

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

Układ graficzny © CKE 2020

**CKE** **CENTRALNA  
KOMISJA  
EGZAMINACYJNA**

Nazwa kwalifikacji: **Eksplatacja instalacji i urządzeń do wytwarzania i przesyłania energii elektrycznej**

Oznaczenie kwalifikacji: **E.23**

Numer zadania: **01**

Wersja arkusza: **SG**

Wypełnia zdający

Miejsce na naklejkę z numerem  
PESEL i z kodem ośrodka

Numer PESEL zdającego\*

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

**E.23-01-23.06-SG**

Czas trwania egzaminu: **120 minut**

## **EGZAMIN POTWIERDZAJĄCY KWALIFIKACJE W ZAWODZIE**

**Rok 2023**

**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 9 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 **KARTĘ 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

Rozdzielnia 15 kV w układzie sekcyjnym, której schemat ideowy przedstawiony jest na rysunku 1, zasila dwusekcyjną rozdzielnię 0,4 kV poprzez dwa transformatory.

Przeanalizuj schemat rozdzielni i uzupełnij:

- zestawienie wybranych elementów rozdzielni w tabeli 1,
- dane transformatorów w tabeli 2,
- typ elementów sprzęgła podłużnego szyn zbiorczych w tabeli 3.

Oblicz rezystancje uziemienia linii odpływowych transformatorów uwzględniające wilgotność gruntu w czasie pomiarów. Wyniki obliczeń oraz wnioski zapisz w tabeli 4.

Do wykonania zadania wykorzystaj informacje zawarte w arkuszu egzaminacyjnym.

www.EgzaminZawodowy.info



Pomiar rezystancji uziemienia linii odpywowych podłączonych do uziomu kratowego o powierzchni  $SE = 800 \text{ m}^2$  i rezystywności gruntu  $\rho = 285 \Omega \cdot \text{m}$

Linia odpywowa transformatora		Rezystancja uziemienia $\Omega$
TR 1	Sekcja 1	2,6
TR 2	Sekcja 2	1,2

Pomiary rezystancji uziemienia linii odpywowej transformatora TR 1 wykonano w lipcu w czasie długotrwałej suszy, a linii odpywowej transformatora TR 2 wykonano w sierpniu po czterech dniach intensywnej opadów. Prąd uziomowy wynosi 1 500 A.

W rozdzielniach o dużym prądzie zwarcia doziemnego rezystancja uziemienia w żadnej porze roku nie powinna przekraczać wartości:

- 4  $\Omega$ , jeżeli prąd uziomowy zawiera się w granicach (500 ÷ 2 000) A
- 2  $\Omega$ , jeżeli prąd uziomowy przekracza 2 000 A

Ponadto rezystancja uziemienia, gdy prąd uziomowy przekracza 500 A, nie powinna być większa niż 5  $\Omega$ .

Niezależnie od zastosowanej metody pomiarowej zaleca się uwzględnić wpływ wilgotności gruntu na wynik pomiaru. Zmierzoną wartość rezystancji uziemienia mnoży się przez współczynnik korekcyjny. Pozwala to uzyskać wartość rezystancji uziemienia w najmniej korzystnej porze roku, np. po długotrwałej suszy. Poniżej podano wartości współczynnika korekcyjnego  $k_p$  dla różnych uziomów, uwzględniające wilgotność gruntu w czasie pomiarów.

#### Współczynnik korekcyjny $k_p$

Rodzaj uziomu	Rozmiar uziomu	Zmierzona rezystywność gruntu $\Omega \cdot \text{m}$	Wartość współczynnika $k_p$		
			Grunt w czasie pomiarów		
			Suchy <sup>1)</sup>	Wilgotny <sup>2)</sup>	Mokry <sup>3)</sup>
Pojedynczy uziom poziomy <sup>4)</sup>	$L < 30 \text{ m}$	dowolna	1,4	2,2	3,0
Uziom kratowy <sup>4)</sup>	$SE < 900 \text{ m}^2$	$\rho < 200$	1,3	1,8	2,4
		$\rho > 200$	1,4	2,2	3,0
	$SE > 900 \text{ m}^2$	$\rho < 200$	1,1	1,3	1,4
		$\rho > 200$	1,2	1,6	2,0
Uziom pionowy	$L = (2,5 \div 5) \text{ m}$	dowolna	1,2	1,6	2,0
	$L > 5 \text{ m}$	dowolna	1,1	1,2	1,3

<sup>1)</sup> W okresie od czerwca do września (włącznie) z wyjątkiem trzech dni po długotrwałych opadach

<sup>2)</sup> Poza okresem zaliczanym do <sup>1)</sup>, z wyjątkiem trzech dni po długotrwałych opadach lub stopnieniu śniegu

<sup>3)</sup> W ciągu trzech dni po długotrwałych opadach lub stopnieniu śniegu

<sup>4)</sup> Głębokość ułożenia uziomu od 0,6 m do 1 m

**Czas przeznaczony na wykonanie zadania wynosi 120 minut.**

**Ocenię podlegać będą 4 rezultaty:**

- zestawienie wybranych elementów rozdzielni – tabela 1,
- dane transformatorów – tabela 2,
- typ elementów sprzęgła podłużnego rozdzielni SN i nN – tabela 3,
- rezystancje uziemienia linii odpływowych transformatorów oraz wnioski – tabela 4.

[www.EgzaminZawodowy.info](https://www.EgzaminZawodowy.info)

**Tabela 1. Zestawienie wybranych elementów rozdzielni**

Oznaczenie elementu rozdzielni na schemacie	Nazwa elementu rozdzielni
<b>A</b>	
<b>B</b>	
<b>C</b>	
<b>D</b>	
<b>E</b>	
<b>F</b>	
<b>G</b>	
<b>H</b>	
<b>I</b>	
<b>J</b>	

**Wykorzystaj następujące nazwy elementów:**

- Wyłącznik SN liniowy
- Rozłącznik SN wewnętrzny z bezpiecznikiem
- Przekładnik prądowy SN trójfazowy czterordzeniowy
- Głowica kablowa SN wewnętrzna
- Przekładnik prądowy SN trójfazowy jednordzeniowy
- Wielodrutowy przewód stalowo-aluminiowy
- Szyna płaska aluminiowa
- Wyłącznik nN z wyzwalaczem
- Kabel aluminiowy SN w izolacji z polietylenu usieciowanego
- Kabel aluminiowy SN w pancerzu stalowym
- Przekładnik napięciowy SN trójfazowy jednordzeniowy
- Przekładnik prądowy nN trójfazowy jednordzeniowy
- Odłącznik SN napowietrzny sprzęgła
- Przekładnik napięciowy SN trójfazowy dwurdzeniowy
- Transformator trójfazowy olejowy
- Transformator trójfazowy suchy żywiczny

Tabela 2. Dane transformatorów

Transformator TR 1	
Parametr	Wartość i jednostka miary
Typ	
Moc	
Napięcia	
Grupa i układ połączeń	
Napięcie zwarcia	
Transformator TR 2	
Parametr	Wartość i jednostka miary
Typ	
Moc	
Napięcia	
Grupa i układ połączeń	
Napięcie zwarcia	

Tabela 3. Typ elementów sprzęgła podłużnego rozdzielni SN i nN

Elementy sprzęgła podłużnego rozdzielni 15 kV	
Nazwa elementu sprzęgła	Typ elementu sprzęgła ze schematu
Rozłącznik	
Głowica kablowa	
Przewód łączący elementy	
Elementy sprzęgła podłużnego rozdzielni 0,4 kV	
Nazwa elementu	Typ elementu sprzęgła ze schematu
Przekładnik prądowy	
Wyłącznik	
Ilość pól rozdzielni	
Przewód łączący elementy	

**Tabela 4. Rezystancje uziemienia linii odplywowych transformatorów**

Linia odplywowa transformatora		Rezystancja uziemienia* $\Omega$	Ocena rezystancji uziemienia: <i>wpisz prawidlowa lub nieprawidlowa</i>
TR 1	Sekcja 1		
TR 2	Sekcja 2		

\* wynik zapisz z dokladnoscia do jednego miejsca po przecinku

www.EgzaminZawodowy.info

**Miejsce na obliczenia niepodlegające ocenie**

[www.EgzaminZawodowy.info](https://www.EgzaminZawodowy.info)