

# TELEWIZJA



Telewizdu! Obudź się. Zaczynamy. Przed miesiącem katowałem cię definicjami z zakresu optyki oraz rozkładaniem i składaniem obrazu telewizyjnego. Wiesz już zatem jak obraz powstaje. Dziś opowiem między innymi o nadawaniu i odbieraniu sygnałów telewizyjnych. Część wiedzy o tych czarodziejskich sztuczkach z sygnałem, też już zdążyłeś sobie przyswoić.

Teraz chciałbym abyś spojrzął na swój telewizor. Na jego budowę. Widzisz przyciski, ekran, skrzynkę. A oglądałeś go ze wszystkich stron? Myślę, że jako rasowy elektronik na pewno oglądałeś. Przy starszych modelach mogłeś natknąć się, w jego tylnej części, na gniazda antenowe oznaczone jedno VHF a drugie UHF. W kolorowych telewizorach produkcji radzieckiej mogłeś natknąć się na trzy takie gniazda.

Współczesne telewizory mają tylko jedno wejście (gniazdo) antenowe.

W starszych telewizorach czasem gniazdo antenowe było jedno, ale przy tzw. przełączniku kanałów były oznaczenia VHF i UHF. W nowoczesnych odbornikach telewizyjnych, te tajemnicze literki można przeczytać jedynie w instrukcji obsługi lub na ekranie telewizora podczas jego strojenia do stacji nadawczych. Ale cóż się kryje pod tymi kryptonimami? Otóż jest to informacja o zakresie odbieranych fal. I tak, tajemniczy VHF to informacja dla nas, że program telewizyjny emitowany jest w zakresie fal metrowych. Kiedy oglądasz program z tego zakresu fal, to znak, iż nasz telewizor spokojnie sobie z nimi radzi. Podobnie z oznaczeniem UHF. Te trzy literki oznaczają, że sygnał telewizyjny mknie sobie nad rzekami, górami i lasami wykorzystując zakres fal decymetrowych. Podobnie jak fale metrowe, tak i te ostatnie są bułką z masłem dla naszego telewizora. Po prostu spokojnie je sobie odbiera i daje ci przyjemność z oglądania programu. Kiedy miesiąc temu czytałeś, co telewizja jako dziedzina telekomunikacji musi, to dowiedziałeś się, że co jak co, ale musi przesyłać obraz i dźwięk.

Razem. Jednocześnie. Jest to konieczne.

Wiesz dlaczego?

Żeby ruch ust mówiącego zgadzał się z odbieranym dźwiękiem. Jasne? Oczy-

wiście! Ale co innego dźwięk a co innego obraz. Pamiętasz o szerokości pasma telewizyjnego? A o szerokości pasma fonicznego? Jeśli nie pamiętasz już dokładnie czym się różnią, to przypomnę.

Szerokość pasma wizyjnego to 6,5 MHz (6500000Hz), a fonicznego to z grubsza biorąc, zakres częstotliwości, które możemy usłyszeć. Zaszalejmy na maxa. Zadysponujmy sobie dźwięk Hi-Fi. Czyli zakres od 20 Hz do 20 kHz. Pamiętasz też zapewne, że treść przekazu fonicznego i wizyjnego musi zostać nałożona na falę nośną, i to tak żeby sobie wzajemnie nie przeszkadzały. Jak te dwie, tak różne wartości, razem nadać? I to w dodatku tak, żeby ruch ust mówiącego... itd.?

Płyń z tego nad wyraz prosty wniosek, że nadajnik telewizyjny musi składać się... z dwóch różnych nadajników. Jednego, aby wysłać sygnał wizji i drugiego, aby wysłać sygnał fonii.

Popatrz, cóż za przypadek. Tak właśnie jest z nadajnikiem telewizyjnym. Ale wróćmy na chwil siedem, do naszego odcinka, w którym opisywałem radio. Kiedy czytałeś artykuł o falach radiowych, natknąłeś się na informację dotyczącą sposobu nadawania, a ściślej mówiąc, sposobu modulacji sygnału radiowego. Dowiedziałeś się co to jest modulacja amplitudowa i modulacja częstotliwościowa.

I popatrz, trzeba trafu: telewizja wykorzystuje oba te sposoby modulacji. Modulację amplitudową do przesyłania sygnału wizyjnego i modulację częstotliwościową do przesyłania sygnału fonii. Jeśli jeszcze pamiętasz o tym, że modulacja amplitudowa jest bardziej podatna na zakłócenia to masz już odpowiedź dlaczego reżyser programu telewizyjnego dostaje palpacji serca, kiedy zaproszony gość ma na sobie marynarkę w drobną kratkę. Nie wiesz dlaczego? Widziałeś te interferencje? Nie wiesz co to jest? To kółeczka i zawijasy powstające na ekranie telewizora w miejscu gdzie spotyka się rysunek marynarki z liniami na jakie podzielony jest obraz. Te kółeczka to właśnie interferencja. I reżyser programu wiedząc o tym jaki, na skutek zniekształceń amplitudowych, obraz marynarki mo-

że do ciebie dojdź, rwie sobie resztkę włosów z głowy. No dobrze, ale wracajmy do elementów urządzeń nadawczych.

Antena nadajnika telewizyjnego jest zatrudniona przez dwa, wcześniej wspomniane nadajniki, wizji i fonii. Przy okazji chciałbym powiedzieć ci o polaryzacji promieniowania fal elektromagnetycznych. Ale najpierw zrobimy eksperyment globtrotera. Naprawdę jest takie słowo. Ono określa wędrowca. Czy podróżowałaś młody czytelniku przez Polskę? Na przykład jadąc na wakacje pociągiem albo samochodem? A czy zwróciłeś może uwagę na wygląd anten telewizyjnych na dachach w różnych częściach kraju? Na to, że elementy anten są w jednych rejonach kraju umieszczone pionowo a innych poziomo? Jeżeli jeszcze nie rzuciło ci się to w oczy, to przy najbliższej okazji pozwól by ci się rzuciło. W zależności od położenia (w stosunku do powierzchni ziemi) promieniujących elementów anteny nadawczej, rozróżnia się polaryzację pionową lub poziomą. Kiedy będziesz teraz widział jak ustawione są elementy anten odbiorczych, będziesz wiedział, gdzie pracują nadajniki o polaryzacji pionowej a gdzie poziomej. Teraz uważaj, bo będzie prawie definicja. Polaryzacją fali elektromagnetycznej nazywamy płaszczyznę, w której zmienia się pole elektromagnetyczne. Jeśli promieniujący element anteny nadajnika umieszczony jest pionowo, fale będą spolaryzowane pionowo, natomiast poziome umieszczenie tego elementu spowoduje poziome spolaryzowanie fali elektromagnetycznej. Skoro już jesteśmy przy falach, to wspomnę jeszcze o tym, jak do ciebie taka fala dociera. Zmorą wielu widzów jest obraz z tzw. echem. Jest to obraz, który ma brata bliźniaka albo i trojaczka. Słabszych niż on sam, ale ich niestety w postaci kilku dodatkowych konturów widać. Mówimy wtedy, że jest to wina anteny i trzeba ją na nowo ustawić, bo zbiera „odbicia”. I jest to dokładne określenie tego, co ona zbiera. Te dodatkowe kontury na obrazie powstają na skutek odbić sygnału telewi-

# Telewizja

zynego od budynków, od terenu (np. pagórków), a może i od warstw jonosfery. Chcąc poprawić obraz, należy antenę skierować tam, skąd biegnie sygnał najsilniejszy i nie uzupełniany o dodatkowe cienie.

Wiemy już zatem, że najlepszy obraz uzyskamy, gdy na drodze do naszej anteny sygnał telewizyjny nie spotka po drodze żadnych przeszkód. Ale niestety; aż tak dobrze nie jest! A to co jest, można podzielić na cztery strefy warunków odbioru sygnału telewizyjnego. O pierwszej strefie można powiedzieć, że jest to strefa odbioru bezpośredniego. Druga strefa, to strefa odbioru dyfrakcyjnego. Trzecia nazywa się strefą troposferyczną, a czwartą strefę nazwano jonosferyczną. Czym one się różnią?

## Strefa odbioru bezpośredniego

Zaczyna się blisko nadajnika a kończy kilka kilometrów dalej. Charakteryzuje się silnymi zmianami natężenia pola, związanymi z interferencjami pomiędzy sygnałem odbitym od powierzchni ziemi i wypromieniowywanym z nadajnika.

## Strefa odbioru dyfrakcyjnego

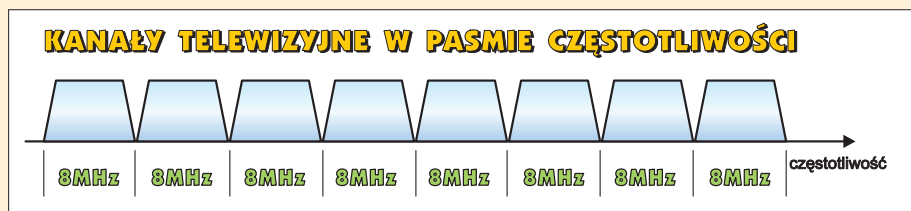
O tej strefie marzą anteny odbiornika. Wręcz pragną, by widzieć antenę nadajnika. Tak więc strefa ta jest ograniczona „optycznie” do obszaru, na którym anteny się „widzą”. Natężenie pola nie szaleje tak jak w przypadku opisywanym wyżej, jest równomierne i słabnie równomiernie w miarę oddalania się od anteny nadawczej. Kiedy antena odbiorcza jest za horyzontem, pole jest już bardzo słabe. Można rzec, że antena znajduje się w cieniu.

## Strefa odbioru troposferycznego

Tę strefę tworzą fale, które odbiły się od niskich warstw jonosfery. Te niskie warstwy jonosfery żyją sobie spokojnie na wysokości kilkunastu kilometrów nad ziemią. Poziom pola w tej strefie zależy od pory roku, pory dnia a także od warunków atmosferycznych. Odbijanie fal od niskich warstw jonosfery spowodowane jest stopniem wilgotności, zmianami temperatury i wahaniami ciśnienia atmosferycznego.

## Strefa odbioru jonosferycznego

Dzięki niej, możesz czasami odebrać przypadkowo jakąś bardzo odległą stację. Obraz, którego wcześniej nie było i raczej jest mało prawdopodobne byś go drugi raz złapał. Dzieje się tak dlatego, że fale telewizyjne odbijane są przez (teraz uważaj), niejednorodne stany przenikalności stałej dielektrycznej jonosfery. Odbijają się od warstw leżących na wysokości 80 – 90 kilometrów nad powierzchnią ziemi i roz-



Rys. 1.

praszając się, mogą czasami zrobić ci niespodziankę (rysunek 1).

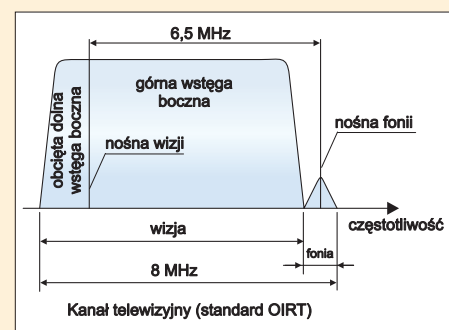
Skoro już jesteśmy przy odbiorze programów, to wiesz, że istnieje takie pojęcie jak kanał telewizyjny. Jako stary telewizz pewnie znasz to określenie od dziecka. Ale czy zastanawiałeś się kiedyś co ono oznacza?

Jak znam życie to pewnie nie.

Otóż tym kanałem, w który codziennie telewizja nas wpuszcza, jest zakres częstotliwości przydzielony do przesłania jednego programu telewizyjnego. Szerokość takiego kanału wynosi całe 8 MHz. I w tym zakresie musi się zmieścić i obraz, i dźwięk. Wspomnieliśmy o tym, że nie mogą sobie wzajemnie przeszkadzać. Taką odległością, co to nie psuje wzajemnych przyjaznych zachowań między częstotliwością nośną obrazu i częstotliwością nośną dźwięku, według standardu OIRT obowiązującego do niedawna w Polsce jest 6,5 MHz. Według standardu CCIR obowiązującego na Zachodzie, a który pomalutku jest u nas wprowadzany, ta różnica to 5,5 MHz. Jeżeli chcesz oglądać filmy nagrane w systemie PAL lub programy telewizji kablowej, nie rezygnując jednocześnie z programów polskich nadawanych w systemie SECAM, twój odbiornik musi sobie radzić z tymi dwoma systemami nadawania. Stąd wywodzi się popularne określenie, że odbiornik ma „podwójną fonię”, to znaczy jest przystosowany do odbierania dźwięku oddalonego od obrazu o 5,5 oraz 6,5 MHz. (O tym, że musi być wyposażony w dekodery PAL, to nawet nie wspominać, bo to się rozumie samo przez się.) Ale wróćmy do dźwięku w twoim odbiorniku. Gdybyś tej „podwójnej fonii” nie miał, mógłbyś oglądać film, ale nigdy nie usłyszałbyś co bohaterowie filmu do siebie mówią. Dostrojenie się do zrozumiałego dźwięku zaowocowałoby odstrojeniem się od obrazu. I tak w kółko. „Podwójna fonia” jest po prostu balsamem na twe skołatanе nerwy i ratuje ci życie.

Mam nadzieję, że już to wszystko wiesz, znasz, umiesz i rozumiesz, zatem skoczmy jeszcze na chwilę do kanału. W tych szerokich 8 MHz buszuje sobie fala nośna fonii. Fala ta jest umieszczana na końcu przydzielonego zakresu częstotliwości i, zachowując się jak co najmniej hrabianka, wraz z produktami modulacji

częstotliwościowej (wszak jest to sygnał fonii) zajmuje pasmo 500 kHz. Zważywszy, że zakres słyszalny to pasmo 20 Hz – 20 kHz, zapas ma rzeczywiście niewąski. Ale to wszystko jest potrzebne, by można się było cieszyć i obrazem, i dźwiękiem. Popatrz teraz na rysunek ilustrujący to, o czym teraz przeczytałeś. Dodam, że jest to kanał telewizyjny standardu OIRT (rysunek 2).



Rys. 2.

Tym sposobem, kiedy już wiesz jaki sygnał do twojego telewizora wchodzi, możemy pokusić się, by zacząć nazywać poszczególne bloki, z których składa się odbiornik. Pierwszy blok już w zasadzie mamy. Biorąc pod uwagę częstotliwość, którą w siebie wchłania z nazwą nie powinno być trudności. I nie ma. Nazywa się bowiem blokiem wielkiej częstotliwości. W jego skład wchodzi element, o którym na pewno wielokrotnie słyszałeś, i którego u upodobaniem używasz biegając po kanałach. Ten element to „głowica”. Bardzo ważne jest by odbierała sygnały z całego zakresu pasma telewizyjnego, a jeszcze lepiej by była z „hyperbandem”. Nie wiesz dokładnie co to takiego? Już mówię. Jest to głowica z rozszerzonym zakresem odbioru kanałów telewizyjnych o zakres przydzielony kanałom używanym przez telewizję kablową. Jeżeli masz zainstalowaną u siebie w domu tzw. „kablówkę”, to wiesz o czym mówię. Tym, którzy nie mają „kablówki” wyjaśniam, że gdy głowica nie ma całego zakresu pasma telewizyjnego, nie można oglądać wszystkich nadawanych programów. Głowica razem z przełącznikiem kanałów, wchodzącym w skład bloku w.c.z. tworzą parę, którą namiętnie wykorzystujesz kiedy skaczesz z programu na program, szukając tego, który przykuje twą uwagę na dłużej. Zatrzymaj się na chwili-

leczkę w tej wędrówce po kanałach. Cóż się tam w tym naszym bloku w.cz. dzieje z sygnałem? Kiedy już wybierzesz odpowiedni program a więc dostroisz się dożądanego kanału, jego sygnał jest przetworzony na sygnał o częstotliwości niższej od tej, która go do Ciebie przyniosła, a więc nośnej nadajnika. Z tego wniosek, że w głowicy znajduje się generator wytwarzający taką częstotliwość, która po zmieszaniu z częstotliwością nośną każdego odbieranego kanału telewizyjnego, bez względu na jego numer, na jej wyjściu daje stałą częstotliwość pośrednią.

Proste? Pewnie, że proste!

Znasz to przecież z radia. Spotkałeś się już z określeniami, których za chwilę użyję. Ale, że powtórzyć się godzi co niełatwo w głowę wchodzi, więc powtórzeń nigdy za wiele. Ten generator schowany w głowicy to heterodyna, a układ, który te częstotliwości ze sobą kogli-mogli, to mieszacz – bądź inaczej mówiąc – stopień przemiany częstotliwości.

A dalej?

Dalej jest stopień, który musi obrobić tę uzyskaną w pocie czoła częstotliwość pośrednią. I jest ten stopień. Jego obrabianie sprowadza się do tego, że wzmacnia wchodzący sygnał do poziomu, który pozwoli na dalsze pastwienie się nad nim. Znaczący, nad tym sygnałem a nie poziomem. Wzmacniacz pośredniej częstotliwości, bo tak się nazywa blok, w którym się obecnie znajdujemy, ma pomocnika. Ten pomocnik współpracuje nie tylko z nim. Inne części odbiornika telewizyjnego też są przez niego obsługiwane. Nazywa się...

Blok Automatycznej Regulacji Wzmocnienia. W skrócie ARW. Po co on jest? Pamiętaj, kiedy czytałeś o strefach odbioru? Strefa odbioru bezpośredniego, odbioru troposferycznego, odbioru jonosf... no właśnie. Wspominałem tam,

że poziomy sygnałów telewizyjnych są bardzo różne. Uzbrojony w tę wiedzę zdajesz sobie teraz sprawę, że wbiegający do bloku wielkiej częstotliwości sygnał telewizyjny w zależności od warunków atmosferycznych, strefy odbioru, warunków topograficznych i innych, ma różny poziom. Gdyby automatycznej regulacji wzmocnienia nie było, na ekranie odbiornika miałbyś ciągłą huśtawkę kontrastu obrazu związaną z różnymi poziomami wchodzącego sygnału. Ten nasz blok ARW jest właśnie po to, by sprawować ciągle nadzór nad amplitudą odbieranego i obrabianego sygnału telewizyjnego. Pilnuje bez przerwy, by poziom sygnału wizyjnego miał stałą wartość i by krew Cię nie zalewała przy kręceniu gałkami od kontrastu i jaskrawości. Dalej.

Po opuszczeniu wzmacniacza pośredniej częstotliwości, wzmocniony w nim sygnał p.cz. trafia do następnego bloku jakim jest detektor wizji. W tym detektorze, sygnał p.cz. zostaje oddzielony od sygnału wizji, wycięty i skasowany. Po prostu go mordują. Unicestwiają. Przeżywa tylko treść obrazu, czyli sygnał wizyjny, który zostaje wrzucony do kineskopu, aby się rozpląszczył na jego przedniej części jako wierne odbicie tego, co zobaczyła kamera. Ale zanim trzaśnie o wnętrze tak, że się na czarno-biało lub kolorowo zaświeci, to zostaje jeszcze, przy jednoczesnym oddzieleniu z treści sygnału wizji, sygnałów synchronizacji, wzmocniony we wzmacniaczu wizji. (Pamiętasz synchronizacyjne „zadziorki” na końcu linii? Jeśli nie, zerknij do poprzedniego odcinka.) Nie tylko impulsy synchronizacji są w tym miejscu oddzielane. Dzieje się tak też ze zmodulowanym częstotliwościowo sygnałem różnicowym fonii.

Oddzielmy się razem z nim, dzięki czemu trafimy do następnego bloku telewizora. Jest nim wzmacniacz częstotliwości

ci różnicowej, gdzie nasz sygnał jest... no.. co? Znów?

Oczywiście!

Jest wzmacniany. Ciekawe tylko po co, skoro następna część, do której trafia to ogranicznik. Poważnie. Tak się nazywa. A ogranicznik, proszę wycieczki, ma za zadanie ograniczyć jego amplitudę. Niemilosiernie ścina jej wierzchołki. Wierzchołki pięknego sinusoidalnego sygnału. I z tego pięknego sinusa robi prostokąt.

Najpierw wzmacniać, potem ograniczać... czy ktoś tu nie zwariował? I teraz wystaw sobie waść, że to sygnałowi fonii wcale a wcale nie przeszkadza. Pamiętaj, dlaczego? Bo jest zmodulowany częstotliwościowo. A czy pamiętasz z odcinka o radiu jak wygląda taki sygnał? Nie?

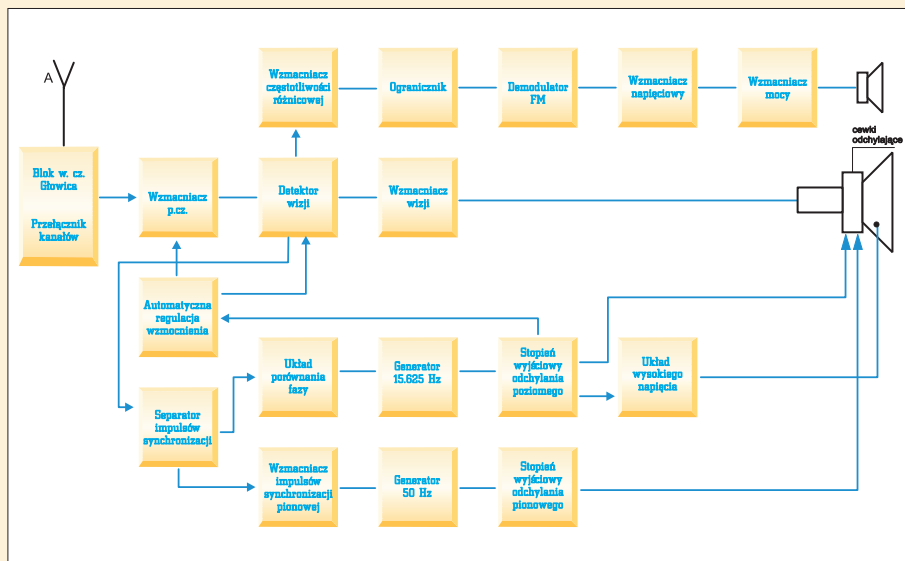
To poszukaj tego numeru EdW i przeczytaj sobie raz jeszcze odpowiedni fragment, a ja sobie chwilę zaczekam... Już? Wiesz wszystko? Przeciskamy się dalej.

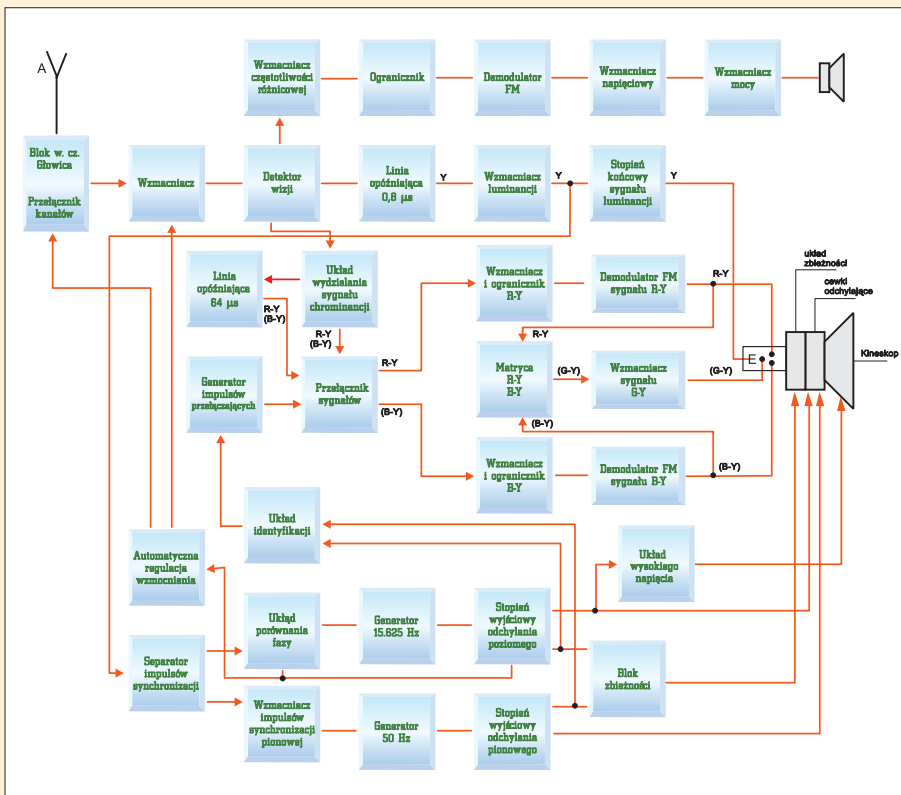
Sygnał z ogranicznika trafia następnie do demodulatora FM, gdzie poddany zostaje detekcji. W nim, z zagęszczonego w różnym stopniu sygnału (modulacja częstotliwości) wydłubany zostaje dźwięk, który trafia najpierw do wzmacniacza napięciowego ze znajdującymi się w nim regulatorami barwy oraz siły głosu, a następnie do wzmacniacza mocy. Wzmacniacz mocy jest przedostatnią przeszkodą, którą pokonuje dźwięk. Rozstajemy się z nim, kiedy zadziała membrana głośnika, ostatnia rzecz na jego drodze do naszych uszu.

Wróćmy jeszcze raz do miejsca, gdzie rozeszły się drogi sygnału różnicowego fonii i sygnałów synchronizacji. Teraz, proszę wycieczki, powędrujemy sobie przez część telewizora odpowiedzialnego za sygnały odpowiedzialne za wizję.

Wspominałem już o „zadziorkach” czyli impulsach synchronizacji. Pamiętaj, że w skład przesyłanej treści obrazu telewizyjnego wplecione są impulsy synchronizacji pionowej i poziomej, aby można było we właściwej kolejności odtworzyć wszystkie linie. Zatem musi być takie miejsce, gdzie te impulsy zostaną wychwycone i posegregowane, na te odpowiadające za synchronizację w pionie i na te od synchronizacji w poziomie. Telewizor, jak się domyślasz, ma w sobie takie miejsce i zwie się ono separatorem impulsów synchronizacji. Z niego wychodzą dwie drogi. Jedna droga jest przeznaczona dla prac związanych z obsługą obrazu w kierunku pionowym, a druga zajmuje się pieszczeniem szczegółów, poziomie. I impuls synchronizacji pionowej, i impuls synchronizacji poziomej na swych ścieżkach natrafiają na od-

Rys. 3.





Rys. 4.

powiednie generatory. Pamiętaj, że częstotliwość odchylenia pionowego to 50 Hz a poziomego to 15 625 Hz. Właśnie generatory tych częstotliwości są odpowiedzialne za składowanie obrazu. Żeby biegnący strumień elektronów rysował na ekranie kineskopu obraz wizyjny. Żeby był przesuwany o ździebko w pionie i utrzymywany w tej pozycji przy jednoczesnym przesuwaniu w poziomie do czasu aż skończy się linia. Oczywiście i tu, i tu te sygnały są jeszcze wzmacniane zanim trafią do kineskopu. Ściśle mówiąc – do cewek odchylenia na szyjce kineskopu. Jak już wiesz, sygnał ze wzmacniacza wizji trafia na katodę kineskopu i wysyłany jest w stronę ekranu. Po drodze jest przyspieszany, aby po uderzeniu o luminofor spowodować jego zaświecenie i aby pokazać nam z czym przybył. Wiesz jak szybko musi pędzić sygnał, aby uruchomić świecenie ekranu?

Zgadnij!

...

Prędkość wiązki elektronów, która powoduje zaświecenie ekranu wynosi kilkadziesiąt tysięcy kilometrów na sekundę. Masz pojęcie? Inna sprawa, że też byś świecił gdyby cię ktoś tak rozpedził. Ale wróćmy do naszych baranów, a raczej cewek odchyłających. Sygnały dochodzące do nich powodują, że wytwarzane pole magnetyczne zmienia się w rytm zmian synchronizacji i przesuwa rozpedzony

strumień elektronów o ździebko w pionie i ciut ciut w poziomie. Przez wysokość i szerokość kineskopu. Proste? Myślę, że nie masz z tym kłopotów, bo niedawno ci to tłumaczyłem. I w tym momencie doszliśmy do końca wędrówki z sygnałami synchronizacji wizji. Dodam tylko, że wysokie napięcie ekranu kineskopu jest otrzymywane z dodatkowego uzwojenia (cewki wysokiego napięcia), zasilanego z transformatora odchylenia poziomego. To wysokie napięcie po wyprostowaniu zasila anodę kineskopu. Kropka. Popatrz teraz na rysunek przedstawiający omówiony przed chwilą schemat blokowy telewizora (rysunek 3).

Nie znajdziesz tutaj nic na temat koloru. Wiesz dlaczego? Bo omówiliśmy budowę telewizora monochromatycznego. Czarno-białego. Nie martw się, zaraz narysujemy bloki telewizora kolorowego. Będzie już łatwiej, bo dojdzie tylko kilka rzeczy, o których pisałem na początku cyklu o telewizji. Oczywiście dochodzi tutaj do głosu kolor, a więc paćkanie w barwach, dlatego i wymagania stawiane poszczególnym blokom są wyższe. Ale nie będę cię zanudzał szczegółami, na to jeszcze masz czas. Wystarczy, że będziesz wiedział, jak od środka to urządzenie wygląda i działa. Pamiętaj, że sygnał jest opóźniany o 64 s, wiesz również, że przesyłane są sygnały różnicowe kolorów R-Y, B-Y.

Tabela 1. Wykaz częstotliwości kanałów

Numer kanału	Nośna wizji MHz	Nośna fonii MHz
1	49,25	56,75
2	59,25	65,75
3	77,25	83,75
4	85,25	91,75
5	93,25	99,75
6	175,25	181,75
7	183,25	189,75
8	191,25	197,75
9	199,25	205,75
10	207,25	213,75
11	215,25	221,75
12	223,25	229,75
21	471,25	477,75
22	479,25	485,75
23	487,25	493,75
24	495,25	501,75
25	503,25	509,75
26	511,25	517,75
27	519,25	525,75
28	527,25	533,75
29	535,25	541,75
30	543,25	549,75
31	551,25	557,75
32	559,25	565,75
33	567,25	573,75
34	575,25	581,75
35	583,25	589,75
36	591,25	597,75
37	599,25	605,75
38	607,25	613,75
39	615,25	621,75
40	623,25	629,75
41	631,25	637,75
42	639,25	645,75
43	647,25	653,75
44	655,25	661,75
45	663,25	669,75
46	671,25	677,75
47	679,25	685,75
48	687,25	693,75
49	695,25	701,75
50	703,25	709,75
51	711,25	717,75
52	719,25	725,75
53	727,25	733,75
54	735,25	741,75
55	743,25	749,75
56	751,25	757,75
57	759,25	765,75
58	767,25	773,75
59	775,25	781,75
60	783,25	789,75
61	791,25	797,75
62	799,25	805,75
63	807,25	813,75
64	815,25	821,75
65	823,25	829,75
66	831,25	837,75
67	839,25	845,75
68	847,25	853,75

Do schematu blokowego, który opisałem dojdą tylko te rzeczy, które malują obraz na kolorowo. Właśnie – malują czarno-biały obraz na kolorowo. Inaczej być nie może, bo ci, którzy może jeszcze nie mają telewizora kolorowego nie mogliby oglądać programów, a tak mogą. I wcale im czarno-białego telewizora kolorowy obraz nie psuje.

Popatrz sobie teraz na schemat blokowy telewizora kolorowego (rysunek 4).

Na zakończenie chciałbym jeszcze podać ci wykaz częstotliwości kanałów telewizyjnych, które możesz odbierać na swoim odbiorniku. Jeżeli masz telewizor starszej konstrukcji, to niestety odbiór skończy się szybciej niż tabelka. O tym czy będziesz mógł oglądać całe pasmo kanałów telewizyjnych decyduje.. pamiętasz? Tak jest, głowica. A poza tym tabelka ta może ci pomóc w wyborze anteny odbiorczej. Znając nume-

ry kanałów, na których nadawane są w twojej okolicy programy telewizyjne, nie będziesz miał kłopotów, którą kupić. Pomocna będzie również informacja, które kanały są w poszczególnych zakresach.

Kanały od 1 do 12 tworzą I, II oraz III zakres, a kanały od 21 do 68 tworzą IV/V zakres.

Częstotliwości przeznaczone do nadawania programów telewizyjnych według standardu OIRT zostały, jak przed chwilą przeczytałeś, podzielone na pięć zakresów:

zakres I	48,50 – 66,00 MHz
zakres II	76,00 – 100,00 MHz
zakres III	174,40 – 230,00 MHz
zakres IV/V	470,00 – 790,00 MHz

I jeszcze na koniec maleńka zagadka. Konkursik niewielki. Może nie jest to zagadka dla początkujących, ale dla tych,

którzy wiedzą o telewizji odrobinę więcej, a mimo wszystko przeczytali ten artykuł aż do tego miejsca. Oto ta zagadka.

Na schemacie blokowym telewizora kolorowego znajduje się linia opóźniająca 0,8μs. Znalazłeś ją?

Po co komu linia opóźniająca w tym miejscu?

Czy rzeczywiście ma opóźnić sygnał dokładnie o 0,8μs, a może inna wartość też będzie dobra?

Co się stanie gdy tej linii nie będzie?

Wśród tych, którzy nadesłają prawidłowe odpowiedzi rozlosujemy (lub przydzielimy arbitralnie) interesujące książki wydawnictwa WKiŁ.

Życząc niczym nie zakłóconego odbioru, żegnam się do następnego spotkania.

**Arkadiusz Bartold**