

Nazwa kwalifikacji: **Montaż, eksploatacja i konserwacja urządzeń i instalacji chłodniczych**

Oznaczenie kwalifikacji: **EE.15**

Wersja arkusza: **SG**

Czas trwania egzaminu: **60 minut**

EE.15-SG-21.06

EGZAMIN POTWIERDZAJĄCY KWALIFIKACJE W ZAWODZIE

Rok 2021

CZĘŚĆ PISEMNA

**PODSTAWA PROGRAMOWA
2017**

Instrukcja dla zdającego

1. Sprawdź, czy arkusz egzaminacyjny zawiera 15 stron. Ewentualny brak stron lub inne usterki zgłoś przewodniczącemu zespołu nadzorującego.
2. Do arkusza dołączona jest KARTA ODPOWIEDZI, na której w oznaczonych miejscach:
 - wpisz oznaczenie kwalifikacji,
 - zamaluj kratkę z oznaczeniem wersji arkusza,
 - wpisz swój numer PESEL*,
 - wpisz swoją datę urodzenia,
 - przyklej naklejkę ze swoim numerem PESEL.
3. Arkusz egzaminacyjny zawiera test składający się z 40 zadań.
4. Za każde poprawnie rozwiązane zadanie możesz uzyskać 1 punkt.
5. Aby zdać część pisemną egzaminu musisz uzyskać co najmniej 20 punktów.
6. Czytaj uważnie wszystkie zadania.
7. Rozwiązania zaznaczaj na KARCIE ODPOWIEDZI długopisem lub piórem z czarnym tuszem/atramentem.
8. Do każdego zadania podane są cztery możliwe odpowiedzi: A, B, C, D. Odpowiada im następujący układ krerek w KARCIE ODPOWIEDZI:

A	B	C	D
---	---	---	---

9. Tylko jedna odpowiedź jest poprawna.
10. Wybierz właściwą odpowiedź i zamaluj kratkę z odpowiadającą jej literą – np., gdy wybrałeś odpowiedź „A”:

	B	C	D
---	---	---	---

11. Staraj się wyraźnie zaznaczać odpowiedzi. Jeżeli się pomylisz i błędnie zaznaczysz odpowiedź, otocz ją kółkiem i zaznacz odpowiedź, którą uważasz za poprawną, np.

	B	C	
---	---	---	---

12. Po rozwiązaniu testu sprawdź, czy zaznaczyłeś wszystkie odpowiedzi na KARCIE ODPOWIEDZI i wprowadziłeś wszystkie dane, o których mowa w punkcie 2 tej instrukcji.

Pamiętaj, że oddajesz przewodniczącemu zespołu nadzorującego tylko KARTĘ ODPOWIEDZI.

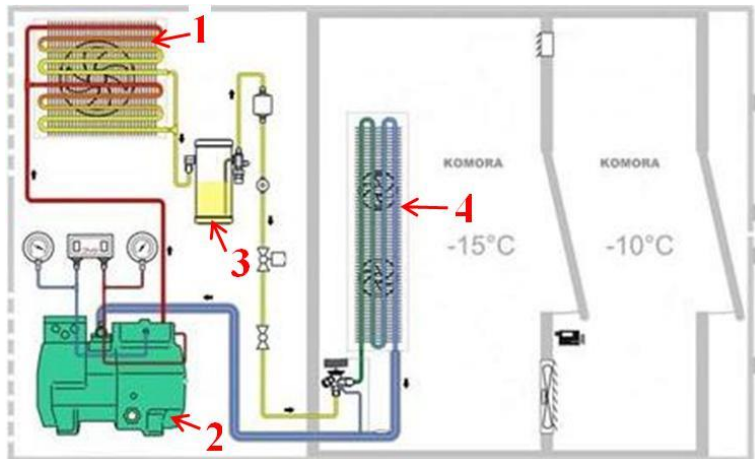
Powodzenia!

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

Zadanie 1.

Który element instalacji chłodniczej oznaczono na schemacie cyfrą 4?

- A. Skraplacz.
- B. Sprężarkę.
- C. Termostat.
- D. Parownik.



Zadanie 2.

Na rysunku przedstawiono sprężarkę

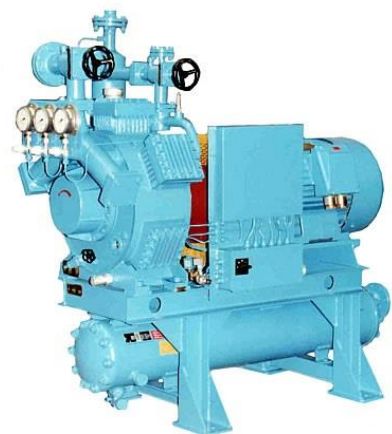
- A. tłokową.
- B. śrubową.
- C. rotacyjną.
- D. odśrodkową.



Zadanie 3.

Elementami składowymi przedstawionego na rysunku agregatu chłodniczego są:

- A. pompa, parownik i silnik.
- B. parownik, sprężarka i silnik.
- C. sprężarka, skraplacz i silnik.
- D. skraplacz, parownik i pompa.



Zadanie 4.

Określ moc sprężarki L, jeśli moc chłodnicza urządzenia chłodniczego wynosi $Q_c = 60 \text{ kW}$, a współczynnik wydajności chłodniczej jest równy $EER_c = 3$.

- A. $L = 10 \text{ kW}$
- B. $L = 20 \text{ kW}$
- C. $L = 40 \text{ kW}$
- D. $L = 90 \text{ kW}$

Zadanie 5.

Na podstawie zamieszczonego fragmentu danych katalogowych, dobierz model chłodnicy powietrza do freonowego agregatu skraplającego, pobierającego moc elektryczną $0,5 \text{ kW}$, przy planowanym współczynniku wydajności chłodniczej w zakresie od 3,0 do 3,5.

- A. EP 80
- B. EP 100
- C. EP 200
- D. EP 300

Katalog chłodniczy. Freonowe chłodnice powietrza	
Model	Wydajność chłodnicza
EP 80	0,55 kW
EP 100	0,77 kW
EP 200	1,55 kW
EP 300	2,31 kW

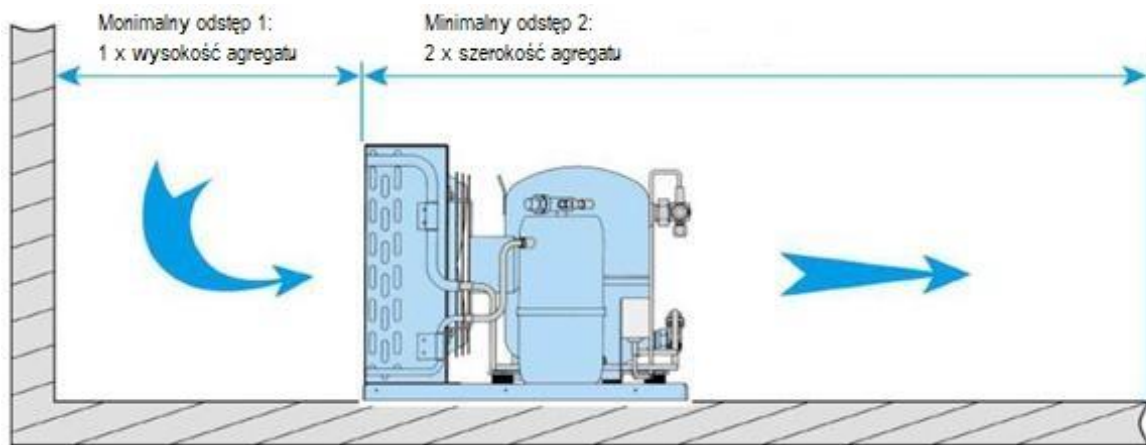
Zadanie 6.

Lp.	Podstawa wyceny	Opis	Jednostka miary	Ilość	Cena jednostkowa [zł]	Wartość [zł]
1	2	3	4	5	6	7
Instalacja chłodnicza cieczowa						
1	KNR 2-15 060101	Rurociągi miedziane na ciśnienie do 1.0 MPa o śr. zew. 6,35 mm na ścianach w instalacjach gazów chłodniczych cieczowych	m	30	18,00	540,00
3	KNR 2-15 060401	Trójniki miedziane gładkie o śr. zew. 6,35 mm w instalacjach gazów chłodniczych cieczowych	szt.	3	13,30	39,90
5	KNR 2-15 060601	Złączki miedziane gładkie o śr. zew. 6,35 mm w instalacjach gazów chłodniczych cieczowych	szt.	41	1,27	52,07
7	KNR 2-15 060801	Zawory odcinające o śr. 6,35 mm na ciśnienie do 1.0 Pa w instalacjach gazów chłodniczych cieczowych	szt.	10	33,64	336,40
	KNR 2-15 063301	Przygotowanie instalacji gazów chłodniczych cieczowych do uruchomienia, przedmuchanie	pkt.	1	50,00	50,00
	KNR 2-15 063302	Przygotowanie instalacji gazów chłodniczych cieczowych do uruchomienia, próba na ciśnienie do 1.0 MPa	do 30 m	1	160,00	160,00
	KNR 2-15 063306	Przygotowanie instalacji gazów chłodniczych cieczowych do uruchomienia, napełnienie	pkt	1	90,00	90,00
	KNR 0-34 010110	Izolacja rurociągów śr. 6,35mm otulinami Armaflex - jednowarstwowymi gr.20 mm (N)	m	22	139,90	3077,80

Na podstawie fragmentu kosztorysu oblicz koszt materiałów niezbędnych do wykonania instalacji chłodniczej cieczowej.

- A. 968,37 zł
- B. 1268,37 zł
- C. 4046,17 zł
- D. 4346,17 zł

Zadanie 7.



Typ agregatu skraplającego	Wymiary [mm]		
	Wysokość H	Szerokość W	Długość D
OP-MGZD054MTC21E	442	800	600
OP-MGZD086MTC21E	555	1000	700
OP-MGZD108MTC21E	555	1000	700
OP-MGZD171MTC21E	671	1200	800
OP-MGZD215MTC21E	759	1350	820
OP-MGZD271MTC21E	975	1500	870

Na podstawie fragmentu zaleceń instalacyjnych, wskaż które wartości odstępów od ściany i przeszkód zapewniają prawidłowe zamontowanie agregatu skraplającego OP-MGZD086MTC21E.

- A. odstęp 1: 0,5 m, odstęp 2: 1,6 m
- B. odstęp 1: 0,5 m, odstęp 2: 2,1 m
- C. odstęp 1: 0,6 m, odstęp 2: 1,6 m
- D. odstęp 1: 0,6 m, odstęp 2: 2,1 m

Zadanie 8.

Które z przedstawionych na rysunkach narzędzi służy do ręcznego gięcia rur miedzianych?



I.



II.



III.



IV.

- A. I.
- B. II.
- C. III.
- D. IV.

Zadanie 9.

Które narzędzie należy zastosować do przecinania rur miedzianych?



I.



II.



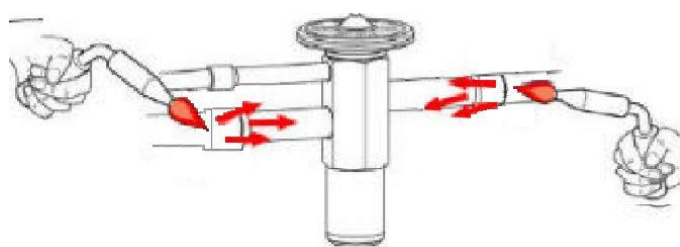
III.



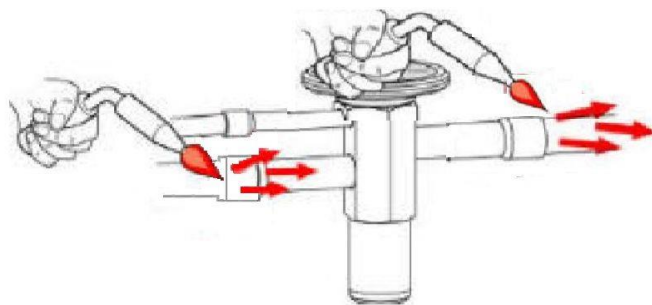
IV.

- A. I.
- B. II.
- C. III.
- D. IV.

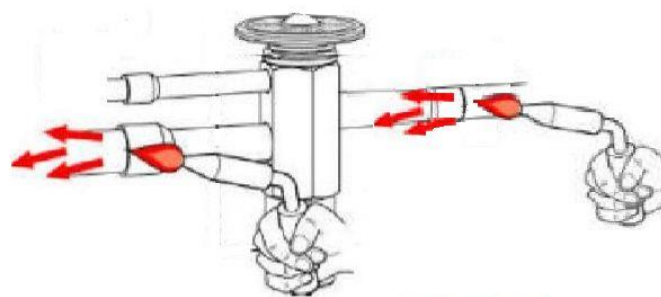
Zadanie 10.



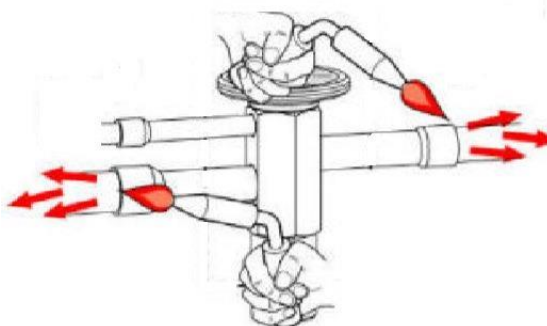
I.



II.



III.



IV.

Na którym rysunku zilustrowano prawidłowy sposób posługiwania się palnikiem podczas montażu zaworu rozprężnego w technologii lutowania?

- A. I.
- B. II.
- C. III.
- D. IV.

Zadanie 11.

Podczas montażu elektrycznego układu zasilającego urządzeń w instalacji chłodniczej, instalator używa narzędzi, w których uchwyty pokryte są izolacją w celu ochrony przed

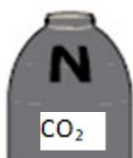
- A. porażeniem prądem elektrycznym.
- B. urazami mechanicznymi.
- C. wysoką wilgotnością.
- D. wysoką temperaturą.

Zadanie 12.

Której butli należy użyć do wykonania ciśnieniowej próby szczelności w urządzeniu chłodniczym za pomocą suchego azotu?



I.



II.



III.



IV.

- A. I.
- B. II.
- C. III.
- D. IV.

Zadanie 13.

Głównym celem stosowania izolacji przeciwdrganiowej w instalacjach chłodniczych jest

- A. wypoziomowanie agregatu.
- B. zabezpieczenie przed wilgocią.
- C. przeciwdziałanie powstawaniu pleśni i grzybów.
- D. przeciwdziałanie rozprzestrzenianiu się wibracji.

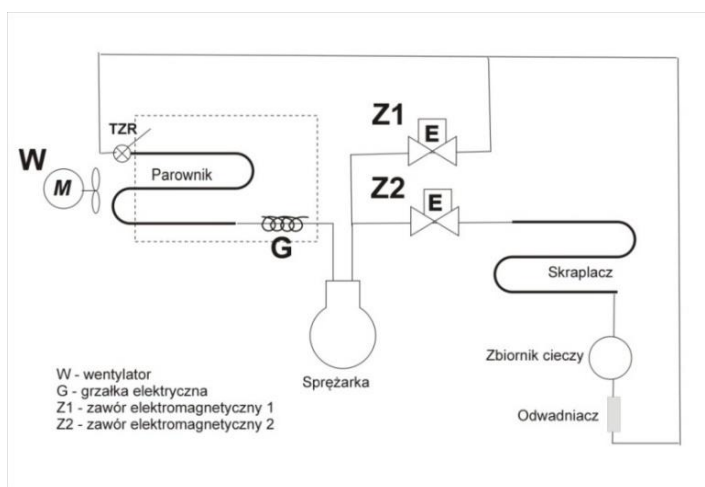
Zadanie 14.

Przedstawiony na rysunku przyrząd przeznaczony jest do pomiaru

- A. temperatury czynnika chłodniczego w butli.
- B. ciśnienia czynnika chłodniczego w butli.
- C. objętości czynnika chłodniczego i butli.
- D. masy czynnika chłodniczego i butli.



Zadanie 15.



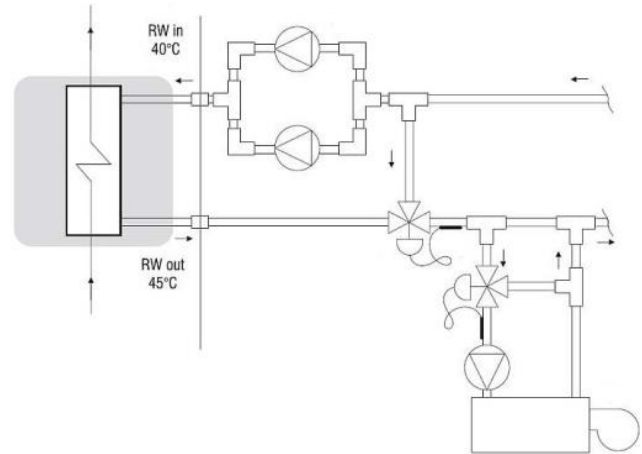
Jak należy ustawić wentylator W, grzałkę G oraz zawory elektromagnetyczne Z1 i Z2, aby w przedstawionym na schemacie urządzeniu chłodniczym mroźni, przeprowadzić proces odtajania parownika gorącymi parami czynnika.

- A. W – włączony, G – włączona, Z1 – zamknięty, Z2 – otwarty.
- B. W – wyłączony, G – włączona, Z1 – otwarty, Z2 – zamknięty.
- C. W – włączony, G – wyłączona, Z1 – otwarty, Z2 – zamknięty.
- D. W – wyłączony, G – włączona, Z1 – zamknięty, Z2 – otwarty.

Zadanie 16.

W przedstawionym na schemacie fragmencie instalacji glikolowej zastosowano

- A. 2 trójniki, 6 kolan, 4 mufy.
- B. 4 trójniki, 6 kolan, 2 mufy.
- C. 6 trójników, 4 kolana, 2 mufy.
- D. 6 trójników, 2 kolana, 4 mufy.



Zadanie 17.



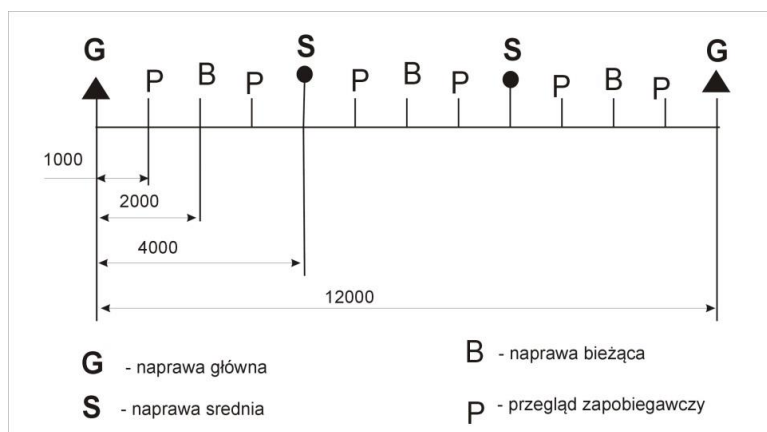
Przedstawione na rysunku urządzenie służy do

- A. kontroli szczelności podczas próby ciśnieniowej z zastosowaniem azotu.
- B. kontroli szczelności napełnionego urządzenia chłodniczego.
- C. pomiaru temperatury przegrzania czynnika chłodniczego.
- D. pomiaru poziomu hałasu agregatu.

Zadanie 18.

Na podstawie przedstawionego na rysunku cyklu napraw sprężarki chłodniczej tłokowej określ, po ilu godzinach pracy sprężarki liczonych po pierwszej naprawie średniej, należy przeprowadzić drugi przegląd zapobiegawczy.

- A. 1 000 h
- B. 2 000 h
- C. 3 000 h
- D. 4 000 h



Zadanie 19.

Na podstawie harmonogramu czynności serwisowych podaj częstotliwość kontroli obiegu oleju w sprężarce.

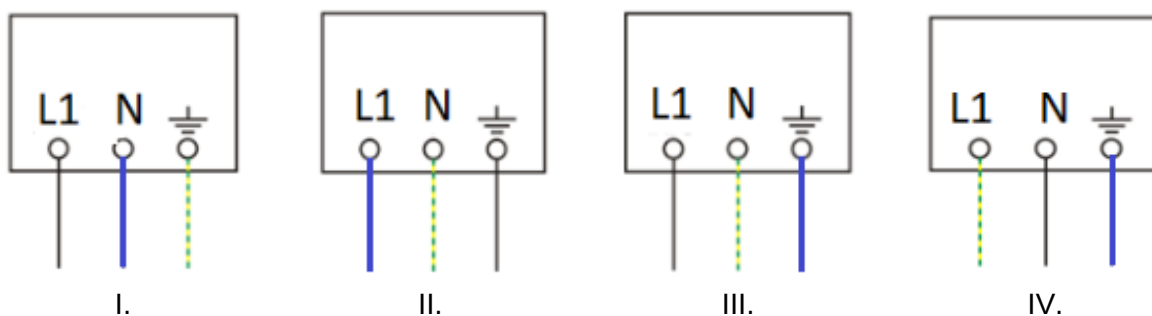
- A. 3 razy w roku.
- B. 4 razy w roku.
- C. Co 6 miesięcy.
- D. Co rok.

Tabela 2. Harmonogram czynności serwisowych

Lp.	Czynność serwisowa	Okres wykonywania
1	Sprawdzanie temperatury pracy	Codziennie
2	Sprawdzanie poziomu oleju w sprężarce	Codziennie
3	Sprawdzenie poziomu czynnika chłodniczego w zbiorniku	Codziennie
4	Sprawdzenie podciśnienia generowanego przez sprężarkę	Co 3 miesiące
5	Kontrola obiegu oleju w sprężarkach	Co 3 miesiące
6	Sprawdzanie zaworów	Co 6 miesięcy
7	Kontrola działania zaworów bezpieczeństwa	Co 6 miesięcy
8	Sprawdzanie łączników elektrycznych i bezpieczników	Co rok
9	Sprawdzenie rurociągów, skraplacza, mebli chłodniczych	Co rok

Zadanie 20.

W celu podłączenia zasilania lamy chłodniczej do instalacji elektrycznej należy wykorzystać przewód YDYp 3x1,5 mm², który ma 3 żyły w kolorach: czarnym, niebieskim, żółto-zielonym. Prawidłowy sposób podłączenia przewodów do zacisków lamy chłodniczej przedstawiono na rysunku



- A. I.
- B. II.
- C. III.
- D. IV.

Zadanie 21.

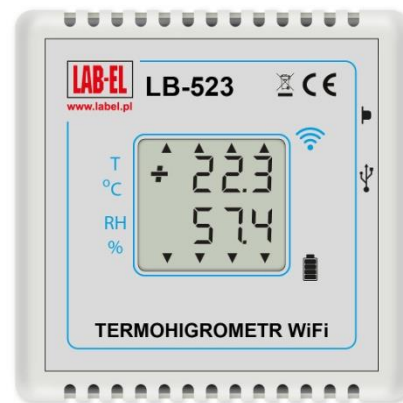
Termostatyczny zawór rozprężny utrzymuje

- A. stałą ilość cieczy w parowniku.
- B. stałą temperaturę w komorze.
- C. stałe ciśnienie parowania.
- D. stałe przegrzanie par.

Zadanie 22.

Przedstawiony na rysunku bezprzewodowy rejestrator wyświetla informacje o

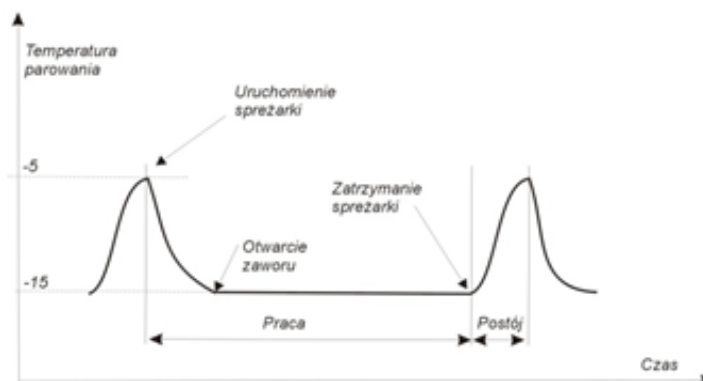
- A. ciśnieniu i wilgotności.
- B. prędkości i temperaturze.
- C. temperaturze i wilgotności względnej.
- D. temperaturze i wilgotności bezwzględnej.



Zadanie 23.

Na podstawie wykresu przedstawiającego zmiany temperatury parowania w funkcji czasu podczas pracy układu chłodniczego określ, który element został zastosowany w tym układzie.

- A. Zawór pływakowy niskiego ciśnienia.
- B. Termostatyczny zawór rozprężny.
- C. Automatyczny zawór rozprężny.
- D. Rurka kapilarna.



Zadanie 24.

7. OBSŁUGA SERWISOWA AGREGATU

Wszechstronny program obsługi serwisowej przyczyni się do zapewnienia niezawodnej pracy agregatu. Stosowanie tego typu programu umożliwi również sprawowanie kontroli nad kosztami eksploatacyjnymi i przyczyni się do wydłużenia czasu użytkowania agregatu oraz uzyskania lepszej wydajności eksploatacyjnej.

UWAGA

Wszystkie czynności wchodzące w skład obsługi serwisowej muszą być wykonywane przez technika serwisowego, przeszkolonego w zakresie obsługi produktów firmy Carrier i przestrzegającego wszystkich norm bezpieczeństwa i jakości, stosowanych przez firmę Carrier.

Przed przystąpieniem do wykonywania jakichkolwiek czynności w obrębie agregatu należy się upewnić, że:

- agregat jest wyłączony (na kabinowym panelu sterowania jest wyświetlane wskazanie OFF),
- niemożliwe jest automatyczne uruchomienie się agregatu w trakcie przeprowadzania obsługi konserwacyjnej.

7.1. Harmonogram przeglądów agregatu

Kilometry	Mile	Przegląd wstępny	Przegląd A	Przegląd B
5000	3000	■		
30 000	18 000		■	
60 000	36 000		■	■
90 000	54 000		■	
120 000	72 000		■	■
150 000	90 000		■	
180 000	108 000		■	■
210 000	126 000		■	

7.2. Opis przeglądów

Przegląd wstępny	•Sprawdzić dokręcenie śrub i wkrętów oraz prawidłowość zamocowania agregatu na zabudowie chłodniczej. •Sprawdzić szczelność elementów znajdujących się pod ciśnieniem. •Sprawdzić prawidłowość niskich i wysokich obrotów sprężarki sekcji ROAD. •Sprawdzić naciąg paska sprężarki.
Przegląd A	•Oczyszczyć akumulator i zaciski akumulatora. •Sprawdzić naciąg paska sprężarki. •Wymienić pasek sprężarki po przepracowaniu 3000 godzin. •Sprawdzić, czy nie ma wycieków czynnika chłodniczego. •Sprawdzić wszystkie połączenia elektryczne. •Sprawdzić tryb chłodzenia. •Sprawdzić działanie układu odszraniania. •Sprawdzić działanie sterownika kabinowego. •Oczyszczyć węzownię skraplacza.
Przegląd B	•Wymienić łożyska koła pasowego napinacza,
Co rok	•Wymienić filtr-osuszacz. •Oczyszczyć filtr dyszy zaworu rozprężnego.
Co DWA lata	•Wymienić olej sprężarki – stosować wyłącznie olej poliestrowy (POE) zatwierdzony przez firmę Carrier Transicold. •Wymienić czynnik chłodniczy. •Wymienić dyszę zaworu rozprężnego.

Na podstawie zamieszczonego fragmentu instrukcji obsługi określ, po jakim przebiegu eksploatacji samochodowego agregatu chłodniczego należy wymienić łożyska koła napinacza.

- A. 36 000 km
- B. 60 000 mi
- C. 36 000 mi
- D. 90 000 km

Zadanie 25.

Zmrażanie groszku przeprowadza się w zamrażarkach

- A. kontaktowych wielopłytkowych.
- B. fluidyzacyjnych w powietrzu.
- C. immersyjnych w solance.
- D. immersyjnych w glikolu.

Zadanie 26.

Na podstawie danych zamieszczonych w tabeli oblicz ilość ciepła odprowadzonego z 1 t wołowiny zamrażanej od temperatury 20°C do temperatury -20°C.

- A. 353 MJ
- B. 310 MJ
- C. 398 MJ
- D. 243 MJ

Tabela. *Entalpia produktów spożywczych*

Temperatura °C	Cielęcina kJ/kg	Dorsz chudy kJ/kg	Wołowina kJ/kg
20	380	410	353
10	340	360	320
0	310	323	286
-10	74	73	75
-20	44	43	43
-30	21	22	23

Zadanie 27.

I.



II.



III.



IV.

Które z przedstawionych na rysunkach urządzeń jest przeznaczone do odzysku czynnika chłodniczego?

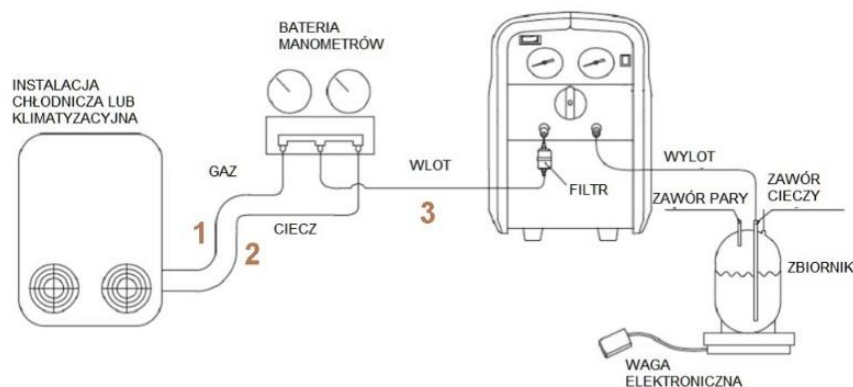
- A. I.
- B. II.
- C. III.
- D. IV.

Zadanie 28.

Gratowanie odcinków rur miedzianych wykonuje się w celu

- A. usunięcia ostrych pozostałości materiału.
- B. przywrócenia kształtu i wymiaru rury.
- C. umożliwienia odgałęzienia instalacji.
- D. rozszerzenia średnicy rur.

Zadanie 29.



Którymi kolorami w instrukcji obsługi stacji odzysku rysowane są elastyczne przewody oznaczone na rysunku cyframi 1, 2, 3?

- A. 1 - czarnym, 2 - niebieskim, 3 – czerwonym.
- B. 1 - niebieskim, 2 - czerwonym, 3 - żółtym.
- C. 1 - żółtym, 2 - czerwonym, 3 - niebieskim.
- D. 1 - czerwonym, 2 - żółtym, 3 - niebieskim.

Zadanie 30.

Najbardziej prawdopodobną przyczyną oszronienia przedstawionej na rysunku sprężarki jest

- A. uszkodzenie silnika sprężarki.
- B. zbyt częste załączanie się sprężarki.
- C. zalanie sprężarki ciekłym czynnikiem.
- D. zanieczyszczenie instalacji opiłkami miedzianymi.



Zadanie 31.

Lp.	Elementy kosztorysu	Kosztorys wykonawców (ceny w PLN)			
		Wykonawca A	Wykonawca B	Wykonawca C	Wykonawca D
1	Cena filtra chemicznego	110	170	220	290
2	Nakrętki/narzutki mosiężna GAR gwint 1/4"	12	9	10	11
3	Rura miedziana 1/4"	8	11	10	9
4	Czynnik chłodniczy	60	50	70	90
5	Demontaż układu	40	50	40	10
6	Wykonanie połączeń	15	20	10	20
7	Wykonanie ciśnieniowej próby szczelności	45	20	20	20
8	Napełnienie instalacji czynnikiem chłodniczym	60	50	35	40
9	Regulacja i uruchomienie	20	20	15	10

W tabeli zestawiono koszty wymiany odwadniacza i części rurociągów wraz z kosztami przygotowania urządzenia do pracy. Który z wykonawców zaoferował tę usługę z najniższym kosztem robocizny?

- A. Wykonawca A.
- B. Wykonawca B.
- C. Wykonawca C.
- D. Wykonawca D.

Zadanie 32.

Uszkodzony element sprężarki chłodniczej, oznaczony na rysunku cyfrą 1, to

- A. tłok.
- B. wodzik.
- C. cylinder.
- D. korbówód.

**Zadanie 33.**

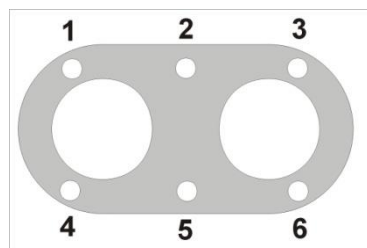
Ile powinno wynosić wskazanie wagi nieposiadającej funkcji dynamicznego tarowania po napełnieniu instalacji czynnikiem chłodniczym w ilości 7,4 kg, jeżeli do napełniania użyto butli, która przed napełnieniem ważyła brutto 15,3 kg, a tara butli wynosi 2,3 kg ?

- A. 5,6 kg
- B. 7,4 kg
- C. 7,9 kg
- D. 15,3 kg

Zadanie 34.

Na podstawie zamieszczonego rysunku wskaż poprawną kolejność wkręcania śrub mocujących głowicę sprężarki chłodniczej, tłokowej, dwucylindrowej po wymianie uszczelki pod głowicą.

- A. 3, 5, 2, 4, 1, 6
- B. 2, 5, 4, 1, 3, 6
- C. 4, 1, 5, 2, 6, 3
- D. 1, 2, 3, 6, 5, 4

**Zadanie 35.**

Korzystając z danych zamieszczonych w tabeli określ jak często należy wykonywać próby szczelności instalacji napełnionej 150 kg czynnika R404A, jeżeli instalacja posiada stały system wykrywania wycieków.

- A. Co najmniej raz w roku.
- B. Co najmniej raz na 3 m-ce.
- C. Co najmniej 2 razy w roku.
- D. Co najmniej raz na 1,5 m-ca.

napełnienie [kg]	czynnik	GWP	ekw. CO ₂ [t]	częstotliwość kontroli instalacji*
6,5	R32	675	4,39	nie podlega kontroli
	R410A	2088	13,57	co najmniej raz na 12 m-cy
25	R404A	3992	99,8	co najmniej raz na 6 m-cy
150	R134A	1340	214	co najmniej raz na 6 m-cy
	R404A	3992	598,8	co najmniej raz na 3 m-ce
*Jeśli instalacja wyposażona jest w stały system wykrywania wycieków, częstotliwość jest dwukrotnie mniejsza.				

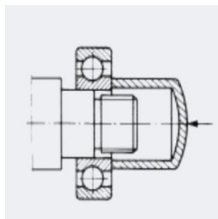
Zadanie 36.

Który z zastosowanych czynników wyklucza stosowanie rurociągów miedzianych w urządzeniu chłodniczym?

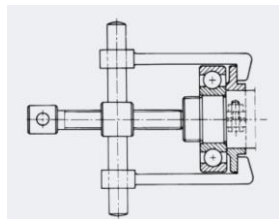
- A. R12
- B. R134a
- C. R407A
- D. R717

Zadanie 37.

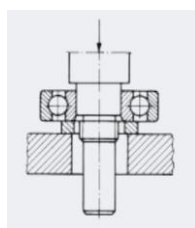
Na którym rysunku przedstawiono demontaż łożyska tocznego z wału sprężarki chłodniczej ?



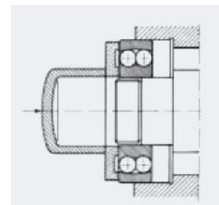
I.



II.



III.



IV.

- A. I.
- B. II.
- C. III.
- D. IV.

Zadanie 38.

Klucz dynamometryczny przeznaczony jest do

- A. dokręcania śrub w miejscach trudnodostępnych.
- B. dokręcania śrub z określonym momentem siły.
- C. odkręcania śrub skorodowanych.
- D. odkręcania śrub rzymskich.

Zadanie 39.

W przypadku stwierdzenia drobnego pęknięcia korbowodu wykonanego w technologii odlewu, korbowód ten

- A. zszywa się wkręcanymi kołkami śrubowymi.
- B. spawa się elektrycznie lub gazowo.
- C. lutuje się lutem twardym.
- D. wymienia się na nowy.

Zadanie 40.

Ile ciepła wydzieli się w komorze chłodniczej o temperaturze -10°C w ciągu doby, jeżeli w komorze wykonują ciężką pracę dwie osoby codziennie przez 4 godziny?

- A. 16 000 kJ
- B. 12 000 kJ
- C. 8 000 kJ
- D. 6 000 kJ

