

NEONÓWKI W WARSZTACIE MAJSTERKOWICZA

(Dokończenie)

Generator drgań

Okresowe drgania można wywołać za pomocą układu przedstawionego na rys. 13. Układ pracuje w ten sposób, że przez opornik regulowany R (o znacznej oporności) jest ładowany kondensator C1 aż do momentu zapłonu neonówki N.

W wyniku naładowania kondensatora do odpowiednio wysokiego napięcia i zapłonu neonówki następuje jej świecenie i równoczesne rozładowanie kondensatora C1 do wartości napięcia gaśnięcia neonówki.

Po upływie pewnego czasu, kondensator C1 jest powtórnie naładowany do napięcia zapłonu neonówki i cykl rozpoczyna się na nowo.

Przebieg drgań ilustruje krzywa przedstawiona na rys. 14. Odpowiednio dobrana oporność potencjometrem montażowym R i pojemności kondensatorów C1, C2 i C3 umożliwiają wybranie odpowiedniej częstotliwości drgań układu — szybszych lub wolniejszych.

W układzie stosuje się neonówkę przewidzianą do pracy przy napięciu 220 V i potencjometr montażowy 1—2 megaimy.

Neonówki jako źródła światła

Większych wymiarów neonówki, z elektrodami w kształcie zachodzących na siebie cylindrycznych zwojów, dostarczają znacznych ilości światła i doskonale nadają się do lamp ciągłego oświetlania przejść, wejść itp.

Wyposażone są one w elektrody po 6 zwojów każda, wykonane z drutu o średnicy 1,2 mm. Przeciętnie średnica zwoju wynosi 24 mm.

Opornik szeregowy, nawinięty bardzo cienkim drutem znajduje się w cokole

neonówki, jednym końcem przylutowany do płaskiej stopki cokołu. Dla typów neonówek 110 V, wartość tego opornika wynosi 1600—2000 omów, a dla typów 220 V około 4000 omów.

Neonówka 220 V pobiera 3 do 5 W mocy. Napięcia zapłonu (U_z) dla obu wymienionych typów neonówek wynoszą odpowiednio: 87 i 148 V, a napięcie gaśnięcia (U_g) odpowiednio 79 i 144 V, przy normalnym spadku katodowym (dla typu 220V), równym 140 V i spadku napięcia na oporniku cokołowym wynoszącym 80 V.

Neonówki te mają dość długą żywotność, lecz z czasem ulegają zadywinięciu (rozpylenie elektrod na wewnętrznych ściankach balonu szklanego). Wraz z postępującym procesem starzenia neonówki wartość napięcia (U_z) rośnie gwałtownie i z czasem staje się ono tak duże, że neonówka nie nadaje się do normalnego użytku.

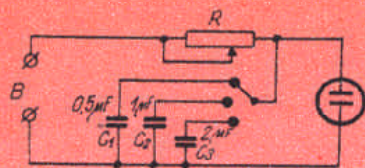
Stroboskopy

Neonówki znajdują szerokie zastosowanie jako elementy składowe urządzeń stroboskopowych, stosowanych przy kontroli ilości obrotów, kątów fazowych, poślizgów itd.

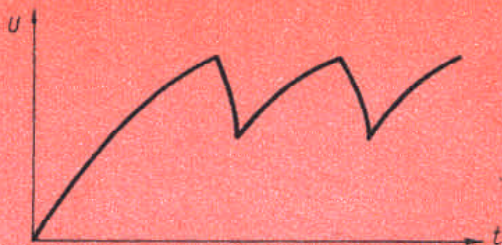
Najbardziej znane są stroboskopy gramofonowe, projektorów wąskotąśmowych i dalekopisowe.

Przy przegrywaniu płyt na taśmie magnetofonową talerz gramofonu musi mieć ściśle ustaloną ilość obrotów w jednostce czasu, aby odtwarzana z tą samą ilością obrotów płyta nie wykazywała zmian dźwięku.

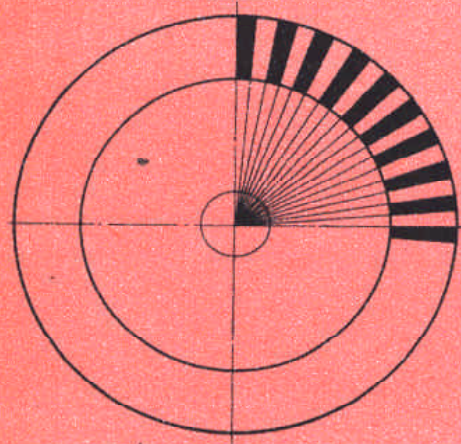
W tym celu prowadzi się kontrolę obrotów za pomocą urządzenia stroboskopowego (rys. 15). Na krawędzi talerza gramofonowego lub nakładanej na talerz tarczy stroboskopowej, wy-



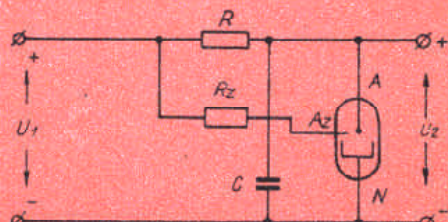
Rys. 13.



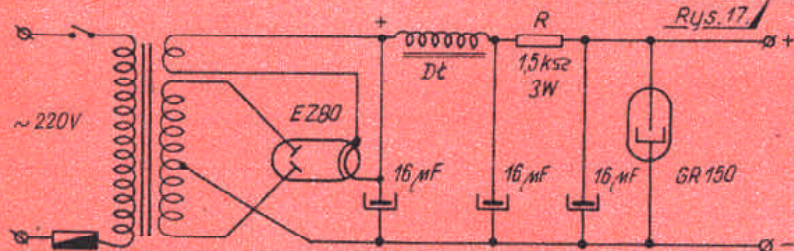
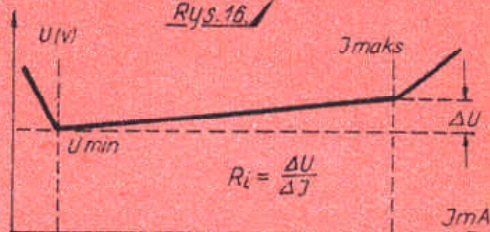
Rys. 14



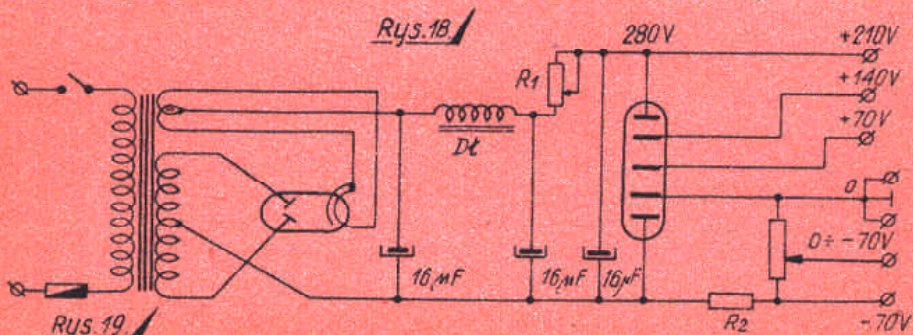
Rys. 15



Rys. 16



Rys. 17



Rys. 19

malowane są czarno-białe wycinki kontrolne, których liczba przy częstotliwości napięcia zasilającego (50 Hz), będzie zależna od ilości obrotów talerza na jednostkę czasu.

Jak wynika z bardzo prostego obliczenia, ilość zapłonów neonówki w ciągu jednej sekundy wyniesie 100 (jeśli częstotliwość sieci zasilającej = 50 Hz) i z taką częstotliwością neonówka będzie oświetlała czarno-białe sektory wirującej tarczy lub krawędzi talerza. Ilość wycinków czarno-białych oblicza się wg wzoru:

$$w = \frac{2 \cdot f \cdot t}{n}, \quad \text{gdzie:}$$

w — ilość wycinków czarnych (białych),
f — częstotliwość sieci zasilającej,
t — czas wyrażony w sekundach,
n — ilość obrotów talerza (tarczy stroboskopowej).

Po podstawieniu odpowiednich wartości do wzoru ogólnego otrzymamy:

$$w = \frac{2 \cdot 50 \cdot 60}{33 \frac{1}{3}} = 180$$

Gdy liczba obrotów jest odpowiednia, to wycinki wydają się nieruchome. Przemieszczanie się wycinków w kierunku ruchu wskazówek zegara będzie świadczyło o obrotach większych od nominalnych, a w kierunku odwrotnym — o mniejszych.

Tarczę stroboskopu najlepiej wykonać jako nakładaną o nieco większej średnicy niż talerz gramofonu, aby w czasie kontroli nie była zakrywana przez płytę.

Stabilizator napięcia

Neonówki używane są również jako stabilizatory napięcia, utrzymujące na stałym poziomie napięcie wyprostowane i wygładzone.

Do obwodu mogą być włączane tak, jak to pokazano na rys. 16, przez opornik wstępny (R). Przy tego rodzaju pracy należy zwrócić uwagę na prawidłową biegunowość lamp. Krótkotrwałe nawet odwrotne przyłączenie do układu

może całkowicie zmienić właściwości elektryczne neonówki.

W zakresie od minimalnych do maksymalnych wartości prądu, który określa się jako zakres regulacyjny (rys. 17), napięcie wyjściowe (U_2) jest prawie stałe, choć w rzeczywistości zmienia się ono o niewielką wartość (ΔU).

Zależność:

$$\frac{\Delta U}{\Delta I}$$

określa oporność wewnętrzną lampy stabilizującej (R_w).

Im mniejsza wartość R_w , tym lepsze jest działanie stabilizujące lampy. Napięcie U_1 , musi być przynajmniej 1,5 raza wyższe od wartości napięcia U_2 , a prąd pobierany może wynosić co najwyżej 3-krotną wartość dopuszczalnego prądu dla neonówki, lecz nie więcej niż 10 mA.

Katody stabilizatorów napięcia o dużej powierzchni, mogą być odpowiednio obciążone. Niezależnie od właściwych elektrod często mają one elektrodę pomocniczą (anodę) zapłonową, która pracuje tylko przy „zapalaniu” stabilizatora. Anody zapłonowe są związane z dodatnim biegunem układu, a napięcie jest do nich dostarczane przez opornik (R_2).

Ostatni kondensator elektrolityczny filtru wygładzającego powinien być włączony do układu bezpośrednio przed stabilizatorem (rys. 18).

Opornik wygładzający (R) może być zastąpiony dławikiem o odpowiedniej oporności.

Szeregowe i równoległe łączenie kilku lamp stabilizujących jest możliwe pod warunkiem zaopatrzenia ich w oddzielne oporniki dla anod zapłonowych. Przykładowo stabilizator typu GR 150 przystosowany jest do pracy przy napięciu równym 150 V i średniej wartości prądu 20 mA.

Na rys. 19 przedstawiony jest schemat odmiany stabilizatora zwykłego, a mianowicie: neonowy dzielnik napięcia

typu STV 280/40, który ma kilka stref jarzenia; każda z nich wynosi 70 V.

Dzielnik dostarcza więc napięcie 70 V, 140 V, 210 V i 280 V przy średnim prądzie wstecznym 25 mA.

W celu uzyskania niższego napięcia sumarycznego, dopuszczalne jest wzajemne zwieranie elektrod między sobą. Oporność dla prądu zmiennego jednej strefy wynosi 40 omów przy częstotliwości 50 Hz. Wahań napięcia sieci w granicach 10% są niwelowane dzięki stabilizatorom do 0,5%. Istnieje również możliwość stabilizacji wielokrotnej.

Neonówka jako element prostowniczy

Każda neonówka z elektrodami o różnej powierzchni może być wykorzystana jako prostownik napięcia zmiennego.

Działanie prostownicze jest tym bardziej skuteczne, im większa będzie asymetria elektrod, co nie jest trudne do osiągnięcia przy zastosowaniu odpowiednich kształtów elektrod, materiałów i proporcji.

Przyjmuje się, że elektroda duża pracująca w kierunku przepustowym będzie katodą, a elektroda mniejsza — anodą.

Katoda bywa wykonywana zazwyczaj w postaci kubka metalowego, drucianej siatki, względnie blachy, a anoda — z drutu często izolowanego aż do ostrza. Wykonana w ten sposób anoda przepuszcza w kierunku zaporowym tylko nieznaczne ilości prądu (w momencie, gdy staje się katodą).

Praca elektrod w atmosferze gazu szlachetnego i odpowiednio wykonana katoda (pokryta cezem lub tlenkiem baru) wzmacnia odpowiednio działanie tego prostownika.

Prostowniki neonowe mogą pracować przy prądach 100—200 miliamperów.

Sprawność prostowników tego typu jest niewielka, ale tam, gdzie nie wchodzi w rachubę duże moce i wymagana jest duża szybkość zadziałania, mogą

z powodzeniem spełniać rolę prostowników prądów zmiennych.

Na ogół stosunek prądu użytecznego do wstecznego ma się jak 100:1.

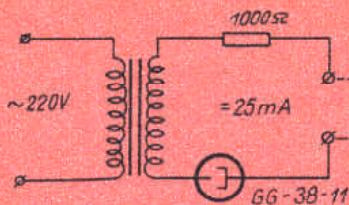
Na rys. 20 i 21 przedstawione są schematy prostowników jednokierunkowych.

Prostownik neonowy typu GG 280 dostarcza 50 V napięcia wyprostowanego przy 250 V napięcia zmiennego i $R_2 = 50\,000$ omów, a przy równoległym przyłączeniu do niego kondensatora o pojemności 0,5 μF napięcie wyprostowane wzrasta do 210 V. Inny typ prostownika neonowego (również produkcji NRD) oznaczony jako GG 38—11 dostarcza prądu o natężeniu 25 mA przy napięciu sieci 220 V.

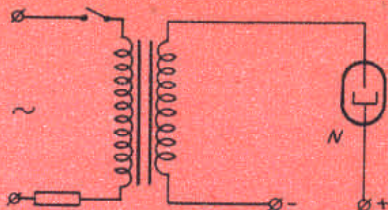
Syrena alarmowa

Jedno z ciekawszych rozwiązań syreny alarmowej zbudowanej na dwóch neonówkach, z regulacją siły głosu, przedstawia schemat na rys. 22. Układ pod względem elektrycznym jest po prostu generatorem relaksacyjnym z transformatorem wyjściowym o przekładni 1:3 lub 1:5, a więc podwyższającym.

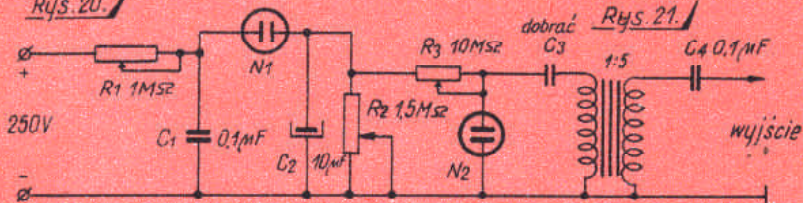
Aby z generatora otrzymać sygnał akustyczny o odpowiedniej mocy, niezbędny będzie jeszcze zasilacz sieciowy i wzmacniacz końcowy (np. wejście adapterowe odbiornika radiofonicznego). Sam generator pracuje wg następującej zasady: Kondensator C1 jest ładowany napięciem stałym przez opornik regulowany (potencjometr montażowy) R1 o oporności 1 megaoma. Gdy wartość napięcia na kondensatorze będzie równa napięciu zapłonu neonówki lub nieco wyższa, nastąpi przepływ prądu do kondensatora elektrolitycznego C2, który zostanie naładowany (różnica napięć na kondensatorze C1 i C2 będzie mniejsza od napięcia niezbędego do podtrzymania jarzenia neonówki). W takiej sytuacji neonówka N1 przestanie przewodzić. Kondensator C2 ładuje kondensator C3 przez opornik re-



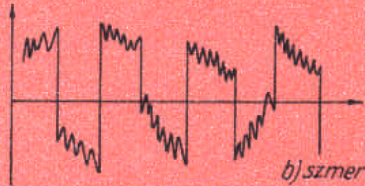
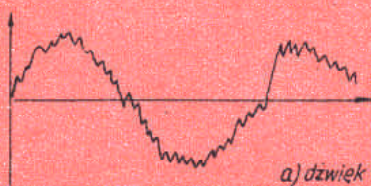
Rys. 20.



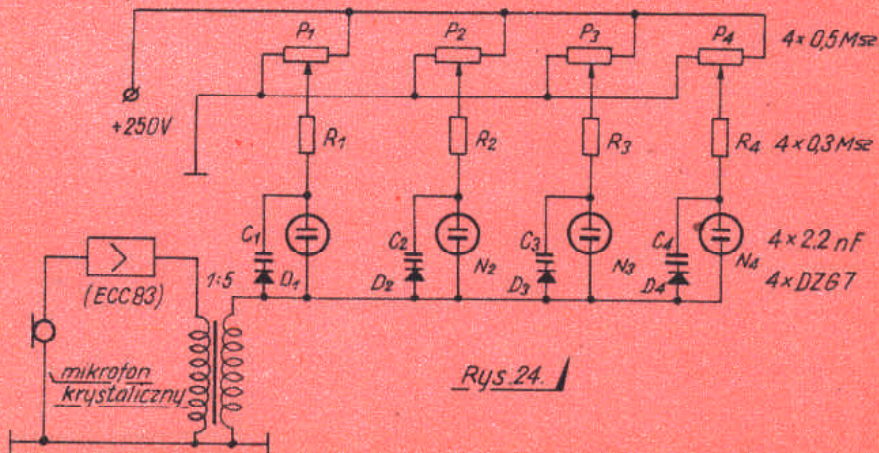
Rys. 21.



Rys. 22.



Rys. 23.



Rys. 24.

gulowany o oporności 1,5 megaoma aż do osiągnięcia na nim napięcia równego napięciu zapłonu neonówki N2. Wtedy nastąpi błyskawiczne rozładowanie kondensatora przez błysk neonówki i przepływ prądu do pierwotnego uzwojenia transformatora wyjściowego.

Napięcie wyjściowe jest regulowane potencjometrem P_1 . Należy zwrócić uwagę na właściwe dobranie punktów zapłonu neonówek, które powinny wahać się w granicach 150–200 V. Najodpowiedniejsze warunki pracy można dobrać opornikami regulowanymi R1 i R3.

Budowa zasilacza nie powinna następczać trudności. Można tu wykorzystać transformator sieciowy od jakiegoś starego odbiornika radiofonicznego lub nawinąć go samodzielnie.

Licznik fonów

Określanie wielkości natężenia dźwięku za pomocą słuchu jest problematyczne ze względu na to, że słuch jest bardzo ograniczony w swojej dynamice.

Jeśli zachodzi potrzeba np. wyciszenia jakiejś maszyny z 95 fonów do 55 fonów, to wtedy zaistnieje problem „zlikwidowania” 99% natężenia dźwięku (!).

Impulsy trwające 0,1 do 0,2 s są słyszalne jako trzaski. Jeśli będziemy obserwowali na oscylografie niektóre zjawiska dźwiękowe, to otrzymamy obrazy takie, jak na rys. 23a (dźwięk) i 23b (szmer).

Przebieg krzywych wg rys. 23c i 23d jest silnie zróżnicowany i ma w niektórych miejscach charakter impulsu. Przebiegi te wykazują równocześnie gwałtowną zmianę siły głosu. Przykłady z tej grupy, to: trzeszczenie, pukanie, runiecie itp.

Szmary należy zaliczyć do grupy hałasów występujących w komunikacji, w fabrykach, na budowach, w zakładach przemysłowych i biurach. Pomiary ich

za pomocą zwykłych urządzeń (wzmacniacze, zasilacze i przyrządy wskazówkowe) są na ogół nieskuteczne.

Pomiar ilości fonów obciążony jest pewną bezwładnością działania urządzeń pomiarowych. Z chwilą nadejścia impulsu dźwiękowego, ze wspomnianych przyczyn nie można zmierzyć jego faktycznej wielkości i dlatego celowe jest stosowanie takich układów elektronicznych, które w możliwie największym stopniu są pozbawione efektu bezwładności. Do przyrządów pomiarowych dobrze spełniających swoje zadanie w tej mierze, można zaliczyć układ przedstawiony na rys. 24 (licznik fonów). Odpowiednio wzmocnione napięcie małej częstotliwości jest doprowadzone do bazy kilku neonówek zasilanych z wtórnego uzwojenia transformatora Tr (podwyższającego napięcie).

Szczegółowo-równoległy układ każdej z neonówek daje możliwość dobrania takiego napięcia dla każdej z nich, że napięcie to plus ujemne napięcie amplitudy drgań jakiegoś tonu, powodować będzie zapłon określonej neonówki N, jeśli ilość fonów przekroczy przyjętą granicę zapłonu (napięcie zapłonu U_z).

Wygaszanie neonówki następuje w sposób automatyczny przez rozładowanie równoległego kondensatora (C_n), w czasie uzależnionym od jego pojemności.

Potencjometry montażowe poszczególnych neonówek są ustawione w ten sposób, że odpowiadają maksymalnym wartościom amplitud tonów, jakie dopuszcza się np. dla samochodów i motocykli, a więc np.: 80, 90, 100 fonów.

Pomiary te można przeprowadzać za pomocą tylko jednej neonówki zaopatrzonej w odpowiednio wybierane wartości kondensatorów i oporników. Po zapłonie neonówki odczytanie wskazania odbywa się z odpowiednio wyskalowanych pokręteł i przełączników.

Inż. Jerzy Brdulak