

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-21.01

EGZAMIN POTWIERDZAJĄCY KWALIFIKACJE W ZAWODZIE

Rok 2021

CZĘŚĆ PISEMNA

**PODSTAWA PROGRAMOWA
2017**

Instrukcja dla zdającego

1. Sprawdź, czy arkusz egzaminacyjny zawiera 12 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 kratek 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”:

<input checked="" type="checkbox"/>	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.

<input checked="" type="checkbox"/>	B	C	<input checked="" type="checkbox"/>
-------------------------------------	---	---	-------------------------------------

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.



I.



II.



III.



IV.

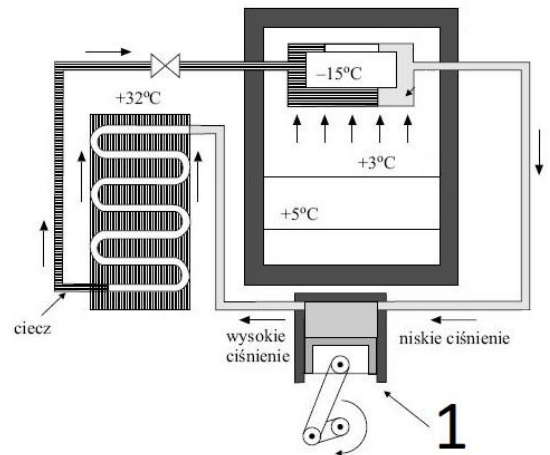
Na której ilustracji przedstawiono chłodniczy agregat skraplający ze sprężarką półtermetyczną?

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

Zadanie 2.

Na zamieszczonym schemacie element oznaczony cyfrą 1 to

- A. sprężarka.
- B. parownik.
- C. skraplacz.
- D. zawór.



Zadanie 3.

Na której ilustracji przedstawiono ladę chłodniczą?

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



I.



II.



III.



IV.

Zadanie 4.

Jaką powierzchnię wymiany ciepła powinien mieć parownik, jeżeli współczynnik przenikania ciepła dla parownika jest równy $800 \text{ W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$, moc chłodnicza parownika wynosi 4 kW , średnia różnica temperatur między czynnikiem chłodniczym, a środowiskiem chłodzonym 5 K ?

- A. $1,0 \text{ m}^2$
- B. $3,0 \text{ m}^2$
- C. $2,0 \text{ m}^2$
- D. $4,0 \text{ m}^2$

Zadanie 5.

Ile wynosi moc chłodnicza urządzenia chłodniczego, w którym sprężarka ma moc 2 kW , a współczynnik wydajności chłodniczej urządzenia jest równy $3,5$?

- A. $3,5 \text{ kW}$
- B. $7,0 \text{ kW}$
- C. $9,0 \text{ kW}$
- D. $9,5 \text{ kW}$

Zadanie 6.

Która substancja jest czynnikiem chłodniczym R290 ?

- A. Amoniak.
- B. Izobutan.
- C. Propan.
- D. Woda.

Zadanie 7.

Lp.	Elementy kosztorysu	Kosztorys wykonawców (ceny w PLN)			
		Wykonawca 1	Wykonawca 2	Wykonawca 3	Wykonawca 4
1	Cena agregatu skraplającego	1250,00	1310	1420	1660
2	Cena chłodnicy powietrza	1550,00	1410	1321	1344
3	Nakrętki/narzutki mosiężna GAR gwint 3/8", rura 3/8"	12,00	9	10	11
3	Czynnik chłodniczy	60,00	50	70	90
4	Wykonanie połączeń	20,00	30	20	40
5	Wykonanie ciśnieniowej próby szczelności	45,00	30	20	20
6	Wykonanie próżniowej próby szczelności	20,00	15	20	15
7	Napełnienie instalacji czynnikiem chłodniczym	70,00	60	55	50
8	Regulacja i uruchomienie	25,00	20	15	30
	Razem				

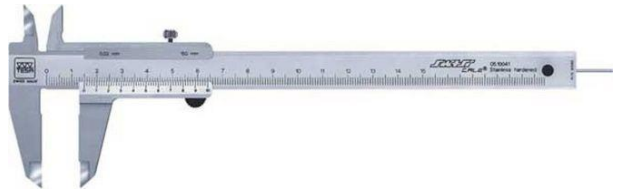
W tabeli zestawiono koszty montażu urządzenia chłodniczego wraz z kosztami przygotowania urządzenia do pracy. Który z wykonawców zaoferował usługę z najniższym kosztem robocizny?

- A. Wykonawca 1
- B. Wykonawca 2
- C. Wykonawca 3
- D. Wykonawca 4

Zadanie 8.

Przyrząd przedstawiony na rysunku przeznaczony jest do

- A. pomiaru głębokości.
- B. gratowania krawędzi rury.
- C. kielichowania rur miedzianych.
- D. kalibrowania średnicy wewnętrznej rury.



Zadanie 9.

Narzędzie stosowane do gięcia rur miedzianych przedstawiono na ilustracji

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



I.



II.



III.

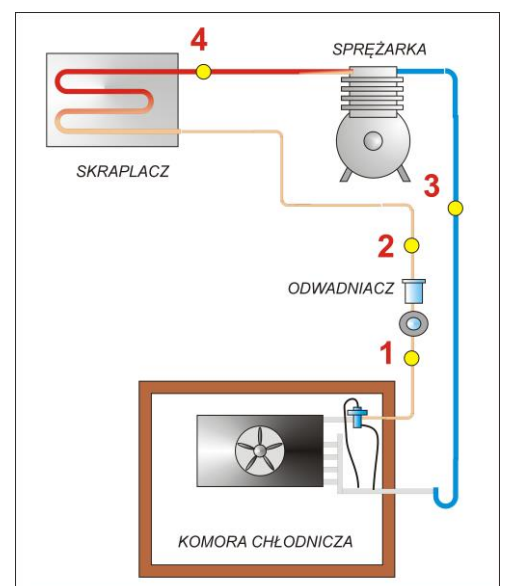


IV.

Zadanie 10.

W którym miejscu urządzenia chłodniczego przedstawionego na schemacie należy zamontować osuszacz zabezpieczający sprężarkę przed zalaniem ciekłym czynnikiem?

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



Zadanie 11.

Na którym rysunku przedstawiono łącznik redukcyjny nypłowy?

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



I.



II.



III.



IV.

Zadanie 12.

Jaki kolor izolacji żyły przewodu w instalacji elektrycznej jest zastrzeżony dla przewodu neutralnego?

- A. Żółty.
- B. Zielony.
- C. Czarny.
- D. Niebieski.

Zadanie 13.

W przypadku montażu termostatycznego zaworu rozprężnego czujnik zaworu montuje się na

- A. wypływie ze sprężarki.
- B. wypływie z parownika.
- C. dopływie do skraplacza.
- D. dopływie do dochładzacza.

Zadanie 14.

Który przyrząd należy zastosować do wytworzenia próżni w układzie chłodniczym ?

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



I.



II.



III.



IV.

Zadanie 15.

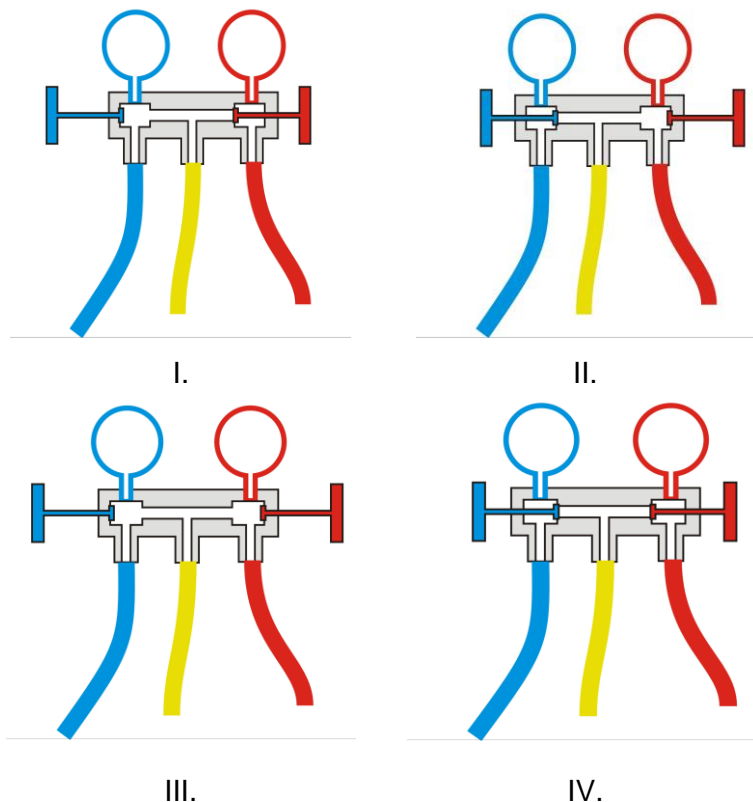
Określ wymiary maty z wełny mineralnej przeznaczonej na izolację prostego odcinka rurociągu o średnicy zewnętrznej 250 mm i długości 3 m.

- A. 0,25 m × 0,785 m
- B. 2,5 m × 0,25 m
- C. 3,0 m × 0,25 m
- D. 3,0 m × 0,785 m

Zadanie 16.

Na którym rysunku przedstawiono prawidłowe ustawienie zaworów w oprawie do manometrów podczas dopełniania urządzenia chłodniczego czynnikiem chłodniczym w postaci pary w czasie pracy urządzenia chłodniczego?

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



Zadanie 17.

Na podstawie danych zamieszczonych w tabeli określ na jakie ciśnienie należy w urządzeniu chłodniczym na czynnik R502 nastawić presostat maksymalny, aby temperatura skraplania równa 30°C nie została przekroczona?

- A. 1,17 MPa
- B. 1,18 MPa
- C. 1,31 MPa
- D. 1,35 MPa

Temperatura [°C]	ciśnienie nasycenia [MPa]	
	R502	R717
20	1,01	0,86
25	1,18	1,10
30	1,31	1,17
35	1,51	1,35
40	1,67	1,45

Zadanie 18.

Na podstawie danych z zamieszczonej tablicy określ temperaturę krzepnięcia roztworu solanki NaCl o gęstości 1,14 kg/dm³.

- A. -9,6°C
- B. -12,2°C
- C. -15,1°C
- D. -18,8°C

Gęstość	Stężenie masowe	Temperatura krzepnięcia
kg/m ³	%	°C
1080	11	-7,5
1100	13,6	-9,6
1120	16,2	-12,2
1140	18,8	-15,1
1160	21,2	-18,2

Zadanie 19.

Do pomiaru długości zainstalowanego rurociągu należy użyć

- A. mikrometru.
- B. liniału pomiarowego.
- C. suwmiarki uniwersalnej.
- D. średnicówki mikrometrycznej.

Zadanie 20.

Po zakończeniu robót montażowych i uruchomieniu instalacji chłodniczej należy sporządzić

- A. instrukcję konserwacji i smarowania.
- B. roczny plan naprawy i przeglądów.
- C. protokół zdawczo-odbiorczy.
- D. kartę naprawy maszyny.

Zadanie 21.

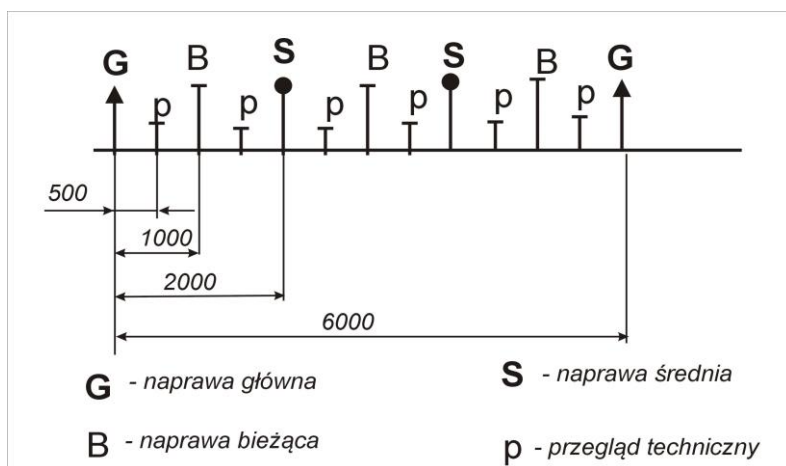
Rozruch i obsługę urządzenia chłodniczego przeprowadza się w oparciu o

- A. dokumentację techniczno-ruchową.
- B. kartę technologiczną.
- C. schemat montażowy.
- D. rysunek złożeniowy.

Zadanie 22.

Na podstawie przedstawionego na schemacie cyklu remontowego sprężarki określ liczbę godzin pracy sprężarki do kolejnej naprawy głównej, po drugiej naprawie bieżącej.

- A. 1 000 h
- B. 3 000 h
- C. 5 000 h
- D. 6 000 h



Zadanie 23.

Który z wymienionych czynników jest bezpośrednim skutkiem zanieczyszczenia skraplacza?

- A. Wzrost temperatury ssania.
- B. Wzrost temperatury skraplania.
- C. Obniżenie temperatury skraplania.
- D. Nadmierne oszronienie parownika.

Zadanie 24.

W urządzeniu chłodniczym ciśnienie czynnika R290 na ssaniu wynosi 2,91 bara przy temperaturze na wypływie z parownika równej -7°C . Na podstawie zamieszczonych w tabeli właściwości termodynamicznych czynnika R290, określ temperaturę przegrzania tego czynnika.

- A. 7°C
- B. 8°C
- C. -8°C
- D. -15°C

Tabela własności termodynamicznych R290	
Temperatura	Ciepłota nasycenia
$^{\circ}\text{C}$	bar
-25	2,03
-20	2,44
-15	2,91
-10	3,45
-5	4,06

Zadanie 25.

Dane techniczne

POMIAR TEMPERATURY		
Niepewność pomiaru temperatury	$\pm 0,2^{\circ}\text{C}$	± 1 ostatnia cyfra
Zakres pomiaru	$-25..+65^{\circ}\text{C}$	zakres pomiaru jest ograniczony przez zakres temperatur pracy baterii CR2450
Rozdzielczość pomiaru	$0,1^{\circ}\text{C}$	

POMIAR WILGOTNOŚCI		
Niepewność pomiaru wilgotności	$\pm 3,0\%$	w zakresie 35...75 %, ± 1 ostatnia cyfra
	$\pm 6,0\%$	poniżej 35 %, ± 1 ostatnia cyfra
	$\pm 10,0\%$	powyżej 75 %, ± 1 ostatnia cyfra
Zakres pomiaru wilgotności	0..100 %	dla temperatur do $+40^{\circ}\text{C}$
	0..70 %	dla temperatur do $+65^{\circ}\text{C}$
Rozdzielczość pomiaru	0,1 %	

PAMIĘĆ POMIARÓW, KOMUNIKACJA		
Pojemność pamięci	15000 rekordów	wilgotność i temperatura
Interfejs BLE	2,4 GHz	współpracuje z telefonami z interfejsem Bluetooth 4.0 lub nowszym
Maksymalny zasięg	55 m	w terenie otwartym
	25 m	zależny od lokalnych cech budynku i wyposażenia

ZASILANIE, DANE MECHANICZNE		
Źródło zasilania (*1)	bateria 3 V	CR2450
Czas pracy z baterii	od 6 do 12 miesięcy	
Wymiary	67 x 50 x 16 mm	
Materiał, stopień ochrony obudowy	ABS	IP 30
Zakres temperatur pracy	$-25..+65^{\circ}\text{C}$	

Uwaga (*1): Bateria nie jest objęta gwarancją

W przedstawionej tabeli zamieszczono dane techniczne

- A. przewodowego termo-barometru.
- B. przewodowego termo-higrometru.
- C. bezprzewodowego termo-barometru.
- D. bezprzewodowego termo-higrometru.

Zadanie 26.

Przyrząd pomiarowy przedstawiony na rysunku to

- A. rotametr.
- B. areometr.
- C. termometr.
- D. anemometr.



Zadanie 27.

Presostat niskiego ciśnienia LP wyłączy sprężarkę przy

- A. zbyt niskim ciśnieniu w parowniku.
- B. zbyt niskim ciśnieniu skraplania.
- C. zbyt niskim ciśnieniu tłoczenia.
- D. zbyt niskim ciśnieniu oleju.

Zadanie 28.

Po wykonanej naprawie głównej sprężarki chłodniczej przeprowadza się

- A. próby bez obciążenia, a następnie pod obciążeniem.
- B. próby pod obciążeniem, a następnie bez obciążenia.
- C. wyłącznie próby pod obciążeniem.
- D. wyłącznie próby bez obciążenia.

Zadanie 29.

Którą z podanych substancji wykorzystuje się podczas zamrażania kriogenicznego produktów spożywczych?

- A. Wilgotne powietrze.
- B. Zimną solankę.
- C. Suchy azot.
- D. Ciekły azot.

Zadanie 30.

Podczas napełniania instalacji chłodniczych zagrożenie pożarem może spowodować wyciek czynnika chłodniczego o symbolu

- A. R 744
- B. R 600a
- C. R 502
- D. R 401A

Zadanie 31.

W przedstawionym na ilustracji układzie do odzysku czynnika chłodniczego element wskazany strzałką to

- A. filtr.
- B. zawór pary.
- C. zawór cieczy.
- D. przepływomierz.



Zadanie 32.

Presostat maksymalny HP wyłącza sprężarkę w przypadku nadmiernego wzrostu ciśnienia

- A. parowania.
- B. tłoczenia.
- C. ssania.
- D. oleju.

Zadanie 33.

Wskaż przyczynę mokrej pracy sprężarki, w przypadku układu chłodniczego z termostatycznym zaworem rozprężnym.

- A. Zbyt mała ilość czynnika w urządzeniu chłodniczym.
- B. Nastawienie zbyt dużego przegrzania.
- C. Czujnik nie przylega do parownika.
- D. Za mała wydajność zaworu.

Zadanie 34.

Którym narzędziem należy się posłużyć, wykonując kielichowanie końcówek rur miedzianych, w celu ich połączenia przez lutowanie?

- A. Obcęgi.
- B. Ekspanderem.
- C. Giętarką ręczną.
- D. Obcinarką krążkową.

Zadanie 35.

Dokładne osuszenie instalacji chłodniczej po naprawie należy przeprowadzić przez

- A. przedmuchiwanie suchym azotem.
- B. odessanie czynnika sprężarką chłodniczą.
- C. wykonanie próżni za pomocą pompy próżniowej.
- D. przedmuchiwanie instalacji suchym dwutlenkiem węgla.

Zadanie 36.

Co może być przyczyną nadmiernie wysokiej temperatury skraplania?

- A. Za mała wydajność sprężarki.
- B. Awaria wentylatora skraplacza.
- C. Nadmierne chłodzenie skraplacza.
- D. Niedostateczne dochłodzenie w dochładzacz.

Zadanie 37.

W jakim przedziale wartości może zmieniać się ciśnienie na wyjściu naprawionej sprężarki, jeżeli zgodnie z dokumentacją powinno ono wynosić 2 bar $\pm 5\%$?

- A. 1,55÷2,55 bar
- B. 1,85÷2,05 bar
- C. 1,90÷2,10 bar
- D. 1,95÷2,15 bar

Zadanie 38.

Na podstawie zamieszczonych w tabeli wyników 5 wykonanych pomiarów oblicz średnią wartość temperatury parowania.

- A. -34 °C
- B. -35 °C
- C. -36 °C
- D. -37 °C

Nr pomiaru	Pomiar 1	Pomiar 2	Pomiar 3	Pomiar 4	Pomiar 5
Temperatura [°C]	-36	-34	-33	-35	-37

Zadanie 39.

Który z czynników chłodniczych posiada najniższe wartości GWP i ODP?

- A. R 134a
- B. R 290
- C. R 600a
- D. R 717

Zadanie 40.

W jaki sposób sprawdza się działanie wyłącznika różnicowoprądowego?

- A. Wykonując zwarcie w obwodzie chronionym.
- B. Zmieniając położenie dźwigni "ON-OFF".
- C. Mierzając napięcie i prąd wyłącznika.
- D. Wciskając przycisk "TEST".

