jest obecność rezystancji rzeczywistych elementów indukcyjnych i pojemnościowych w obwodzie wytwarzania prądu odchyłającego.





Rys. 53-30scylogramy zdjęte podczas pracy OTVC Neptun 501 A odpowiednio: a) na kolektorze T951 b) na kolektorze T952 c) na emiterze T953



Rys. 5.3-4a. Wpływ regulacji zniekształceń trapezowych na kształt obrazu.

Rys. 5.3-4b. Wpływ regulacji amplitudy korekcji E-W na kształt obrazu.

5.4. Układ korekcji przebiegu prądu I_V przez H.

Układ przedstawiony został w uproszczeniu w prawej górnej części rys. 5.3.-1

Jak widać cewki odchylenia pionowego (zasilane przebiegiem piłkowskim o częstotliwości 50 Hz z końcowego wzmacniacza mocy ramki na tranzystorach T602 oraz T603) połączone są szeregowo z uzwojeniem 3—4 transduktora TR951 typu TI-4. Indukcyjność tego uzwojenia waha się w takt zmian prądu podmagnesowywania $I(U_H)$ wymuszanego w uzwojeniu 1—1' transduktora napięciem U_H z uzwojenia 9—10 transformatora linii TR601. Wskutek tego pulsująca wypadkowa indukcyjność $L_V + L_{3-TR951}$ powoduje wymuszenie w cewkach odchylenia pionowego przebiegu prądowego pokazanego na rys. 5.1.-6.

Szczegółowy schemat ideowy układu korekcji odchylenia pionowego przedstawiony jest na rys. 5.5.-1. Jak już wyżej wspomniano zmiana prądu stałego przepływającego przez uzwojenia robocze transduktora TR951 (1'—1) tj. zmiana wstępnej polaryzacji magnetycznej kolumn bocznych transduktora koryguje zniekształcenia geometrii W—E na bocznych krawędziach obrazu. Do wytworzenia składowej stałej w obwodzie uzwojeń roboczych transduktora służy dioda D952. Wartość składowej stałej można regulować płynnie rezystorem R952. Wartość składowej stałej można regulować płynnie rezystorem R979 bocznikującym diodę. Rezystor R980 połączony szeregowo z uzwojeniami 1—1' transduktora TR951 ogranicza wartość prądu podmagnesowującego. Wpływ zmian prądu podmagnesowującego dokonywanych za pomocą rezystora R979 uwidocznił się na rys. 5.5.-2. W celu uzyskania właściwej polaryzacji przebiegu korekcyjnego otrzymywanego na uzwojeniu 3—4 transduktora TR951 stosuje się w module UME2000 cewkę korekcji fazy — L952. W układzie z rys. 5.5.-1 wykorzystuje się w celu odwrócenia polaryzacji prądu korekcyjnego właściwości szeregowego obwodu rezonansowego. Odwrócenie fazy o 180° i możliwość regulacji w niewielkim przedziale uzyskuje się przez zastosowanie dwu obwodów rezonansu szeregowego z których jeden jest regulowany. Wstępne przesunięcie fazy prądu korekcyjnego uzyskuje się przez przyłączenie pojemności C966 do uzwojenia 3—4 transduktora TR951. Drugi — regulowany obwód rezonansowy jest utworzony przez indukcyjność L952 oraz pojemność: C964 szeregowo z C965 (zastosowano tu dwa kondensatory o pojemności $0,39 \mu F$ — co daje wypadkową pojemność obwodu rezonansowego równą $0,195 \mu F$ — w celu uzyskania symetryzacji układu korekcji N—S w stosunku do cewek odchylenia pionowego). W wyniku filtrującego działania obwodów rezonansowych ulega zmianie kształt prądu korekcyjnego o częstotliwości odchylenia poziomego. Prąd dostarczany bezpośrednio z transduktora ma kształt paraboliczny, natomiast prąd dostarczany do cewek odchylenia pionowego za pośrednictwem obwodu rezonansowego ma kształt zbliżony do przebiegu sinusoidalnego. Gdy zniekształcenia poduszkowe nie przekraczają kilku procent, co ma miejsce w nowoczesnych kineskopach kolorowych, nie wywiera to szkodliwego wpływu na jakość korekcji. Rezystory R978 oraz szeregowo połączone R977 + R976 mają na celu zmniejszenie dobroci obwodów rezonansowych zmieniających fazy prądu korekcyjnego.

Regulowany rezystor R976 ponadto służy do zmiany amplitudy prądu korekcyjnego. Wpływ regulacji L952 na kształt obrazu pokazuje rys. 5.5.-3. Zmiany amplitudy korekcji N—S dokonywane bocznikowaniem przebiegu korygującego za pomocą R976 + R977 obrazuje rys. 5.5.-4.

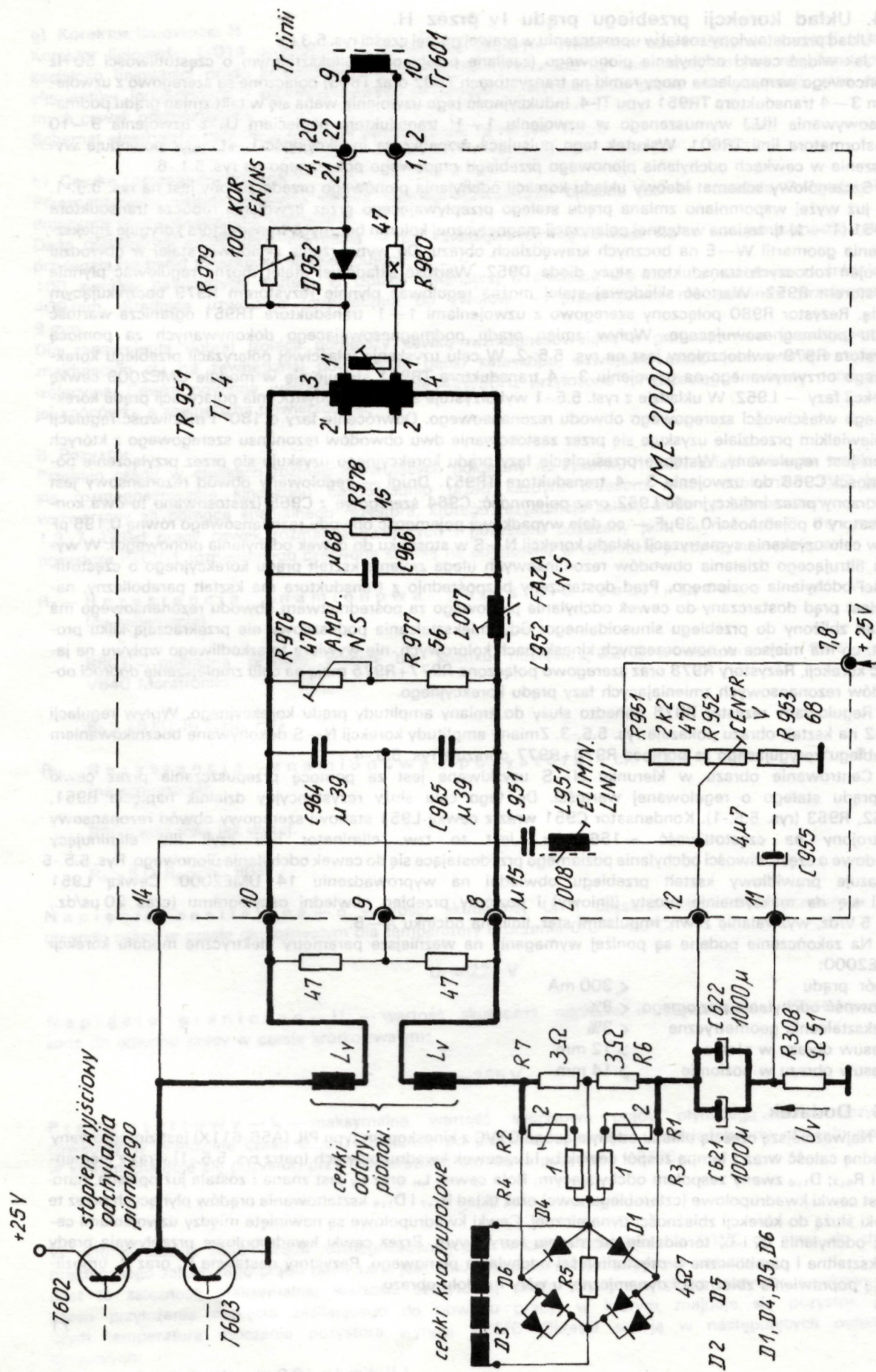
Centrowanie obrazu w kierunku N—S uzyskiwane jest za pomocą przepuszczania przez cewki L_V prądu stałego o regulowanej wartości. Do tego celu służy rezystancyjny dzielnik napięcia R951, R952, R953 (rys. 5.5.-1). Kondensator C951 wraz z cewką L951 stanowi szeregowy obwód rezonansowy nastrojony na częstotliwość ~ 15625 Hz. Jest to tzw. eliminator linii czyli filtr eliminujący składowe o częstotliwości odchylenia poziomego przedostające się do cewek odchylenia pionowego. Rys. 5.5.-5 pokazuje prawidłowy kształt przebiegu obwiedni na wyprowadzeniu 14 UME2000. Cewką L951 stroi się na maksymalnie prosty (liniowy) i poziomy przebieg obwiedni oscylogramu (czas $20 \mu s/dz.$, DC, 5 V/dz. wyzwalanie zewn. impulsami ster. linii) na odcinku A—B.

Na zakończenie podane są poniżej wymagania na ważniejsze parametry elektryczne modułu korekcji UME2000:

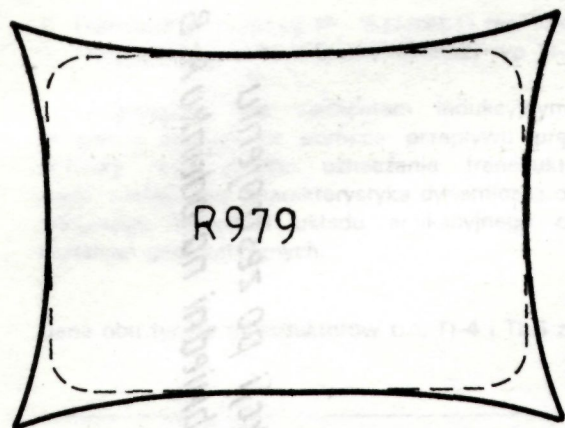
Pobór prądu	< 300 mA
Liniowość odchylenia poziomego	$< 8\%$
Zniekształcenia geometryczne	$< 3\%$
Przesuw obrazu w pionie	> 12 mm
Przesuw obrazu w poziomie	> 14 mm

5.5. Dodatek.

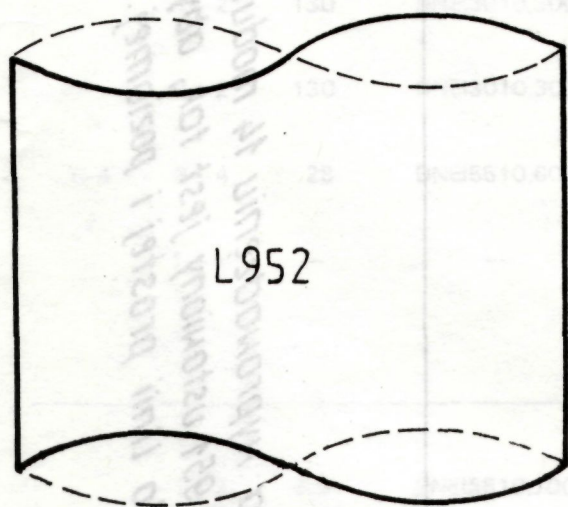
Najważniejszą częścią układu odchylającego OTVC z kineskopem typu PIL (A56-611X) jest zintegrowany w jedną całość wraz z lampą zespół cewek L_H i L_V , cewek kwadrupolowych (patrz rys. 5.5.-1) wraz z elementami R_{R+7} ; D_{1+6} zwany zespołem odchylającym. Rola cewek L_H oraz L_V jest znana i została już opisana, natomiast cewki kwadrupolowe (czterobiegunowe) oraz układ R_{1+7} i D_{1+6} kształtowania prądów płynących przez te cewki służą do korekcji zbieżności dynamicznej. Cewki kwadrupolowe są nawinięte między uzwojeniami cewek odchylenia L_H i L_V toroidalnie na rdzeniu ferrytowym. Przez cewki kwadrupolowe przepływają prądy piłkowskie i paraboliczne o częstotliwości odchylenia pionowego. Rezystory nastawne R_1 oraz R_2 umożliwiają poprawienie zbieżności dynamicznej u góry i u dołu obrazu.



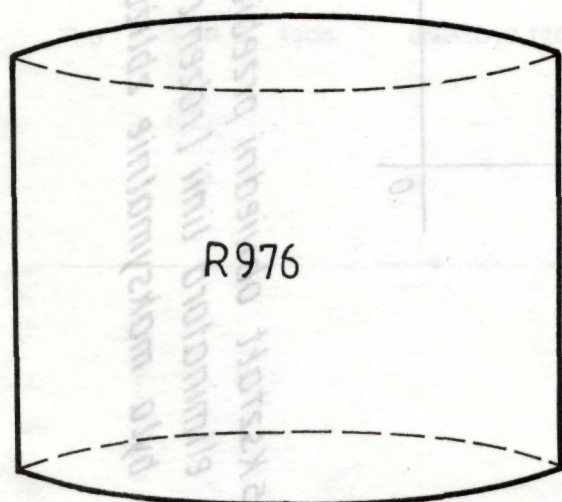
Rys. 55-1 Schemat ideowy układu korekcji odchylenia pionowego.



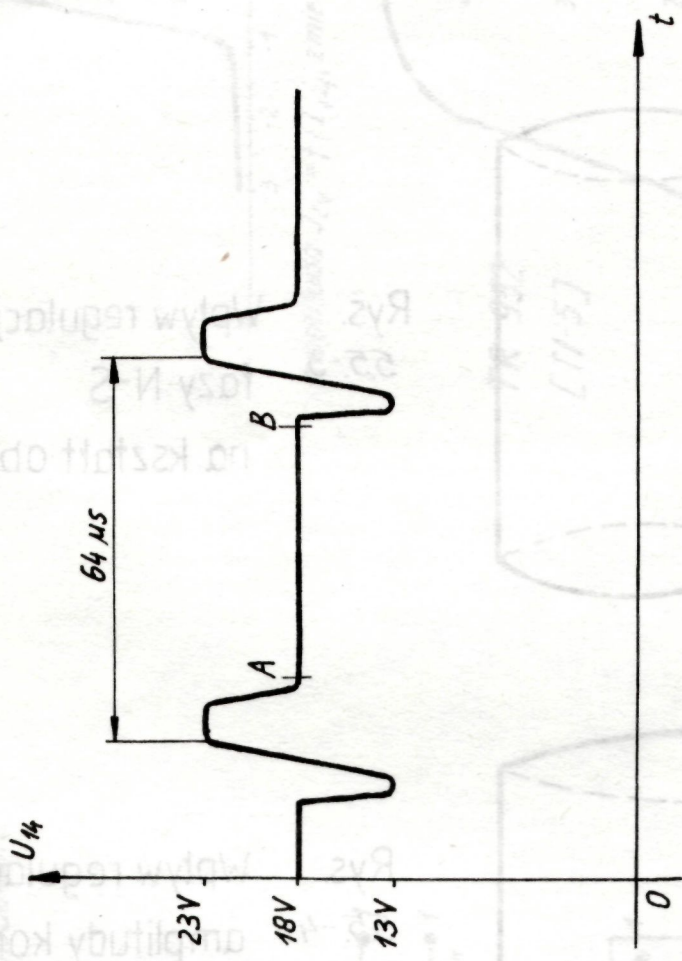
Rys. Wpływ regulacji
5.5.-2 korekcji E-W/N-S
na kształt obrazu.



Rys. Wpływ regulacji
5.5.-3 fazy N-S
na kształt obrazu.



Rys. Wpływ regulacji
5.5.-4 amplitudy korekcji
N-S na kształt obrazu.



Rys. 55-5 Kształt obwiedni przebiegu na wyrowadzeniu 14 modułu korekcji po zestrojeniu eliminatora linii (rdzeń cewki L951 ustawiony jest tak, aby linia obwiedni na odcinku A-B była maksymalnie zbliżona do linii prostej i poziomej.

6. TYPOWE USZKODZENIA OTVC NEPTUN 501/501A ORAZ SPOSOBY I METODY ICH LOKALIZACJI I NAPRAWY.

6.1. Informacje wstępne.

Pojawienie się na rynku odbiorników TV kolorowych Neptun 501 i 501A o nowej koncepcji tyrystorowych układów zasilania i odchyłania, spowodowało stosunkowo duże problemy z serwisem tych odbiorników. Niniejsze opracowanie ma na celu zapoznanie z techniką i technologią napraw najczęściej występujących uszkodzeń.

Takie postawienie problemu jest niewygodne, ponieważ bardzo trudne jest określenie, które z uszkodzeń są typowe (powtarzające się), a które nie. Dodatkowo wiadomo jest, że w większości placówek serwisowych brak jest specjalistycznych przyrządów kontrolno-pomiarowych, a jeśli już są to przeważnie nie są używane przy naprawach jako że umiejętność posługiwanie się nimi do lokalizacji uszkodzeń jest trudne (wymaga dobrej znajomości zasady pracy poszczególnych badanych układów — a z tym są problemy).

Przewidując te problemy — w opisie niniejszym odstępuje się niekiedy od zalecanych (optymalnych technicznie) metod lokalizacji i napraw, uciekając się do sposobów praktykowanych w serwisie — o ile sposoby te nie zagrażają innym układom odbiornika, a w efekcie prowadzą do prawidłowej naprawy.

W celu poprawnego postępowania w trakcie naprawy należy bezwzględnie zapoznać się szczegółowo z posiadaną instrukcją serwisową, a szczególnie starannie należy przestudiować rozwinięty schemat blokowy odbiornika.

Schemat ideowy należy uaktualnić nanosząc wszystkie zmiany układowe — zmiany te zostały szczegółowo opisane w „Biuletynie Serwisowym nr 1” wydanym przez GZE Unimor w styczniu 1984 r.

Ponieważ odbiornik Neptun 501A posiada wszystkie układy odbiornika 501 oraz dodatkowo ma wprowadzone zmiany i uzupełnienia układowe wynikające z doświadczeń produkcyjnych odbiornika 501, w dalszej części opracowania będzie opisywany odbiornik Neptun 501A, a w wyjątkowych (potrzebnych) przypadkach będą przywoływane rozwiązania występujące w OTVC Neptun 501.

6.2. Czynności wstępne — przed włączeniem odbiornika do sieci.

Przed każdym przystąpieniem do naprawy należy bezwzględnie upewnić się czy odbiornik można bezpiecznie włączyć do sieci — czy włączenie odbiornika nie wywoła zwarcia i przepalenia się bezpieczników domowych (wywołuje to — szczególnie w naprawach domowych — bardzo niekorzystne wrażenie o kwalifikacjach serwisanta). W tym celu należy dokonać kilku podstawowych pomiarów za pomocą omomierza. Przed przystąpieniem do pomiarów zaleca się przypomnienie sobie schematu blokowego zawartego w instrukcji serwisowej, oraz schematu ideowego zasilacza sieciowego.

Sprawdzenia dokonujemy przez pomiar omomierzem:

1°) Oporności przejścia między końcami wtyczki sieciowej:

- a) przy wyłączonym klawiszu „Sieć” musimy uzyskać $R =$
- b) przy załączonym klawiszu „Sieć” musimy uzyskać $R = 0,5 \text{ k}\Omega$ (jest to wypadkowa oporność części A—B pozystora R801 oraz R802 i cewek L010 połączonych równolegle z uzwojeniem I transformatora TR801).

Przy nieprawidłowych wynikach należy szukać wad w obwodach połączeń elementów BZ50, PK50 oraz UMN2001 i cewek rozmagnesowujących L010.

2°) Przy prawidłowych wynikach pomiarów z p. 1°) należy wyłączyć wtyk W801 łączący UMN2001 z chassis i dokonać pomiaru omomierzem (zakres $\times 1 \text{ k}\Omega$) pomiędzy stykami 1;2 oraz 3;4 tego wtyku (czyli pomiar obwodów zasilacza sieciowego na chassis).

- a) przy połączeniu $+\Omega$ do styków 1;2 wynikiem poprawnym jest R rosnące od ok. $1 \text{ k}\Omega$ do ok. $50 \text{ k}\Omega$, co świadczy o ładowaniu się C604 przez D901 i R901/902.
- b) przy połączeniu $-\Omega$ do styków 1;2 wynikiem poprawnym jest $R = \infty$ (przy tej polaryzacji dioda D901 nie przewodzi).

Przy nieprawidłowych wynikach należy sprawdzić obwód elementów: R602, D901, C902, C903, R901, R902 oraz C604 i Th601.

3°) Przy prawidłowych wynikach pomiarów 1° i 2° należy jeszcze sprawdzić czy nie są przebite tyrystory Th601 i Th602 — przez pomiary oporności zaporowej A—K obu tyrystorów. W tym celu należy włączyć $-\Omega$ do masy chassis, a $+\Omega$ łączyć kolejno:

- a) z końcówkami 1, 2 transformatora ZI601 — wynikiem poprawnym $R = \infty$ (pomiar tym sprawdzamy oporność zaporową A—K tyrystora Th601)
- b) z końcówką 9 transformatora linii TR601 — wynikiem poprawnym jest R narastające do wartości powyżej $5 \div 10 \text{ k}\Omega$ (pomiar tym sprawdzamy oporność zaporową tyrystora Th601).

U W A G A! odwrócenie końcówek omomierza i pomiary a) oraz b) powinny dać w każdym przypadku wynik ok. $0,5 \text{ k}\Omega$ (na zakresie $\times 1 \text{ k}\Omega$) co świadczy o prawidłowej wartości oporności przewodzenia diod obu tyrystorów. Rezystancje mniejsze od $0,2 \text{ k}\Omega$ świadczą o przebiciu tyrystora!

Jeżeli wynik ww. pomiarów 1°, 2°, 3° jest poprawny — można dokonać próby włączenia odbiornika do sieci (po uprzednim włożeniu wtyku W801 do G801 na UMN2001).

W dalszej części opracowania zostanie opisany zalecany tok postępowania przy lokalizacji uszkodzeń dla różnych objawów uszkodzeń obserwowanych na załączonym do sieci odbiorniku. Zawsze jednak należy pamiętać, że pracę pod napięciem w uszkodzonym odbiorniku należy ograniczyć do niezbędnego minimum, a podejrzany obszar uszkodzenia należy przede wszystkim dokładnie sprawdzić za pomocą omomierza — posługując się aktualnym schematem ideowym odbiornika.

Jeżeli podejrzany układ jest na module — najprostszą metodą upewnienia się jest podmiana modułu na identyczny — uprzednio sprawdzony. **Nie należy jednak sprawdzać uszkodzonego modułu w dobrym odbiorniku** ponieważ w niektórych przypadkach może on spowodować uszkodzenie innych układów odbiornika!

6.3. Lokalizacja uszkodzeń w odbiorniku włączonym do sieci, ale nie startującym (brak odchyłania linii — a więc żarzenia kineskopu i U_{wn}).

1°) Sprawdzenie obwodów zasilacza głównego zasilającego stopień odchyłania linii.

- a) woltomierzem (dowolnego typu) napięcia zmiennego sprawdzamy napięcie pomiędzy masą chassis a punktem K609 na płycie bazowej — jeśli w tym miejscu brak napięcia należy sprawdzić włącznik sieciowy PK50, bezpiecznik i stan połączeń w module UMN2001,
- b) badamy obecność napięcia zmiennego na kołkach nr 2 i 3 modułu UMZ2001. W przypadku braku i pozytywnym poprzednim pomiarze — wymienić R602 — 4,7 Ω,
- c) wyłączamy odbiornik i omomierzem sprawdzamy diodę D901 w module UMZ w obydwu kierunkach.

UWAGA! W przypadku zwarcia diody A—K odbiornik prawidłowo będzie pracował, ponieważ prostowanie napięcia sieci będzie odbywało się na tyrystorze Th901 z tym, że ujemne części sinusoidy spowodują przepływ prądu przez rezystory R901 i R902, ich nagrzanie i zadziałanie bezpiecznika termicznego na rezystorze R902. Przy takim uszkodzeniu po wyłączeniu odbiornik ponownie nie włączy się. Naprawa rezystora R902 jest możliwa przez ponowne zlutowanie zabezpieczenia termicznego, korzystając ze spoiwa, które pozostało na tym rezystorze. Lutowanie powszechnie stosowanym spoiwem cynowym jest niedozwolone gdyż może być przyczyną nie zadziałania wyłącznika termicznego.

Zabezpieczenie termiczne zadziała również w przypadku zwarcia w kondensatorze C604/1/4 dlatego przed uruchomieniem należy ten kondensator sprawdzić omomierzem,

- d) następnie sprawdzamy omomierzem rezystory R655 i R656 oraz R604. Należy tutaj dodać, że wypadkowa wartość równolegle połączonych rezystorów jest krytyczna i przy zmianach tej wartości następuje nieprawidłowa praca układu zabezpieczenia z tyrystorem Th901 i tak:

— Jeśli $R655 || R656 > 2 \Omega$ zaczyna działać zabezpieczenie, odcinając okresowo dopływ prądu
— jeśli $R655 || R656 < 1 \Omega$ bezpiecznik działa przy prądzie przewyższającym dopuszczalny prąd D901 i Th901 powodując ich uszkodzenie.

- e) — sprawdzamy woltomierzem napięcia stałego, napięcie na kołkach 7, 8 modułu UMZ2001, powinno ono wynosić ok. 260 V. Natomiast na kołku nr 9, 10, o ile układ odchyłania oraz stabilizacji pracuje prawidłowo — napięcie to wynosi 320 V. Jeżeli natomiast $U_{b,10} = U_{7,8}$ to jedną z przyczyn równości tych napięć może być zwarty tyrystor Th902.

Dokonując tych pomiarów należy przestrzegać zasady włączania odbiornika tylko na czas potrzebny do pomiaru napięć — ponieważ zwarty tyrystor Th902 daje bardzo dużą szerokość obrazu oraz bardzo duże napięcie wysokie grożące przebicciem kineskopu.

- f) — przy wyłączonym odbiorniku sprawdzamy omomierzem przejście między kołkiem 8 UMZ2001 a anodą tyrystora Th601. Rezystancja powinna wynosić ok. 2 Ω, jeśli jest większa należy sprawdzić R609 oraz R610 gdyż bardzo mało prawdopodobne jest wystąpienie przerwy w zespole indukcyjnym ZI601 (uzwojenie 9—1).

Opisane czynności miały na celu sprawdzenie głównej „linii” zasilania odbiornika od sznura sieciowego do anody tyrystora Th601, gdyż zdarza się występowanie opisanych usterek, a także nieprawidłowe lutowanie tzw. „zimne luty”.

Jeżeli pomiary wg p. 1°) a÷f dały poprawne wyniki, a odbiornik pomimo to nie pracuje (brak odchyłania linii — czyli żarzenia kineskopu oraz brak napięcia wysokiego) — należy sprawdzić układy zasilacza napięcia startowego U_b oraz układy sterujące linią: od generatora linii pracującego w module MS1002 (obwód scalony UL1261N), poprzez stopień sterujący linią (T601) do bramki tyrystora Th601, oraz układ zabezpieczenia T608, T607, T606 (przerzutnik).

Tak więc kolejno należy dokonać pomiarów:

- 2°) a) — woltomierzem sprawdzamy napięcie zmienne w punkcie K611 (anoda diody D610) — powinno ono wynosić ok. 18 V,
- b) — mierzymy napięcie stałe na kołku nr 15 modułu UME2000 — powinno być ok. 19 V, przy założeniu, że układ odchyłania linii nie pracuje.
- c) — następnie sprawdzamy pracę stabilizatora napięcia $U_2 = +12 V$ zaspajającego moduł 1002, czyli T605, R640 i D611 przez pomiar napięcia 12 V na kołku nr 5 modułu MS1002,

- d) — sprawdzamy połączenie kołka nr 1 modułu UMZ2001 z masą chassis. W tym miejscu bardzo często występuje przerwa w ścieżce obwodu drukowanego płyty bazowej.

O ile wyniki pomiarów są zgodne z wyżej podanymi a układ odchylania poziomego nadal nie pracuje należy w dalszej kolejności sprawdzić warunki sterowania tyrystora Th601.

3°) Sprawdzenie układów sterowania stopnia końcowego linii (Th601; Th602):

- a) — wylutować połączenie anody tyrystora Th601 od płyty bazowej (celem zabezpieczenia się przed przypadkowym zastartowaniem linii przy podłączaniu sondy oscyloskopu),
b) — Przy pomocy oscyloskopu sprawdzamy kolejno oscylogramy nr 33 oraz nr 42. Powinny być one zgodne z podanymi na schemacie ideowym.

Przyczyny powodujące brak tych impulsów są następujące:

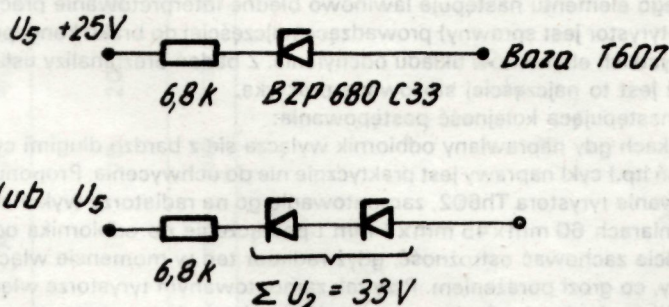
- uszkodzony moduł MS1002
- brak napięcia zasilania modułu MS1002 (12 V)
- przerwa kondensatora C605
- zwarcie E—K tranzystora T608
- uszkodzenie przerzutnika bistabilnego T607 i T606
- uszkodzenie wzmacniacza impulsów T601, R606, R60t, R607 i R608
- przerwa kondensatora C606

Wyszukanie elementu uszkodzonego i powodującego brak tych impulsów najlepiej dokonać przy pomocy oscyloskopu, natomiast przerzutnik bistabilny zbudowany na tranzystorach T606 i T607 można sprawdzić w sposób następujący (zakładając, że $U_g = 20$ V):

- c) — przyłączamy woltomierz napięcia stałego do kolektora tranzystora T607 i masy odbiornika
— metalowym śrubokrętem dotykamy na bazę tranzystora T606, co powoduje wyzwolenie przerzutnika. Napięcie na woltomierzu (przy prawidłowo działającym przerzutniku) powinno przybierać na przemian 0 V i ok. 10 V
d) — omomierzem sprawdzamy diody D613 i D612 w obydwu kierunkach.

UWAGA! W przypadku diody Zenera D613 pomiar taki może być niewystarczający — prawidłowo należałoby pomierzyć napięcie Zenera $U_Z = 22$ V, gdyż za niskie napięcie Zenera (poniżej 20 V) może spowodować zbyt szybkie działanie przerzutnika, natomiast za wysokie napięcie Zenera (powyżej 24 V) może spowodować brak przełączenia pomimo silnego wzrostu napięć na uzwojeniach wtórnych transformatora linii.

- e) — w podobny sposób sprawdzamy nie pokazaną na schemacie ideowym dodatkową pętlę zabezpieczenia modułu MV (rys. 6.-1).



Rys. 6.-1

W układzie z dwoma diodami Zenera dość często trafia się uszkodzenie polegające na zwarcu jednej z diod, co powoduje obniżenie napięcia U_Z poniżej 25 V i ciągłe działanie układu zabezpieczenia uniemożliwiające uruchomienie odbiornika.

4°) Jeżeli ww. etapy diagnozowania oraz ewentualnej naprawy zakończono z wynikiem pozytywnym tzn:

- stwierdzono prawidłowość napięcia zasilania $+260$ V ÷ $+300$ V na C604
- stwierdzono prawidłowość napięcia startu $U_g = +10$ ÷ $+24$ V
- stwierdzono prawidłowość przebiegów (33) oraz (42) sterujących Th601

należy dokonać ponownej próby włączenia odbiornika do sieci i dokładnie zaobserwować objawy po włączeniu.

W tym celu należy dołączyć (odłączoną poprzednio) anodę Th601 do płyty bazowej i włączyć odbiornik do sieci.

Dalsza lokalizacja uszkodzenia metodą czysto pomiarową może być kłopotliwa i czasochłonna, dlatego zaleca się sprawdzoną praktycznie metodę podmiary kilku najbardziej podejrzanych elementów — zależnie od wyników obserwacji pracy odbiornika po jego włączeniu do sieci.

W tym momencie należy przyjąć pewne rygorystyczne założenia, a mianowicie technik powinien dysponować:

- 2 szt. tyrystorów typu BTP 128/550
- 1 szt. tyrystora typu BTP 129/750
- kondensatorami:
 - 1 szt. KFMP — 100 nF
 - 1 szt. KFMP — 180 nF
 - 1 szt. KFMP — 62 nF
 - 1 szt. KFMP — 2,2 nF
 - 1 szt. KFMP — 4,7 nF
- zespołem indukcyjnym ZI601
- transformatorem WN TR 014
- modułem UMZ2001 (lub UMZ2000 dla OTVC Neptun 501)

Elementy te powinny być sprawdzone tzn. takie co do których nie ma żadnych wątpliwości, że są sprawne. Części te nie powinny służyć do wymian, a jedynie do sprawdzania w trakcie naprawy. Jeśli założenie to nie będzie spełnione, naprawa będzie nieskuteczna i czasochłonna.

Odbiornik połączeniu może wykazywać następujące objawy:

- A) załącza się prawidłowo i po pewnym czasie wyłącza się a następnie sam bez jakiegokolwiek ingerencji załącza się
- B) załącza się prawidłowo i po pewnym czasie wyłącza się powodując zadziałanie układu przerzutnika, czyli ponownie nie włącza się sam, chyba że po wyłączeniu sieci i ponownym jej włączeniu
- C) po włączeniu do sieci słychać charakterystyczny „stuk” i odbiornik nie „chce” się załączyć (przy czym nie jest to stuk pochodzący od cewek rozmagasowujących)
- D) po włączeniu do sieci odbiornik nie załącza się i występuje charakterystyczne podwyższenie temperatury rezystorów R901 i R902 w module UMZ2001.

Ak. A) Przypadek ten ma miejsce przy nieprawidłowo pracującym tyrystorze Th601. Należy wymienić tyrystor na nowy przestrzegając prawidłowego montażu termicznego. Aby upewnić się, że przyczyna tkwi rzeczywiście w tyrystorze Th601 należy dodatkowo w czasie gdy odbiornik samoczynnie wyłączy się, sprawdzić oscyloskopem przebiegi na jego bramce (powinny być prawidłowe i zgodne z oscylogramem nr 42) oraz anodzie (w tym punkcie przebiegi są bardzo odkształcone o bardzo małej amplitudzie lub jest ich brak i występuje napięcie stałe ok. 260 V).

Ad. B) Jest to najczęściej występujące uszkodzenie w odbiorniku, z którym występują olbrzymie kłopoty jeśli chodzi i prawidłowe diagnozowanie i naprawę. Dlatego należy wystrzegać się pochopnych i nieprzemyślanych wymian elementów, a w szczególności wymiany tyrystora Th602. Wymiana taka przy uszkodzonych innych elementach może i najczęściej powoduje uszkodzenie tego elementu. Ponieważ w warunkach serwisu, a tym bardziej serwisu domowego nie ma możliwości prawidłowego sprawdzenia tego elementu następuje lawinowo błędne interpretowanie pracy układu (technik przekonany jest, iż tyrystor jest sprawny) prowadzące najczęściej do braku koncepcji naprawy lub wymiany prawie wszystkich elementów układu odchyłania. Z badań oraz analizy usług prowadzonych przez ZOF wynika, iż jest to najczęściej stosowana praktyka.

Proponujemy następującą kolejność postępowania:

- a) w przypadkach gdy naprawiany odbiornik wyłącza się z bardzo długimi cyklami (raz na dwa dni, raz na dzień itp.) cykl naprawy jest praktycznie nie do uchwycenia. Proponujemy w tym przypadku wymontowanie tyrystora Th602, zamontowanie go na radiatorze wykonanym z blachy aluminiowej o wymiarach 60 mm×45 mm×1 mm i podłączenie do odbiornika od strony mozaiki. Należy oczywiście zachować ostrożność, gdyż radiator ten w momencie włączenia będzie na potencjale anody, co grozi porażeniem. Przy tak zamontowanym tyrystorze włączamy odbiornik na ok. 5 min. Jeśli uszkodzenie tkwi w zmianach termicznych tyrystora, to z uwagi na zmianę powierzchni chłodzącej tyrystor taki w tym czasie spowoduje nieprawidłową pracę odbiornika i jego wyłączenie się. W takim przypadku wymieniamy tyrystor na nowy. Jeśli w tym czasie tyrystor nie spowoduje wyłączenia odbiornika należy wymontować moduł UMZ, wylutować tyrystor Th902 i zamontować go ponownie od strony druku bez radiatora.

Opisane czynności prawie zawsze doprowadzą do ustalenia czy powodem usterki są tyrystory Th602 lub Th902.

Istnieją jednak i inne przyczyny powodujące okresowe wyłączanie się odbiornika. Należy jednak analizować je dopiero wówczas jeśli mamy pewność, że Th901 i Th602 są sprawne,

- b) utrata pojemności C608 — 2,2 nF spowoduje zbyt małe impulsy wyzwajające (bywają duże rozrzuty prądów wyzwajających) tyrystor. Można w miejsce tego kondensatora wmontować kondensator 4,7 nF/1000 V typu KFMP,
- c) przerwa w pętli C608, R611, L604.
W tym miejscu stosunkowo często występują „zimne lutowania” najczęściej w okolicy rezystorów,
- d) uszkodzony ZI601 — po dłuższej pracy element ten znacznie nagrzewa się powodując przebiecie między uzwojeniami,
- e) uszkodzone cewki odchylające kineskopu lub TR601.

Przypadek ten należy do rzadkości, niemniej bywają również uszkodzenia spowodowane zwarciami międzyzwojowymi.

Wykazany sposób postępowania dotyczy okresowego wyłączania się odbiornika z jednoczesnym zadziałaniem przerzutnika, co można z łatwością stwierdzić przez obserwację przebiegów na bramce tyrystora Th601.

Uwaga! Nie należy wyłączać tego układu przez zwieranie punktu pp 601 lub wylutowanie tranzystora T608 gdyż można spowodować w ten sposób lawinę uszkodzeń.

Ad. C) W celu lokalizacji elementu uszkodzonego należy:

- a) dokładnie sprawdzić płytę bazową od strony mozaiki w okolicy układu odchylania linii zwracając uwagę na stan lutowań:
 - indukcyjności ZI601
 - cewki szerokości L603
 - kondensatorów C611, C614, C612, C608, C609
 - rezystorów R611, R612
 - transformatora wysokiego napięcia TR601 wraz z łączówkami biegnącymi w kierunku złącza modułu UMZ

W przypadku gdy lutowania są niepewne należy luty poprawić używając przy tym kalafonii.

- b) sprawdzamy poprzez dokładne oględziny kondensatory C611, C614, C612, C609, C608, C620 oraz C963 w module korekcji UME2000.

Cechą charakterystyczną kondensatorów typu KFMP jest to, że w momencie wewnętrznych przebiegów nie wykazują one upływności ani zwarcia na omomierzu, a jedynie znaczną utratę pojemności znamionowej oraz zewnętrznie deformują się. Powstają na nich charakterystyczne wybrzuszenia. Kondensatory takie należy bezwzględnie wymienić.

- c) jedną z przyczyn powodujących objawy podane w pkt. C może być uszkodzony tyrystor Th902 lub zasilacz UMZ2001.

Najlepiej sprawdzić to poprzez wstawienie nowego modułu UMZ lub przez zwarcie na pewien (krótki) czas kółków 6,7 i 8 (anoda—katoda Th902) i włączenie odbiornika.

Uwaga! Zwarcie to powoduje w poprawnie działającym odbiorniku znacznie mniejszą amplitudę odchylania poziomego i w przypadku uszkodzonego Th602 może spowodować prawidłową pracę odbiornika, powodując błędną interpretację uszkodzenia (brak wyłączenia), dlatego technik powinien posiadać jeden sprawny moduł UMZ2001 (lub 2000). Bez spełnienia tego warunku diagnozowanie odbiornika znacznie się utrudni i wydłuży w czasie.

- d) przy pomocy omomierza sprawdzamy w obydwu kierunkach diody: D602, D606, D609, D618, D601 — jeśli którakolwiek z nich jest uszkodzona — wymieniamy ją na nową. Przy uszkodzeniu diody D609 tzn. zwarcia złącza A—K tej diody prawie w 100% możemy być pewni, iż uszkodzeniu uległ również moduł odchylania pionowego UMV2001. W takim przypadku wymieniamy moduł na nowy lub dokonujemy naprawy modułu UMV. Możemy oczywiście uruchomić odbiornik przy wyjętym module odchylania pionowego — należy pamiętać w tym przypadku o skręceniu potencjometru jaskrawości w celu ochrony kineskopu przed wypaleniem luminoforu,
- e) odłączamy przewód doprowadzający WN od transformatora TR601 do powielacza. Włączamy odbiornik do sieci i sprawdzamy czy żarzy się kineskop, co świadczy o pracy układu odchylania, sprawdzić to można również zbliżając śrubokręt w okolice odlutowanego przewodu WN. Obserwujemy charakterystyczne zjawisko łuku elektrycznego. Jeśli odbiornik pracuje poprawnie należy wymienić powielacz WN, natomiast jeżeli iskrzenie nie występuje należy:
- f) podstawić do układu sprawdzone tyrystory Th601 typu BTP 128/550 i Th 602 typu BTP 129/750. Jeżeli odbiornik po włączeniu pracuje prawidłowo sprawdzamy, który z tyrystorów był uszkodzony przez wymianę z elementami poprzednio wylutowanymi. Jeśli tyrystory nowe nie spowodowały prawidłowej pracy należy:
- g) wymienić transformator TR601 i sprawdzić pracę odbiornika; jeśli wynik jest negatywny to:
- h) wymieniamy zespół indukcyjny ZI601. O ile elementy te nie okażą się odpowiedzialne za uszkodzenie to należy:
- i) wymienić jednorazowo C611, C614, C613, C608, C609 lutując nowe elementy od strony druku. Jeśli po włączeniu odbiornik uruchomi się prawidłowo kolejno zamieniamy kondensatory. Przy kolejnej próbie znajdziemy, który z nich był uszkodzony.
- j) wymieniamy moduł korekcji i sprawdzamy pracę odbiornika,
- k) elementem, który powoduje tego typu objawy mogą być również cewki odchylające na kineskopie. Jest to przypadek bardzo rzadki niemniej jednak nie można go wykluczyć. W warunkach serwisu można to ustalić wymieniając w uszkodzonym odbiorniku kineskop lub przez podłączenie chassis do innego sprawnego odbiornika (kineskopu).

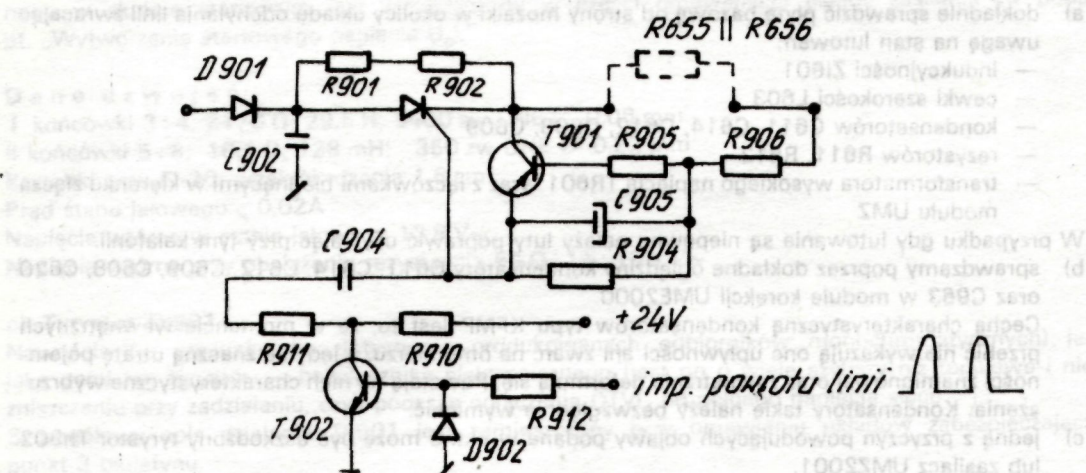
Opisane powyżej czynności obejmują wszystkie elementy związane z układem odchylania i zasilania odbiornika. Zachowanie podanej kolejności naprawy doprowadzi do wyszukania uszkodzenia i lokalizacji elementu wadliwego.

Ad. D) Jeżeli po włączeniu rezystory R901 i R902 w module UMZ znacznie się nagrzewają, a odbiornik nie załącza się, należy sprawdzić omomierzem złącze A—K tyrystora Th601 przy wyłączonym odbiorniku. Jeżeli tyrystor nie posiada zwarcia, należy sprawdzić kondensator C615, a dalsze postępowanie powinno być takie jak w pkt. „C”.

6.4. Naprawa modułu zasilacza UMZ2001.

Moduł ten składa się z dwóch układów elektronicznych, które w trakcie naprawy możemy wzajemnie rozdzielić.

1°) Układ „miękkiego startu” oraz bezpiecznika elektronicznego.



Rys. 6-2

Uszkodzenia:

- zwarcie A—K diody D901
 - zwarcie C902
 - zwarcie Th901
 - utrata pojemności C904
 - przerwa rezystora R911, R910
 - uszkodzony T902
 - zwarcie D902
 - przerwa R912
 - zwarcie E—K T901
 - przerwa rezystora R901 lub R902
- powoduje przegrzanie R901 i R902 oraz rozlutowanie bezpiecznika termicznego
 - przepalenie bezpiecznika sieciowego
 - przepala się bezpiecznik BZ50 lub działa układ przerzutnika T607, T606
 - brak startu odbiornika; rezystory R901 i R902 nagrzewają się; na wejściu nr 13 modułu występują impulsy powrotu o bardzo małej amplitudzie
 - brak możliwości startu odbiornika po włączeniu

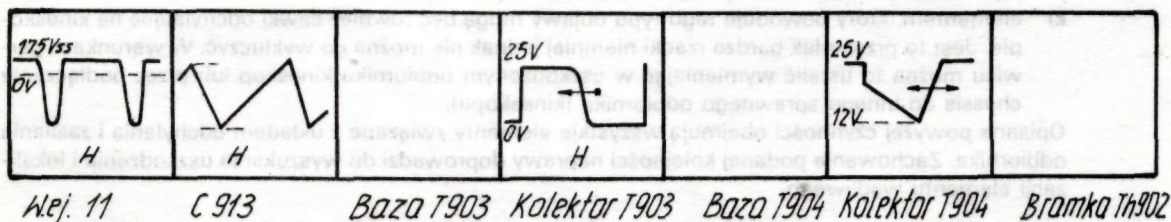
2°) Układ stabilizacji odchyłania poziomego.

Naprawę przeprowadzamy w poprawnie działającym odbiorniku wg następującej kolejności:

- zwieramy złącze A—K Th902
- włączamy odbiornik
- przy pomocy oscyloskopu sprawdzamy przebiegi na:
 - wejściu 11 modułu UMZ (oscylogram 34)
 - kondensatorze C913 (oscylogram 37)
 - bazie tranzystora T903 X
 - kolektorze tranzystora T903 (oscylogram 38)
 - bazie tranzystora T904 X
 - kolektorze tranzystora T904 (oscylogram 39)
 - bramce Th902 X

Oscylogramy te pokazuje rys. 6.3.

80



Rys. 6-3

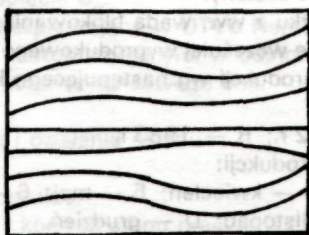
Jeżeli przy zmianie położenia suwaka rezystora R915 w przebiegach nr 38 i 39 nie występuje przesuwanie tylnego zbocza, należy sprawdzić D904, D905 i D906, oraz czy napięcie stałe na suwaku zmienia się podczas regulacji R915.

Jeżeli oscylogram na bramce tyrystora jest zgodny z podanym powyżej, jedynym elementem uszkodzonym może być tyrystor Th902.

6.5. Uszkodzenia oraz naprawa modułu korekcji UME2000.

Uszkodzenia tego modułu należą do rzadkości i praktycznie nie występują w serwisie. Najprostsze objawy uszkodzeń to:

- 1^o) Bardzo silne nagrzanie się rezystora R980 połączone niekiedy z wypalaniem się obwodu drukowanego, a w odbiornikach w których zamontowano bezpiecznik topikowy przepalanie się bezpiecznika. W przypadkach takich należy wymienić transduktor TR951 (TI-4).
- 2^o) Brak możliwości regulacji zniekształceń linii poziomych w pełnym zakresie tak jak to pokazano na rys. 6.-4.



Rys. 6.-4

Przyczyna — utrata pojemności znamionowej C965 lub C964.

- 3^o) Brak możliwości regulacji zniekształceń E—W lub N—S spowodowane złym kontaktowaniem gniazda modułu z kółkami płyty bazowej.

W niniejszym opisie zebrano najczęściej występujące uszkodzenia w odbiorniku i dotyczące układu zasilania oraz odchyłania. Jak wynika z prowadzonych kontroli przez ZOF-y, są to uszkodzenia, z którymi jest najwięcej kłopotów w serwisie. Mamy nadzieję, że niniejsze wskazówki przyczynią się do ułatwienia napraw.

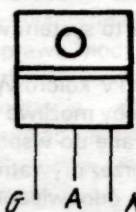
6.6. Informacja dodatkowa — oporności złącz tyrystorów przy pomiarze omomierzem (przyrząd uniwersalny) na zakresie $\times 1 \text{ k}\Omega$.

a) Tyrystor MCR106 (rys. 6.5):



$+G/-K \cong 0,9 \text{ k}\Omega$
pozostałe kombinacje $R = \infty$

b) Tyrystory (rys. 6.-6):



Rys. 6.-6

BTP128	\equiv	BStCC—0246R	\equiv	S3901MF
BTP129	\equiv	BSTCC—0253H	\equiv	S3900SF
(Cemi)		(Siemens)		(RCA)
$+G/-K < 0,1 \text{ k}\Omega$				
$+G/-A \cong 0,6 \text{ k}\Omega \text{ (3 k}\Omega - V 640)*$				
$-G/+K \leq 0,1 \text{ k}\Omega$				
$G/+A = \infty$				
$-A/+K \cong 0,5 \text{ k}\Omega \text{ (3 k}\Omega - V 640)*$				
$+A/-K = \infty$				

* patrz rozdział 1.3.

7. BLOKOWANIE SIĘ TORU P.CZ. PRZY ZMIANACH POZIOMU SYGNAŁÓW W OTVC NEPTUN 501, NEPTUN 501A, NEPTUN 505.

Układ scalony A 241D produkcji NRD jest odpowiednikiem układu scalonego TDA2541 stosowanego w OTVC N501, N501A, N505.

Wiele egzemplarzy tego układu (A 241D) wykazuje różnego rodzaju wady uniemożliwiające prawidłowe działanie toru p.cz. Najczęściej spotykaną wadą jest blokowanie się układu ARW przy skokowej zmianie poziomu sygnału wejściowego np. przy przełączaniu programów — co objawia się zanikiem sygnału obrazu oraz pojawieniem się szumów.

W celu wyeliminowania efektu blokowania się układu ARW przy skokach sygnałów należy łączyć wyprowadzenie 14 układu A 241D do masy poprzez rezystor $R = 500 \text{ k}\Omega$. W wypadku gdy proponowane rozwiązanie nie pomaga należy wymienić układ scalony.

Własności układu scalonego (w związku z ww. wadą blokowania się) poprawiono od serii produkcyjnej z miesiąca października 1982 r. Wszystkie wcześniej wyprodukowane układy mogły posiadać opisaną wadę.

Układy A 241D mają opis na datę produkcji wg następującego kodu:

Pierwsza litera oznacza rok produkcji:

M — 1980 r.; N — 1981 r.; P — 1982 r.; R — 1983 r.

Druga litera lub cyfra oznacza miesiąc produkcji:

1 — styczeń; 2 — luty; 3 — marzec; 4 — kwiecień; 5 — maj; 6 — czerwiec; 7 — lipiec; 8 — sierpień; 9 — wrzesień; 0 — październik; N — listopad; D — grudzień.

Wszystkie układy, których oznaczenie daty produkcji zaczyna się od litery M lub N mogą posiadać opisaną wadę. Wszystkie układy scalone, których oznaczenie zaczyna się od PO wzwyz są pozbawione wady blokowania się układu ARW przy przełączaniu programów.

Multistandardowe odbiorniki TVC Neptun SECAM/PAL — OIRT/CCJR i ich współpraca z magnetowidami.

Powyższy temat budzi wiele nieporozumień wynikających głównie z faktu braku informacji o własnościach technicznych tych urządzeń.

Dlatego też pozwolę sobie przytoczyć tu kilka podstawowych informacji;

- OJRT — skrót nazwy standardu telewizyj czarno-białej obowiązujący w Polsce i krajach socjalistycznych (poza NRD i Jugosławią). Cechą charakterystyczną jest częstotliwość różnicowa fonii równa 6,5 MHz
- CCJR — skrót nazwy standardu TV czarno-białej obowiązującej w większości krajów zachodnich (wyjątek stanowią tu np. Francja, Anglia, USA). Cechą charakterystyczną jest częstotliwość fonii równa 5,5 MH.
- SECAM — skrót nazwy systemu TV kolorowej stosowanego we Francji i większości krajów socjalistycznych (wyjątek stanowią: Jugosławia, Rumunia i Chiny).
- PAL — skrót nazwy systemu TV kolorowej i stosowanego w większości krajów zachodnich i Dalekiego Wschodu (wyjątek: Francja, USA).
- NTSC — skrót nazwy systemu TV kolorowej stosowanego głównie w USA (był to system wyjściowy dla systemu PAL).

Jak widać z wyżej podanych informacji w pełni multistandardowy odbiornik TV kolorowy odbierający wszystkie standardy byłby znacznie skomplikowany, a jego pełne wykorzystanie byłoby możliwe tylko na statkach. Praktycznie w Polsce potrzebne są odbiorniki multistandardowe przystosowane do współpracy z magnetowidami i to różnych typów, jako że, rynek magnetowidów został opanowany przez prywatny import magnetowidów, a kupujący nie zdawali sobie najczęściej sprawy jaki magnetowid jest odpowiedni. Pewex prowadzi sprzedaż magnetowidów dwusystemowych: SECAM/PAL i OJRT/CCJR, które mogą pracować z każdym odbiornikiem krajowym czyli pracującym w systemie SECAM-OJRT. Magnetowidy te umożliwiają zarówno nagrywanie jak i odtwarzanie programów emitowanych przez Telewizję Polską, czyli w systemie SECAM/OJRT jak i mogą odtwarzać kasety nagrane w systemie PAL/CCJR.

Prywatnie są natomiast kupowane najczęściej magnetowidy najtańsze, a więc jednosystemowe czyli PAL/CCJR, a czasami są to magnetowidy PAL-SECAM ale CCJR (dla potrzeb NRD).

Przystosowanie tych magnetowidów do nagrywania i odtwarzania programów telewizji polskiej wymaga:

- 1) Przystrojenia ich części odbiorczej, celem dostosowania do odbioru sygnałów OJRT (przystrojenie fonii z 5,5 MHz na 6,5 MHz oraz zmiana lub przestrojenie tuneru-głowicy oraz modułu pośredniej częstotliwości. Adaptacja tunera jest potrzebna na niskich kanałach TV np. programu II TVP nadawanego w Gdańsku na kanale 3).

- 2) Przeróbki części nadawczej magnetowidu — tak aby przy odtwarzaniu magnetowid dawał do gniazda antenowego odbiornika sygnał TV, w którym częstotliwość różnicowa fonii wyniesie 6,5 MHz (QJRT).
UWAGA: Jeżeli telewizor współpracujący z takim magnetowidem posiada fonię 2 standardową 5,5/6,5 MHz to przeróbka ta nie jest potrzebna, magnetowid nada fonię na częstotliwości różnicowej 5,5 MHz, którą odbiornik może odebrać;
- 3) Dla magnetowidów jednosystemowych PAL/CCJR opisane wyżej przestrojenie i przeróbka załatwia problem fonii, ale nie załatwia problemu zapisu i odtwarzania obrazów kolorowych nadawanych w systemie SECAM (ponieważ magnetowid jest przystosowany do zapisu i odtwarzania tylko sygnałów PAL). W tym przypadku magnetowid musi zostać wyposażony w transkoder SECAM-PAL. Jest to poważna modernizacja magnetowidu, dlatego użytkownicy tego typu sprzętu czasami pozostawiają go w wersji oryginalnej (PAL) ograniczając się do użytkowania go z kasetami nagranyymi w systemie PAL.

WNIOSEK:

W warunkach krajowych optymalnym jest uniwersalny magnetowid PAL/SECAM—CCJR/QJRT współpracujący z każdym telewizorem krajowym. Magnetowid powinien być systemu VHS ponieważ ten system praktycznie zwyciężył inne — jest najtańszy i istnieje duży wybór kaset nagranych w tym systemie (kasety nagrane na magnetowidzie innego typu dadzą się odtworzyć tylko w tego samego typu magnetowidach).

Około 1,5 roku temu ukazały się na krajowym rynku węgierskie odbiorniki kolorowe firmy VIDEOTON, montowane w ZKK Polkolor, a wyposażone w dwusystemowy dekodery koloru SECAM-PAL oraz dwustandardową fonię CCJR/QJRT. Wielu nabywców kupowało te odbiorniki głównie ze względu na uniwersalny dekodery, który umożliwiał odtwarzanie kaset nagranych w systemie PAL. Przy czym właśnie dekodery a nie fonia warunkuje możliwość odtwarzania kaset PAL, ponieważ fonię można też uzyskać z gniazda wyjściowego sygnału akustycznego fonii jakie zawsze posiada magnetowid (podając fonię na wzmacniacz lub radio).

Produkowane w zakładzie odbiorniki TVC Neptun 505 (jak i poprzednio produkowane OTVC Neptun 501/501A) posiadają jako podstawowe wyposażenie moduł dekodera SECAM oznaczony symbolem UMD2000 w OTVC Neptun 501/501A oraz UMD2001 w OTVC Neptun 505. Celem umożliwienia adaptacji ww. odbiorników do odbioru w dwóch systemach, opracowany został nowy moduł dekodera SECAM-PAL oznaczony symbolem UMD2010, który jest zamienny z dekoderni dotychczasowymi — po wprowadzeniu drobnych zmian w odbiorniku potrzebnych dla prawidłowej pracy dekodera SECAM-PAL.

Adaptację taką będą prowadziły placówki serwisowe — w pierwszej kolejności Zakładowe Ośrodki Fabryczne (popularne ZOF-y), a w przyszłości także obce punkty serwisowe (np. Unitra-Serwis).

Seria próbna dekodery SECAM-PAL była montowana na życzenie klienta (oczywiście za dodatkową opłatą zł) w ZOF Piła. Umożliwiło to ocenę poprawności rozwiązania technicznego przy współpracy z magnetowidami różnych firm, pracującymi w systemie PAL. Dokonano także szkolenia pracowników pozostałych ZOF w zakresie montażu dekodery SECAM-PAL w OTVC Neptun 505 i Neptun 501/501A.

Jednocześnie okazało się, że znakomita większość, bo około 90% magnetowidów pracuje tylko w standardzie CCJR i systemie PAL (lub też PAL-SECAM ale CCJR).

Jak wspomniano wyżej magnetowidy te nie wymagają przeróbki (patrz p. 2) w części nadawczej jeśli odbiornik posiada także 2 standardową fonię 5,5/6,5 MHz, co ma duże znaczenie dla użytkowników tego sprzętu. Pytają więc oni o odbiorniki SECAM/PAL—CCJR/QJRT.

Po rozważeniu tej sytuacji i potrzeb odbiorców służby serwisowe równocześnie z dekoderni SECAM-PAL otrzymują informację serwisową umożliwiającą:

- Adaptację odbiorników do odbioru dwusystemowego SECAM-PAL oraz dodatkowo
- Adaptację odbiorników do fonii dwustandardowej 6,5/5,5 MHz

Obie adaptacje oczywiście będą wykonywane wyłącznie na wyraźną prośbę klienta, w nabytym przez niego odbiorniku.

Na zakończenie chciałbym przekazać informacje, że w II półroczu br. wejdzie do produkcji nowy OTVC Neptun 705D (z kineskopem 26"), który będzie już fabrycznie wyposażony w dekodery SECAM-PAL, natomiast dostosowanie do fonii dwustandardowej będzie wykonywane w ramach usług serwisowych w ZOF-ach. Natomiast w przyszłym roku będzie produkowany OTVC Neptun 505M (multistandardowy), który będzie wyposażony zarówno w dekodery 2 systemowy jak i 2 standardową fonię.

Wielkoseryjna produkcja tego typu odbiorników wymaga uruchomienia produkcji nowych modułów p.c.z. wizji oraz fonii na nowych, uniwersalnych płytkach drukowanych.

Sprawa adaptacji OTVC do systemów SECAM-PAL oraz standardów DDJR, QJRT budzi sporo emocji i animacji. Wynika to głównie ze słabego jeszcze sprzężenia potrzeb rynku z planami nowych opracowań — tym bardziej, że potrzeby naszego rynku zmieniają się dość radykalnie i gwałtownie.

Jeszcze do niedawna każdy telewizor był sprzedawany niemal spod ludy, dziś telewizory kolorowe niestety już stoją w sklepach i czekają na odbiorcę. Już więc dzisiaj powinniśmy mieć rozeznanie czy tak samo będzie z telewizorami czarno-białymi — kiedy i jakich typów będzie to dotyczyło, oraz czy wprowadzenie dekodery SECAM-PAL i fonii 5,5/6,5 MHz poprawi radykalnie zbyt OTVC, a jeśli nie to co jeszcze należałoby zrobić.

Mam nadzieję, że w następnym numerze Biuletynu będę miał okazję poczytać o prognozach marketingowych. Obiecuję, że będę oczekiwał tych informacji z niecierpliwością ponieważ są one niezbędne do rozsądnego i trafnego planowania prac rozwoju. Sądję, że zainteresowanych tym tematem jest wiele osób i służb. Zaopatrzenie dla przykładu do końca kwietnia br. zamawiało materiały w wielu przypadkach podając nasze zapotrzebowanie na konkretne materiały, na lata 1986—1990. Nie trafione decyzje wywołują określone skutki gospodarcze istotne tak dla nas jak i naszych kooperantów.

ERRATA do Biuletynu nr 4

Lp.	Strona	Wiersz	Jest	Powinno być
1	2	3	4	5
1	5	25 od dołu	Spełnelnia	Spełnia
2	5	23 od dołu	magazynuuyynu	magazynu
3	5	2 od dołu	$p = \frac{Z_{3-8}}{Z_{2-9}}$	$p = \frac{Z_{3-8}}{Z_{2-9}}$
4	6	21 od góry	P _{GM}	P _{GM} = 0,5W
5	6	22 od góry	D _M = 2V	U _{DM} = 2V
6	6	23 od góry	$\frac{dU}{dt} = 10 \text{ V}/\mu\text{s}$	$\frac{dU}{dt} = 10 \text{ V}/\mu\text{s}$
7	7	3 od góry poz. 15	R	R _L
8	7	5 od góry poz. 15	—	Ω
9	8	9 od góry	$\frac{di_T}{dt}$	$\frac{di_T}{dt}$
10	8	15 od góry	U _D	U _D — napięcie bloko- wania przy R _L
11	8	21 od góry	— kącie prze- plywu = 180°	— powinno być w wierszu 20 od góry (dot. poz. 4,5,6)
12	9	2 od góry	$\frac{U_{3-8}}{U_{9-10}}$	$\frac{U_{3-8}}{U_{9-10}}$
13	9	3 od góry	$P_2 = \frac{U_{4-8}}{U_{9-10}} = 0,0793 \pm 5\%$	$P_2 = \frac{U_{4-8}}{U_{9-10}} = 0,0793 \pm 5\%$
14	9	4 od góry	$P_3 = \frac{U_{4-5}}{U_{9-10}} = 0,256 \pm 5\%$	$P_3 = \frac{U_{4-5}}{U_{9-10}} = 0,256 \pm 5\%$

15

9

5 od góry

$$P_4 = \frac{U_{5-6}}{U_{7-10}} = 0,158 \pm 5\%$$

$$P_4 = \frac{U_{5-6}}{U_{7-10}} = 0,158 \pm 5\%$$

16

9

6 od góry

$$P_5 = \frac{U_{7-WN}}{U_{9-10}} = 12,6 \pm 2\%$$

$$P_5 = \frac{U_{7-WN}}{U_{9-10}} = 12,6 \pm 2\%$$

17

9

7 od góry

$$P_6 = \frac{U_{9-10}}{U_{1-2}} = 0,039 \pm 5\%$$

$$P_6 = \frac{U_{1-2}}{U_{9-10}} = 0,039 \pm 5\%$$

18

9

11 od góry

12

1 — 2

19

11

11 i 12 od góry
(poz. 2 i 3 w
tabelce)

DNEI3010,300

DNE 1301 0,300

20

11

Uwagi —
w tabelce

$$L_{1-2} = 1 \div 1,15$$

wyprow.
2 i 2'
zwarte

$$\frac{L_{1-2}}{L_{1'-2'}} = 1 \div 1,15$$

wyprow.
2 i 2'
zwarte

21

11

poz. 5 i 6
w tabelce

DNEI5510,700

DNE 1551 0,700

22

11

poz. 7 w
tabelce

DNEI3010,120

DNE 1301 0,120

23

18

poz. 1 w tabelce

Chassis kompletne

Chassis kompletne

24

19

6 od góry

— starego modułu
UPB 2001.....— starego modułu
UMZ 2000 do
nowej płyty
UPB 2001.....

25

20

26 od góry

iz₂ oraz iz'₂iz₂ oraz iz'₂

26

20

33 od góry

.....obrazujące
U ; U.....obrazujące
U_{zakł.1} ; U_{zakł.2}

1	2	3	4	5
27	20	42 od góry	.....zakłóceń U	.....zakłóceń U Uzakł.1
28	20	47 od góry	.....prąd i	.....prąd i z "4, który przenika do wszystkich
29	20	48 od góry	połączonych do sieci	połączonych do sieci
30	20	16 od dołu	Prąd i _{z1}	Prąd i _{z2}
31	20	15 od dołu	krótkim	krótkim
32	20	12 od dołu	.....prąd I"	.....prąd i z "2
33	20	8 od dołu	Prąd I z "2"	.....Prąd i z "2
34	20	7 od dołu	.....źródła U	.....źródła Uzakł.2
35	24	32 od góry	I _s > 4,5A	I _s ≥ 4,5A
36	27	23 od dołu	(patrz schemat OTVC Neptun 501A):1	(patrz schemat OTVO Neptun 501A):
37	30	33 od góry	...umożliwiając jego wyzwolenie).	...uniemożliwiając jego wyzwolenie).
38	32	16 od góry	(cewką indukcyjną...	(cewkę indukcyjną...
39	32	24 od dołu	...momencie t _{B1} ,	...momencie t _i
40	32	14 od dołu	...napięcia sieci wzrast...	...napięcia sieci wzrasta...
41	32	12 od dołu	t ₀ ÷t _i /	t ₀ ÷t _i

1	2	3	4	5
42	32	3 od dołu	$t_1 + t_2$	$t_1 + t_2''$
43	34	22 od dołu	różniczkującego	różniczkującego
44	38	32 od góry	Th9902	Th 902
45	38	17 od dołu	opóźniania...	opóźnienia...
46	38	11 od dołu	wypadkowe...	wypadkowo
47	38	4 od dołu	kondensatorz...	kondensatorze...
48	40	2 od góry	sieni	sieci
49	40	18 od góry	W efekcie napięcia...	W efekcie napięcie...
50	42	5 od góry	I obciążenia 800mA	I obciążenia $\cong 800mA$
51	42	16 od góry	rezystora R803	rezystora R903
52	44	8 od góry	0,449 A	0,449 A
53	48	3 od góry	$\begin{cases} D_K - \\ T_R - \end{cases}$	$\begin{cases} D_K - \\ T_K - \end{cases}$
54	48	4 od góry	$\begin{cases} D_H - \\ T_R - \end{cases}$	$\begin{cases} D_H - \\ T_H - \end{cases}$
55	48	6 od góry	...z obwodu L do L	...z obwodu L_E do L_Y
56	48	15 od dołu	...sumując się w U_B	...sumując się z U_B
57	48	3 od dołu	...pojemność C_H H a cewki L	...pojemność C_H wstawiając ją między klucz S_H a cewki L_Y .
58	51	22 od góry	przebieg B	przebieg b
59	51	33 od góry	okres t_2 s	okres $t_2 + t_3$

1	2	3	4	5
60	51	42 od góry	Dla napięć 220V lub 240V	Dla napięć 220V lub 240V
61	51	22 od dołu	...przy 180V \tilde ddaje	...przy 180V \tilde oddaje
62	51	19 od dołu	(tyrystora)... przepływ prądu — I	(tyrystora)... przepływ prądu — I ϵ
63	51	18 od dołu	...prąd cewek I	...prąd cewek I γ
64	51	12 od dołu	...do obwodu L C	...do obwodu L κ C κ
65	51	7 od dołu	...jako że prąd +I	...jako że prąd +I κ
66	52	11 od góry	$t_9 + t_{10}$	$t_9 \div t_{10}$
67	52	13 od góry	prąd odchylenia	prąd odchylenia
68	52	17 od góry	okres $t_{11} + t_{12}$	okres $t_{11} \div t_{12}$
69	52	19 od góry	tezonansowy L C	rezonansowy L κ C κ
70	52	21 od góry	w okresie $t_{11} + t_{12}$	w okresie $t_{11} \div t_{12}$
71	52	7 od dołu	$t_{12} + t_{13}$	$t_{12} \div t_{13}$
72	52	3 od dołu	— w którym	w którym
73	52	2 od dołu	prądu odchylenia — I γ	prądu odchylenia — I γ
74	58	26 od góry	...zakłócenia szumowe pojawiając w się	...zakłócenia szumowe pojawiające się
75	58	35 od góry	następny rezystor R306	nastawny rezystor R306
76	58	21 od dołu	(309	R309

1	2	3	4	5
77	58	19 od dołu	prądu odchyłającego I_V	Prądu odchyłającego I_V
78	58	18 od dołu	...wewnątrz obwodu	...wewnątrz obwodu
79	60	17, 16 od dołu	na przewodzenie T603 (prąd $+I_V$)	treść ta nie występuje
80	60	9 od dołu	Spadek prądu I_V	Spadek prądu I_V
81	61	2 od góry	...prądy $+I_V$ oraz $-I_V$	...prądy $+I_V$ oraz $-I_V$
82	63	14 od góry	...muszę być	muszą być
83	66	8 od dołu	...na rezystorze R308	...na rezystorze R308
84	68	14 od góry	...kondensator C950	...kondensator C960
85	68	14 od dołu	I kolektora T953	$U \frac{I \text{ kolektora T953}}{R_{974} + R_{974}}$
86	68	13 od dołu	U R974 R974 R974	nie występuje
87	71	7 od góry	$I_V + L_3 - TR951$	$I_V + L_3 - 4TR951$
88	71	13 i 14 od góry	Wartość składowej stałej można regulować płynnie rezystorem R952.	treść ta nie występuje
89	71	19 od góry	W układzie z rysl.	W układzie w rys.
90	71	6 od dołu	R_{R+7}	R_{1+7}
91	75	26 od dołu	$R =$	$R = \infty$

1	2	3	4	5
92	75	25 od dołu	R 0,5 kΩ	$R \approx 0,5 \text{ k}\Omega$
93	75	24 od dołu	pozystora R801	rezystora R801
94	76	26 od góry	korzystając ze spoiea	korzystając ze spoiwa
95	76	37 od góry	7,8 modułu UMZ2001	6,7 modułu UMZ2001
96	76	38 od góry	Natomiast na kołku nr 9, 10, o ile...	O ile...
97	76	39 od góry	$U_{7,10} = U_{7,8}$	$U_8 = U_{6,7}$
98	76	2 od dołu	zaspającego moduł	zasilającego moduł
99	76	1 od dołu	1002, czyli	MS 1002, czyli
100	77	16 od góry	R60t	R 605
101	77	20 od góry	$U_6 = 20 \text{ V}$	$U_6 \approx 20 \text{ V}$
102	78	14 od góry	Odbiornik połączeniu	Odbiornik po włączeniu
103	78	23 od góry	Ak. A/	Ad.A/
104	78	15 od dołu	Th901	Th902
105	79	9 od dołu	wymieniając	wymieniając
106	81	7 od góry	tego odulu	tego modulu
107	81	p.6.6 rys. 6.5	pozostałe kombinacje $R = \infty$	pozostałe kombinacje $R = \infty$
108	82	33 od dołu	OIRT/CCJR	OIRT/CCIR
109	82	28 od dołu	OJRT	OIRT

1	2	3	4	5
110	82	25 od dołu	CCJR	CCIR
111	82	23 od dołu	5,5 MH	5,5 MHz
112	82	11 od dołu	OJRT/CCJR	OIRT/CCIR
113	82	10 od dołu	SECAM/OJRT	SECAM/OIRT
114	82	8 od dołu	/OJRT ... PAL/CCJR	/OIRT ... PAL/CCIR
115	82	6 od dołu	/CCJR ... CCJR	/CCIR ... CCIR
116	82	4 od dołu	OJRT	OIRT
117	82	3 od dołu	tunera-głowicy	tunera-głowicy
118	83	2 od góry	/OJRT/	/OIRT/
119	83	4 od góry	/6,5 MH	/6,5 MHz
120	83	5 od góry	5,5 MH	5,5 MHz
121	83	6 od góry	PAL/CCJR	PAL/CCIR
122	83	13 od góry	CCJR/OJRT	CCIR/OIRT
123	83	19 od góry	CCJR/OJRT	CCIR/OIRT
124	83	31 od dołu	CCJR ... CCJR/.	CCIR ... CCIR/.
125	83	28 od dołu	CCJR/OJRT	CCIR/OIRT
126	83	14 od dołu	asaptacji OTBC... DDJR, OJRT	adaptacji OTVC... CCIR, OIRT

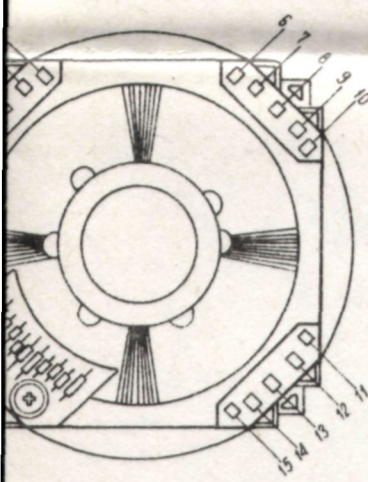
UNINOR

**GDAŃSKIE
ZAKŁADY
ELEKTRONICZNE**

SCHEMAT IDEOWY OTVC NEPTUN 501



PÓŁ ODCHYLAJĄCY



NUMERACJA ELEMENTÓW

UBP1000	1÷49	UMD2000	350÷399
UBC2002	50÷99	UMW2001	400÷499
UMP1005	100÷199	UPB2000	600÷799
UMF1005	200÷249	UMN2001	800÷849
MS1002	250÷299	UMZ2000	900÷949
UMV2000	300÷349	UME2000	950÷999

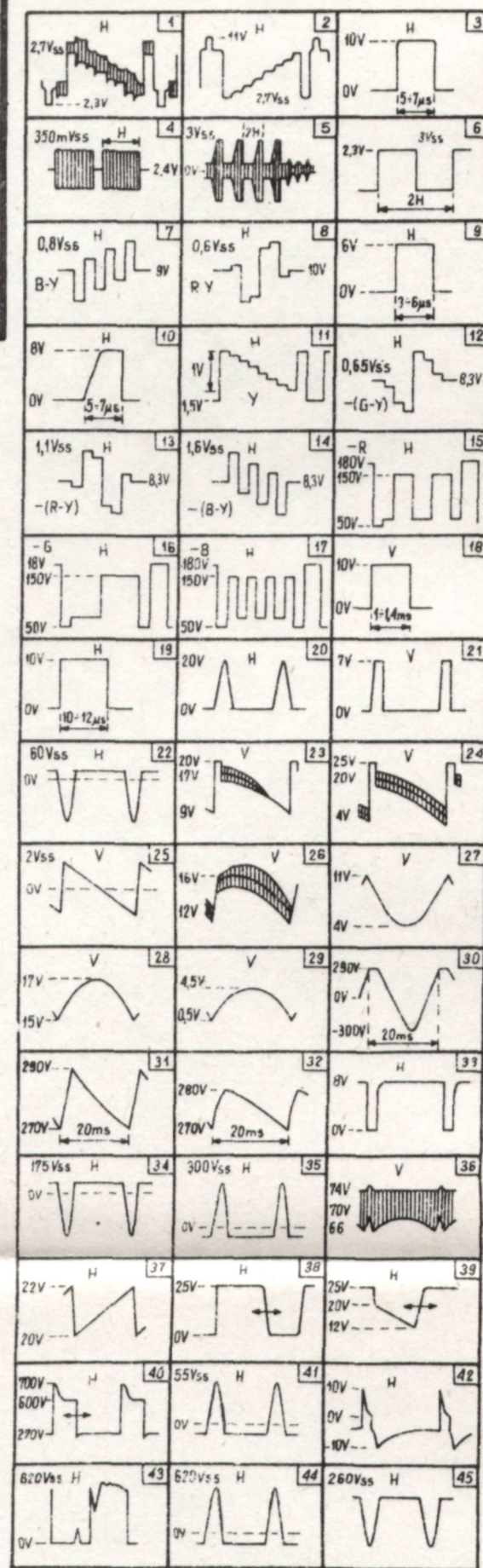
OZNACZENIA

KONDENSATORÓW I REZYSTORÓW

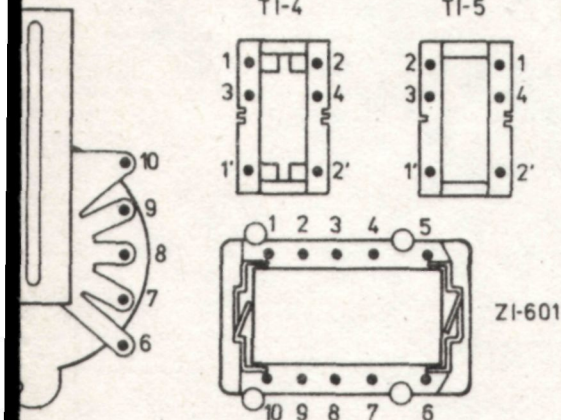
	16V		0,125W
	25V		0,25W
	63V		0,5W
	100V		1W
	160V		2W
	250V		4W
	350V		5W
	400V		8W
	500V		20W
	630V		
	1000V		
	1500V		
			Kondensator impulsowy

WYKAZ BLOKÓW I MODUŁÓW

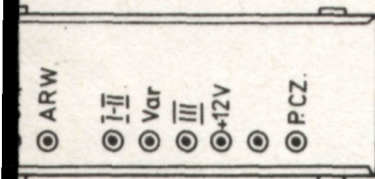
UBP1000	- Blok wielkiej i pośredniej częstotliwości
UBC2002	- Blok regulacji
UMP1005	- Moduł pośredniej częstotliwości
UMF1005	- Moduł fonii
MS1002	- Moduł synchronizacji
UMV2000	- Moduł odchylania pionowego
UMD2000	- Moduł dekodera SECAM
UMW2001	- Moduł luminancji i wzmacniaczy RGB
UPB2000	- Płyta bazowa
UMN2001	- Moduł przeciwzakłóceńowy
UMZ2000	- Moduł stabilizacji
UME2000	- Moduł korekcji



IA WYPROWADZEŃ TRANSFORMATORÓW I TRANSDUKTORÓW



CZENIA WYPROWADZEŃ GŁOWICY UHF ZTG.40.25.01.65.02.



PRODUKCYJNE OZNACZENIA LITEROWE KONDENSATORÓW

TOLERANCJA

U $\pm 80-20\%$

S $\pm 50-20\%$

M $\pm 20\%$

K $\pm 10\%$

J $\pm 5\%$

brak
oznaczenia $\pm 0,5pF$

H $\pm 2,5\%$

G $\pm 2\%$

F $\pm 1\%$

D $\pm 0,5\%$

E $\pm 1pF$

DOPUSZCZALNE NAPIĘCIE

m - 25V

l - 40/50/V

a - 63V

b - 100V

c - 160V

d - 250V

e - 400/350/V

brak
oznaczenia - 500V

f - 630V

g - 750V

h - 1000V

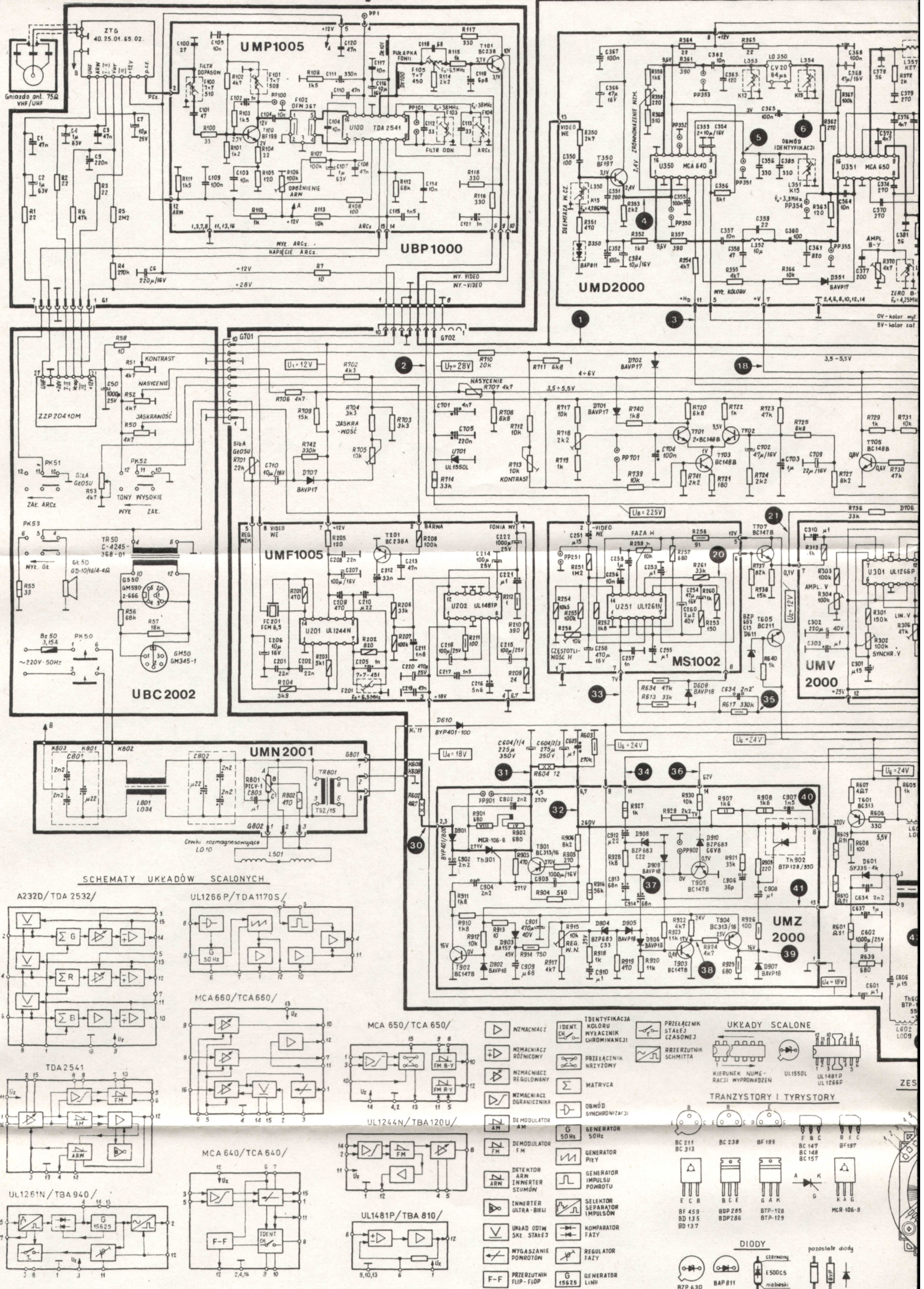
i - 1600V

KOD BARWNY REZYSTORÓW

barwa paska	1-wszy pasek	2-gi pasek	3-ci pasek MNOŻNIK	4-ty pasek TOLERANCJA
czarny	—	0	1	—
brązowy	1	1	10	$\pm 1\%$
czerwony	2	2	10^2	$\pm 2\%$
pomarańczowy	3	3	10^3	—
żółty	4	4	10^4	—
zielony	5	5	10^5	—
niebieski	6	6	10^6	—
fioletowy	7	7	10^7	—
szary	8	8	10^8	—
biały	9	9	10^9	—
złoty	—	—	10^{-1}	$\pm 5\%$
srebrny	—	—	10^{-2}	$\pm 10\%$
brak koloru	—	—	—	$\pm 20\%$

UWAGI:

- Napięcia zasilające stosowane w odbiorniku /narysowane w ramach/
 $U_1 = 12V$ $U_6 = 24V$
 $U_2 = 12V$ $U_7 = 28V$
 $U_3 = 18V$ $U_8 = 225V$
 $U_4 = 18V$ $U_{S2} = 400 \div 800V$
 $U_5 = 25V$ $U_{S3} = 3,5 \div 5,5kV$
- Wyłączniki w bloku regulacji narysowane są w pozycji spoczynkowej /wyciśniętej/.
- 5 — numer oscylogramu
- Napięcia stałe pomierzono miernikiem typ V640 MERATRONIK przy normalnej pracy odbiornika.
- Oscylogramy zdjęto dla sygnału, pionowych pasów kolorowych-obraz normalny.
- Zastrzega się możliwość wprowadzenia zmian wynikających z postępu technicznego.



NAPIĘCIA STĄŻE NA WYPROWADZENIACH UKŁADÓW SCALONYCH I ELEKTRODACH TRANZYSTORÓW I TYRYSTORÓW

TDA 2541			
Nr. końc.	Nap. [V]	Nr. końc.	Nap. [V]
1	5,6	9	8,8
2	5,6	10	3,5
3	0,6	11	12
4	3,5-8	12	4,6
5	0-12	13	0
6	12V	14	7-11
7	3,5	15	5
8	6,8	16	5,6

MCA 640			
Nr. końc.	Nap. [V]	Nr. końc.	Nap. [V]
1	9,6	9	6
2	0	10	5,6
3	2,4	11	0
4	0	12	3
5	2,4	13	9,2
6	0,7	14	11,5
7	0,6	15	9,6
8	8	16	0

MCA 650			
Nr. końc.	Nap. [V]	Nr. końc.	Nap. [V]
1	5,5	9	5,7
2	0	10	9,2
3	3,9	11	8,1
4	0	12	10,5
5	4,6	13	10,8
6	—	14	11,5
7	—	15	10,7
8	4,3	16	1,1

MCA 660			
Nr. końc.	Nap. [V]	Nr. końc.	Nap. [V]
1	5,3	9	4,1
2	0,1	10	5,8
3	0,6	11	4,2
4	0	12	7,5
5	3,5-5,5	13	11,5
6	3,5-5,5	14	4-6
7	5,7	15	5,5
8	1,4	16	0,7

A 232 D			
Nr. końc.	Nap. [V]	Nr. końc.	Nap. [V]
1	1,9	9	11,4
2	8,3	10	7,5
3	6,5	11	4,8
4	6,3	12	7,5
5	6,5	13	4,8
6	8,4	14	7,4
7	0	15	4,8
8	0,7	16	0

UL1244N			
Nr. końc.	Nap. [V]	Nr. końc.	Nap. [V]
1	0	8	3,7
2	1,7	9	2,6
3	—	10	—
4	4,4	11	11,7
5	3,2	12	—
6	—	13	1,7
7	2,6	14	1,7

UL1481P			
Nr. końc.	Nap. [V]	Nr. końc.	Nap. [V]
1	18	7	7,8
2	—	8	0,1
3	—	9	0
4	15,5	10	0
5	0,7	11	—
6	1,4	12	8,2

UL1261N			
Nr. końc.	Nap. [V]	Nr. końc.	Nap. [V]
1	0	8	1,35
2	7	9	0
3	9	10	0,3
4	4,5	11	4,3
5	-0,5	12	3,9
6	0,9	13	4,4
7	0,17	14	4,5

UL1266P			
Nr. końc.	Nap. [V]	Nr. końc.	Nap. [V]
1	8	7	6
2	25	8	0
3	—	9	2,5
4	12,5	10	2
5	25	11	0,6
6	6	12	7

	T100	T101	T201	T350	T401	T403	T404	T405	T406	T407	T408	T409	T410	T411	T412	T413	T414	T601	T602	T603
E	2	3,1	0	2,4	0	0	0	0	0	0	1,6	110	7	110	7	110	7	24	12,6	12,6
B	2,7	3,7	0	3,1	0,7	0,05	0,09	0,185	0,3	0,075	1,75	110	7,5	110	7,5	110	7,5	25,5	12,6	12,6
C	12	10	0	12	0	1,9	0,05	10,5	1	0,2	12	210	110	210	110	210	110	5,5	25	0

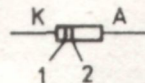
	Th 601	Th 601
G	-3,6	-5,5
A	320	62
K	0	0

	T604	T605	T606	T607	T608	T701	T702	T703	T704	T705	T706	T707	T901	T902	T903	T904	T905	T951	T952	T953
E	12	12	0	0	0	1	1	0,9	0	0	0	0,1	271	0	0	24	0	0,7	0,6	3
B	13	13	0	0,7	0	1,5	1,5	1,6	0,5	0,6	0,2	0,17	270	0	0,4	23	0,7	1,3	1,2	3,6
C	18	25	20	0	7	4,4	9,5	1	1,7	0,8	9,6	25	270	18	17	16	0	7	16	18

	Th 901	Th 902
G	271	260
A	271	320
K	270	260

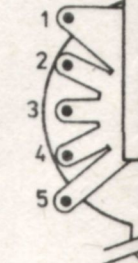
PRODUKCYJNE OZNACZENIA DIOD

OZNACZENIA



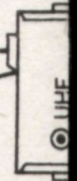
TYP DIODY	KOLOR PASKA	
	1	2
BA 157	brązowy	brązowy
BA 158	biały	biały
BA 159	zielony	zielony
BAVP 17	brązowy	fioletowy
BAVP 18	brązowy	szary
BAVP 19	brązowy	biały
BAVP 20	czerwony	czarny
BAVP 21	czerwony	brązowy
BYP401-50	szary	—
BYP401-100	czerwony	—
BYP401-200	żółty	—
BYP401-400	zielony	—
BYP401-600	niebieski	—
BYP401-800	biały	—
BYP401-1000	brązowy	—

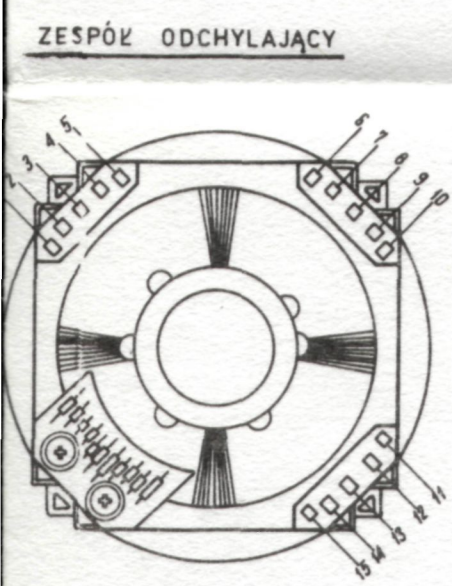
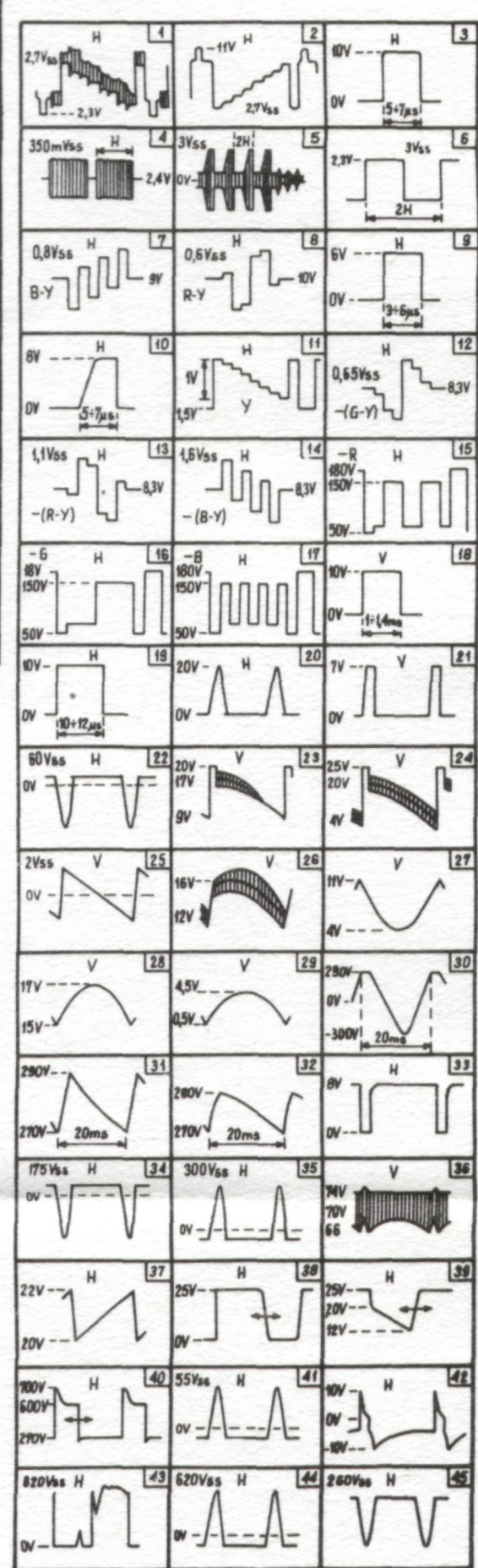
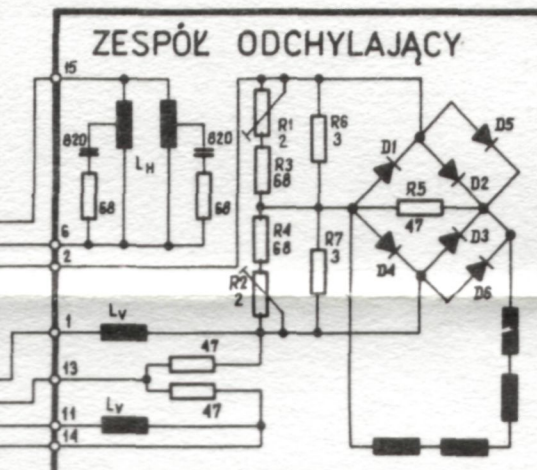
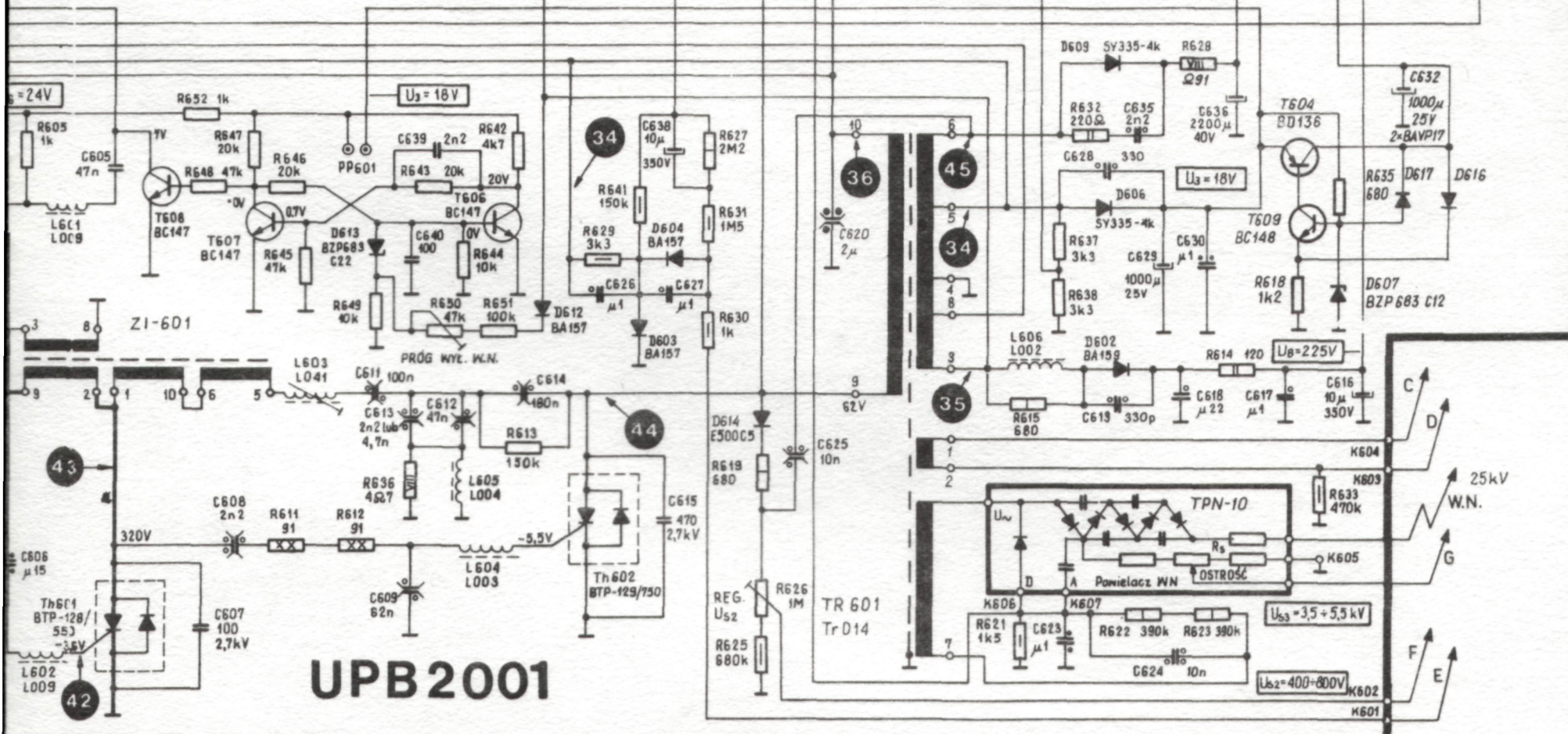
TR014

























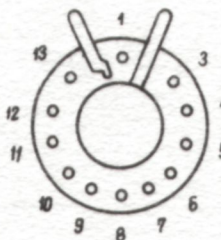
OZNA
VHF/

WE VHF/UHF





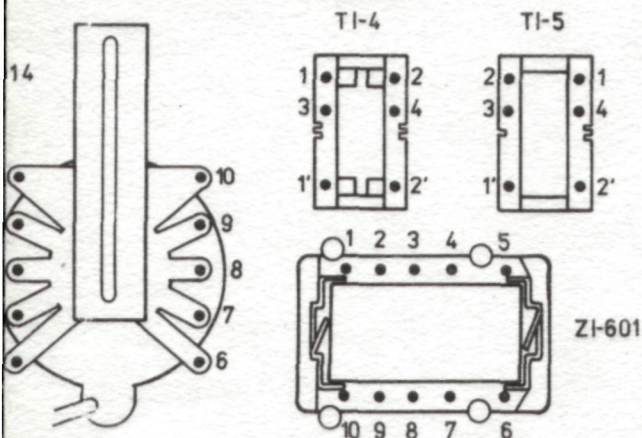
NUMERACJA		ELEMENTÓW		OZNACZENIA KONDENSATORÓW I REZYSTORÓW		WYKAZ BŁOKÓW I MODUŁÓW		
UBP 1000	1 ÷ 49	UMD 2000	350 ÷ 399		16V		0,125W	UBP 1000 – Blok wielkiej i pośredniej częstotliwości
UBC 2002	50 ÷ 99	UMW 2001	400 ÷ 499		25V		0,25 W	UBC 2002 – Blok regulacji
UMP 1005	100 ÷ 199	UPB 2001	600 ÷ 799		63V		0,5 W	UMP 1005 – Moduł pośredniej częstotliwości
UMF 1005	200 ÷ 249	UMN 2001	800 ÷ 849		100V		1W	UMF 1005 – Moduł fonii
MS 1002	250 ÷ 299	UMZ 2001	900 ÷ 949		160V		2W	MS 1002 – Moduł synchronizacji
UMV 2001	300 ÷ 349	UME 2000	950 ÷ 999		250V		4W	UMV 2001 – Moduł odchyłania pionowego
					350V		5W	UMD 2000 – Moduł dekodera SECAM
					400V		8W	UMW 2001 – Moduł luminancji i wzmacniaczy RGB
					500V		20W	UPB 2001 – Płyta bazowa
					630V			UMN 2001 – Moduł przeciwnakłócenia
					1000V			UMZ 2001 – Moduł stabilizacji
					1500V			UME 2000 – Moduł korekcji
					Kondensator impulsowy			



A56-611X
PODSTAWKA
KINESKOPIU

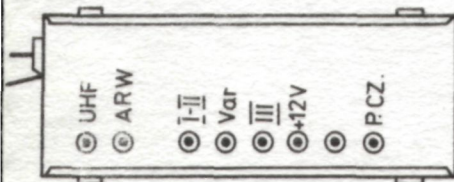
NACZEŃIA WYPROWADZEŃ TRANSFORMATORÓW

I TRANSDUKTORÓW



OZNACZENIA WYPROWADZEŃ GŁOWICY

VHF/UHF ZTG.40.25.01.65.02.



PRODUKCYJNE OZNACZENIA LITEROWE KONDENSATORÓW

TOLERANCJA

U $\pm 80-20\%$

S $\pm 50-20\%$

M $\pm 20\%$

K $\pm 10\%$

J $\pm 5\%$

brak oznaczenia $\pm 0,5pF$

H $\pm 2,5\%$

G $\pm 2\%$

F $\pm 1\%$

D $\pm 0,5\%$

E $\pm 1pF$

DOPUSZCZALNE NAPIĘCIE

m - 25V

l - 40/50/V

a - 63V

b - 100V

c - 160V

d - 250V

e - 400/350/V

brak oznaczenia - 500V

f - 630V

g - 750V

h - 1000V

i - 1600V

KOD BARWNY REZYSTORÓW

kolejny pasek barwa paska	1-wszy pasek	2-gi pasek	3-ci pasek MNOŻNIK	4-ty pasek TOLERANCJA
czarny	—	0	1	—
brązowy	1	1	10	$\pm 1\%$
czerwony	2	2	10 ²	$\pm 2\%$
pomarańczowy	3	3	10 ³	—
żółty	4	4	10 ⁴	—
zielony	5	5	10 ⁵	—
niebieski	6	6	10 ⁶	—
fioletowy	7	7	10 ⁷	—
szary	8	8	10 ⁸	—
biały	9	9	10 ⁹	—
złoty	—	—	10 ⁻¹	$\pm 5\%$
srebrny	—	—	10 ⁻²	$\pm 10\%$
brak koloru	—	—	—	$\pm 20\%$

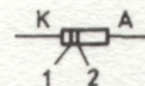
UWAGI:

- Napięcia zasilające stosowane w odbiorniku /narysowane w ramkach /:
 $U_1 = 12V$ $U_6 = 24V$
 $U_2 = 12V$ $U_7 = 28V$
 $U_3 = 18V$ $U_8 = 225V$
 $U_4 = 18V$ $U_{S2} = 400 \div 800V$
 $U_5 = 25V$ $U_{S3} = 3,5 \div 5,5kV$
- Wyłączniki w bloku regulacji narysowane są w pozycji spoczynkowej /wyciśniętej/.
- 5 - numer oscylogramu
- Napięcia stałe pomierzono miernikiem typ V640 MERATRONIK przy normalnej pracy odbiornika.
- Oscylogramy zdjęto dla sygnału, pionowych pasów kolorowych-obraz normalny.
- Zastrzega się możliwość wprowadzania zmian wynikających z postępu technicznego.

NAPIĘCIA STĄŻE NA WYPROWADZENIACH UKŁADÓW SCALONYCH I ELEKTRODACH TRANZYSTORÓW I TYRYSTORÓW

PRODUKCYJNE OZNACZENIA DIOD

02



TRC

1

2

3

4

5

WE VHF/UHF

WE

TDA 2541				MCA 640				MCA 650				MCA 660				A 232 D				UL1244 N				UL1481 P				UL1261 N				UL1266 P			
Nr. końc.	Nap. [V]	Nr. końc.	Nap. [V]	Nr. końc.	Nap. [V]	Nr. końc.	Nap. [V]	Nr. końc.	Nap. [V]	Nr. końc.	Nap. [V]	Nr. końc.	Nap. [V]	Nr. końc.	Nap. [V]	Nr. końc.	Nap. [V]	Nr. końc.	Nap. [V]	Nr. końc.	Nap. [V]	Nr. końc.	Nap. [V]	Nr. końc.	Nap. [V]	Nr. końc.	Nap. [V]	Nr. końc.	Nap. [V]	Nr. końc.	Nap. [V]	Nr. końc.	Nap. [V]		
1	5,6	9	8,8	1	9,6	9	6	1	3,8	9	6,7	1	5,3	9	1,4	1	1,9	9	11,4	1	0	8	3,7	1	18	7	7,8	1	0	8	1,35	1	3	7	6
2	5,6	10	3,5	2	0	10	5,8	2	0	10	9,2	2	0,1	10	5,8	2	8,3	10	7,5	2	1,7	9	2,6	2	—	8	0,1	2	7	9	0	2	25	6	0
3	0,6	11	12	3	2,4	11	0	3	3,9	11	8,1	3	0,6	11	4,2	3	6,5	11	4,8	3	—	10	—	3	—	9	0	3	9	10	0,3	3	—	9	2,5
4	3,5÷8	12	4,6	4	0	12	3	4	0	12	10,5	4	0	12	7,5	4	8,3	12	7,5	4	4,4	11	11,7	4	15,5	10	0	4	4,5	11	4,3	4	12,5	10	2
5	0÷12	13	0	5	2,4	13	9,2	5	4,6	13	10,8	5	3,5÷5,5	13	11,5	5	6,5	13	4,8	5	3,2	12	—	5	0,7	11	—	5	-0,5	12	3,9	5	25	11	0,6
6	12V	14	7÷11	6	0,7	14	11,5	6	—	14	11,5	6	3,5÷5,5	14	4÷6	6	8,4	14	7,4	6	—	13	1,7	6	1,4	12	8,2	6	0,9	13	4,4	6	6	12	7
7	3,5	15	5	7	0,6	15	9,6	7	—	15	10,7	7	5,7	15	5,5	7	0	15	4,8	7	2,6	14	1,7					7	0,17	14	4,5				
8	8,8	16	5,6	8	8	16	0	8	4,3	16	1,1	8	1,4	16	0,7	8	0,7	16	0																

		T100	T101	T201	T350	T401	T403	T404	T405	T406	T407	T408	T409	T410	T411	T412	T413	T414	T601	T602	T603			Th 601	Th601		
E	Nap. [V]	2	3,1	0	2,4	0	0	0	0	0	0	1,6	110	7	110	7	110	7	24	12,6	12,6	G	Nap. [V]	-3,6	-5,5		
		2,7	3,7	0	3,1	0,7	0,05	0,09	0,185	0,3	0,075	1,75	110	7,5	110	7,5	110	7,5	25,5	12,6	12,6			A	Nap. [V]	320	62
		12	10	0	12	0	1,9	0,05	10,5	1	0,2	12	210	110	210	110	210	110	5,5	25	0					K	Nap. [V]	0	0

		T604	T605	T606	T607	T608	T701	T702	T703	T704	T705	T706	T707	T901	T902	T903	T904	T905	T951	T952	T953			Th901	Th902		
E	Nap. [V]	12	12	0	0	0	1	1	0,9	0	0	0	0,1	271	0	0	24	0	0,7	0,6	3	G	Nap. [V]	271	260		
		13	13	0	0,7	0	1,5	1,5	1,6	0,5	0,6	0,2	0,17	270	0	0,4	23	0,7	1,3	1,2	3,6			A	Nap. [V]	271	320
		18	25	20	0	7	4,4	9,5	1	1,7	0,8	9,6	25	270	18	17	16	0	7	16	18					K	Nap. [V]	270	260

TYP DIODY	KOLOR PASKA	
	1	2
BA 157	brązowy	brązowy
BA 158	biały	biały
BA 159	zielony	zielony
BAVP 17	brązowy	fioletowy
BAVP 18	brązowy	szary
BAVP 19	brązowy	biały
BAVP 20	czerwony	czarny
BAVP 21	czerwony	brązowy
BYP401-50	szary	—
BYP401-100	czerwony	—
BYP401-200	żółty	—
BYP401-400	zielony	—
BYP401-600	niebieski	—
BYP401-800	biały	—
BYP401-1000	brązowy	—

site: www.unimor.pigwa.net

scan: stryker2(at)o2.pl