

Nazwa kwalifikacji: **Eksploatacja instalacji i urządzeń do wytwarzania i przesyłania energii elektrycznej**
 Oznaczenie kwalifikacji: **E.23**
 Wersja arkusza: **X**

E.23-X-17.06Czas trwania egzaminu: **60 minut**

EGZAMIN POTWIERDZAJĄCY KWALIFIKACJE W ZAWODZIE
Rok 2017
CZĘŚĆ PISEMNA

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 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.

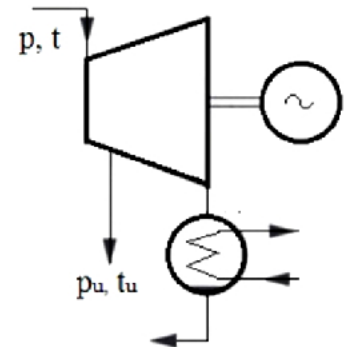
Na rysunku jest przedstawiony wirnik turbiny

- A. wodnej.
- B. parowej.
- C. gazowej.
- D. wiatrowej.

**Zadanie 2.**

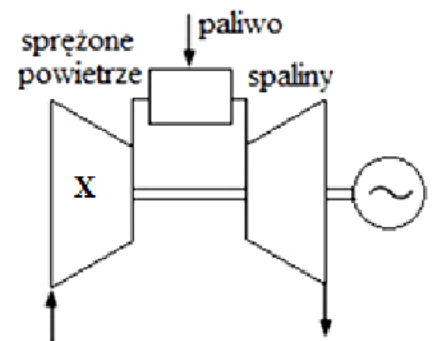
Rysunek przedstawia schemat turbiny

- A. przeciwprężnej.
- B. kondensacyjnej.
- C. upustowo-przeciwprężnej.
- D. upustowo-kondensacyjnej.

**Zadanie 3.**

Na schemacie turbiny gazowej pracującej w układzie otwartym symbolem X oznaczono

- A. turbinę.
- B. sprężarkę.
- C. komorę spalania.
- D. generator synchroniczny.

**Zadanie 4.**

Od którego parametru generatora zależy częstotliwość prądu i napięcia wytworzonej energii elektrycznej?

- A. Moczy pozornej.
- B. Prądu wzbudzenia.
- C. Prędkości obrotowej.
- D. Napięcia indukowanego.

Zadanie 5.

Który z transformatorów jest wyposażony w przekaźnik gazowo-przepływowy (przekaźnik Buchholza) oraz odwilżacz?

- A. Transformator żywiczny.
- B. Transformator z odczepami.
- C. Transformator hermetyzowany.
- D. Transformator z konserwatorem.

Zadanie 6.

Jak nazywa się element transformatora służący do przewodzenia strumienia magnetycznego?

- A. Rdzeń.
- B. Cewka.
- C. Izolator.
- D. Radiator.

Zadanie 7.

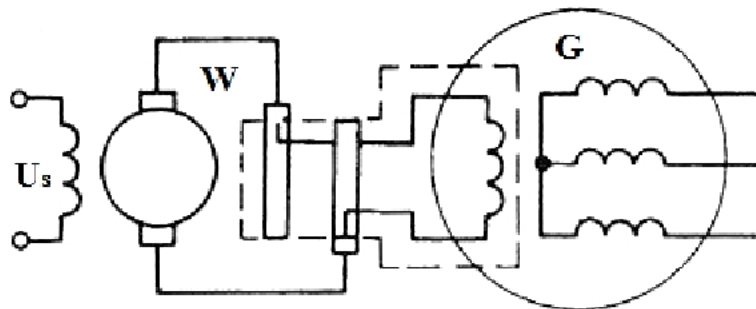
Ile par biegunów ma generator wytwarzający napięcie o częstotliwości 50 Hz przy prędkości obrotowej 1500 obr/min?

- A. Dwie pary.
- B. Cztery pary.
- C. Sześć par.
- D. Osiem par.

Zadanie 8.

Zadaniem transformatora blokowego jest zmiana parametrów energii elektrycznej napięcia generatora na napięcie sieci przesyłowej o

- A. innej wartości i niższej częstotliwości.
- B. innej wartości i takiej samej częstotliwości.
- C. takiej samej wartości i niższej częstotliwości.
- D. takiej samej wartości i wyższej częstotliwości.

Zadanie 9.

Co jest źródłem wzbudzenia generatora synchronicznego przedstawionego na schemacie?

- A. Prądnica prądu stałego.
- B. Prądnica prądu zmiennego.
- C. Prądnica synchroniczna z wirującymi prostownikami.
- D. Prądnica synchroniczna ze statecznymi prostownikami.

Zadanie 10.

Które straty w generatorze synchronicznym są zależne od częstotliwości wytwarzanego napięcia?

- A. Straty w żelazie stojana.
- B. Straty w uzwojeniu wirnika.
- C. Straty w uzwojeniu wzbudzenia.
- D. Straty w łożyskach i na wentylację.

Zadanie 11.

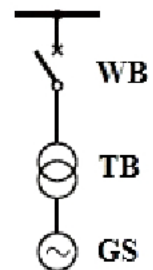
Który z łączników służy do wykonywania operacji łączeniowych dla prądów roboczych i zwarciovych?

- A. Przełącznik.
- B. Rozłącznik.
- C. Wyłącznik.
- D. Odłącznik.

Zadanie 12.

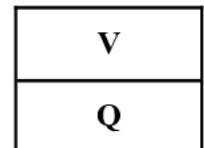
Jaki układ pracy generatora przedstawia schemat?

- A. Z odczepem na potrzeby własne.
- B. Bez transformatora podwyższającego napięcie.
- C. Z transformatorem blokowym i wyłącznikiem po stronie WN.
- D. Z wyłącznikiem generatorowym i odczepem na potrzeby własne.

**Zadanie 13.**

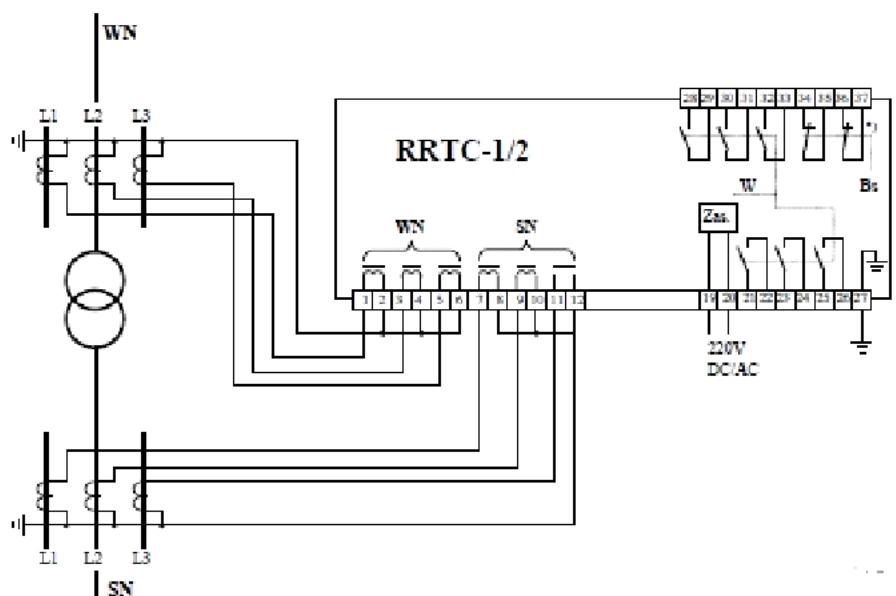
Jakie zabezpieczenie transformatora przedstawia symbol graficzny?

- A. Ciepłne.
- B. Gazowo-przepływowe.
- C. Podnapięciowe zwłoczne.
- D. Nadnapięciowe zwłoczne.

**Zadanie 14.**

Jakie zabezpieczenie transformatora przedstawiono na schemacie?

- A. Różnicowe.
- B. Nadprądowe.
- C. Odległościowe.
- D. Przeciężeniowe.



Zadanie 15.

Rezystancja izolacji głównej obwodu wzbudzenia prądnic nie powinna być mniejsza od obliczonej według wzoru:

$$R = 0,04 k$$

gdzie:

R – rezystancja izolacji, w $M\Omega$

k – współczynnik zależny od temperatury izolacji

Temperatura, w °C	15	25	35	45	55	65	75	85	95	105	115
k	10	6,8	4,6	3,1	2	1,4	1	0,6	0,3	0,2	0,1

Ile wynosi minimalna wartość rezystancji izolacji głównej obwodu wzbudzenia prądnic mierzonej w temperaturze 25°C?

- A. 0,400 $M\Omega$
- B. 0,272 $M\Omega$
- C. 0,184 $M\Omega$
- D. 0,080 $M\Omega$

Zadanie 16.

Zakres i częstotliwość dokonywania obserwacji maszyny i zapisów ruchowych określa instrukcja ruchu i eksploatacji.

Zalecane jest zastosowanie następujących zasad:

– co godzinę należy dokonywać:

- zapisu w raporcie maszynowni,
- kontroli drgań i badań osłuchowych maszyny,
- obserwacji pracy szczotek,

– dwa razy na zmianę należy przeprowadzić oględziny zewnętrzne generatora, raz na zmianę należy sprawdzić:

- sygnalizację do nastawni,
- łożyska,

– raz na tydzień należy przeprowadzać pomiar rezystancji izolacji głównej obwodu wzbudzenia.

Niezależnie od tego, rezystancja izolacji obwodu wzbudzenia w maszynach o mocy od 25 do 100 MVA powinna być kontrolowana nie rzadziej niż dwa razy w ciągu zmiany.

Dla maszyn o mocy większej niż 100 MVA wymagana jest sygnalizacja stanu izolacji umieszczona w nastawni.

Jak często powinna być kontrolowana rezystancja izolacji obwodu wzbudzenia w maszynach o mocy od 25 do 100 MVA?

- A. Raz na dzień.
- B. Raz na zmianę.
- C. Nie rzadziej niż dwa razy w ciągu zmiany.
- D. Nie rzadziej niż dwa razy w ciągu tygodnia.

Zadanie 17.

Badanie oleju transformatora polega na:

- sprawdzeniu zawartości wody i ciał stałych
- sprawdzeniu napięcia przebicia oleju
- pomiarze rezystywności oleju

Wyniki badań uznaje się za pozytywne, jeżeli olej nie zawiera ciał stałych i wody, napięcie przebicia jest nie niższe niż 40 kV przy temperaturze 20°C oraz rezystywność oleju przy temperaturze 50°C jest nie niższa niż 20 GΩ

Który z przedstawionych wyników badań oleju transformatorowego jest pozytywny?

- Olej zawiera wodę.
- Olej zawiera drobne ciała stałe.
- Napięcie przebicia przy temperaturze 20°C wynosi 54 kV.
- Rezystywność oleju przy temperaturze 50°C wynosi 10 GΩ.

Zadanie 18.

Wyniki pomiarów rezystancji izolacji uzwojeń transformatora można uznać za pozytywne jeżeli:

- dla transformatora olejowego o mocy 1,6 MVA i większej, R_{300} nie powinna być mniejsza niż 70% wartości zmierzonej w wytwórni w tych samych warunkach (20°C)
- dla transformatora olejowego o mocy mniejszej niż 1,6 MVA, R_{60} nie powinna być mniejsza niż 70% wartości zmierzonej w wytwórni w tych samych warunkach (20°C)
- stosunek R_{60}/R_{15} dla transformatora olejowego w zakresie średnich temperatur oleju od 15°C do 30°C, nie powinien być mniejszy niż 1,3 w przypadku izolacji doziemnej i 1,5 w przypadku izolacji międzyuzwojeniowej
- dla transformatora suchego, R_{60} nie powinna być mniejsza niż 25 MΩ w przypadku napięć znamionowych 10 kV i większych oraz 15 MΩ dla napięć znamionowych mniejszych niż 10 kV (warunki pomiaru: temperatura 20°C i wilgotność względna <65%)

Jeżeli rezystancja została zmierzona w innych temperaturach niż u wytwórcy, ale w przedziale od 5°C do 35°C, to należy przyjąć zasadę, że obniżenie temperatury o 15°C powoduje dwukrotny wzrost rezystancji, a podwyższenie temperatury o 15°C powoduje dwukrotne zmniejszenie rezystancji.

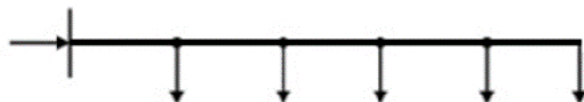
Minimalna wartość rezystancji R_{60} izolacji uzwojeń transformatora suchego dla napięć znamionowych do 10 kV zmierzona w temperaturze 5°C wynosi

- 10 MΩ
- 15 MΩ
- 20 MΩ
- 30 MΩ

Zadanie 19.

Jaki układ sieci elektrycznej przedstawia schemat?

- Pętlowy.
- Oczkowy.
- Magistralny.
- Promieniowy.



Zadanie 20.

Transformator mający jedno uzwojenie, wspólne dla strony pierwotnej i wtórnej, a uzwojenia nie są od siebie galwanicznie oddzielone, to

- A. autotransformator.
- B. transformator separacyjny.
- C. transformator oddzielający.
- D. transformator bezpieczeństwa.

Zadanie 21.

Napięcie, które należy przyłożyć do uzwojenia pierwotnego, aby w zwartym uzwojeniu wtórnym wywołać prąd równy znamionowemu prądowi wtórnemu, to napięcie

- A. jałowe.
- B. zwarcia.
- C. zasilania.
- D. obciążenia.

Zadanie 22.

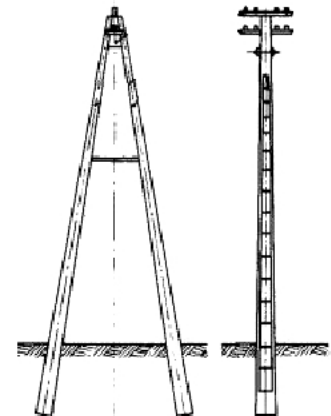
Rysunek przedstawia pole sprzęgła podłużnego z

- A. jednym odłącznikiem.
- B. dwoma rozłącznikami.
- C. dławikiem zwarciovym.
- D. wyłącznikiem i rozłącznikami.

**Zadanie 23.**

Jaki rodzaj konstrukcji słupa energetycznego przedstawia rysunek?

- A. Żelbetonowy odporowy.
- B. Żelbetonowy przelotowy.
- C. Strunobetonowy krańcowy.
- D. Strunobetonowy przelotowy.

**Zadanie 24.**

Przewody odgromowe linii napowietrznej 110 kV ze światłowodem, wykorzystywanym do przesyłu informacji, oznacza się symbolem literowym

- A. AFL
- B. AFLs
- C. OPGW
- D. AALXS

Zadanie 25.

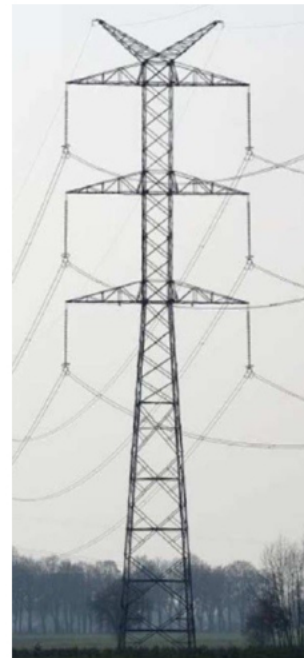
Jaki rodzaj izolatora przedstawia rysunek?

- A. Szklany stojący.
- B. Ceramiczny stojący.
- C. Ceramiczny wiszący
- D. Kompozytowy wiszący.

**Zadanie 26.**

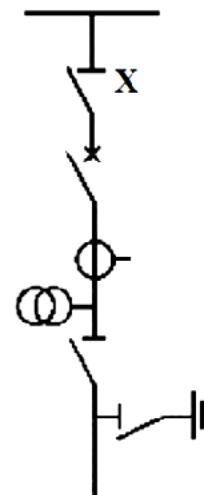
Jaki rodzaj słupa linii WN jest przedstawiony na rysunku?

- A. Odporowy.
- B. Przelotowy.
- C. Odporowo-narozny.
- D. Odporowo-krańcowy.

**Zadanie 27.**

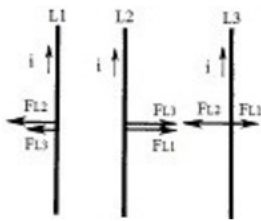
Na schemacie pola liniowego SN symbolem X oznaczono

- A. szyny.
- B. wyłącznik.
- C. odłącznik szynowy.
- D. przekładnik prądowy.

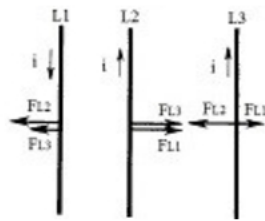


Zadanie 28.

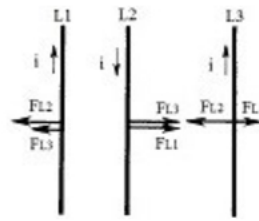
Który z rysunków obrazuje prawidłowe oznaczenie dynamicznego działania prądów dla trzech przewodów równoległych w układzie trójfazowym?



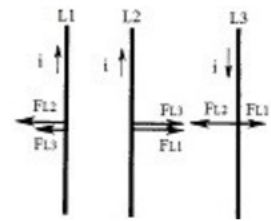
A.



B.



C.



D.

Zadanie 29.

Rysunek przedstawia symbol graficzny

- A. transformatora separacyjnego.
- B. transformatora bezpieczeństwa.
- C. autotransformatora nieodpornego na zwarcie.
- D. dławika bez zabezpieczenia przeciwprzeciążeniowego.

**Zadanie 30.**

Łącznik przeznaczony do samoczynnego wyłączenia prądów większych od prądów znamionowych, w którym wyłączenie następuje przez stopienie i wyparowanie drutu topikowego, to

- A. odłącznik.
- B. rozłącznik.
- C. wyłącznik.
- D. bezpiecznik.

Zadanie 31.

Automatyka przeznaczona do wyłączenia z pracy tych urządzeń i linii, w których wystąpiło uszkodzenie uniemożliwiające prawidłową pracę innych elementów systemu, to automatyka

- A. eliminacyjna.
- B. prewencyjna.
- C. restytucyjna.
- D. regulacyjna.

Zadanie 32.

Który rodzaj automatyki stosuje się do eliminacji w liniach napowietrznych zwarć przemijających?

- A. SZR
- B. SPZ
- C. SCO
- D. ARN

Zadanie 33.

Na rysunku jest przedstawiony

- A. przekaźnik czasowy.
- B. ogranicznik przepięć.
- C. wyłącznik zmierzchowy.
- D. wyłącznik różnicowoprądowy.

**Zadanie 34.**

Izolacja części czynnej będącej pod napięciem niebezpiecznym, stosowana w celu zapewnienia ochrony przed porażeniem elektrycznym, to izolacja

- A. podwójna.
- B. dodatkowa.
- C. podstawowa.
- D. wzmocniona.

Zadanie 35.

Rodzaj linii	Napięcie kV	Przekrój żył Al mm ²	Maksymalna długość łączonego odcinka km
Kablowe	10	240 ÷ 300	1,0
		95 ÷ 150	2,0
		50 ÷ 70	3,0
		35	4,0
		do 25	5,0
	15	300	0,5
		150 ÷ 240	1,0
		95 ÷ 150	1,2
		50 ÷ 70	1,5
		25 ÷ 30	2,0
	20	240 ÷ 300	0,5
		70 ÷ 150	1,0
50		1,5	
Napowietrzne	do 40	-	10,0

Ile wynosi maksymalna długość łączonego odcinka nieobciążonej linii kablowej, na której dopuszczalne jest załączenie i wyłączenie za pomocą odłącznika trójbiegunowego, przy napięciu 15 kV i przekroju żyły Al 30 mm²?

- A. 1,0 km
- B. 2,0 km
- C. 3,0 km
- D. 4,0 km

Zadanie 36.

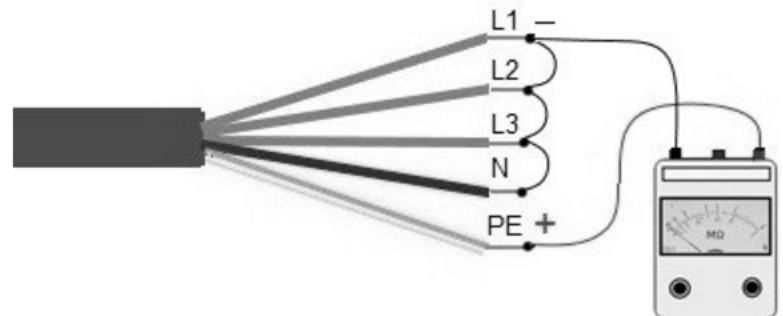
Na rysunku przedstawiony jest

- A. iskiernik.
- B. odgromnik.
- C. przekładnik prądowy.
- D. przekładnik napięciowy.

**Zadanie 37.**

Rysunek przedstawia schemat pomiaru

- A. rezystancji izolacji.
- B. natężenia oświetlenia.
- C. rezystancji uziemienia.
- D. impedancji pętli zwarcia.

**Zadanie 38.**

Ile wynosi minimalny odstęp w powietrzu od nieosłoniętych urządzeń i instalacji elektrycznych lub ich części znajdujących się pod napięciem, wyznaczających zewnętrzną granicę strefy prac przy urządzeniu o napięciu znamionowym 110 kV dla prac wykonywanych pod napięciem?

- A. 0,12 m
- B. 0,16 m
- C. 1,0 m
- D. 2,0 m

Napięcie znamionowe urządzenia	Minimalny odstęp w powietrzu, wyznaczający zewnętrzną granicę strefy	
	prac pod napięciem	prac w pobliżu napięcia
kV	mm	mm
≤ 1	bez dotyku	300
6	90	1 150
10	120	1 160
110	1 000	2 000
220	1 600	3 000

Zadanie 39.

Do czego służy narzędzie przedstawione na rysunku?

- A. Prasowania końcówek kabli.
- B. Usuwania osłony i izolacji kabli.
- C. Wymiany wkładek bezpiecznikowych.
- D. Obcinania przewodów linii napowietrznych.



Zadanie 40.

Który z rysunków przedstawia akustyczno-optyczny wskaźnik napięcia?



A.



B.



C.



D.

