

**Arkusz zawiera informacje prawnie
chronione do momentu rozpoczęcia egzaminu**

Układ graficzny © CKE 2019



**CENTRALNA
KOMISJA
EGZAMINACYJNA**

Nazwa kwalifikacji: **Organizacja i prowadzenie prac związanych z eksploatacją maszyn, urządzeń i instalacji okrętowych**

Oznaczenie kwalifikacji: **M.32**

Numer zadania: **01**

Wersja arkusza: **SG**

Wypełnia zdający

Miejsce na naklejkę z numerem
PESEL i z kodem ośrodka

Numer PESEL zdającego*

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

M.32-01-20.01-SG

Czas trwania egzaminu: **240 minut**

EGZAMIN POTWIERDZAJĄCY KWALIFIKACJE W ZAWODZIE

Rok 2020

CZĘŚĆ PRAKTYCZNA

**PODSTAWA PROGRAMOWA
2012**

Instrukcja dla zdającego

1. Na pierwszej stronie arkusza egzaminacyjnego wpisz w oznaczonym miejscu swój numer PESEL i naklej naklejkę z numerem PESEL i z kodem ośrodka.
2. Na **KARCIE OCENY** w oznaczonym miejscu przyklej naklejkę z numerem PESEL oraz wpisz:
 - swój numer PESEL*,
 - oznaczenie kwalifikacji,
 - numer zadania,
 - numer stanowiska.
3. Sprawdź, czy arkusz egzaminacyjny zawiera 14 stron i nie zawiera błędów. Ewentualny brak stron lub inne usterki zgłoś przez podniesienie ręki przewodniczącemu zespołu nadzorującego.
4. Zapoznaj się z treścią zadania oraz stanowiskiem egzaminacyjnym. Masz na to 10 minut. Czas ten nie jest wliczany do czasu trwania egzaminu.
5. Czas rozpoczęcia i zakończenia pracy zapisze w widocznym miejscu przewodniczący zespołu nadzorującego.
6. Wykonaj samodzielnie zadanie egzaminacyjne. Przestrzegaj zasad bezpieczeństwa i organizacji pracy.
7. Po zakończeniu wykonania zadania pozostaw arkusz egzaminacyjny z rezultatami oraz **KARTEŃ OCENY** na swoim stanowisku lub w miejscu wskazanym przez przewodniczącego zespołu nadzorującego.
8. Po uzyskaniu zgody zespołu nadzorującego możesz opuścić salę/miejsce przeprowadzania egzaminu.

Powodzenia!

* w przypadku braku numeru PESEL – seria i numer paszportu lub innego dokumentu potwierdzającego tożsamość

Zadanie egzaminacyjne

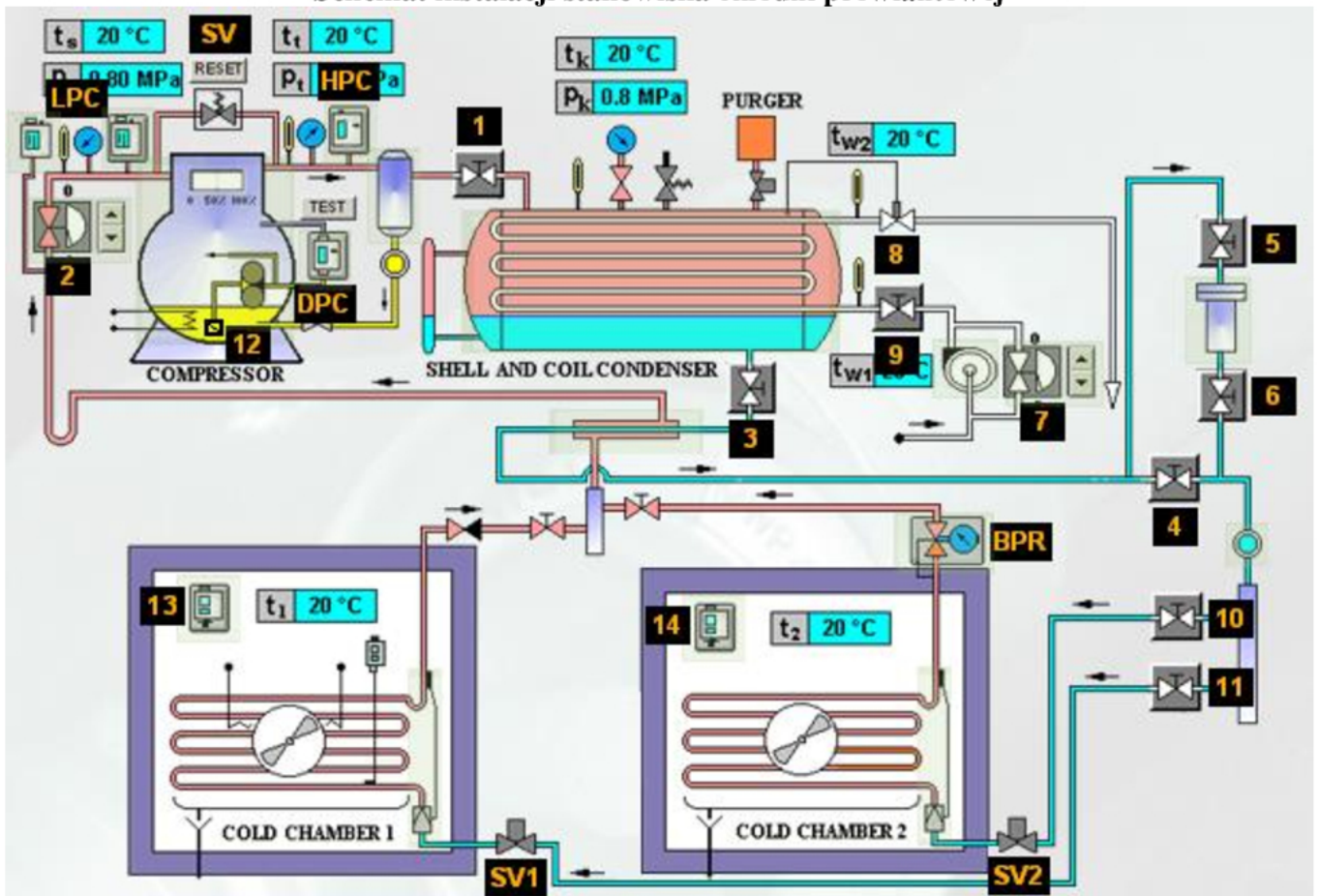
Podczas rutynowego obchodu chłodni powiantowej pracującej w trybie automatycznym zauważono nadmierne oszronienie parownika w komorze dodatniej temperatury. Korzystając ze schematu instalacji chłodni, wykazu dostępnych narzędzi, materiałów i części zamiennych oraz fragmentu dokumentacji techniczno-ruchowej chłodni powiantowej, sporządź dokumentację przedstawiającą przebieg procesu lokalizacji i usunięcia możliwych uszkodzeń powodujących niewłaściwą pracę chłodni przyjmując, że w ostatnim czasie nie było dostawy świeżego prowiantu, a termostat w komorze jest prawidłowo nastawiony i działa poprawnie.

Sporządź opis czynności zapobiegającym takim usterkom, aby w przyszłości uniknąć podobnych niesprawności w pracy chłodni powiantowej.

Niezbędne wykazy przewidywanych uszkodzeń, czynności prowadzących do lokalizacji i usunięcia uszkodzeń powodujących niewłaściwą pracę chłodni powiantowej, zestawienie narzędzi, materiałów i części zamiennych potrzebnych do usunięcia uszkodzeń wpisz w arkuszu egzaminacyjnym w wyznaczonych miejscach.

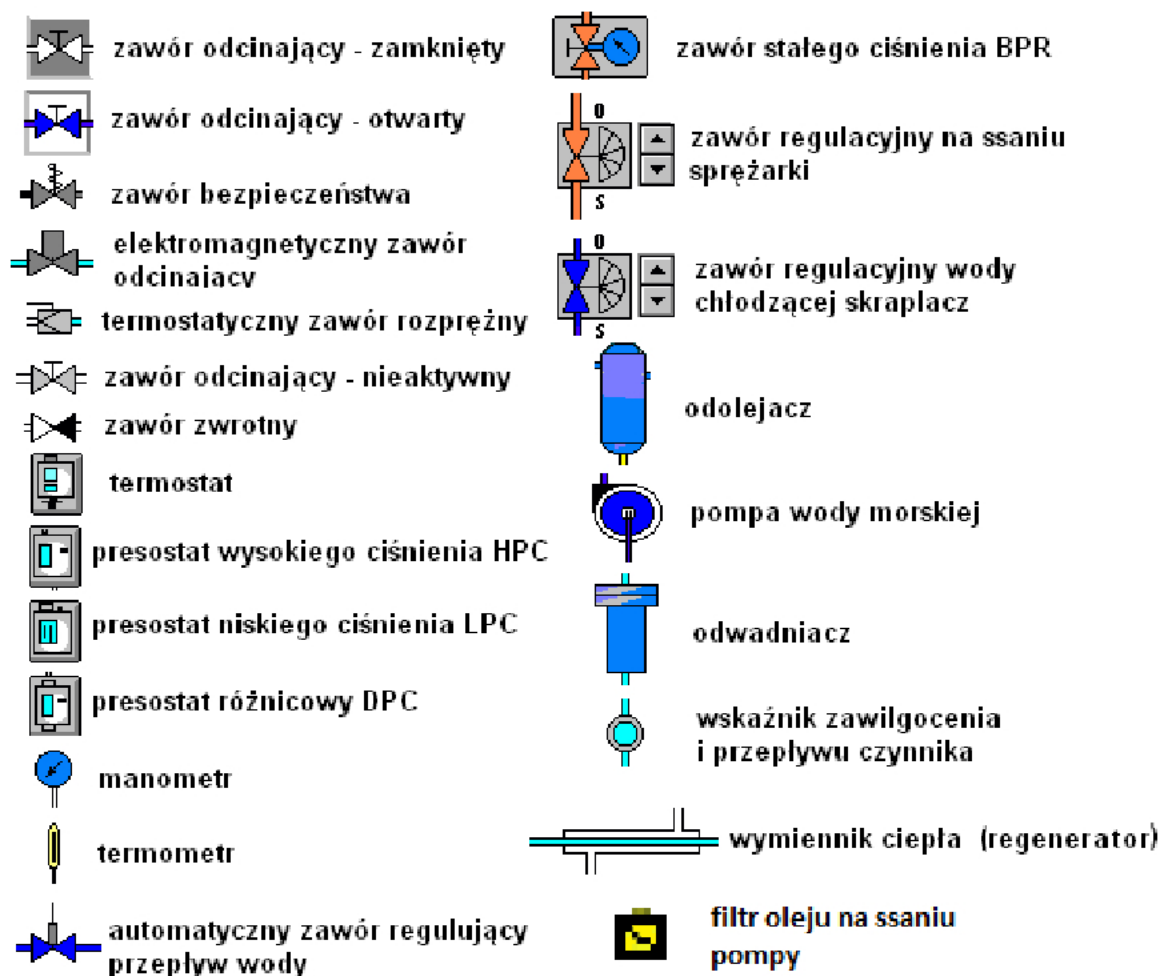
Następnie zgodnie z wykazem parametrów ustawianych w symulatorze chłodni powiantowej przygotuj do uruchomienia i uruchom symulator chłodni do pracy w trybie automatycznym oraz wykonaj wydruk zakładki programu symulatora – Panel kontrolny i Schemat, oraz ustawień termostatów komory chłodniczej I i II, ustawień presostatów niskiego i wysokiego ciśnienia oraz presostatu różnicowego – potwierdzających jej działanie. Wydruki zakładki podpisz swoim numerem PESEL.

Schemat instalacji stanowiska chłodni powiantowej



Legenda:

- 1 – zawór ręczny na tłoczeniu sprężarki,
- 2 – zawór ręczny na ssaniu sprężarki,
- 3 – zawór ręczny na wypływie czynnika ze skraplacza,
- 4 – zawór obejściowy (by-pass) odwadniacza,
- 5 – zawór na dopływie czynnika do odwadniacza,
- 6 – zawór na wypływie czynnika z odwadniacza,
- 7 – zawór na obejściu pompy wody regulujący przepływ wody przez skraplacz,
- 8 – zawór automatyczny regulujący przepływ wody przez skraplacz,
- 9 – zawór na dopływie wody do skraplacza,
- 10 – zawór odcinający dopływ czynnika do komory 2,
- 11 – zawór odcinający dopływ czynnika do komory 1,
- 12 – filtr oleju na ssaniu pompy oleju w karterze sprężarki chłodniczej,
- 13 – termostat komory chłodniczej nr 1,
- 14 – termostat komory chłodniczej nr 2,
- LPC – presostat niskiego ciśnienia,
- SV – zawór bezpieczeństwa,
- SV1 – zawór elektromagnetyczny przed komorą z ujemną temperaturą,
- SV2 – zawór elektromagnetyczny przed komorą z dodatnią temperaturą,
- HPC – presostat wysokiego ciśnienia,
- DPC – presostat różnicowy,
- BPR – regulator ciśnienia parowania.

Opis ważniejszych elementów na schemacie instalacji chłodni prowiantowej

Wykaz dostępnych narzędzi, materiałów i części zamiennych

- komplet wkrętaków,
- szczypce uniwersalne,
- komplet kluczy płaskich i oczkowych,
- młotek stalowy,
- młotek gumowy,
- szczotka do czyszczenia rurek w płaszczowo-rurowym wymienniku ciepła,
- materiał na uszczelki,
- komplet wycinaków do uszczeltek,
- nożyczki,
- szczotka ryżowa,
- szczotka stalowa,
- lutownica elektryczna,
- nóż monterski,
- ściągacz do łożysk,
- klej do gumy,
- miernik uniwersalny,
- wskaźnik napięcia,
- zestaw naprawczy pompy wody chłodzącej,
- części zamienne pompy wody chłodzącej skraplacz,
- timer automatycznego odszraniania,
- uszczelka drzwi wejściowych do komory chłodniczej,
- presostat niskiego ciśnienia,
- presostat wysokiego ciśnienia,
- presostat różnicowy,
- regulator ciśnienia parowania,
- zestaw do odzysku freonu,
- pompa próżniowa,
- termostatyczny zawór rozprężny,
- filtr oleju,
- termostat,
- zestaw o-ringów,

Wykaz parametrów ustawianych w symulatorze chłodni prowiantowej

- Zawór obejściowy pompy wody chłodzącej skraplacz należy zamknąć,
- Temperaturę w komorze I należy ustawić na -18°C ,
- Dopuszczalną różnicę temperatury w komorze I należy ustawić na 3°C ,
- Temperaturę w komorze II należy ustawić na $+6^{\circ}\text{C}$,
- Dopuszczalną różnicę temperatury w komorze II należy ustawić na 4°C ,
- Ciśnienie zabezpieczające na presostacie wysokiego ciśnienia należy ustawić na 2,0 MPa,
- Ciśnienie włączenia sprężarki na presostacie niskiego ciśnienia należy ustawić na 0,5 MPa,
- Różnicę niskiego ciśnienia na presostacie niskiego ciśnienia powodującego wyłączenie sprężarki (przejście w stan ST-BY) należy ustawić na 0,4 MPa,
- Ciśnienie na presostacie różnicowym należy ustawić na 0,03 MPa,
- Przepływ freonu należy skierować przez odwadniacz,
- Czas odszraniania należy ustawić na 8 godz.

Procedura wydruku zakładek programu symulatora

Podczas pracy chłodni powiantowej należy:

1. uruchomić program „**Paint**” dostępny w menu **Start**→**Programy**→**Akcesoria**,
2. kombinacją klawiszy **ALT TAB** przejść do programu **symulatora** na zakładkę **Panel Kontrolny**,
3. wcisnąć klawisz **PRTSCR**,
4. kombinacją klawiszy **ALT TAB** przejść do programu **Paint**,
5. kombinacją klawiszy **CTRL V** wkleić bitmapę do programu **Paint**,
6. wydrukować rysunek kombinacją klawiszy **CTRL P**,
7. powtarzając punkty 3÷6, należy wydrukować zakładkę **Schemat** jak również ustawienia **presostatu niskiego ciśnienia, wysokiego ciśnienia, różnicowego, termostatu komory I i termostatu komory II z nomogramami i linią wyznaczającą współczynnik określający dopuszczalne różnice temperatur w komorach**.

UWAGA:

Należy wykonać wydruk schematu podczas pracy sprężarki chłodniczej.

Dokumentacja techniczno-ruchowa (DTR) chłodni prowiantowej (wybrane fragmenty)

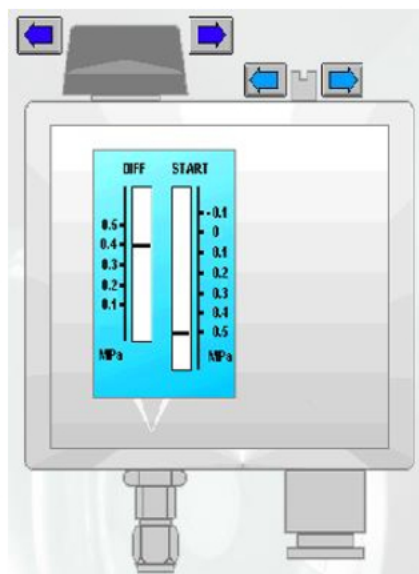
I. System wody chłodzącej skraplacz

Woda morska w systemie chłodni prowiantowej służy do schładzania freonu w skraplaczu. Na system ten składają się zawory odcinające, armatura oraz pompa obiegowa wody chłodzącej. W przypadku stwierdzenia uszkodzenia lub zużycia pompy należy ją naprawić posługując się zestawem naprawczym lub wymienić na nową. Potrzebne będą do tego klucze płaskie, oczkowe oraz nowe uszczelki (uwaga: przed montażem należy dokładnie oczyścić powierzchnie w miejscu montażu nowych uszczelki).

II. System obiegu czynnika chłodniczego

Na system czynnika chłodniczego składają się takie elementy jak: sprężarka chłodnicza, odolejacz, skraplacz, regenerator, odwadniacz, zawory elektromagnetyczne, zawory termostatyczne, zawór stałego ciśnienia, parowniki. Czynnik chłodniczy zasysany jest przez sprężarkę chłodniczą w postaci gazowej, sprężany i tłoczony poprzez odolejacz do skraplacza, gdzie zmienia się jego stan skupienia z gazowego na ciekły. Następnie freon przepływa przez odwadniacz po czym kierowany jest na wymiennik ciepła (regenerator) dzięki któremu czynnik po stronie powrotnej do sprężarki jest dogrzewany (mamy dzięki temu pewność, że do sprężarki dociera tylko gaz bez cieczy), po czym freon przepływa przez automatyczny zawór rozprężny w którym zmienia się jego stan skupienia na gazowy. Następnie przepływa przez parownik odbierając ciepło, po czym jest zassany do sprężarki przepływając przez regenerator.

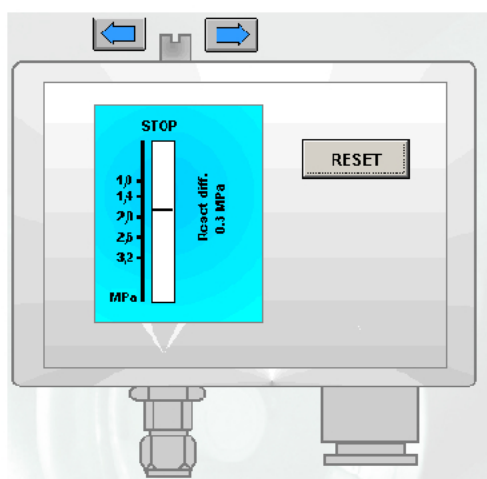
III. Presostat niskiego ciśnienia



Rysunek 1. Presostat niskiego ciśnienia

Presostat niskiego ciśnienia służy do sterowania pracą sprężarki i umieszczony jest na ssaniu sprężarki. Włącza sprężarkę, gdy ciśnienie na ssaniu przekroczy ciśnienie progowe ustawione na presostacie (START). Wyłączy ją, gdy ciśnienie spadnie poniżej różnicy ciśnień między START i DIFF. Właściwe ciśnienia ustawia się w zależności od czynnika, który znajduje się w systemie. W przypadku uszkodzenia presostatu należy wymienić go na nowy.

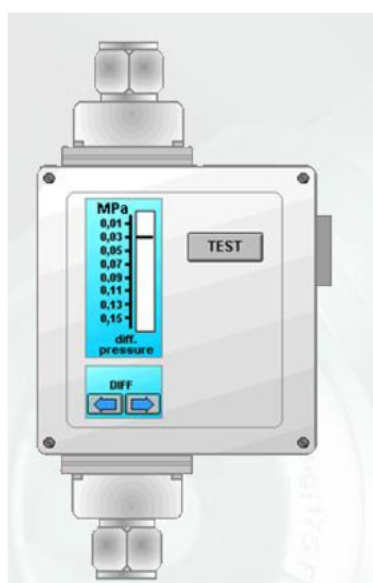
IV. Presostat wysokiego ciśnienia



Rysunek 2. Presostat wysokiego ciśnienia

Presostat wysokiego ciśnienia jest urządzeniem zabezpieczającym sprężarkę chłodniczą przed nadmiernym ciśnieniem i umieszczony jest na tłoczeniu sprężarki. W momencie przekroczenia dopuszczalnego ciśnienia na tłoczeniu sprężarki ustawionego na presostacie zostaje wyłączone zasilanie sprężarki powodując jej zatrzymanie. Aby ponownie uruchomić system należy zresetować presostat (naciśnąć przycisk RESET). Uwaga: aby zresetować presostat należy obniżyć ciśnienie na tłoczeniu sprężarki poniżej wartości maksymalnej ustawionej na presostacie o wartość określoną na presostacie. W przypadku uszkodzenia presostatu należy wymienić go na nowy.

V. Presostat różnicowy



Rysunek 3. Presostat różnicowy

Presostat różnicowy jest urządzeniem zabezpieczającym sprężarkę przed pracą bez smarowania. Urządzenie to kontroluje różnicę ciśnień między ciśnieniem na ssaniu sprężarki i tłoczeniem pompy oleju smarowego znajdującą się w karterze sprężarki. Aby ponownie uruchomić system po zasygnalizowaniu niskiej różnicy ciśnień należy zresetować presostat (naciśnąć przycisk TEST). W przypadku uszkodzenia presostatu należy wymienić go na nowy.

VI. Sprężarka chłodnicza

Sprężarka chłodnicza jest typu waporowego (tłokowa). Sprężarka służy do zasysania czynnika w postaci gazowej i tłoczenia go do kolejnych elementów systemu (docelowo do parownika). Zabezpieczona jest przed uszkodzeniem dzięki presostatom wysokiego ciśnienia i różnicowego. Sterowana jest za pomocą presostatu niskiego ciśnienia. Dodatkowo posiada odpowiednie urządzenie podwieszające pracę zaworu ssącego na jednym układzie, dzięki czemu otrzymujemy regulację wydajności na poziomie 50%. Obniżenie wydajności o połowę inicjowane jest poprzez ustalenie się odpowiedniego ciśnienia na ssaniu (dodatkowy presostat).

Sprężarka smarowana jest olejem smarnym znajdującym się w karterze sprężarki. Zasysany jest przez pompę obiegową. Przepływając przez filtr znajdujący się na ssaniu pompy doprowadzany jest do wszystkich ruchomych elementów współpracujących ze sobą. W przypadku uszkodzenia pompy oleju lub zabrudzenia filtra, objawiające się obniżeniem lub brakiem ciśnienia w systemie, należy wymienić je na nowe.

VII. Skraplacz

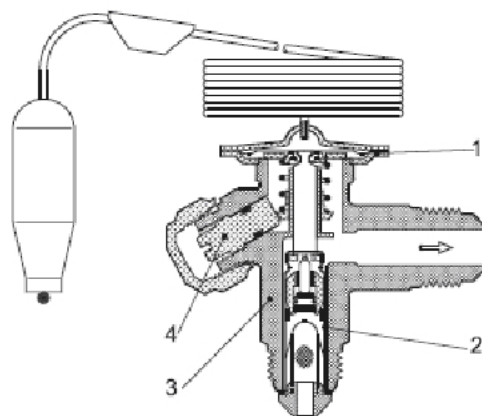
Skraplacz jest typu płaszczowo-rurowego i służy do zmiany stanu skupienia czynnika z gazowego na ciekły. Jest jednocześnie zbiornikiem dla freonu. Należy utrzymywać właściwy poziom czynnika, który powinien być widoczny we wzierniku w połowie jego wysokości. Do skroplenia freonu stosuje się wodę morską. Do regulacji temperatury wody dolotowej służy zawór obejściowy zamontowany na pompie obiegowej wody morskiej. Skraplacz należy okresowo czyścić (stronę wody morskiej). Przy nadmiernym zabrudzeniu skraplacza wzrasta ciśnienie tłoczenia sprężarki aż do zadziałania presostatu wysokiego ciśnienia. Jeżeli nastąpi przeciek freonu i spadnie jego poziom może dojść do częstego włączania i wyłączania sprężarki. Jeśli freonu będzie za dużo objawy mogą być podobne do brudnego skraplacza. Należy okresowo kontrolować poziom czynnika w skraplaczu.

VIII. Parownik

W parowniku następuje rozprężenie freonu i zamiana jego stanu skupienia na gazowy, dzięki czemu otrzymuje się obniżenie temperatury w przestrzeni komory chłodniczej. Wentylator powoduje ruch powietrza przez lamelki parownika schładzając powietrze i tym samym obniżając temperaturę w komorze chłodniczej. W przypadku oszronienia parownika należy sprawdzić, czy komora prowiantowa jest szczelna (np. czy nie jest uszkodzona uszczelka na drzwiach wejściowych do komory, w przypadku wymiany uszczelki na nową należy zastosować klej do gumy). Oszronienie parownika może mieć również miejsce po dostawie świeżego prowiantu. W tym przypadku należy na sterowaniu pracą chłodni prowiantowej uaktywnić funkcję odszraniania ręcznego.

IX. Termostatyczny zawór rozprężny

Termostatyczne zawory rozprężne powodują zmianę stanu skupienia czynnika z ciekłego na gazowy w trakcie, której następuje ochłodzenie par freonu. Ilość przepływającego freonu jest sterowana przegrzaniem czynnika chłodniczego na odlocie z parownika, który można regulować w małym zakresie. Fabrycznie temperatura przegrzania jest ustawiona na $+5^{\circ}\text{C}$.



Rysunek 4. Termostatyczny zawór rozprężny: 1-element termostatyczny (membrana), 2-wymienny zespół dyszy wraz z filtrem, 3-korpus zaworu, 4-pokrętło nastawy przegrzewu

Aby zapewnić długą żywotność grzybek i gniazdo zaworu wykonane są ze specjalnego stopu wysokiej jakości, szczególnie odpornego na zużycie. W przypadku złego ustawienia zaworu bądź jego uszkodzenia objawiające się niższą wydajnością chłodniczą lub oszronieniem ssania sprężarki chłodniczej należy zawór wyregulować lub wymienić na nowy (przed wymianą należy sprawdzić, czy filtr nie jest brudny lub uszkodzony, co może spowodować podobne objawy). Do wymiany lub naprawy termostatycznego zaworu rozprężnego należy skorzystać z zestawu do odzysku freonu w celu odessania całości gazu z części systemu, który będzie naprawiany i pompy próżniowej służącej do wytworzenia próżni w części naprawianego systemu przed uruchomieniem chłodni prowiantowej, co gwarantuje brak obecności powietrza oraz wilgoci we freonie.

X. Zawory elektromagnetyczne przed parownikami

Zawory elektromagnetyczne znajdujące się przed parownikami na systemie freonu służą do zamknięcia dopływu czynnika do parownika w momencie uzyskania w nim odpowiedniej temperatury. Po podwyższeniu temperatury w parowniku i przekroczeniu jej powyżej ustawionej na termostacie, zawór ponownie zostaje otwarty. Dzięki temu można sterować pracą sprężarki chłodniczej. W przypadku niewłaściwej pracy któregoś z zaworów należy wymienić go na nowy.

XI. Timer automatycznego odszraniania

Urządzenie to służy do sterowania układem odszraniania, który powinien włączać się co określony, ustawiony na timerze czas. W przypadku niewłaściwego odszraniania, co objawia się oszronieniem (oblodzeniem) parownika, należy sprawdzić czy ustawiony jest poprawny czas oraz czy urządzenie pracuje poprawnie. W przypadku nieprawidłowości należy ustawić właściwie czas odszraniania lub wymienić timer na nowy. Najczęściej ustawia się czas odszraniania na 8 lub 12 godzin. Do regulacji i wymiany należy użyć kluczy płaskich, oczkowych i wkrętaków.

XII. Odolejacz

Odolejacz służy do oddzielenia oleju smarnego od freonu, a następnie skierowaniu go z powrotem do karтеру sprężarki. W przypadku uszkodzenia odolejacza należy wymienić go na nowy.

XIII. Odwadniacz

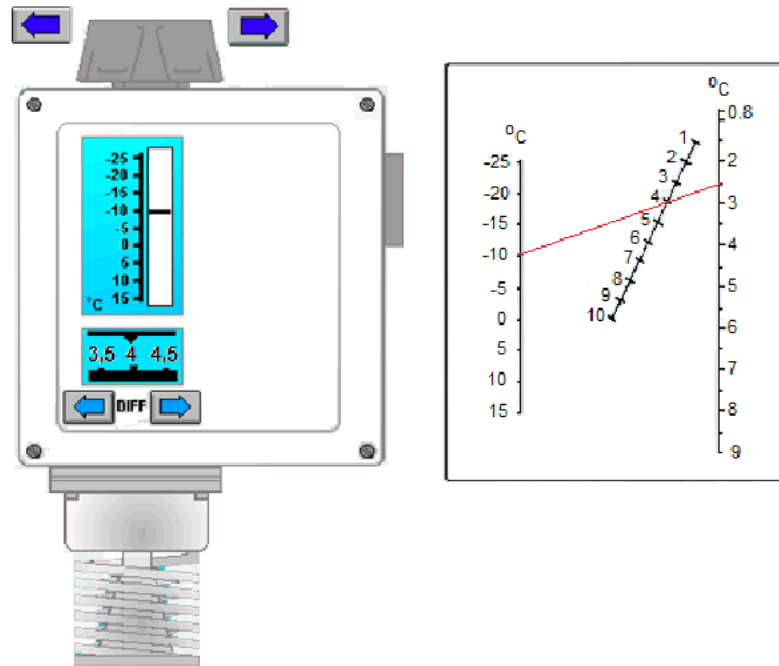
Odwadniacz służy do usunięcia wilgoci z czynnika. Odwadniacz należy okresowo wymieniać.

XIV. Regulator ciśnienia parowania

Regulator ciśnienia parowania służy do ograniczenia minimalnego ciśnienia czynnika w parowniku. Stosuje się go do komór, gdzie utrzymywana jest temperatura powyżej zera. Dzięki wyższemu ciśnieniu temperatura freonu jest dodatnia, dzięki czemu unika się oszronienia parownika. W przypadku oszronienia parownika lub ssania sprężarki chłodniczej należy sprawdzić poprawność jego ustawienia oraz wyregulować minimalne ciśnienie parowania za pomocą wkrętaka krzyżowego.

XV. Termostat

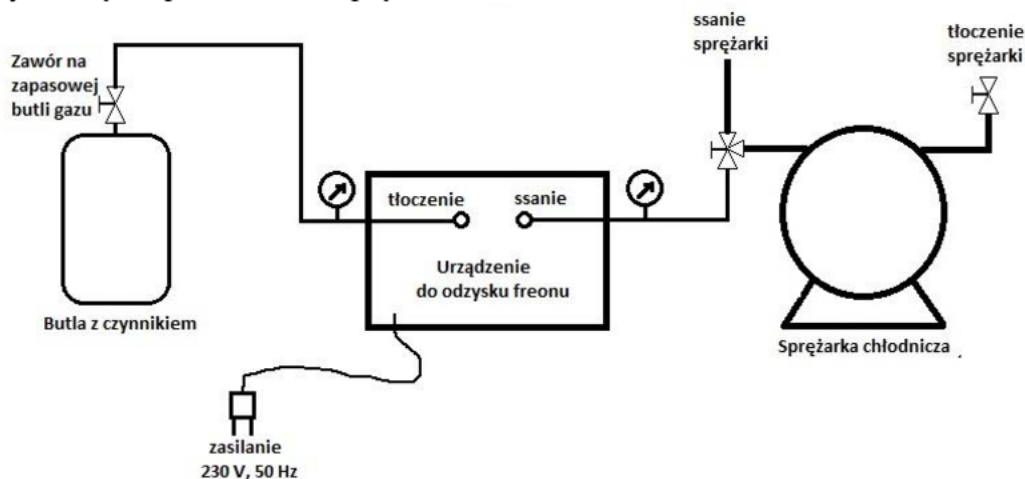
Termostat służy do sterowania zaworem elektromagnetycznym odcinającym dopływ freonu do zaworów termostatycznych i dzięki temu utrzymywana jest stała temperatura w komorze chłodzenia. Właściwą temperaturę ustawia się na termostacie, natomiast dokładność utrzymywanej temperatury wyznacza się z nomogramu dołączanego do termostatu i ustawia się ją na skali DIFF. W przypadku uszkodzenia, termostat należy wymienić na nowy.



Rysunek 5. Termostat z nomogramem i linią wyznaczającą współczynnik określający dopuszczalną różnicę temperatury w komorze, w tym przypadku 2,5°C

XVI. Obsługa zestawu do odzysku freonu

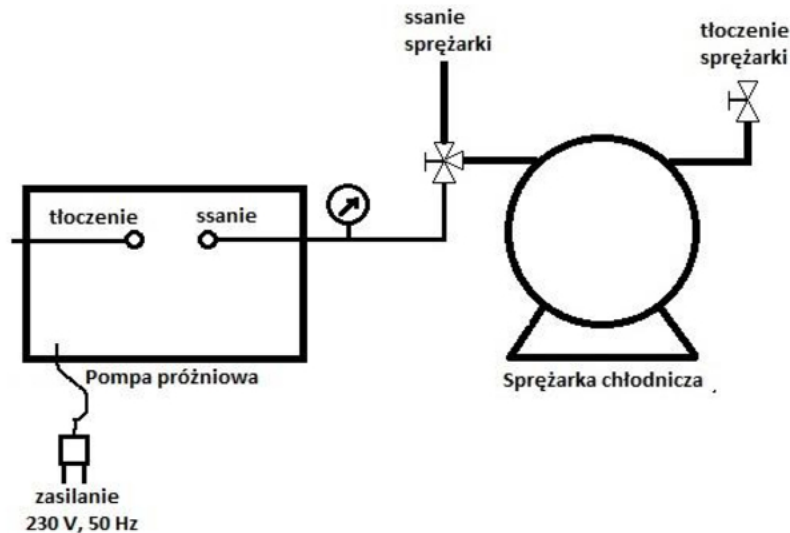
Przed przystąpieniem do remontu jakiegokolwiek elementu w sprężarce chłodniczej lub systemie, należy usunąć z systemu freon. Opróżnianie systemu z czynnika polega na jego odessaniu do zapasowej butli z freonem. Należy podłączyć wszystkie przewody zgodnie z rysunkiem 6, zamknąć zawory na ssaniu i tłoczeniu sprężarki po czym otworzyć właściwe zawory i włączyć zasilanie elektryczne dla urządzenia do odzysku freonu. Gdy ciśnienie na manometrze podłączonym do ssania urządzenia wskaże próżnię wyłączamy urządzenie, zamykamy zawór łączący urządzenie do odzysku freonu z instalacją chłodniczą, zamykamy zawór na butli zapasowej z freonem, po czym można rozpocząć demontaż poszczególnych elementów systemu chłodniczego. W celu przepompowania części freonu z instalacji chłodniczej do butli należy użyć zestaw z pustą butlą dla czynnika chłodniczego. W celu uzupełnienia czynnika w systemie, należy podłączyć butlę bezpośrednio do sprężarki.



Rysunek 6. Podłączenie zestawu do odzysku freonu

XVII. Obsługa pompy próżniowej

Aby wprowadzić czynnik do systemu chłodniczego po remoncie należy w pierwszej kolejności uzyskać w nim próżnię. Można to zrobić za pomocą pompy próżniowej. Należy podłączyć pompę ze sprężarką jak na rysunku 7, otworzyć zawór wyszczególniony na tym rysunku, po czym włączyć zasilanie elektryczne. Po uzyskaniu próżni na manometrze podłączonym na ssaniu pompy należy zamknąć zawór łączący pompę próżniową ze sprężarką, po czym odłączyć pompę próżniową od systemu chłodniczego. Następnie powoli otwieramy zawór na tłoczeniu sprężarki aż do wyrównania ciśnienia.



Rysunek 7. Podłączenie pompy próżniowej dla wytworzenia próżni

Czas przeznaczony na wykonanie zadania wynosi 240 minut.

Ocenie podlegać będzie 6 rezultatów:

- wykaz przewidywanych uszkodzeń powodujących niewłaściwą pracę chłodni prowiantowej,
- wykaz czynności prowadzących do lokalizacji przewidywanych uszkodzeń,
- wykaz czynności prowadzących do usunięcia przewidywanych uszkodzeń i opis czynności zapobiegających podobnym uszkodzeniom,
- wykaz narzędzi, materiałów i części zamiennych niezbędnych do usunięcia uszkodzeń,
- wydruk zakładki „panel kontrolny” oraz „schemat” symulatora chłodni prowiantowej z odpowiednio ustawionymi przełącznikami oraz odpowiednimi zaworami ręcznymi ustawionymi we właściwej pozycji i przepływem freonu oraz wody chłodzącej oraz pracą sprężarki chłodniczej,
- wydruk ustawień termostatów komór chłodniczych I i II oraz presostatów niskiego i wysokiego ciśnienia oraz presostatu różnicowego z odpowiednio ustawionymi temperaturami oraz ciśnieniami.

Wykaz przewidywanych uszkodzeń powodujących niewłaściwą pracę chłodni prowiantowej

Lp.	Opis przewidywanego uszkodzenia (niesprawności)

Wykaz czynności prowadzących do lokalizacji przewidywanych uszkodzeń

Lp.	Czynności sprawdzające poprawność działania elementów i urządzeń mających wpływ na nadmierne oszronienie parownika komory dodatniej temperatury.

Wykaz narzędzi, materiałów i części zamiennych niezbędnych do usunięcia uszkodzeń

Lp.	Narzędzia, materiały i części zamienne potrzebne do usunięcia niesprawności
▪ Narzędzia i materiały	
▪ Części zamienne	

Wypełnia zdający

Do arkusza egzaminacyjnego dołączam wydruki w liczbie: kartek – czystopisu i kartek – brudnopisu.

Wypełnia Przewodniczący ZN

Potwierdzam dołączenie przez zdającego do arkusza egzaminacyjnego wydruków w liczbie kartek łącznie.

.....
Czytelny podpis Przewodniczącego ZN