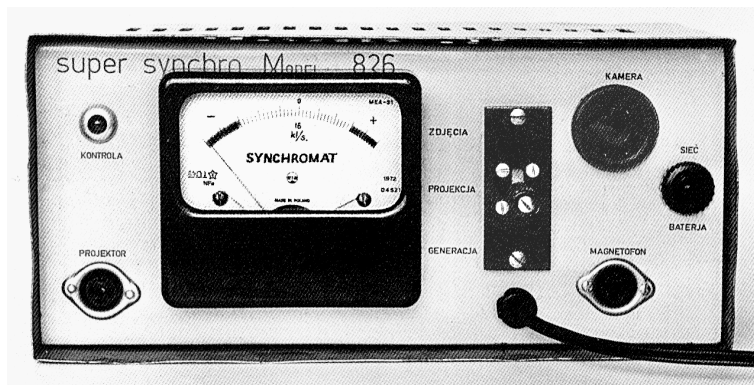


W latach 70 filmowcy amatorzy używali dostępnych wtedy projektorów Łucz, Ruś czy Wołnia. Do dźwięku magnetofonów ZK140, ZK140T, ZK145, ZK147 czy ZK240. Praktycznie taki sam sprzęt był w większości Amatorskich Klubów Filmowych. W latach 1973 - 74 kupiłem projektor Ruś i magnetofon ZK140T. Zbudowałem też elektroniczny synchronizator według opublikowanego w „Horyzontach Techniki” schematu i opisu Jerzego Matysika. Był on znacznie lepszy od sprzedawanych do projektorów synchronizatorów mechanicznych SEŁ zapewniając pełny synchron dla filmów 30 minutowych, dłuższych nie było bo nie wchodziły na największe 18 cm szpule projektorów.



Prototyp „Synchomat” miał trzy tryby pracy: generacja impulsów i ich zapis; projekcja filmów i trzeci tryb - zdjęcia - zapis impulsów z kamery, tego nie było w opisie z Horyzontów Techniki.

Zaletą był wskaźnik synchronizacji pokazujący orientacyjnie napięcie na oporniku zasilającym silnik. Pozwalało to je korygować unikając zerwania synchronizacji przy zmianach obciążenia silnika. Tego brakowało w synchronizatorach mechanicznych i często dochodziło do utraty synchronizacji.

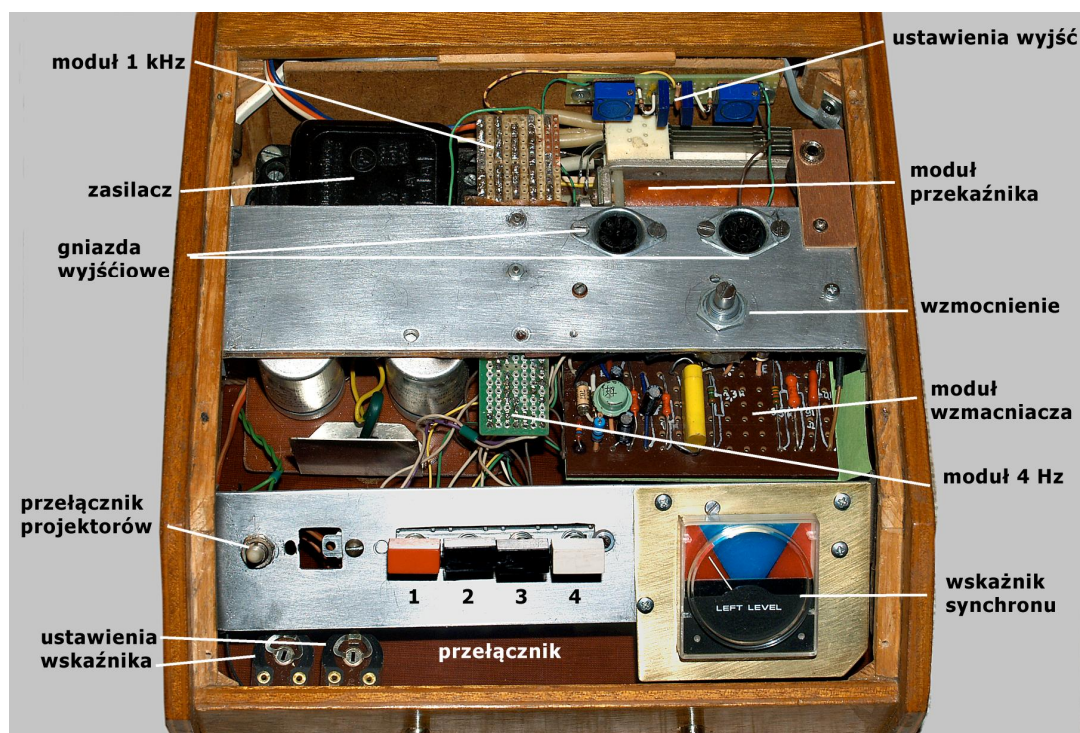
Swój synchronizator robiłem w pewnym pośpiechu mając niedokończone dwa filmy.

Montowałem poszczególne moduły, uruchamiałem je i wstawiałem do drewnianej skrzynki - obudowy. Dodałem górną ściankę z czarnej tektury i taki służył latami. Dobrym pomysłem było zrobienie w jednej obudowie pojemnika na stałe podłączone przewody, nigdy nie szukałem jakiegoś kabelka.

Potem był intensywnie używany do kopiowania filmów i musiałem wymienić pierwszy tranzystor wzmacniacza, stary TG3F nie czytał już impulsów z taśm.

Teraz po wielu latach wyciągnąłem ten zabytek z szafy bo może być jeszcze potrzebny do wyświetlania starych filmów. Stan kiepski, nie działa projekcja, wyjęty poprzedni wskaźnik napięcia i włożony nowszy nie podłączony.

Remont robiłem jak na zabytek przystało, zachowując wygląd i możliwie dużo oryginalnych elementów.

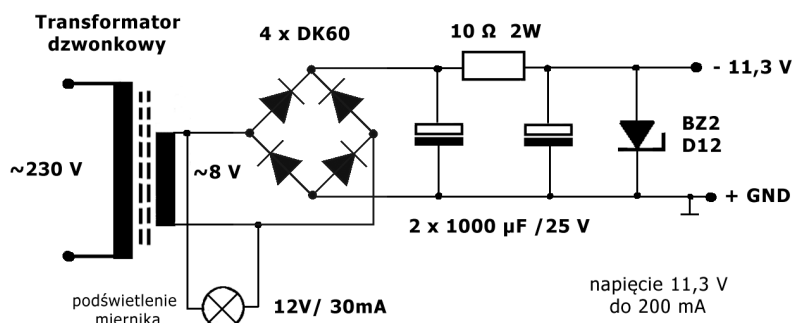


Dodałem jeden tryb pracy - Kopiowanie dźwięku. Wcześniej do zgrania gotowego dźwięku lub zrobienia jego kopii potrzebny był dodatkowy generator i synchronizator. Wskaźnik synchronu ma teraz przełącznik dla dwóch różnych projektorów, starego Rusia i nowego Revue-mat używanego do kopiowania filmów. W nim przerzutnik świetlny zastępuje styki zwierające opornik zasilania silnika. Jak widać całość zmieściła się w tej samej obudowie. Musiałem wymienić jeszcze dwa tranzystory TG5 na nowe krzemowe żeby wzmacniacz działał pewnie.

W pozostałych modułach zostały stare tranzystory germanowe z Tewy, dodany moduł 1 kHz też zrobiłem z dwóch TG5. Przy okazji remontu mogłem narysować schemat z natury, „Horyzonty Techniki” gdzie zaginęły w przewodach.

Schematy modułów

Moduł zasilacza

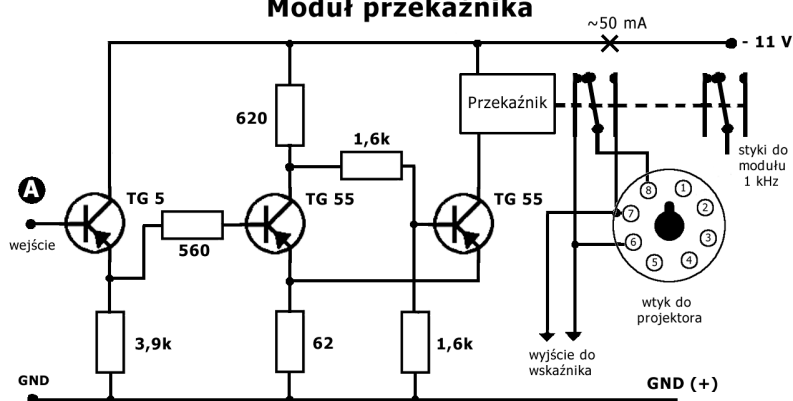


Moduł zasilacza bez żadnych zmian.

Stary transformator dzwinkowy, cztery diody DK60, dwa duże elektrolity i prosta stabilizacja napięcia diodą Zenera BZ2 D12.

Daje stabilne napięcie 11,3 V przy obciążeniu do 200 mA. Podczas projekcji przy włączonych modułach przekaźnika i wzmacniacza średni pobór prądu około 60 mA.

Moduł przekaźnika



Również moduł przekaźnika bez zmian.

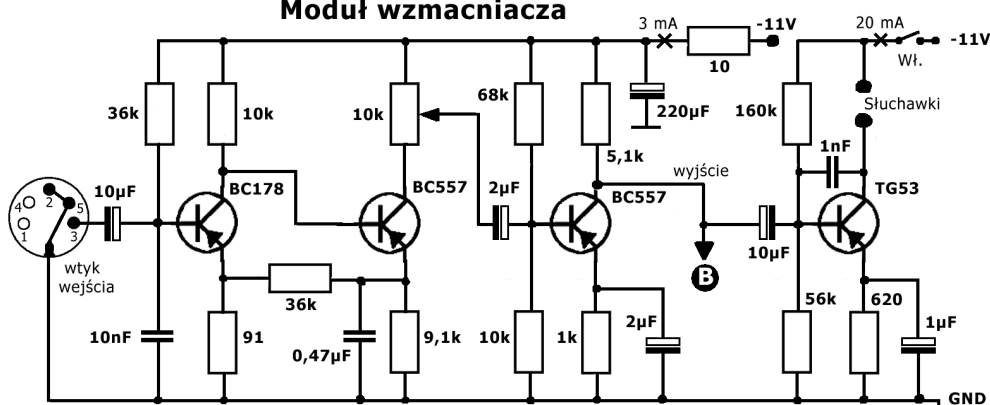
Przy włączonym zasilaniu bez sygnału na wejściu (A) kotwica przekaźnika jest przyciągnięta.

Zwalnia kotwicę przy spadkach napięcia na wejściu, o około 1,5 do 2,5V.

Jedna para styków zwiiera / rozwiera styki opornika zasilania silnika.

Druga para jest użyta w module 1 kHz do nagrywania impulsów.

Moduł wzmacniacza



W module wzmacniacza wymieniałem wszystkie trzy tranzystory na krzemowe PNP.

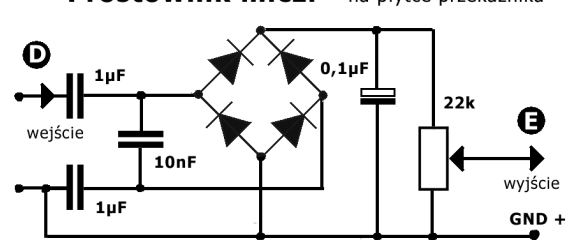
Do wejścia wzmacniacza na stałe podłączony przewód do gniazdka magnetofonu.

Sygnał z głowicy 0,5... 1 mV jest wzmacniany do +/- 10 V, skuteczne ~ 5V na wyjściu (B).

Potencjometr wzmacnienia 10k przerywał i musiałem wstawić nowy. Z wzmacnieniem od 50 do 100% tryb projekcji działa pewnie bez zaników impulsów.

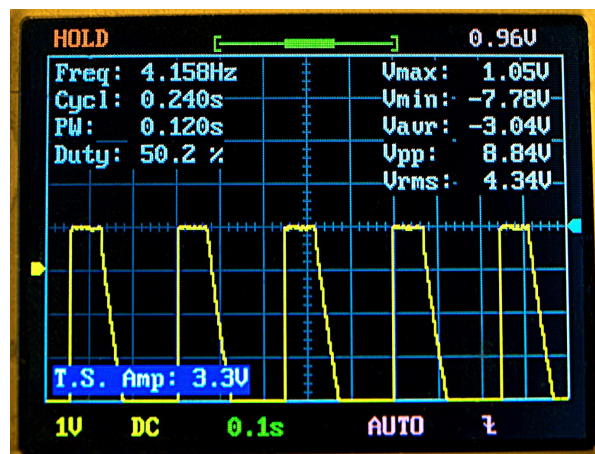
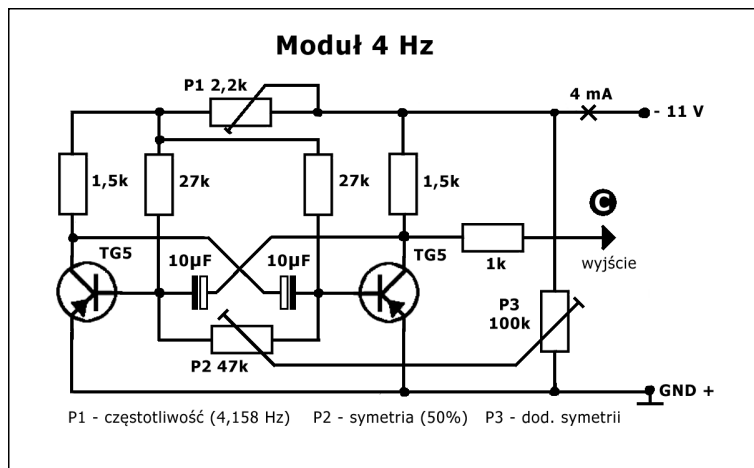
Dodałem stopień wyjścia słuchawek na TG53. Zmiana pozwala używać słuchawki 20 - 40 Ω, wcześniej używałem słuchawek 4 kΩ podłączanych do wyjścia (B) wzmacniacza. Stopień słuchawki ma oddzielne włączane zasilanie.

Prostownik m.cz. - na płytce przekaźnika

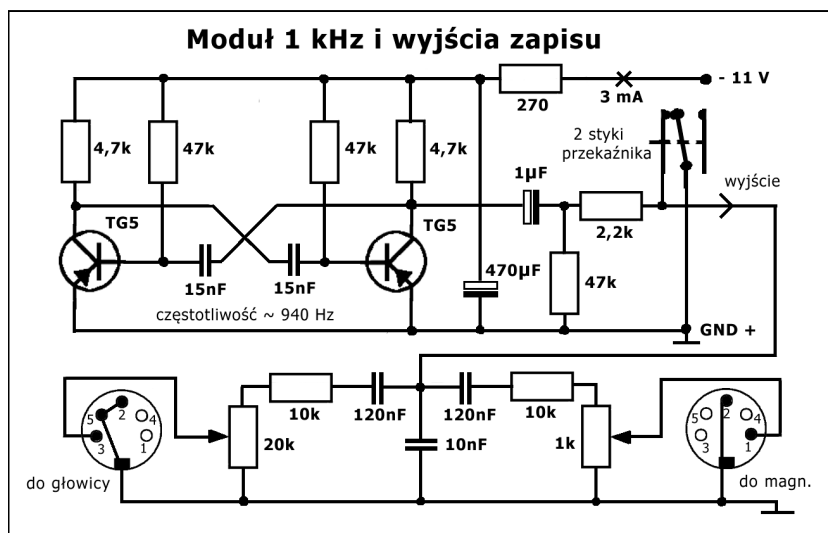


Układ prostownika zmontowany na płytce przekaźnika przerobiłem całkowicie. Był z dwóch diód DOG62 w układzie podwajania napięcia podłączony do wzmacniacza przez kondensator i opornik. Teraz jest mostek z 4 diód z wejściem (D) odciętym od napięć stałych kondensatorami i z regulacją napięcia wyjścia (E).

Regulacja jest potrzebna bo zbyt mocny sygnał jakby zatykał wejście (A) modułu przekaźnika. W trybach projekcji i kopiowania wyjście wzmacniacza (B) jest podłączone do wejścia prostownika (D) a jego wyjście (E) do wejścia (A) modułu przekaźnika.



O dobrej synchronizacji filmu decyduje moduł 4 Hz wytwarzający impulsy. Styki w projektorze są przełączane co 4 klatki i przy 16 kl/sek. częstotliwość powinna wynosić 4 Hz. W 1974 roku licząc impulsy ustawiłem około 4,2 Hz. Różnica przy pierwszych próbach kopiowania w formacie DV-Pal 25 kl/sek. dała od razu dobry obraz - nie było efektu migotania. Migawka projektora z trzema skrzydełkami daje 48 mrugnięć a cyfrowe DV ma 50 pół-obrazów na sek. Ta mała różnica daje migotanie. Prędkość projekcji musi być minimalnie wyższa = 16 i 2/3 kl/sek, impulsy 4,16 Hz. Dla filmów S8 mm i 18 kl/sek będą 54 mrugnięcia z silnym migotaniem i prędkość też trzeba zmienić na 16 2/3 kl/sek. Potrzebną częstotliwość, możliwie prostokątny przebieg i wypełnienie 50 % ustawiłem dodając do modułu trzy potencjometry: P1 ustawia częstotliwość, P2 ustawia symetrię a P3 ułatwia te ustawienia lekką korekcją napięcia. Impulsów o częstotliwości 4 Hz nie nagramy na magnetofon. Rozwiązaniem jest użycie modulacji częstotliwości akustycznej ~ 1 kHz prostokątnym przebiegiem 4 Hz i zapis takiego sygnału



W oryginalnym „Synchronacie” nie było modułu 1 kHz. Zastępował go wzmacniacz przy wejściu połączonym z wyjściem. Do generacji i zapisu impulsów nie był potrzebny wzmacniacz, a przy projekcji generator akustyczny.

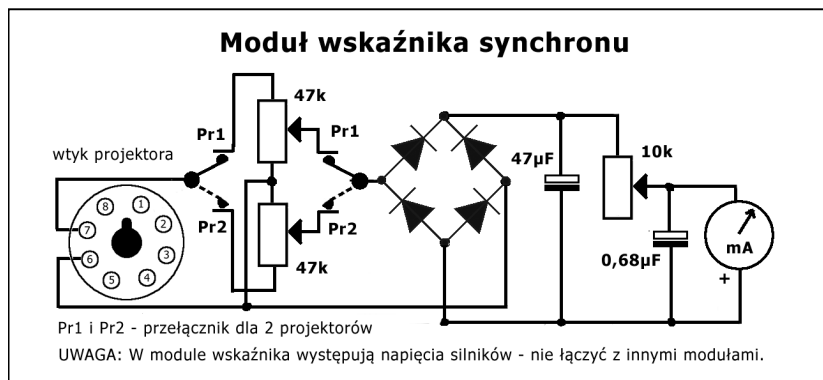
Ponieważ zgranie dźwięku z taśmy roboczej lub jego kopiowanie wymagało dodatkowego generatora więc dodałem go w synchronizatorze. Zrobiony na dwóch TG5 wytwarza sygnał około 1 kHz (940 Hz).

Mechaniczna modulacja przebiegiem 4 Hz przez zwieranie sygnału 1 kHz do masy drugą parą styków przełącznika działa bardzo dobrze.

Do modułu są stale podłączone dwa gniazda wyjściowe dla zapisu, jedno na magnetofon a drugie bezpośrednio na głowicę.

Poziomy sygnał na tych wyjściach ustawiamy potencjometrami. Do nagrań na magnetofon przez jego wzmacniacz zapisu ustawiłem 30 mV - potencjometr magnetofonu na ~ 4 a wskaźnik wysterowania około 8. Daje to pewnie czytane z taśmy impulsy przy wzmocnieniu w synchronizatorze około 80%.

Wyjście bezpośrednio na głowicę ustawione na 140 mV - silnie nagrane impulsy czytane przy wzmocnieniu od 50 %. Poziomy trzeba dobrać do używanego magnetofonu. Dla głowic nie ustawiać bardzo mocnego sygnału. Są nawinięte drutem 0,04 mm i mają oporność około 260 omów więc duży prąd może je uszkodzić. Jakość nagrania nie ma znaczenia, nie może być tylko spadków czy skoków sygnału 1 kHz dających błędne, jakby podwójne lub pomijane impulsy.



W module wskaźnika do miernika dodałem pot. 10 kΩ i kondensator 0,68 µF. Pozwala to ustawić pełne wychylenie i niewielkie drgania wskazówki miernika w rytm impulsów.

Na wejściu jest podwójny przełącznik ustawień pot. 47 kΩ wychyleń miernika dla dwóch różnych projektorów Ruś i Revue-mat. Dla projektorów Łucz, Ruś i Wołnia ustawienie jest jedno, mają taki sam opornik silnika i zasilanie. Wejście modułu podłączone do przewodów wtyku do projektora, nóżka 6 i 7.

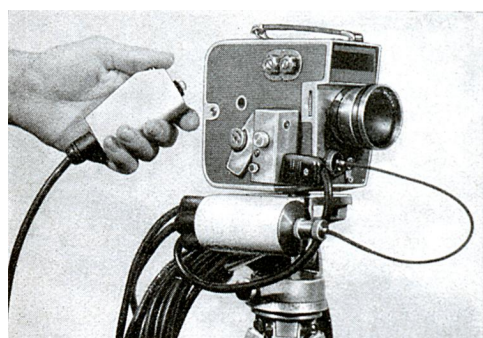
Modułu nie łączyć nawet z masą pozostałych.

W synchronizatorze dodałem czwarty tryb pracy i w użytym przełączniku Isostat wstawiłem kolejny zespół styków. Przełączniki pracują zależnie, włączamy tylko jeden tryb.

Przełącznik trybów pracy :	1. Generacja	2. Projekcja	3. Kopiowanie	4. Słuchawka
Zasilany moduł przekaźnika	X	X	X	
Zasilany moduł 4 Hz	X			
Zasilany moduł 1 kHz	X		X	
Zasilany wzmacniacz		X	X	X
Zasilany stopień słuchawki				X
Połączone wej. (A) z wyj. (C)	X			
Połączone wej. (A) z wyj. (E)		X	X	
Połączone wej. (D) z wyj. (B)		X	X	

Lekko naciskając jeden klawisz można wyłączyć wszystkie tryby i zasilanie modułów.

Zamiast trybu pracy „Zdjęcia” w Synchromacie (zapis impulsów z kamery) przystosowałem kamerę do synchronicznego filmowania z nagrywaniem dźwięku i impulsów na magnetofon 4 - ścieżkowy.



Do kamery Pentaflex 8 było dostępne bogate wyposażenie dodatkowe. Do jego mocowania kamera miała wyprowadzoną oś chwytaka i dwa gwintowane otwory. Nie musiałem przerabiać kamery dodając tryb zdjęć synchronicznych.

Korzystając z osi chwytaka można dodać tylko generację impulsów. Ale sprężynowy napęd przy 16 kl/sek

pracuje do 30 sekund co przy dialogach mogło dla niektórych ujęć być zbyt krótkie. Dodałem napęd elektryczny małym silniczkiem dający przesuw nawet całej kasety (8,5 m) w jednym ujęciu - czas 2:20.

Silniczek na 4,5 V zasilany z 6 V (4 baterie R20). Prędkość ustawiana odśrodkowym regulatorem kamery i 16 kl/sek było stabilne, silniczek zwalniał przy ok. 24 kl/sek. Napęd był przenoszony gumowym paskiem z przekładnią ~ 1:3 między silniczkiem a osią napędu. Na kółku pasowym dodany zwierany styk do wytworzenia impulsów. Konieczny był ich podział przez cztery by uzyskać impulsy co 4 klatki. Elektronikę kamery zrobiłem na dwóch kostkach układów cyfrowych.



W kostce 7400 dwie bramki pracują w układzie formowania impulsów ze styku żeby uniknąć błędów kontaktowania. Sygnał z nich trafia do kostki 7474 dzielącej impulsy przez 4 (dwa kolejne przerzutniki). Wyjście drugiego przerzutnika włącza dwie bramki NAND pracujące w układzie generatora 1 kHz. Uzyskałem dobre impulsy ~ 1,1 kHz modulowane przebiegiem 4 Hz. Ulubioną prędkość 16 2/3 kl/sek. daje ustawienie w kamerze prędkości ciut wyższej od 16 klatek, blokowałem ją kawałeczkiem gumy wciskany pod gałkę. Z tyłu dwa gniazda DIN 5 styków, jedno do zasilania a drugie to wyjście sygnału bezpośrednio na głowicę - na 3 ścieżkę. W celowniku obok wskazówki światłomierza zielona LED zasilania i czerwona LED mrugająca w rytm impulsów. Podłączenie kabelkiem z dodanego gniazdka w kamerze.

Jedyna wada to praca wyłącznie z dużym sieciowym ZK140. Wyjść w plener pozwalał magnetofon reporterski zasilany z akumulatora, po małej przeróbce dla zapisu impulsów. Ale takiego nie miałem, w Klubie też nie było.

Montaż synchronicznego dźwięku.

Montaż dźwięku zaczynamy kończąc kręcenie obrazu. Razem z tytułem i napisami robimy również znaki startowe do filmu. Praktycznie sprawdzone i najlepsze są kolejne cyfry 5...4...3...2...1...0 na pojedynczych klatkach, na co ósmej klatce. To pozwala uruchomić magnetofon z pozycji przełącznika PAUSE na PLAY dokładnie na klatce „0”.

Start obrazu. Cyfry celowo duże, na całą klatkę, i nawet wyświetlane nieostro są czytelne. Po klatce startowej zostawiamy do 2 sekund czarnej taśmy i dopiero po niej zaczyna się właściwy obraz.

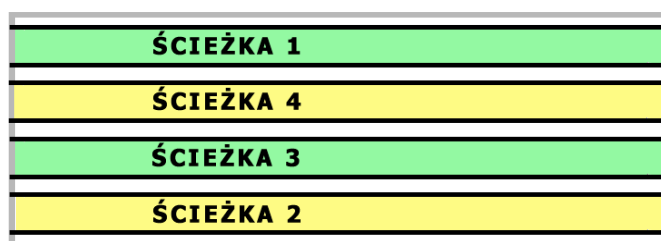
Start dźwięku. Przy dźwięku synchronicznym odpadają wszelkie nagrania typu „Uwaga, trzy, dwa, jeden, start” nie dające pewnego i powtarzalnego startu.

Na taśmie magnetofonowej naklejamy kawałek białej taśmy klejącej a na nim znaczymy pionową kreskę w miejscu kołka wejścia taśmy do kanału.



W pozycji Pause dla odtwarzania ustawiamy ten znaczek na kołku i uruchamiamy przesuw (Play) przy klatce „0” w obrazie. Takie ustawienie pasuje do magnetofonów ZK140 i 145. Pozostałe, np. ZK240, mają inną odległość od kołka do głowicy i start dźwięku byłby przesunięty. Dlatego oprócz znaku na taśmie trzeba nagrywać krótki pisk na ścieżce dźwięku i nim ustawiać punkt startowy. Ustawiamy kreskę około 1 cm przed kołkiem. Włączamy nagrywanie i do wejścia podajemy jakiś ciągły dźwięk (można gwizdać do mikrofonu). Teraz w pozycji Pause ręcznie przesuwamy taśmę o około 2 cm. Dźwięk nagra się i jako punkt startowy ustawiamy środek tego pisku. W chwili startu na klatce „0” będzie go przez moment słychać co potwierdzi dobry start.

Układ 4 ścieżek mono (ZK140)



Magnetofony mono 4 ścieżkowe obsługują tylko jedną podczas nagrywania, 1 lub 3, wybraną przełącznikiem.

Przy odtwarzaniu można wybrać ścieżkę 1 lub 3 oraz łącznie obie ścieżki - przełącznik w pozycji „D” - obie zielone.

Zaznaczone na żółto ścieżki 2 i 4 są dostępne po odwrótnym założeniu taśmy.

Do synchronicznej projekcji magnetofon (ZK140, 140T, 145, 147, 240) ma dodatkowe gniazdo z podłączeniem drugiego uzwojenia głowicy z którego synchronizator odczytuje impulsy.

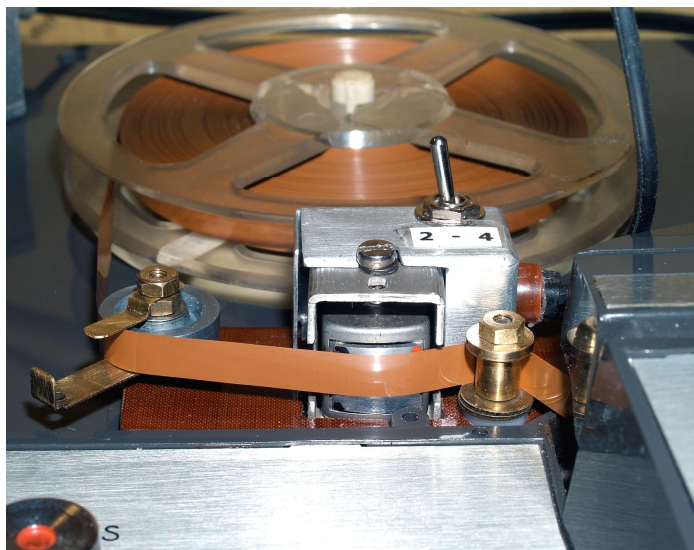
We wszystkich filmach amatorskich dźwięk musiał być na 1 ścieżce z jakimś oznaczeniem / zapowiedzią startu. W filmach z synchronizatorem impulsy musiały być nagrane na 3 ścieżce i filmy wyświetlał autor lub kolega z klubu. Obsługa konkursu czy festiwalu nie zapewniała dobrej projekcji takich filmów i, oprócz magnetofonów, nie miała potrzebnego sprzętu. Synchronicznych filmów 8 mm używały chyba tylko cztery kluby.

A szkoda bo zrobiony niewielkim kosztem, choć pracochłonny, film 8 mm z synchronicznym dźwiękiem wyglądał równie dobrze jak filmy 16 mm ze ścieżką dźwiękową robione przy sporych kosztach z pomocą wytwórni filmowych, np. WFD.

Synchronizacja pozwalała zmontować obraz do wybranych utworów muzycznych z wykorzystaniem występujących w nich akcentów, zmianach frazy, tempa itp. Do dobrego efektu wystarczał montaż z dokładnością 4 do 8 klatek. Natomiast użycie efektów i dialogów wymagało już dokładności do klatki.

Sporym problemem był montaż takiego dźwięku gdy do wykorzystania jest tylko jedna (pierwsza) ścieżka. Na przygotowanej taśmie z nagrałymi na 3 ścieżce impulsami i zaznaczonym startem podczas wyświetlania filmu trzeba było „pod obraz” nagrać cały planowany dźwięk. Oprócz magnetofonu zapisującego potrzebne ze dwa z których wgramy przygotowaną muzykę, efekty czy dialogi korzystając z miksera i pomocy drugiej osoby. Co gorsza jeden błąd, pomyłka lub złe nagranie wymagało powtórnego nagrywania dźwięku od początku filmu bo był tylko jeden wspólny punkt startowy.

I na ten problem amatorzy znaleźli rozwiązanie - dodanie drugiej głowicy obsługującej ścieżki 2 i 4.



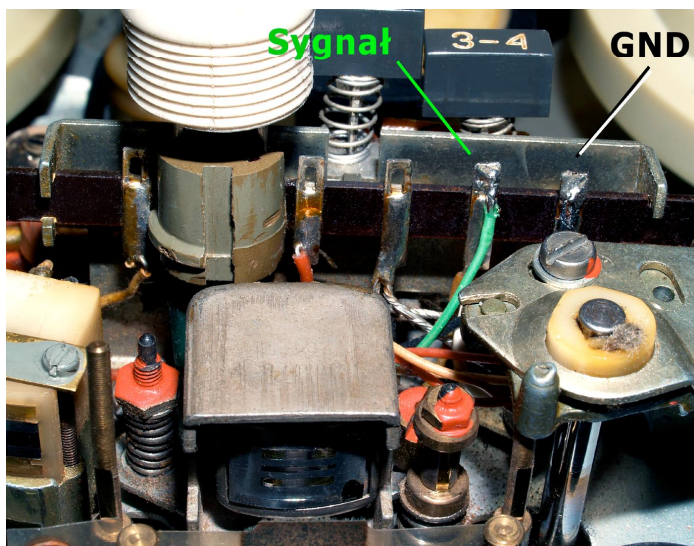
- Mocowanie drugiej głowicy -

W magnetofonie ZK140T z lewej strony kanału taśmy jest dodatkowa śruba przykręcająca wierzch obudowy. Przykręcałem nią płytkę z tekstolitu z umocowaną w ekranującej obudowie drugą głowicą. Zajmuje to miejsce i ogranicza rozmiar szpułek do 10 cm, ale na takich mieści się 180 metrów taśmy wystarczające na pół godziny nagrań.

Na płytce jest mosiężny kołek prowadzący taśmę po głowicy. Z lewej strony dodałem obracającą się rolkę z nie magnetycznego materiału dla odwijanej ze szpulki taśmy, z mosiężnymi blaszkami na dole i górze rolki o rozstawie równym szerokości taśmy.

Mocowanie dodanej głowicy jest powtarzalne do ~ 0,5 mm. Na tej samej płytce jest kołek prowadzący taśmę więc ustawienie głowicy względem ścieżek nie ulega zmianie. Ale robiąc dźwięk do chwili jego skończenia nie odkręcałem dodatkowej głowicy.

Wzrosły trochę opory ruchu taśmy i zwiększamy docisk gumowej rolki do wałka przesuwu. Przyda się też regulacja sprzęgła prawego napędu zwijającego taśmę. Przewijanie w obie strony będzie szybkie po zdjęciu taśmy z kołka przy dodanej głowicy, taśma jest wtedy od niej odsunięta.



- Podłączenie drugiej głowicy -

W przełączniku ścieżek przy nietypowym łącznym wciśnięciu klawiszy [1-2] i [3-4] nie są włączone uzwojenia głowicy dla żadnej ścieżki ale na pokazanych stykach dla odtwarzania i zapisu występuje sygnał do głowicy.

Do tych styków dodałem gniazdko DIN z 2 stykami i do niego podłączam krótkim przewodem dodatkową głowicę. Gniazdko bez metalowej obudowy. Wiercimy dwa otwory nad nim na kołki wtyku, też bez metalowej części. Pozwala to odtwarzać lub nagrywać na ścieżce 2 lub 4 z użyciem wzmacniacza odczytu i zapisu magnetofonu.

Natomiast nie ma głowicy kasującej dla ścieżek 2 i 4. Zapis kasujemy po odwrotnym założeniu taśmy nagrywając z wysterowaniem „0” ścieżkę [1-2] dla 2 lub [3-4] dla 4.

Dodałem bezpośrednie podłączenia obu części drugiej głowicy na dwa gniazdko DIN 5 styków w obudowie.

Przez te gniazdzka z synchronizatorem jest bezpośredni odczyt lub zapis sygnału dla ścieżek 2 i 4 (żółte).

Przy bezpośrednim podłączeniu głowicy nie włączać równocześnie tej samej ścieżki do gniazdzka 2 pin.



- Ustawienie drugiej głowicy -

Głowica jest dokręcana w obudowie śrubą ze sprężystą podkładką. Pod głowicą podkładka z tektury grubości ~ 0,8 mm, guma była gorsza, po miesiącu ugięła się.

Do wejścia magnetofonu podłączamy z generatora sygnał około 1 kHz i nagrywamy ze 30 sekund na ścieżce 1. Zmieniamy nieco sygnał, np. 1,5 kHz i nagrywamy kolejne 30 sek. na ścieżce 3.

Teraz przekładamy taśmę, nagrania będą na ścieżkach 2 i 4. Odtwarzamy ścieżkę 4 przez wtyk 2 pin i ustawiamy głowicę na maksymalną głośność. Tak samo odtwarzamy ścieżkę 2

i ewentualnie korygujemy śrubą położenie głowicy. Taśma musi być prostopadła do szczeliny głowicy opasując ją równo.

Gdy oba nagrania są odtwarzane głośno i jednakowo to uznajemy ustawienie za poprawne.

Sprawdziłem jeszcze przesłuch dla mocno nagranych bezpośrednio przez głowicę na ścieżkach 2 i 4 impulsach (140 mV na wyjściu). Odtwarzałem puste ścieżki 1 i 3. Przy maksymalnym wzmacnieniu (9) w głośniku oprócz szumu nie było żadnego przesłuchu z nagrań na ścieżkach drugiej głowicy. Gdyby przesłuch wystąpił to cofamy się do powtórnej regulacji położenia głowicy minimalnie korygując ustawienie.

Na koniec śrubę nad głowicą załamałem klejem blokując sprawdzone ustawienie.

Dla roboczej taśmy dźwięku z użyciem 2 głowic i 4 ścieżek przyjęto w klubie ich podział jak na rysunku.

Fabryczna głowica obsługiwana przez magnetofon zapewnia dobrą jakość nagrań i używamy jej do dźwięku filmu. Obie ścieżki (zielone) będą przeegrane łącznie na taśmę gotowego dźwięku i poziomy głośności trzeba ustalić na taśmie roboczej.

Ścieżka 2 przeznaczona na impulsy, na taśmę gotowego dźwięku będzie przeegrana przez synchronizator.

Zagadkowa ścieżka 4 „harcerz” to kolejny pomysł wygodnego montażu dźwięku, ta ścieżka nie będzie przegrtywana.

Ścieżki taśmy roboczej

DŹWIĘK FILMU	- 1
"HARCERZ"	- 4
DŹWIĘK FILMU	- 3
IMPULSY	- 2

Na taśmy roboczą i gotowego dźwięku używamy nowych taśm dłuższych od czasu filmu, dla 10 minut około 12 minut. Taśmy muszą mieć przednią rozbiegówkę, końcowa też nie zaszkodzi. Nawijamy je na szpulki, do 15 minut (90 metrów) zmieści się na szpulce 8 cm.

- **Taśma robocza** - Zakładamy ją i od początku do końca na ścieżce 2 nagrywamy impulsy z synchronizatora w trybie „Generacja” przez bezpośrednie wyjście na dodatkową głowicę. Przewijamy taśmę i sprawdzamy impulsy, w trybie „Projekcja” muszą być bezbłędnie czytane i przekaznik równomiernie stuka. Gdy tak nie jest podłączymy 2 ścieżkę do gniazdka 2 pin i odsłuchać w głośniku co się nagrało. Złe nagranie trzeba powtórzyć po skasowaniu 2 ścieżki.

Z dobrymi impulsami około metra od początku taśmy znaczymy na kołku punkt startowy - ta kreska na białej taśmie. Teraz koniecznie w miejscu kreski nagrać pisk startowy na 1 ścieżce dźwięku, bez niego kopia z gotowym dźwiękiem nie będzie mieć zaznaczonego startu !

- **„Harcerz”** - Do gniazda 2 ścieżki podłączamy synchronizator. Do gniazdka 2 pin podłączamy wtyk z przełącznikiem dod. głowicy na 4 ścieżce. Zakładamy film na projektor. W pozycji Pause włączamy zapis w magnetofonie i ustawiamy punkt startu taśmy. Podłączmy mikrofon i ustawiamy poziom wysterowania dla naszej mowy.

Uruchamiamy projektor i startujemy magnetofon na klatce „0”. Teraz opowiadamy cały film. Czytamy tytuł i inne napisy, łącznie z „koniec”. Szczególnej uwagi wymagają wszelkie miejsca synchroniczne. Dokładnie zaznaczyć wszystkie efekty, przy krokach można stukać w stół itp.. Zaznaczyć w opowiadaniu miejsca zmian scen czy ujęć montowanych pod wybraną muzykę. Tą sztuczką mamy przeniesiony na taśmę magnetofonu cały film z wszystkimi istotnymi dla montażu punktami i zmianami. Podczas próbnej projekcji filmu z harcerzem sprawdzamy dokładność opowiadania, przy dwóch, trzech błędach nie trzeba powtarzać całego nagrania, wystarczy zapisać że „otwarcie drzwi spóźnione o 1/3 sek” itp.

- **Montaż dźwięku** - Podłączamy synchronizator do gniazda 4 ścieżki i włączamy tryb „Słuchawka”. Mając ze ścieżki „harcerza” jakby podgląd (podśluch) całego obrazu nagrywamy na ścieżkach 1 i 3 magnetofonu potrzebne dźwięki. Każdy fragment można skasować i nagrać powtórnie przesuwając lub zmieniając głośność. Kierując się „harcerzem” wygodnie montujemy cały dźwięk a nagrywanie można w każdej chwili odłożyć. To skok możliwości i wygody montażu, zamiast nagrywania dźwięku pod obraz za jednym razem możemy go montować przez tydzień.

- **Pierwsza projekcja** - Wyświetlamy film ze zmontowanym na taśmie roboczej dźwiękiem. Tryb „Projekcja”, do gniazda 2 ścieżki podłączony synchronizator, na magnetofonie odtwarzanie łączne ścieżek 1 i 3 [D]. Jeśli dźwięk wymaga poprawek to zapisujemy je i wracamy do taśmy roboczej nagrywając powtórnie według harcerza złe fragmenty.

- **Kopiowanie dźwięku** - W magnetofonie z taśmą roboczą (ZK140) ustawiamy odtwarzanie obu ścieżek (1 i 3) a do gniazda 2 ścieżki (impulsy) podłączamy synchronizator w trybie „Kopiowanie”.

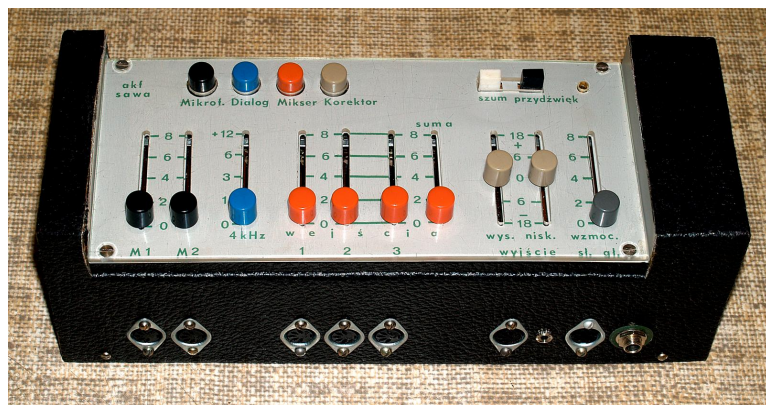
W magnetofonie zapisującym ustawiamy nagranie na ścieżce 1 dobierając wysterowanie dla głośniejszych dźwięków z taśmy roboczej. Do gniazdka z tyłu (3 ścieżka) podłączmy z synchronizatora wyjście bezpośrednio na głowicę.

Ustawiamy obie taśmy na początku, na koniec rozbiegówki. Uruchamiamy zapis w drugim magnetofonie i odtwarzanie taśmy roboczej w ZK140. Po kopiowaniu sprawdzamy nagranie, na 1 ścieżce ma być pisk startowy i dźwięk filmu a na 3 ścieżce impulsy. W razie błędnego nagrania powtarzamy je. Przy dobrym warto zrobić drugą kopię dźwięku.

Na taśmach gotowego dźwięku trzeba jeszcze na środku startowego pisku nakleić białą taśmę z kreską startu. Taśmę roboczą opisujemy i chowamy do pudełeczka, przyda się do ewentualnych poprawek czy dalszych kopii.

Dźwięk z oryginalnych nagrań jest kopiowany na taśmę roboczą a z niej na taśmę gotowego dźwięku.

Magnetofony zapewniają tylko korekcję nagrania i odtwarzania dźwięku tak żeby na wejściu i wyjściu było możliwie to samo ale jakość trochę spada.



Przyda się korektor audio do poprawy przeobrań. Zrobiłem rozbudowane urządzenie: wejścia mikrofonów, korektor mowy, mikser z 3 wejściami, korektor wysokich i niskich tonów, filtr szumu, filtr przydźwięku i wyjście na mały głośnik lub słuchawki. Użyte tranzystory BC149C (mikrofony) i BC149, wzmacniacz słuchawek i głośnika z BC107 i BC211. Używałem go do własnych nagrań ale często był pożyczany przez klubowych kolegów co chyba świadczy o dobrym pomysle i udanej budowie urządzenia.