

31. Domowe urządzenia elektryczne.....	<u>453</u>
1.Wiadomości ogólne.....	<u>453</u>
2.Filtry przeciwzakłócenkowe.....	<u>454</u>
3.Pralki i wirówki.....	<u>454</u>
4.Odkurzacze i froterki.....	<u>457</u>
5.Chłodziarki.....	<u>459</u>
6.Zasady naprawy i konserwacji elektrycznych urządzeń domowych	<u>462</u>
<i>Pytania kontrolne</i>	<u>463</u>



31.Domowe urządzenia elektryczne.

31.1

Wiadomości ogólne

W nowoczesnym gospodarstwie domowym używa się różnych urządzeń elektrycznych, jak: pralki, wirówki, chłodziarki, odkurzacze, froterki, wentylatory powietrza, młynki, miksery, roboty kuchenne i inne. Konserwacja i naprawa tych urządzeń musi być wykonywana szczególnie starannie, ze względu na możliwość użytkowania ich przez osoby bez kwalifikacji technicznych.

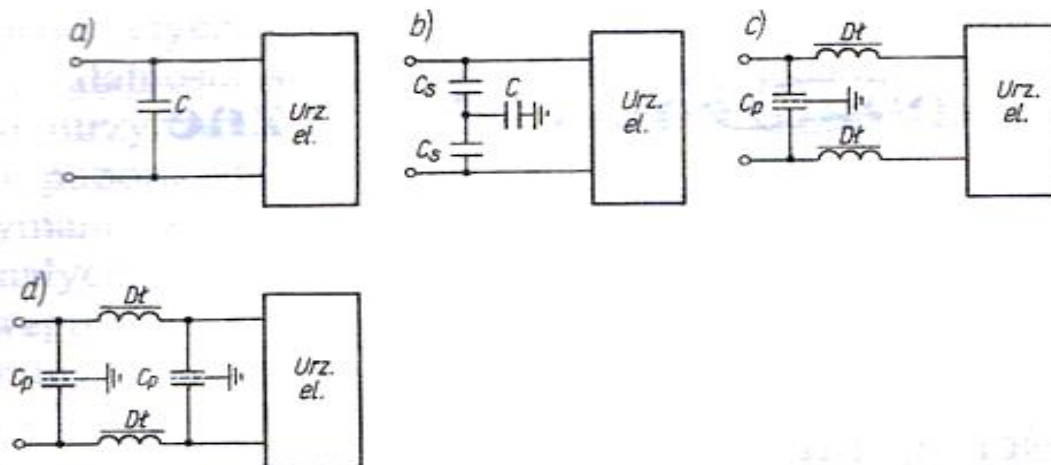
W domowych urządzeniach elektrycznych są stosowane silniki elektryczne jednofazowe o różnej budowie — komutatorowe i indukcyjne (z fazą rozruchową wyłączaną po rozruchu przez stycznik rozruchowy lub przez wyłącznik odśrodkowy, albo z fazą rozruchową włączoną na stałe przez kondensator). Silniki indukcyjne małej mocy mogą mieć zwój zwarty, umożliwiający łatwy rozruch silnika.

Załączanie i wyłączanie domowych urządzeń odbywa się za pomocą różnego rodzaju łączników: dźwigienkowych, przyciskowych i innych.

W wielu urządzeniach instaluje się zabezpieczenia od przeciążeń w postaci wyłączników termicznych. W pralkach oraz robotach kuchennych są stosowane przekaźniki lub wyłączniki czasowe do sterowania pracą układów elektrycznych.

Urządzenia elektryczne są instalowane w pobliżu urządzeń radiowych i telewizyjnych. Ochronę przed zakłóceniami w odbiorze, pochodzącymi od urządzeń elektrycznych, zapewnia się instalując odpowiednie filtry (zawierające pojemności, a niekiedy również indukcyjności).

W domowych urządzeniach elektrycznych ochronę przed porażeniem elektrycznym stanowią na ogół obudowy izolacyjne lub izolacja dodatkowa (odbiorniki klasy II). Odbiorniki przyłączone do instalacji elektrycznych wykorzystują środki dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej stosowane w tych instalacjach.



Rys.31.1. Filtry przeciwzakłóceń stosowane w domowych urządzeniach elektrycznych: a) kondensator równoległy; b) symetryczny układ kondensatorów; c) filtr złożony z dławików Dl i kondensatora symetrycznego C_p ; d) filtr złożony z dławików Dl i dwóch kondensatorów symetrycznych

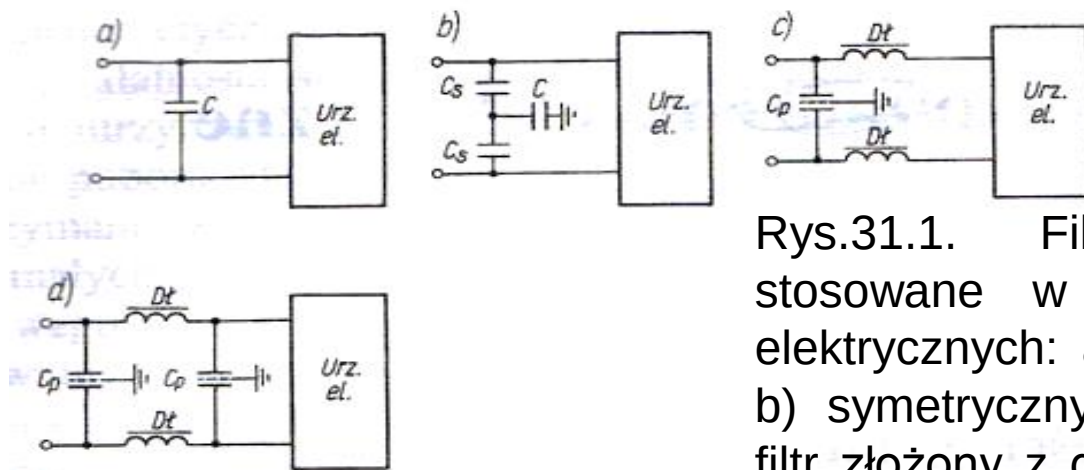


31.2

Filtry przeciwzakłócenia

Zakłócenia radioelektryczne pojawiają się w pobliżu obwodów, w których występują prądy szybkozmienne (o wielkiej częstotliwości). Przebiegi te są źródłem fal o częstotliwościach zmieniających się w szerokim zakresie i obejmujących również częstotliwości radiowe i telewizyjne.

Zakłócenia radioelektryczne można znacznie zmniejszyć (praktycznie wyeliminować) za pomocą układów przedstawionych na rys. 31.1. Najbardziej skuteczny jest układ jak na rys. 31. 1d, zawiera on jednak największą liczbę elementów i jest najkosztowniejszy. W układach przedstawionych na rys. 31.1 kondensatory zwierają obwód dla prądów o wielkiej częstotliwości.



Rys.31.1. Filtry przeciwzakłócenia stosowane w domowych urządzeniach elektrycznych: a) kondensator równoległy; b) symetryczny układ kondensatorów; c) filtr złożony z dławików Dl i kondensatora symetrycznego C_p ; d) filtr złożony z dławików Dl i dwóch kondensatorów symetrycznych



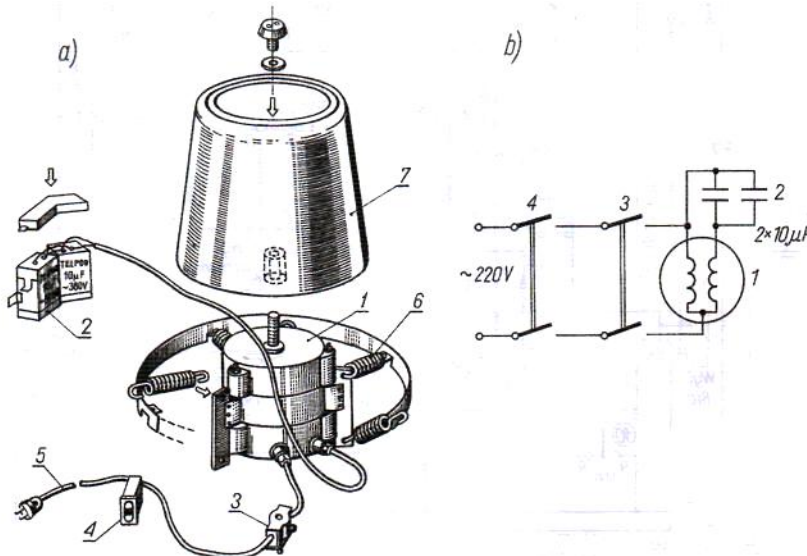
31.3

Pralki i wirówki

Najstarszy typ pralek stanowią **pralki wirnikowe**. Budowa układu elektrycznego tych pralek jest prosta. Zawierają silnik jednofazowy klatkowy z wyłącznikiem odśrodkowym lub stycznikiem rozruchowym oraz wyłącznik do załączania silnika, najczęściej dźwigienkowy.

Silnik napędza wirnik za pośrednictwem przekładni z paskiem klinowym. Wirnik powoduje ruch kąpieli piorącej w zbiorniku pralki. Moc silników stosowanych w polskich pralkach wirnikowych wynosi 180 W, przy prędkości kątowej ok. 140 rad/s (1380 obr/min). Dodatkowe wyposażenie niektórych typów pralek wirnikowych stanowi grzejnik do podgrzewania wody o mocy 1700 W. Pralki mogą mieć także wyłącznik czasowy, wyłączający pralkę po nastawionym czasie.

W **wirówkach**, służących do wstępnego osuszenia wypranych tkanin, wykorzystuje się siłę odśrodkową. Budowę wirówki W-I przedstawiono na rys. 31.2. Silnik wirówki wraz z bębnem jest zawieszony na sprężynach. Silnik ma hamulec cierny, powodujący szybkie zatrzymanie się bębna po wyłączeniu silnika. Ze względu na bezpieczeństwo obsługi w obwodzie silnika znajduje się wyłącznik blokujący, który powoduje zatrzymanie silnika w chwili otwarcia pokrywy wirówki. W przedstawionym **typie** wirówki — faza rozruchowa silnika jest włączona do sieci za pośrednictwem kondensatorów.

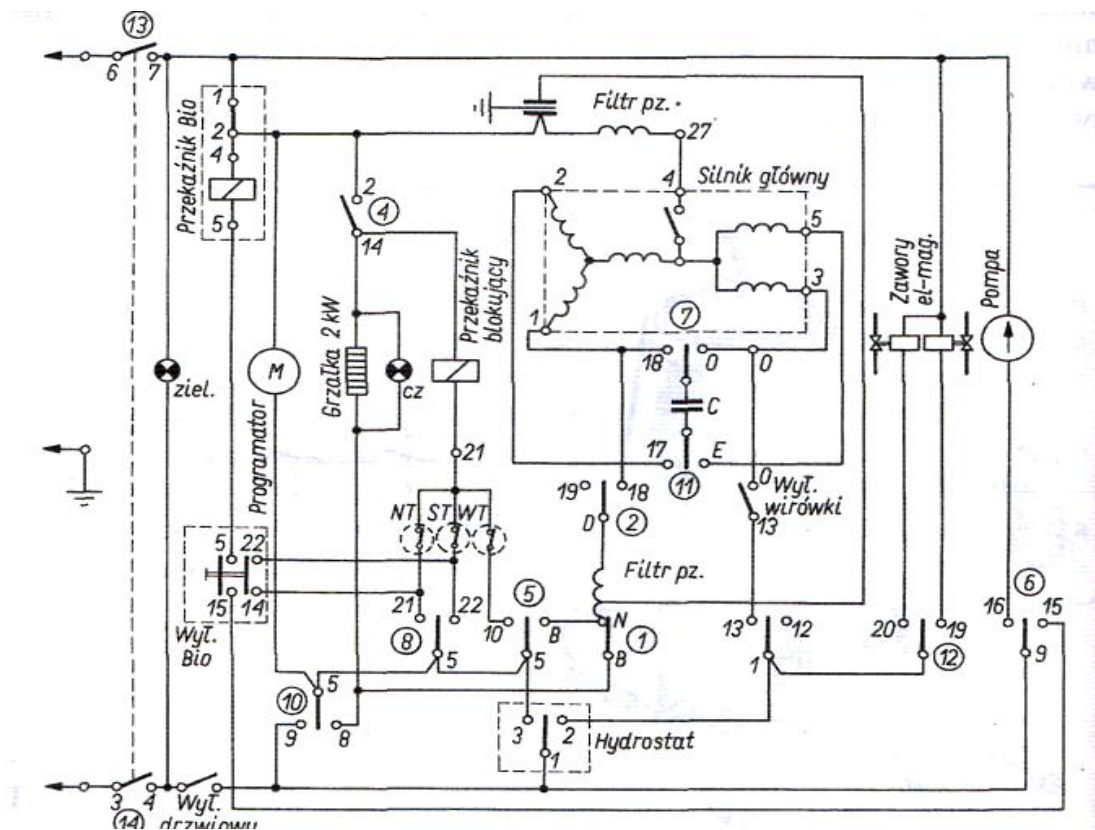


Rys. 31.2. Wirówka W-I: a) główne elementy składowe; b) schemat połączeń elektrycznych 1 — silnik, 2 — kondensatory rozruchowe, 3 — wyłącznik blokujący otwarcie pokrywy, 4 — wyłącznik dźwigienkowy, 5 — przewód oponowy z wtyczką, 6 — sprężyny do zawieszania silnika, 7 — bęben wirówki



Nowoczesne **pralki bębnowe** mają układ elektryczny znacznie bardziej skomplikowany niż pralki wirnikowe. Elementami podstawowymi układu elektrycznego pralek bębnowych są: silnik główny, jeśli pralka spełnia również funkcję wirówki — jest to silnik dwubiegowy, silnik pompy kąpielii piorącej, grzejnik, termostaty, hydrostat (przełącznik przełączający styk, gdy poziom wody przy napełnianiu pralki osiągnie zadaną wysokość). Układ elektryczny krajowej pralki bębnowej pokazano na rys. 31.3.

Pralki bębnowe mają urządzenie sterujące pracą poszczególnych elementów podstawowych, zwane **programatorem**. Urządzenie to **zawiera** silnik, który napędza przez przekładnię wał ze stykami ruchomymi, sterującymi pracą urządzeń w funkcji czasu według wybranego programu. W układach sterujących programatorów niektórych pralek bębnowych są stosowane również elementy elektroniczne. Program pracy wybiera się, ustawiając w odpowiedniej pozycji pokrętkę programatora. Ostatnio są budowane pralki sterowane mikroprocesorem, wyposażone w czujniki, dobierające sposób prania do stopnia zabrudzenia tkanin.



Rys. 31.3. Schemat połączeń elektrycznych pralki automatycznej Polar PS663BIO (w kółkach podano numery krzywek programatora; liczby bez kółek oznaczają numery zacisków) NT, ST, ITT — termostaty dla 3 wartości temperatury kąpielii piorącej

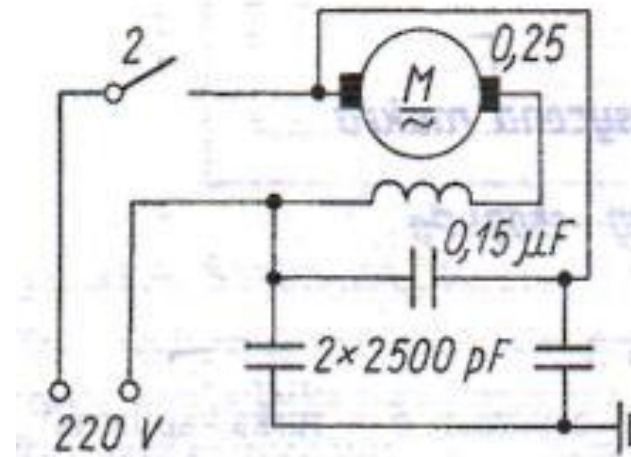
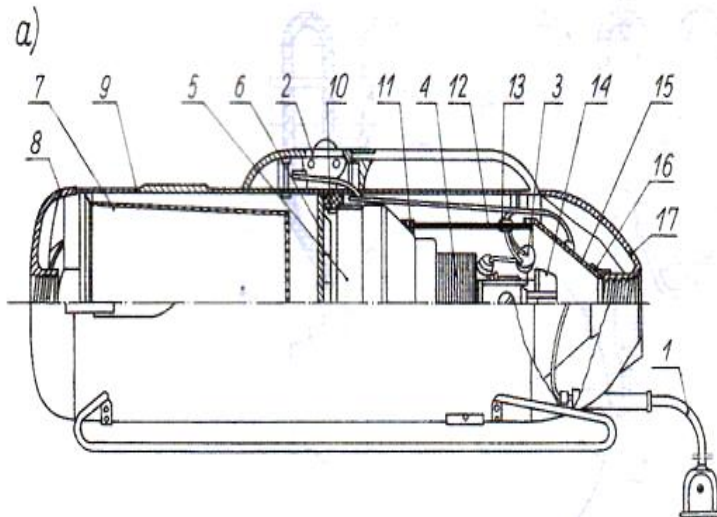


31.4.Odkurzacze i froterki

Odkurzacze są napędzane silnikami komutatorowymi o prędkości kątowej 1200-1600 rad/s (12000 -16 000 obr/min) oraz mocy kilkuset watów. Budowę i schemat odkurzacza produkcji polskiej przedstawiono na rys. 31.4. Powietrze wraz z kurzem jest zasysane do zbiornika kurzu za pośrednictwem urządzenia ssącego — dwustopniowego wentylatora odśrodkowego. Kurz jest zatrzymywany w zbiorniku kurzu i filtrze dodatkowym.

Oczyszczone powietrze chłodzi silnik i zostaje wydalone do otoczenia.

Również **froterki** zawierają silniki komutatorowe, napędzające szczotki za pomocą przekładni ciernej — rolki na wale silnika toczące się po kole napędzanym. W układzie elektrycznym, oprócz silnika, znajduje się wyłącznik jednobiegunowy i kondensator przeciwzakłóceniu



Rys. 31.4. Odkurzacze elektryczny: a) budowa; b) schemat połączeń elektrycznych

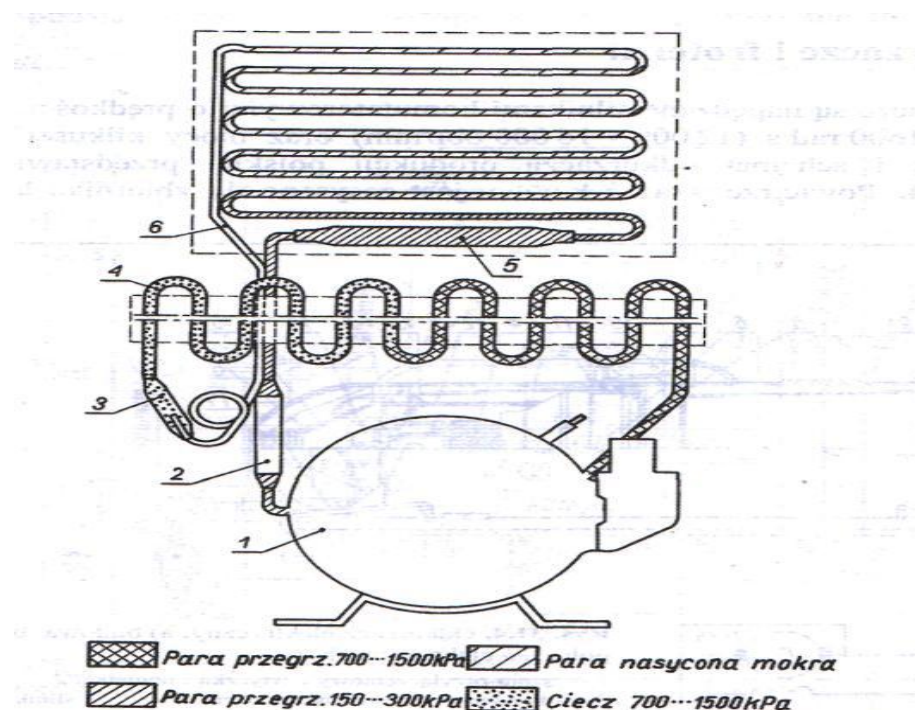
1 — sznur przyłączeniowy z wtyczką giętką, 2 — wyłącznik, 3 — kondensatory przeciwzakłóceniu, 4 — silnik komutatorowy, 5 — zespół ssący, 6 — filtr powietrza, 7 — zbiornik kurzu, 8 — pokrywa przednia, 9 — korpus, 10 i 11 — uszczelnienia, 12 — osłona, 13 — dławik gumowy, 14 — amortyzator, 15 — osłona stożkowa, 16 — uszczelnienie, 17 — pokrywa tylna



31.5 Chłodziarki

Powszechnie są stosowane chłodziarki **sprężarkowe** oraz **absorpcyjne**. Chłodzenie uzyskuje się dzięki zjawisku pobierania ciepła przez parującą ciecz. W chłodziarkach sprężarkowych czynnikiem chłodniczym jest freon, a w chłodziarkach absorpcyjnych — amoniak w obecności wodoru.

W **agregacie chłodniczym chłodziarek sprężarkowych** (rys. 31.5) freon, sprężony w sprężarce tłokowej, jest wtłaczany pod ciśnieniem 60(M400 kPa do skraplacza. Podczas skraplania oddaje ciepło do otoczenia, wskutek czego maleje jego temperatura od wartości ok. 50°C do wartości bliskiej temperaturze otoczenia. Skroplony freon przepływa rurką kapilarną do parownika. Przekrój rur parownika jest znacznie większy niż rurki kapilarnej. W parowniku następuje szybkie odparowanie freonu i chłodzenie do temperatury ujemnej (od minus kilku do minus kilkunastu stopni Celsjusza). Pary freonu o ciśnieniu 50 do 2000 kPa, powracają przez osuszacz i odwadniacz do sprężarki, gdzie są ponownie sprężane. Sprężarki w agregatach chłodniczych chłodziarek domowych są napędzane za pomocą silników jednofazowych klatkowych z fazą rozruchową. Silnik wraz ze sprężarką jest zamontowany w szczelnej obudowie. W razie uszkodzenia silnika lub sprężarki wymienia się cały zespół silnik-sprężarka. Naprawę ich przeprowadzają wytwórnie lub wyspecjalizowane zakłady naprawcze.



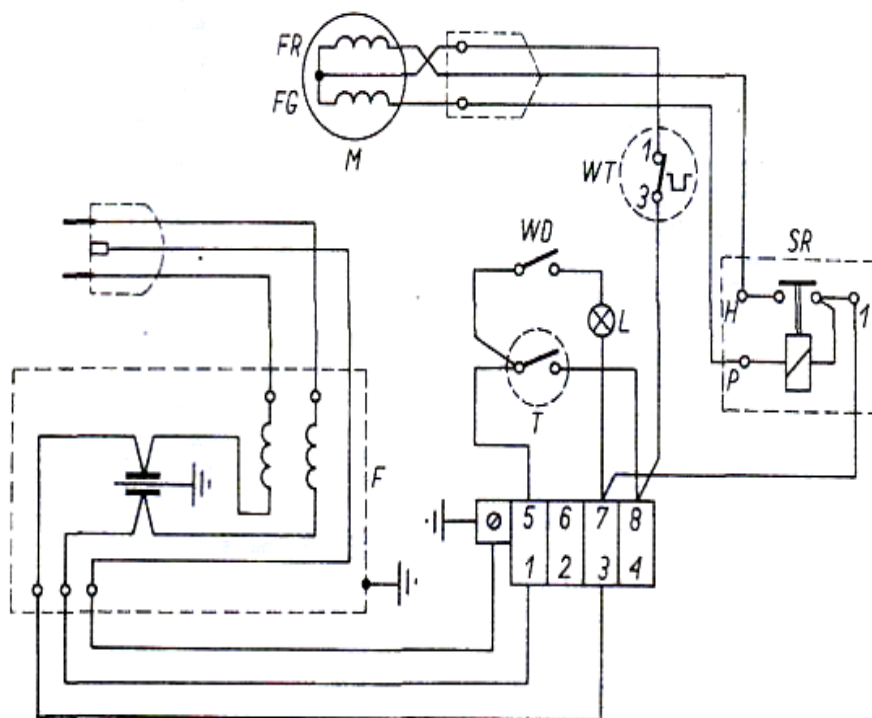
Rys. 31.5. Schemat budowy i działania agregatorów AS-1, AS-3

- 1-sprężarka,
- 2 — odwadniacz,
- 3 — filtr,
- 4 — wymiennik ciepła,
- 5 — osuszacz,
- 6 — rurka kapilarn



Układ elektryczny domowej chłodziarki sprężarkowej przedstawiono na rys. 31.6.

Chłodziarka ma termostat, utrzymujący temperaturę o żądanej wartości wewnątrz komory chłodziarki. Silnik sprężarki jest zabezpieczony od przeciążeń wyłącznikiem termobimetalowym. Rozruch silnika odbywa się za pomocą stycznika rozruchowego. Zabezpieczenie termobimetalowe i stycznik rozruchowy niekiedy stanowią konstrukcyjną całość, zwaną **urządzeniem termoelektrycznym**. Otwarcie drzwi chłodziarki powoduje włączenie oświetlenia za pomocą wyłącznika drzwiowego. W układzie elektrycznym znajduje się filtr zakłóceń radioelektrycznych.

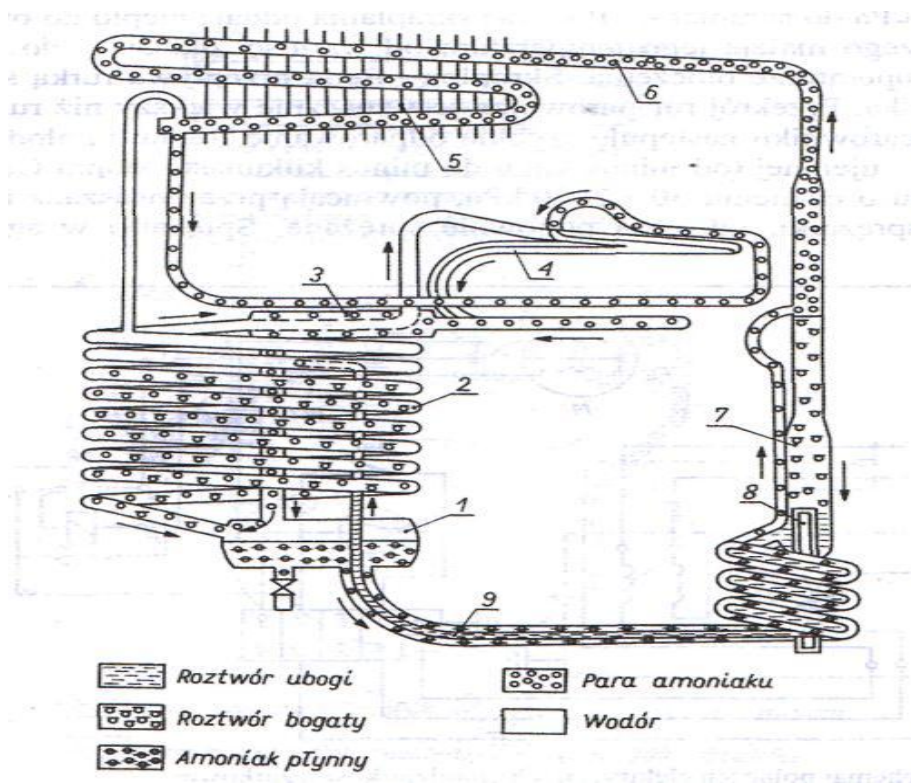


Rys.31.6.Schemat połączeń elektrycznych chłodziarki sprężarkowej
WD — wyłącznik drzwiowy oświetlenia;
L — żarówka 15 W;
WT— wyłącznik termobimetalowy do zabezpieczenia silnika przed przeciążeniem;
T— termostat;
SR— stycznik rozruchowy;
M—silnik;
FR — faza rozruchowa;
FG — faza główna;
F — filtr przeciwzakłóceńowy



Chłodziarki absorpcyjne mają odmienną budowę agregatu chłodni-czego. Brak w nim części ruchomych (rys. 31.7). Obieg czynnika chłodni-czego, który stanowi amoniak, zapewnia się przez jego podgrzewanie grzałką elektryczną o mocy 60 do 120 W w warniku. Pary amoniaku są skraplane i ochładzane w skraplaczu. Płynny amoniak przedostaje się do parownika, w którym paruje przy obniżonym ciśnieniu i pobiera ciepło z komory chłodziarki. Niskie ciśnienie wewnątrz parownika uzyskuje się dzięki pochłanianiu pary amoniaku (absorpcję przez słaby roztwór wodno amoniakalny znajdujący się w absorberze). Absorber jest chłodzony przez otaczające powietrze. W niższej temperaturze ciecz może bowiem pochłonąć więcej pary. Przetłaczanie cieczy z absorbera do warnika odbywa się za pomocą wodoru, który nie bierze poza tym udziału w procesie chłodzenia. Wodór pełni tu rolę gazu wyrównawczego.

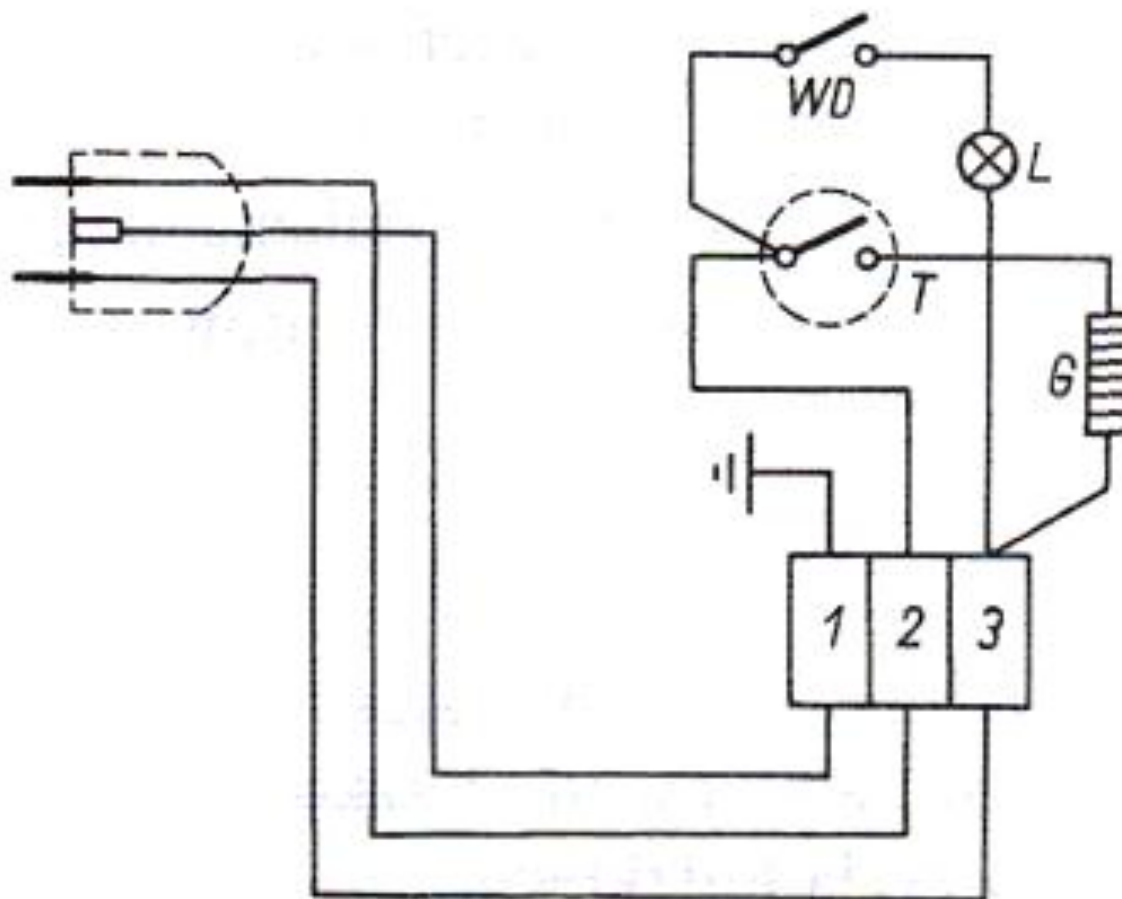
Agregaty absorpcyjne naprawia się i napełnia jedynie w wyspecjalizowanych zakładach. W normalnych warunkach warsztatowych uszkodzony agregat można tylko wymienić.



Rys.31.7. Schemat budowy i działania agregatów absorpcyjnych

- 1- zbiornik,
- 2 — absorber,
- 3 — wymiennik ciepła gazów,
- 4 — parownik,
- 5 — skraplacz,
- 6- deflegmator,
- 7- warnik,
- 8 — grzałka,
- 9 — wymiennik cieplny roztworów

🔊 Układ elektryczny chłodziarki absorpcyjnej jest bardzo prosty (rys. 31.8), jednakże jej sprawność jest gorsza niż sprężarkowej.



Rys. **31.8.** Schemat połączeń elektrycznych chłodziarki absorpcyjnej *G* — grzałka 60 -120 W; pozostałe oznaczeni! jak na rys. 31.6



31.6. Zasady naprawy i konserwacji elektrycznych urządzeń domowych

Szczegółowe wytyczne do wyszukiwania i usuwania uszkodzeń elektrycznych urządzeń domowych podają instrukcje fabryczne, dotyczące naprawy i konserwacji. We wszystkich jednak przypadkach należy przyjąć następujący tok postępowania przy naprawie uszkodzonego urządzenia:

1. Ustalić na podstawie wywiadu z użytkownikami rodzaj i przebieg powstawania niesprawności.
2. Przeanalizować budowę i działanie urządzenia na podstawie jego schematu elektrycznego i ustalić możliwe przyczyny niesprawności.
3. Jeśli jest to możliwe, to włączyć urządzenie i obserwować jego działanie. Jeśli urządzenie nie działa, to należy ustalić w pierwszej kolejności, czy napięcie jest doprowadzone do odpowiednich elementów układu, ustalonych na podstawie schematu; często bowiem przyczyną niedziałania urządzenia jest uszkodzenie przewodu przyłączeniowego, brak styczności w zaciskach, niesprawność wyłączników.
4. Po ustaleniu, który element jest uszkodzony, należy go wymontować i wymienić na nowy lub naprawić, jeśli to możliwe.
5. Po zmontowaniu należy:
 - zmierzyć rezystancję elementów urządzenia;
 - sprawdzić ciągłość obwodu ochrony przed porażeniem, np. przez pomiar omomierzem rezystancji między stykiem ochronnym we wtyczce urządzenia a obudową (jeśli jest stosowana ochrona przez uziemienie ochronne);
 - wykonać próbę działania urządzenia oraz zmierzyć pobierany prąd;
 - zapisać wyniki pomiarów w dokumentacji dotyczącej dokonywanej i naprawy.

Szczególne uwagi należy zwracać na stan izolacji urządzenia — wtyczek, zacisków itp. Uszkodzona izolacja bowiem stanowi zagrożenie dla życia ludzkiego.

Urządzenia wymagające dodatkowej ochrony przed porażeniem, czyli z przewodem zakończonym wtyczką ze stykiem ochronnym, mogą być przyłączone tylko do odpowiednich gniazd ze stykiem ochronnym — **pod groźbą porażenia elektrycznego.**



Pytania kontrolne.

- Jakich znasz sposoby zmniejszania zakłóceń radioelektrycznych w urządzeniach domowych?
- Omów budowę układu elektrycznego dowolnego urządzenia domowego.
- Jak należy postępować przy wyszukiwaniu uszkodzeń domowych urządzeń elektrycznych?
- Jakich pomiarów i prób należy wykonać po naprawieniu domowego urządzenia elektrycznego?