

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

Oznaczenie kwalifikacji: **E.31**

Wersja arkusza: **X**

E.31-X-19.01

Czas trwania egzaminu: **60 minut**

**EGZAMIN POTWIERDZAJĄCY KWALIFIKACJE W ZAWODZIE
Rok 2019
CZĘŚĆ PISEMNA**

Instrukcja dla zdającego

1. Sprawdź, czy arkusz egzaminacyjny zawiera 14 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.

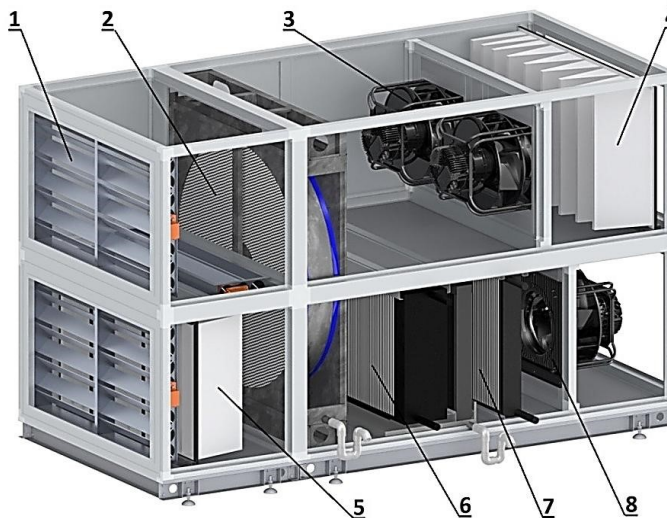
Powodzenia!

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

Zadanie 1.

Element centrali klimatyzacyjnej, który służy do odzysku ciepła, oznaczono na rysunku cyfrą

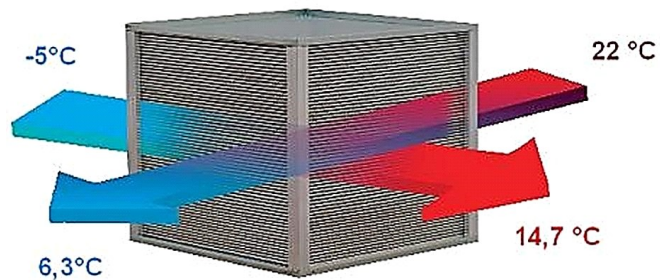
- A. 1
- B. 2
- C. 6
- D. 7



Zadanie 2.

Rysunek przedstawia wymiennik

- A. spiralny.
- B. obrotowy.
- C. krzyżowy.
- D. płaszczowy.



Zadanie 3.

W którym systemie klimatyzacji minimalna ilość powietrza zewnętrznego jest uzdatniania w komorze klimatyzacyjnej, a następnie rozprowadzana z dużą prędkością do klimakonwektorów, i po zassaniu powietrza z pomieszczenia całe powietrze jest odpowiednio nagrzewane lub schładzane?

- A. Jednoprzewodowym strefowym.
- B. Jednoprzewodowym scentralizowanym.
- C. Wysokociśnieniowym dwuprzewodowym.
- D. Wysokociśnieniowym jednoprzewodowym.

Zadanie 4.

Który parametr powietrza reguluje układ VAV przedstawiony na rysunku?

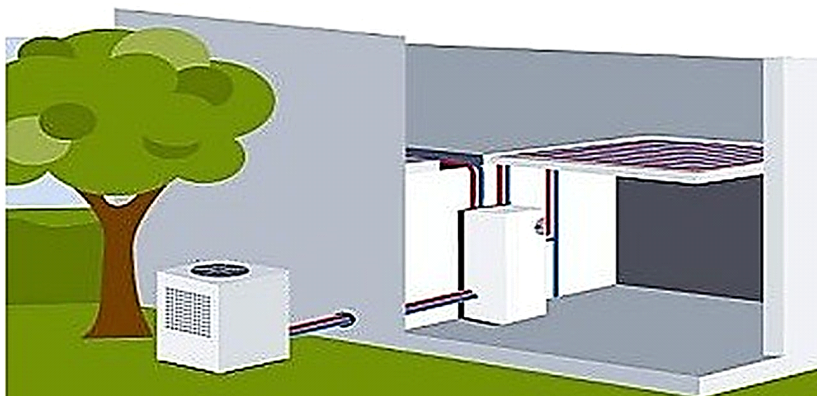
- A. Ciśnienie.
- B. Temperaturę.
- C. Natężenie przepływu.
- D. Wilgotność względną.



Zadanie 5.

Dla przedstawionej na rysunku pompy ciepła, dolnym źródłem ciepła jest

- A. ciek wodny.
- B. ciepło odpadowe.
- C. warstwa gruntowa.
- D. powietrze atmosferyczne.



Zadanie 6.

Przykładem dolnego źródła ciepła, nieopartego na naturalnych zasobach energii, jest

- A. zbiornik ścieków.
- B. warstwa gruntowa.
- C. wody powierzchniowe.
- D. powietrze atmosferyczne.

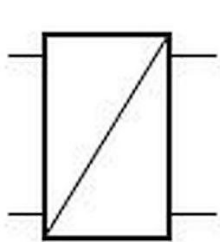
Zadanie 7.

Połączenie pomiędzy przetwornikiem częstotliwości a silnikiem elektrycznym należy wykonać przewodem

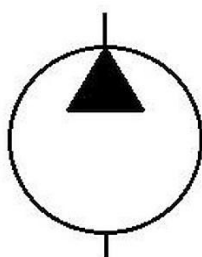
- A. ekranowanym.
- B. jednożyłowym.
- C. koncentrycznym.
- D. światłowodowym.

Zadanie 8.

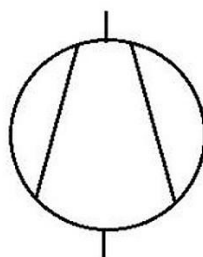
Którym symbolem oznacza się na schematach sprężarkę układu chłodniczego?



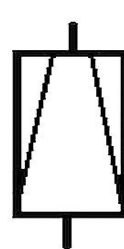
A.



B.

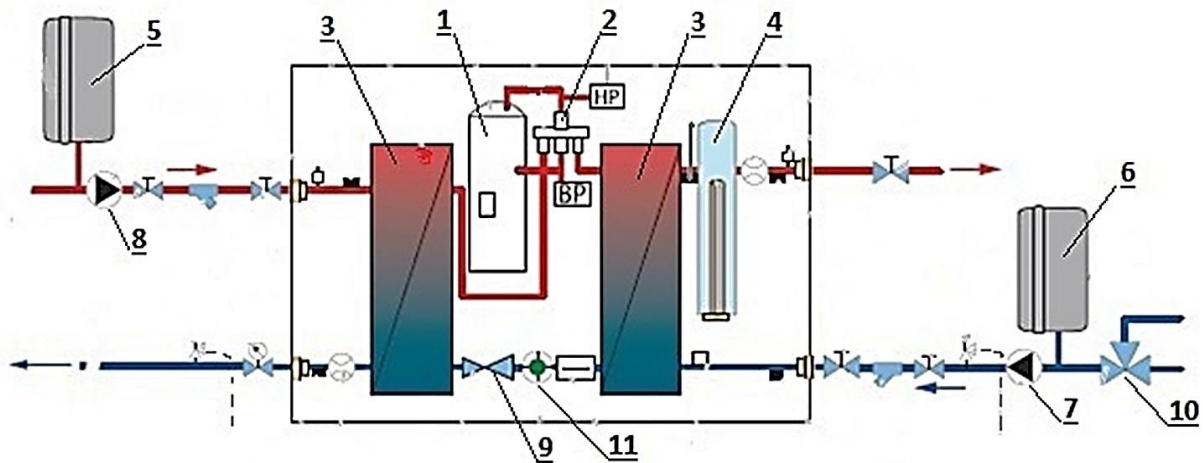


C.



D.

Zadanie 9.



Cyfrą 3 na schemacie oznaczono

- A. wymiennik ciepła.
- B. rekuperator powietrza.
- C. zasobnik wody dolnego źródła ciepła.
- D. zbiornik cyrkulacji w obiegu wody użytkowej.

Zadanie 10.

Swobodną przestrzeń między sondą gruntowej pompy ciepła a ścianami odwiertu należy wypełnić

- A. rozdrobnionym materiałem wypłukanym z odwiertu.
- B. mieszaniną żwirowo-gipsowo-wapienną.
- C. granulowanym żużlem paleniskowym.
- D. zaprawą cementowo-wapienną.

Zadanie 11.

Który manometr należy zamontować na przyłączy 1/8" między sprężarką a skraplaczem układu chłodniczego pompy ciepła z czynnikiem chłodniczym R410A?

cechy manometru				
średnica manometru [mm]	80 mosiężny	80 w ochronie gumowej	80 w ochronie gumowej	80 mosiężny
przyłącze NPT	1/8"	1/8"	1/8"	3/8"
zakres [bar]	od -1 do 30	od 0 do 50	od -1 do 10	od -1 do 35
wyskalowany na czynniki chłodnicze	R134a, R507, R404A	R22, R407C R410A	R290, R600, R600A	R410A

A.

B.

C.

D.

Zadanie 12.

W jaki sposób należy umieścić rurociąg z roztworem glikolu, łączący studzienkę rozdzielaczową dolnego źródła z modułem sprężarkowym gruntu pompy ciepła?

- A. Bezpośrednio pod fundamentem budynku.
- B. Pod fundamentem budynku na głębokości 1,5 m.
- C. W otworze wykonanym w fundamencie budynku.
- D. W ścianie budynku nad fundamentem na wysokości 0,5 m.

Zadanie 13.

Zgodnie z zaleceniami budowlanymi **nie należy** umieszczać otworów rewizyjnych służących do czyszczenia kanałów wentylacyjnych w

- A. halach do produkcji elementów mikroelektronicznych.
- B. klatkach schodowych pomiędzy kondygnacjami budynku.
- C. pomieszczeniach socjalnych dla pracowników biurowych.
- D. magazynach do przechowywania substancji łatwopalnych.

Zadanie 14.

Tabela rozmiarów śrubunków i odpowiednich momentów dokręcających

Zastosowany rozmiar śrubunków pod łączenia kielichowe		Czynniki chłodnicze nisko- i średniociśnieniowe		Czynniki chłodnicze wysokociśnieniowe	
		Rozstaw klucza [mm]	Moment dokręcenia [Nm]	Rozstaw klucza [mm]	Moment dokręcenia [Nm]
1/4"	6,35 mm	15	12÷16	17	14÷18
3/8"	9,52 mm	21	30÷40	22	34÷42
1/2"	12,70 mm	23	45÷55	24	48÷62
5/8"	15,88 mm	25	60÷75	27	68÷82

Na podstawie tabeli określ, jaki powinien być rozstaw klucza i moment dokręcenia śrubunku na kielichowym łączeniu rur 3/8" pompy ciepła z czynnikiem chłodniczym R410A.

- A. Rozstaw klucza 17, moment dokręcenia 14÷18 Nm
- B. Rozstaw klucza 21, moment dokręcenia 30÷40 Nm
- C. Rozstaw klucza 22, moment dokręcenia 34÷42 Nm
- D. Rozstaw klucza 24, moment dokręcenia 48÷62 Nm

Zadanie 15.

Wyłącznik nadprądowy o charakterystyce A należy zastosować do zabezpieczenia

- A. pompy obiegowej wody w układzie ogrzewania podłogowego.
- B. elektronicznego układu sterowania pracą pompy ciepła.
- C. pompy obiegowej glikolu dolnego źródła ciepła.
- D. sprężarki układu chłodniczego w pompie ciepła.

Zadanie 16.



Który wariant zawiera poprawną specyfikację elementów niezbędnych do wykonania instalacji wentylacyjnej w pomieszczeniu przedstawionym na rysunku?

	Rurociąg Spiro $\phi 200$ (mb)	Kolektor 1-2 ścienny (szt.)	Nawiewnik sufitowy (szt.)	Kolano 90° $\phi 200$ (szt.)	Zawiesia rurowe (szt.)	Mufa łącznik rur (szt.)
A.	9,5	2	1	2	2	4
B.	10,5	2	1	2	3	6
C.	10,5	1	2	2	4	9
D.	9,5	2	2	1	5	10

Zadanie 17.

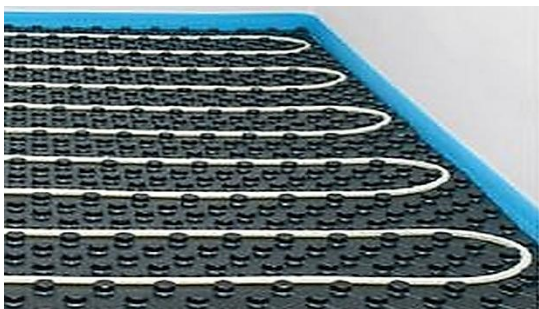
Z jakiego materiału powinny być wykonane wkładki, które należy założyć w miejscach wynikających z rysunku, aby zachować ciągłość izolacji termicznej rurociągu klimatyzacji?

- A. Z gumy.
- B. Z winylu.
- C. Z keramzytu.
- D. Z poliuretanu.



Zadanie 18.

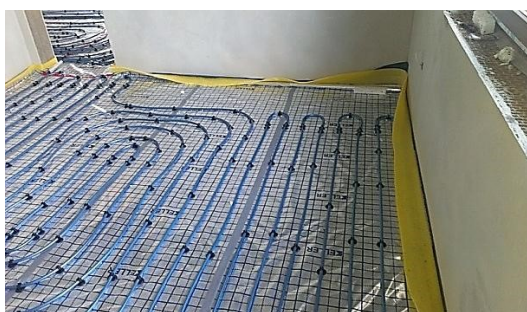
Na którym rysunku przedstawiono pętlę ogrzewania podłogowego w układzie ślimakowym?



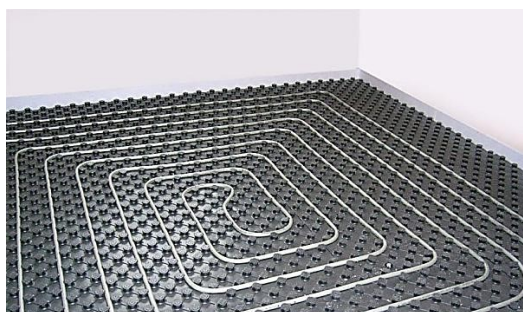
A.



B.



C.



D.

Zadanie 19.



Element przedstawiony na rysunku montowany jest celem

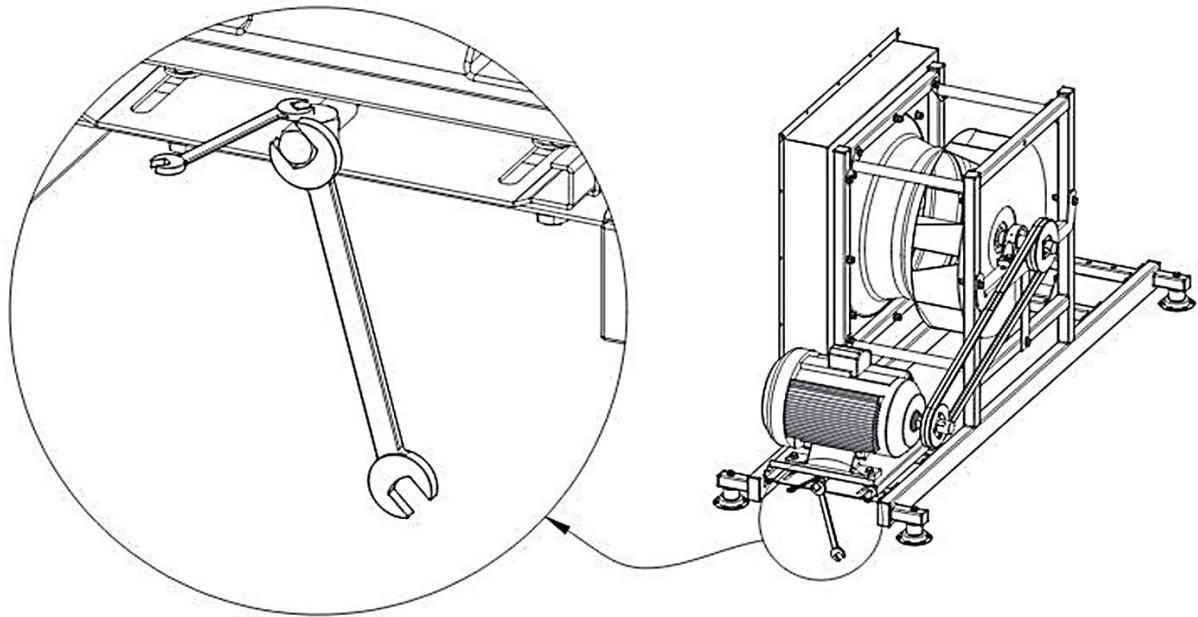
- A. wykonania w instalacji połączenia rozłącznego rurociągów.
- B. połączenia rurociągów instalacji pod kątem większym niż 90° .
- C. stłumienia pochodzących od sprężarki drgań instalacji chłodniczej.
- D. połączenia w instalacji rurociągów wykonanych w systemie metrycznym i calowym.

Zadanie 20.

Dla otrzymania poprawnego wyniku pomiaru gęstości glikolu o temperaturze 0°C za pomocą areometru skalibrowanego dla temperatury 20°C należy odczytaną wartość

- A. obniżyć o wartość różnicy między temperaturą skalibrowania areometru i glikolu.
- B. skorygować o wartość poprawki temperaturowej.
- C. podwyższyć o wartość błędu pomiarowego.
- D. przyjąć jako wartość poprawną.

Zadanie 21.

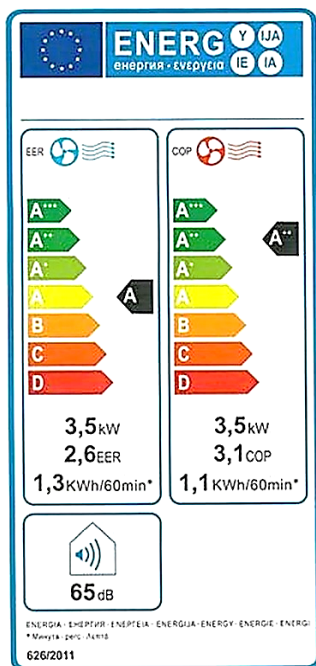


Na rysunku zilustrowano

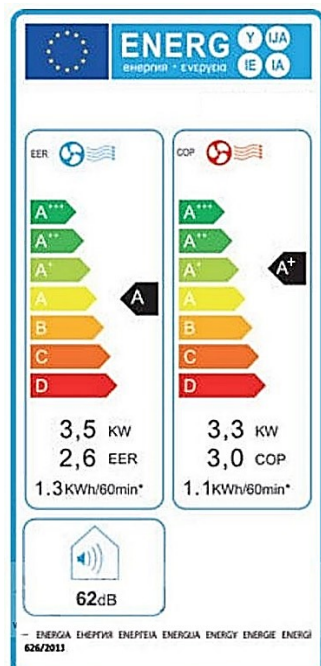
- osiowanie silnika elektrycznego względem osi wentylatora.
- regulację naciągu paska klinowego napędu wentylatora.
- podłączanie silnika elektrycznego wentylatora.
- montaż silnika elektrycznego do fundamentu.

Zadanie 22.

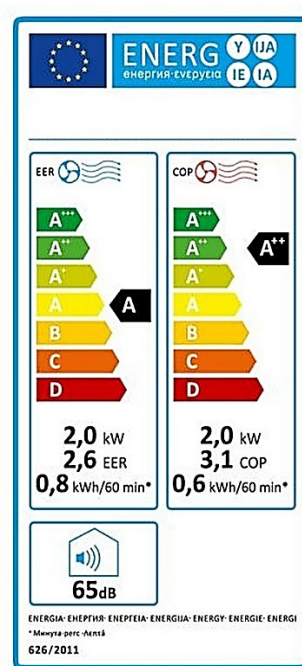
Która etykieta określa klimatyzator o najniższym współczynniku efektywności energetycznej dla funkcji ogrzewania?



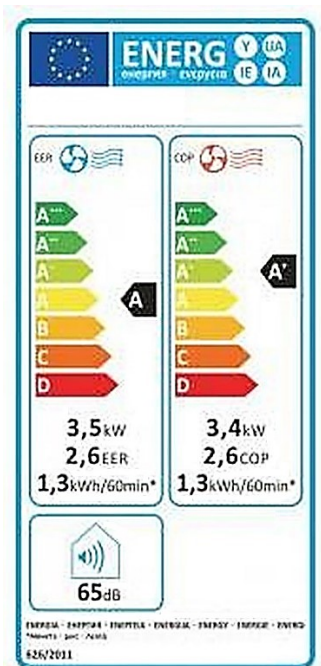
A.



B.



C.

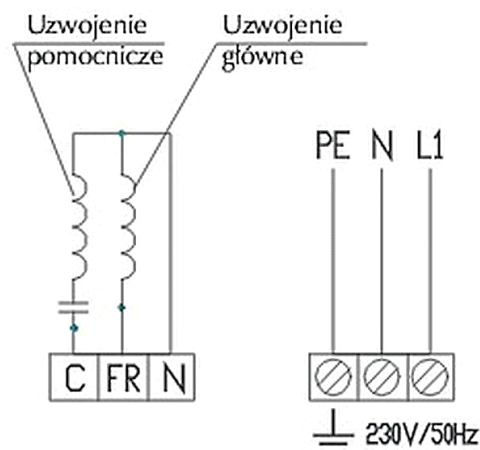


D.

Zadanie 23.

Na schemacie przedstawiono podłączenie silnika

- A. trójfazowego w trójkąt.
- B. trójfazowego w gwiazdę.
- C. jednofazowego z rozruchem rezystorowym.
- D. jednofazowego z rozruchem kondensatorowym.



Zadanie 24.

W celu odgrzybiania antybakteryjnego należy w instalacji ciepłej wody użytkowej (cwu) pompy ciepła

- A. użyć funkcji przegrzania sprężarki lub włączyć grzałkę zainstalowaną w układzie i podgrzać układ wymiennika cwu do 65°C. Utrzymać przegrzanie przez 1 godzinę.
- B. wyłączyć pompę obiegową. Do zasobnika cwu dodać koncentrat bakteriobójczy. Po 10 godzinach płukać zasobnik wodą z dodatkiem sody minimum dwukrotnie.
- C. zwiększyć ciśnienie sprężania o 1 bar w układzie chłodniczym. Wyłączyć pompę obiegową cwu do momentu, gdy temperatura wody w nim wzrośnie do 65°C.
- D. przejść na sterowanie ręczne pracą pompy ciepła. Włączyć tryb pracy układu chłodniczego – odszranianie w czasie 1 godziny. Ponownie ustawić tryb auto.

Zadanie 25.

Na podstawie tabeli zawierającej wyniki pomiarów parametrów pracy pompy ciepła wykonane w różnym czasie określ, w którym dniu parametry pracy pompy ciepła były zgodne z wartościami normatywnymi?

warunki pracy pompy ciepła	01.02.2017 godz.12.00	01.03.2017 godz.24.00	01.05.2017 Godz.6.00	01.10.2017 Godz.20.00
wartości normatywne				
Zasobnik ciepłej wody użytkowej +55°C (±10°C)	45	65	65	52
Zasobnik ogrzewania podłogowego +35°C (±5°C)	45	40	30	36
Zasobnik grzejników centralnego ogrzewania +55°C (±2°C)	45	50	45	56

A.

B.

C.

D.

Zadanie 26.

Wzrost poboru energii elektrycznej przez silnik wentylatora centrali przy jednoczesnym spadku ciśnienia statycznego nadmuchiwanego powietrza wskazuje na

- A. zabrudzenie filtrów powietrza.
- B. wzrost temperatury zasysanego powietrza.
- C. spadek napięcia zasilania w instalacji elektrycznej.
- D. zamknięcie części kanałów rozprawdzających powietrze.

Zadanie 27.

Którego przyrządu należy użyć do pomiaru prędkości obrotowej silnika wentylatora?

- A. Tensometru.
- B. Tachometru.
- C. Higrometru.
- D. Pirometru.

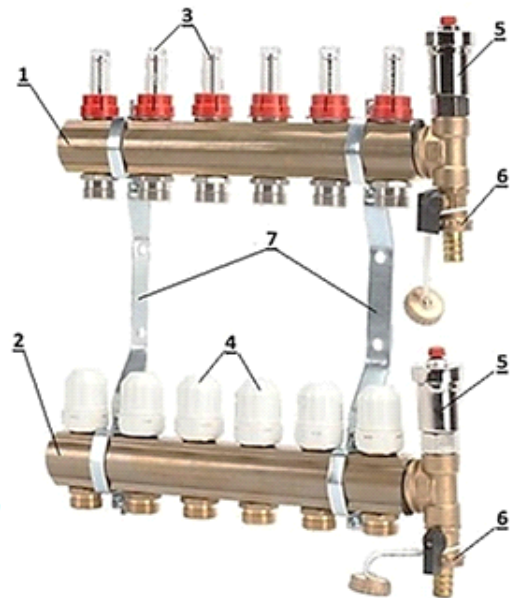
Zadanie 28.

Do regulacji natężenia przepływu wody grzewczej w poszczególnych pętlach ogrzewania podłogowego przeznaczone są elementy rozdzielacza oznaczone na rysunku cyfrą

- A. 3
- B. 4
- C. 5
- D. 6

Objaśnienia

- 1. belka wejść: 1"
- 2. belka wyjść: 1/2"
- 3. rotametry
- 4. zawory termostatyczne
- 5. odpowietrznik automatyczny 1/2"
- 6. zawór spustowy 1/2"
- 7. uchwyty montażowe

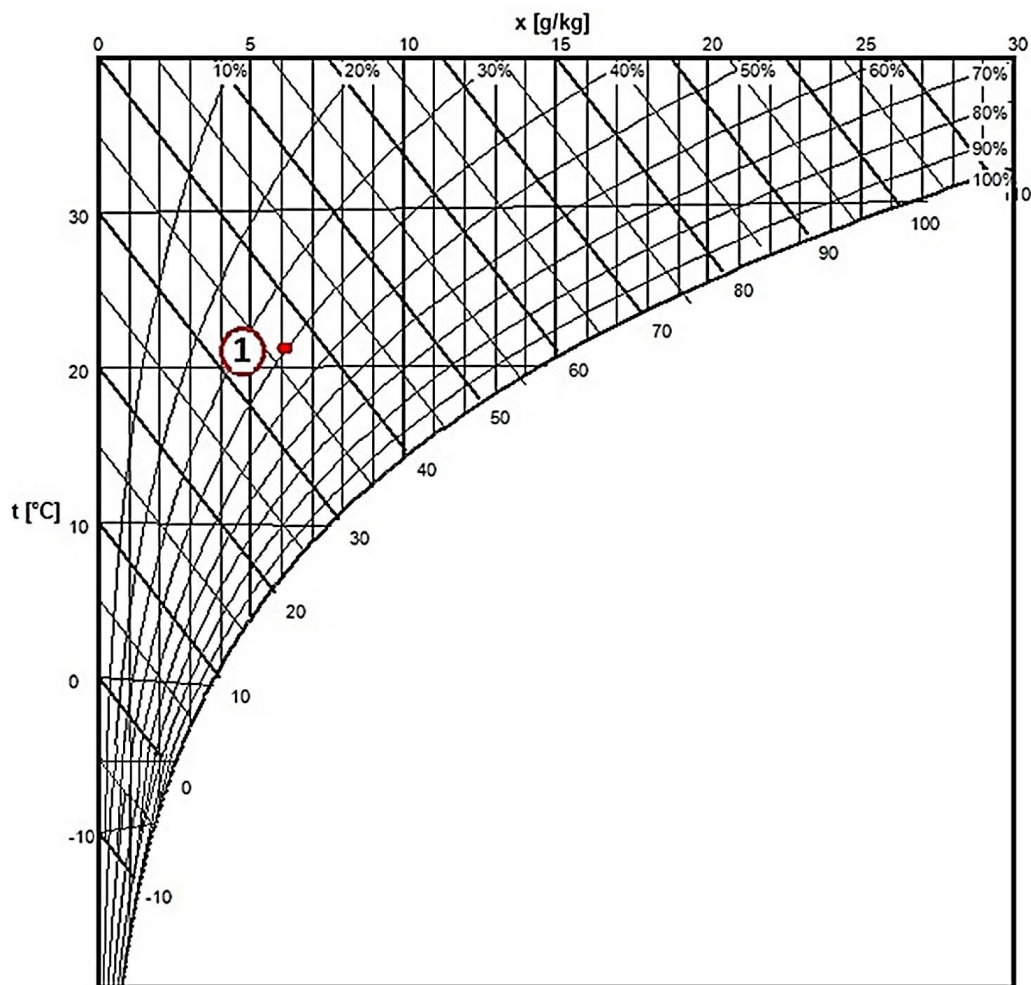


Zadanie 29.

Który roztwór należy zastosować jako nośnik ciepła gruntuwej pompy ciepła?

- A. 35% glikol propylenowy z wodą zdemineralizowaną.
- B. 70% glikol etylenowy z wodą zdemineralizowaną.
- C. 70% glikol propylenowy z wodą odgazowaną.
- D. 35% glikol etylenowy z wodą odgazowaną.

Zadanie 30.



Ile wynosi temperatura i wilgotność względna powietrza w punkcie oznaczonym cyfrą 1 na wykresie Moliera?

- A. Temp. -5°C , wilgotność 90%
- B. Temp. 0°C , wilgotność 60%
- C. Temp. 21°C , wilgotność 40%
- D. Temp. 40°C , wilgotność 20%

Zadanie 31.

Jak należy prowadzić dyszę strumienia wody splukującej, podczas czyszczenia wymiennika ciepła, aby nie uszkodzić jego lameli?

- A. Poprzecznie do lameli wymiennika.
- B. Bezpośrednio przy lamelach wymiennika.
- C. Pod kątem 45° w stosunku do płaszczyzny lameli.
- D. W odległości $20\div 30$ cm od powierzchni wymiennika.

Zadanie 32.

Podczas czyszczenia i dezynfekcji jednostki wewnętrznej klimatyzatora należy wykonać następujące czynności:

- A. wymienić filtr siatkowy na nowy, parownik i wentylator przedmuchać strumieniem z wytwornicy ozonowej, rurkę odprowadzającą skropliny i tackę ociekową przepłukać roztworem denaturatu z wodą.
- B. wyjąć i wyczyścić filtr siatkowy, parownik i wentylator spłukać preparatem chemicznym od góry po tackę ociekową, następnie całość opłukać ciepłą wodą, osuszyć i spryskać środkiem grzybobójczym.
- C. wymyć filtr siatkowy w ciepłej wodzie ze środkami pianiącymi, parownik i wentylator spryskać środkiem dezynfekującym w aerozolu, następnie przedmuchać sprężonym powietrzem, wymienić rurkę odprowadzającą skropliny.
- D. odłączyć przewody elektryczne i rurki czynnika chłodniczego, całą jednostkę wewnętrzną zdjąć z uchwytów i umyć w wanience ciepłą wodą z mydłem, osuszyć w strudze ciepłego powietrza, podłączyć rurki czynnika chłodniczego.

Zadanie 33.

W układzie chłodniczym pompy ciepła odolejacz należy zamontować za

- A. sprężarką przed skraplaczem.
- B. parownikiem przed sprężarką.
- C. skraplaczem przed zaworem rozprężnym.
- D. zaworem rozprężnym przed parownikiem.

Zadanie 34.

Najbardziej prawdopodobną przyczyną przedstawionego na rysunku oszronienia korpusu sprężarki agregatu klimatyzatora jest

- A. wilgoć w układzie chłodniczym.
- B. zbyt mała ilość oleju w układzie.
- C. zapowietrzenie instalacji chłodniczej.
- D. zalewanie sprężarki ciekłym czynnikiem.



Zadanie 35.

Którą czynność należy wykonać w celu usunięcia niesprawności polegającej na tym, że w nawilżaczu parowym centrali klimatyzacyjnej część dysz nie pracuje lub generuje zbyt mały strumień pary?

- A. Spryskać komorę parową środkiem dezynfekującym.
- B. Zwiększyć ciśnienie wody zasilającej podgrzewacz.
- C. Wywiercić w dyszach otwory o większej średnicy.
- D. Przeczyścić dysze drucikiem kalibrowanym.

Zadanie 36.

Wahania ciśnienia solanki i odczuwalne „bulgotanie” w pompie obiegowej dolnego źródła ciepła gruntowej pompy ciepła sygnalizują

- A. zapowietrzenie solanki układu dolnego źródła ciepła.
- B. niewłaściwe stężeniu solanki w dolnym źródle ciepła.
- C. wzrost gęstości solanki w obiegu dolnego źródła ciepła.
- D. parowanie solanki w wymienniku ciepła dolnego źródła ciepła.

Zadanie 37.



Na rysunku przedstawiono stan wirnika pompy obiegowej układu centralnego ogrzewania pompy ciepła, który wskazuje, że należy

- A. wymienić pompę obiegową, przepłukać rurociągi c.o. i napełnić instalację wodą zdemineralizowaną.
- B. wymienić pompę obiegową, zainstalować nowe rurociągi instalacji c.o. i napełnić je roztworem glikolu.
- C. przepłukać rurociągi c.o. roztworem glikolu, oczyścić pompę i napełnić instalację roztworem sody kaustycznej.
- D. oczyścić wirnik pompy, przepłukać rurociągi instalacji c.o. roztworem wody z mydłem i napełnić je ponownie wodą.

Zadanie 38.

Czynności związane z demontażem naściennego klimatyzatora typu Split	Symbol
zdemontować rurociągi czynnika chłodniczego i instalację elektryczną	a
zaślepić końcówki rurociągów czynnika chłodniczego	b
zdemontować jednostkę zewnętrzną z fundamentu	c
zdemontować jednostkę wewnętrzną i zdemontować płytę montażową	d
zamknąć zawory czynnika chłodniczego w jednostce zewnętrznej	e
przez zawór serwisowy usunąć/odessać czynnik chłodniczy z rurociągów i jednostki wewnętrznej	f
odłączyć zasilanie elektryczne i rozłączyć przewody elektryczne łączące obie jednostki klimatyzatora	g
wypełnić otwory w ścianie zaprawą gipsową	h
zdemontować korytka kablowe	i
odkręcić śruby na łapach mocujących jednostkę zewnętrzną do fundamentu	j

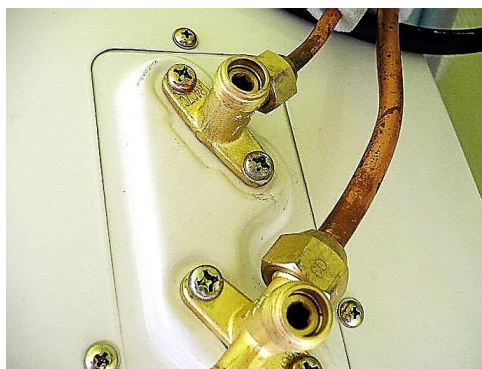
W tabeli przypisano symbole literowe do czynności związanych z demontażem naściennego klimatyzatora typu Split. Która kolejności wykonywania czynności podczas demontażu jest właściwa?

- A. a, b, d, e, c, f, g, j, h, i
- B. g, e, f, a, b, d, j, c, i, h
- C. e, d, b, a, f, h, c, g, j, i
- D. f, e, a, b, d, i, h, c, j, g

Zadanie 39.

Którego narzędzia należy użyć do zamknięcia lub otwarcia przedstawionych na rysunku zaworów czynnika chłodniczego?

- A. Wkrętaka płaskiego.
- B. Klucza sztorcowego.
- C. Klucza imbusowego.
- D. Wkrętaka krzyżowego.



Zadanie 40.

Poprawny sposób naprawy przedstawionego na rysunku uszkodzonego fragmentu izolacji rurociągu czynnika chłodniczego polega na

- A. połączeniu odcinków izolacji klejem na bazie kauczuku chloroprenowego.
- B. nałożeniu warstwy laminatu epoksydowego z włóknem szklanym.
- C. wypełnieniu ubytków izolacji pianką poliuretanową.
- D. połączeniu odcinków izolacji taśmą uszczelniającą z PCV.

