Plik pobrany ze strony https://www.Testy.EgzaminZawodowy.info

CENTRALNA KOMISJA EGZAMINACYJNA

Arkusz zawiera informacje prawnie chronione do momentu rozpoczęcia egzaminu

Nazwa kwalifikacji: **Eksploatacja urządzeń i systemów energetyki odnawialnej**
Oznaczenie kwalifikacji: **BD.18**
Numer zadania: **01**
Wersja arkusza: **SG**

Wypełnia zdający

Numer PESEL zdającego*

Miejsce na naklejkę z numerem PESEL i z kodem ośrodka

Czas trwania egzaminu: **180** minut. BD.18-01-22.01-SG

EGZAMIN POTWIERDZAJĄCY KWALIFIKACJE W ZAWODZIE

Rok 2022

CZĘŚĆ PRAKTYCZNA

PODSTAWA PROGRAMOWA 2017

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 10 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*

Układ graficzny
© CKE 2020

Więcej materiałów na stronie https://www.Testy.EgzaminZawodowy.info

Plik pobrany ze strony https://www.Testy.EgzaminZawodowy.info

Zadanie egzaminacyjne

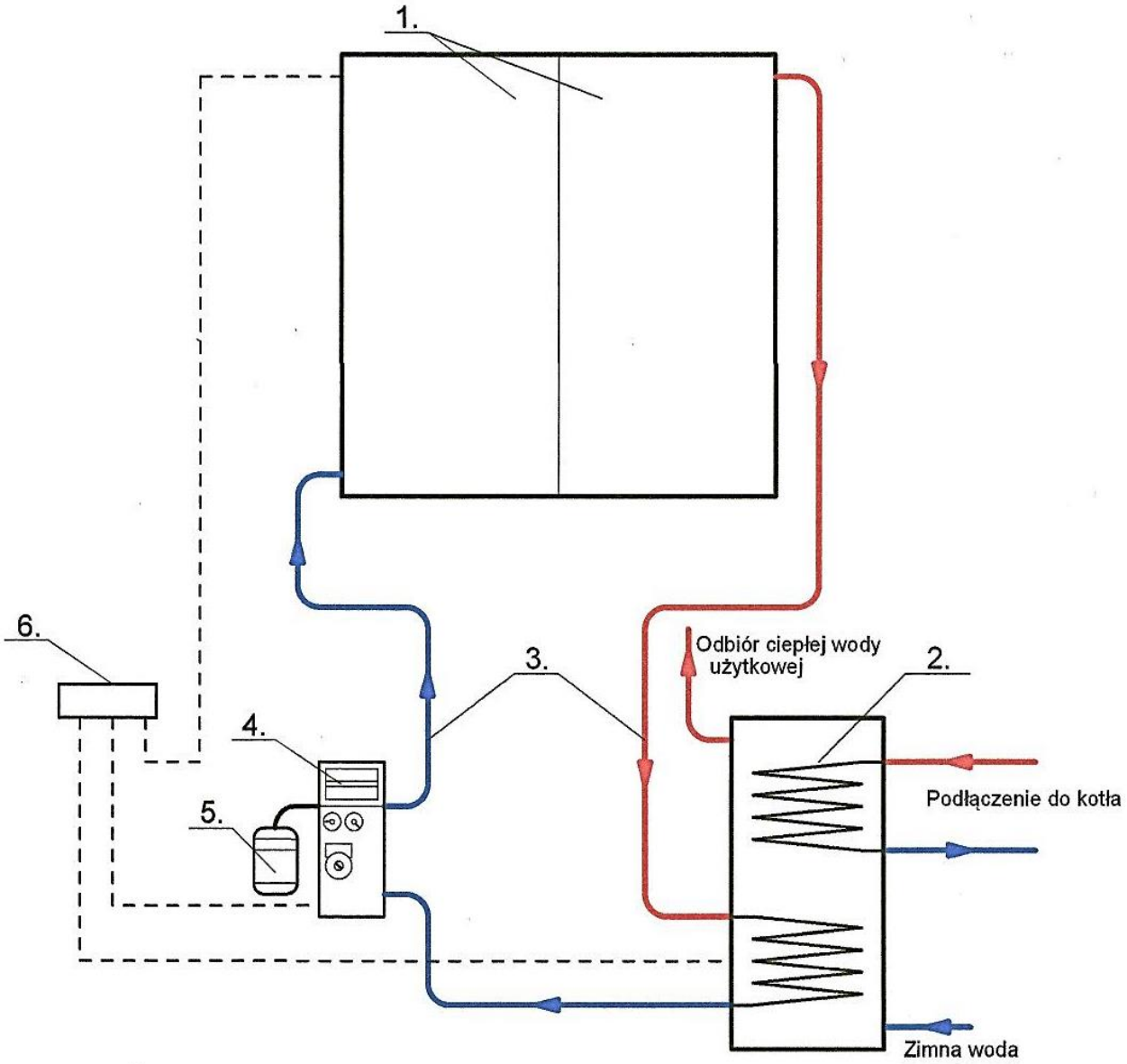
W modernizowanym budynku mieszkalnym jednorodzinnym wykonano słoneczną instalację grzewczą i instalację fotowoltaiczną. Słoneczna instalacja grzewcza będzie przeznaczona do przygotowania ciepłej wody użytkowej. Instalacja fotowoltaiczna będzie pracowała w układzie OFF – GRID, wytwarzając energię na potrzeby oświetlenia i zasilenia urządzeń elektrycznych w budynku.
Przeprowadź następujące obliczenia i analizy związane z przeprowadzanymi pracami:

1. Dokonaj analizy schematu słonecznej instalacji grzewczej budynku mieszkalnego przedstawionej na rysunku 1. Przyporządkuj elementom słonecznej instalacji grzewczej zapisanym w tabeli A właściwe oznaczenia cyfrowe elementów budowy z rysunku 1. Wyniki zapisz w kolumnie 2 tabeli A. Przypisz do każdego elementu po dwa określenia ich podstawowych funkcji wyszczególnionych w tabeli 1, używając oznaczeń literowych. Przyporządkuj elementom słonecznej instalacji grzewczej zapisanym w tabeli A właściwe czynności związane z przeprowadzanymi przeglądami i zabiegami konserwacyjnymi z tabeli 2. Wyniki przeprowadzonej analizy zapisz w kolumnie 4 tabeli A używając oznaczeń literowych.
2. Wykonaj zestawienie wielkości charakterystycznych dla słonecznej instalacji grzewczej korzystając z danych zawartych w tabeli 3, wzorów z tabeli 4 oraz nomogramu z rysunku 2. Wyniki obliczeń zapisz w tabeli B.
3. Wykonaj dla instalacji fotowoltaicznej obliczenia wielkości charakterystycznych, dobierz znormalizowany przekrój przewodów elektrycznych oraz określ straty mocy na przewodach elektrycznych tej instalacji wykorzystując założenia i wzory zawarte w tabelach 5, 6, i 7. Wyniki zapisz w tabelach C i D.
4. Sporządź dla zdiagnozowanego na podstawie opisu problemu występującego podczas użytkowania modułów instalacji fotowoltaicznej przedstawionego w tabeli E zestawienia nazw oznaczonych w tabeli 8.
5. Sporządź w tabeli F, poprzez zaznaczanie określeń TAK lub NIE, wykaz właściwości akumulatorów żelowych współpracujących z instalacjami fotowoltaicznymi wraz z określeniem ich wpływu na obsługę w czasie eksploatacji.

www.EgzaminZawodowy.info

Więcej materiałów na stronie https://www.Testy.EgzaminZawodowy.info

Plik pobrany ze strony https://www.Testy.EgzaminZawodowy.info



Rysunek 1. Schemat słonecznej instalacji grzewczej

Tabela 1. Funkcje elementów składowych słonecznej instalacji grzewczej

Wymuszenie obiegu czynnika solarnego w instalacji	**A**
Przejmowanie zmian objętości czynnika solarnego powstających w wyniku zmiany jego temperatury	**B**
Akumulowanie energii cieplnej wyprodukowanej przez kolektory słoneczne	**C**
Konwersja energii promieniowania słonecznego na ciepło	**D**
Sieć transportu czynnika solarnego	**E**
Sterowanie pracą słonecznej instalacji grzewczej	**F**
Absorbowanie promieniowania słonecznego i zamiana na promieniowania długofalowe	**G**
Napęd obiegu czynnika roboczego	**H**
Węzeł współpracy instalacji słonecznej z kotłem	**I**
Połączenie kolektorów słonecznych z wymiennikiem w zasobniku	**J**
Substancja zapewniająca całoroczną pracę instalacji słonecznej	**K**
Stabilizacja ciśnienia w obiegu czynnika solarnego	**L**
Uruchamianie pompy cyrkulacyjnej w zależności od różnicy temperatur kolektorów i zbiornika akumulacyjnego	**Ł**
Medium pośredniczące w transportowaniu energii cieplnej z kolektorów słonecznych do zasobnika	**M**

Więcej materiałów na stronie https://www.Testy.EgzaminZawodowy.info

Plik pobrany ze strony https://www.Testy.EgzaminZawodowy.info

Tabela 2. Czynności związane z przeglądami i konserwacją słonecznej instalacji grzewczej

Kontrola oraz regulacja ciśnienia i przepływu czynnika solarnego w instalacji	**N**
Kontrola szczelności szczególnie połączeń oraz oględziny stanu izolacji termicznej	**O**
Kontrola temperatury zamarzania i odczynu pH	**P**
Oględziny powierzchni i kontrola drożności otworów odpowietrzających i szczelności kolektora	**R**
Regulacja ciśnienia poduszki gazowej	**S**
Sprawdzenie stanu anody magnezowej	**T**
Sprawdzenie wskazań czujników temperatury oraz kontrola przyłączy elektrycznych	**U**

Tabela 3. Założenia do obliczeń słonecznej instalacji grzewczej

- Słoneczna instalacja grzewcza przeznaczona jest do przygotowania ciepłej wody użytkowej, wyposażona w kolektory płaskie i zbiornik akumulacyjny.
- Ciepła woda podgrzewana dla 4 mieszkańców (LM = 4 M).
- Dobowe zapotrzebowanie na przygotowanie ciepłej wody użytkowej dla jednego mieszkańca 50 dm^3/d.
- Przygotowanie ciepłej wody użytkowej w okresie kwiecień – wrzesień jest z wykorzystaniem słonecznej instalacji grzewczej, a w sezonie grzewczym (październik – marzec) głównie jest przez kocioł grzewczy.
- Natężenie przepływu czynnika solarnego wynosi 0,011 dm^3/s w przeliczeniu na 1 m^2 powierzchni kolektorów słonecznych.
- Przewody instalacji wykonane są z rur miedzianych.

Tabela 4. Założenia do obliczeń hydraulicznych słonecznej instalacji grzewczej

Wzór do obliczenia prędkości przepływu czynnika solarnego

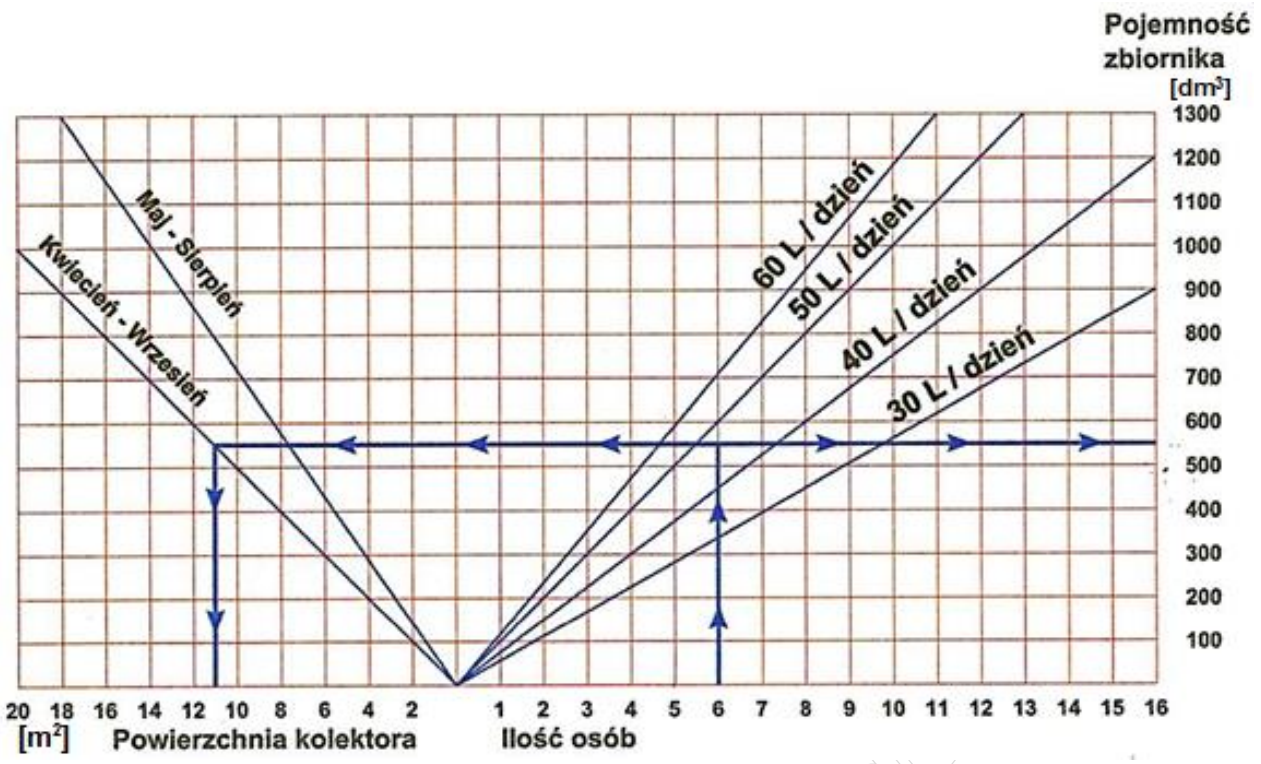
$$v = \frac{4 \cdot Q}{3{,}14 \cdot 1000 \cdot d^2} \quad [m/s]$$

Q – strumień objętości [dm^3/s]
d – średnica wewnętrzna przewodu [m]

Średnica zewnętrzna x grubość ścianki [mm]	**12 x 1**	**15 x 1**	**18 x 1**	**22 x 1**
Średnica wewnętrzna [mm]	10	13	16	20
Natężenie przepływu czynnika solarnego [dm^3/min]	1,5÷1,9	2,0÷3,0	3,1÷5,9	6,0÷8,0
Zalecana prędkość przepływu czynnika solarnego [m/s]	do 0,5			powyżej 0,5

Więcej materiałów na stronie https://www.Testy.EgzaminZawodowy.info

Plik pobrany ze strony https://www.Testy.EgzaminZawodowy.info



Rysunek 2. Przykładowy nomogram do doboru elementów słonecznej instalacji grzewczej

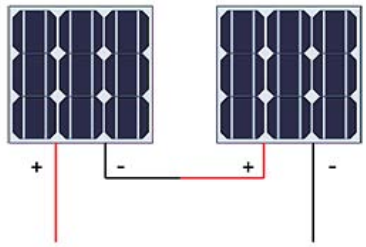
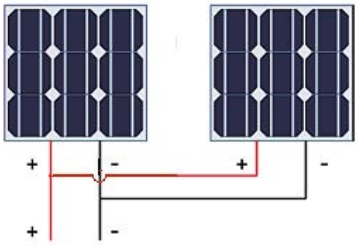
Tabela 5. Założenia do obliczeń instalacji fotowoltaicznej

• Instalacja PV pracuje w systemie OFF-GRID • Instalacja fotowoltaiczna złożona z 8 jednakowych modułów połączonych szeregowo • Parametry pracy dla każdego modułu: U= 30 V; I= 10 A • Długość przewodów łączących moduły fotowoltaiczne: 15 m • Długość pozostałych przewodów: 35 m • Przewodność właściwa dla przewodu miedzianego: 56 [m/(Ω·mm^2)] • Przewodność właściwa dla przewodu aluminiowego: 34 [m/(Ω·mm^2)] • Dopuszczalne straty mocy: poniżej 1%

Więcej materiałów na stronie https://www.Testy.EgzaminZawodowy.info

Plik pobrany ze strony https://www.Testy.EgzaminZawodowy.info

Tabela 6. Wzory do obliczeń instalacji fotowoltaicznej

Opis	Wzory do obliczeń
Połączenie szeregowe modułów PV *-schemat poglądowy dla dwóch modułów*  	Natężenie zastępcze prądu $I = I_1 = I_2 = \ldots$ Napięcie zastępcze prądu $U = U_1 + U_2 + \ldots..$ Całkowita moc układu modułów PV $P = P_1 + P_2 + \ldots..$
Połączenie równoległe modułów PV *-schemat poglądowy dla dwóch modułów*  	Natężenie zastępcze prądu $I = I_1 + I_2 + \ldots..$ [A] Napięcie zastępcze prądu $U = U_1 = U_2 = \ldots..$ [V] Całkowita moc układu modułów PV $P = P_1 + P_2 + \ldots..$ [W]
Moc pojedynczego modułu	$P_1 = I_1 \cdot U_1$ [W]
Wymagany minimalny przekrój przewodów elektrycznych w instalacji fotowoltaicznej	$A_0 = \frac{P \cdot L}{0{,}01 \cdot k \cdot U^2}$ $[mm^2]$ A_0–minimalny wymagany przekrój przewodów [mm^2] P – moc układu [W] L – całkowita długość przewodów w układzie [m] U –napięcie układu [V] k – przewodność właściwa przewodu [m/(Ω·mm^2)] 0,01 –dopuszczalna strata na przewodach, przyjęta wartość 1%
Straty mocy na przewodach elektrycznych w instalacji fotowoltaicznej	$strata\ mocy = \frac{P \cdot L}{A \cdot k \cdot U^2} \cdot 100\%$ A – przekrój zastosowanego przewodu [mm^2] P – moc układu [W] L – całkowita długość przewodów w układzie [m] U –napięcie układu [V] k – przewodność właściwa przewodu [m/(Ω·mm^2)]

www.EgzaminZawodowy.info

Więcej materiałów na stronie https://www.Testy.EgzaminZawodowy.info

Plik pobrany ze strony https://www.Testy.EgzaminZawodowy.info

Tabela 7. Podstawowe parametry dla przewodów elektrycznych instalacji fotowoltaicznej

Rodzaj przewodu	**Znormalizowany przekrój** [mm^2]	**Przewodność właściwa** [$m/(\Omega \cdot mm^2)$]
Przewody miedziane	1,5; 2,5; 4; 6; 10; 16; 25;	56
Przewody aluminiowe	1,5; 2,5; 4; 6; 10; 16; 25;	34

Tabela 8. Oznaczenia / Nazwy problemów występujących w czasie użytkowania instalacji fotowoltaicznej

Niedopasowanie prądowe i napięciowe
LID czyli utrata mocy
HOT – SPOT tzw. gorące punkty

Czas przeznaczony na wykonanie zadania wynosi 180 minut.

Ocenie będzie podlegać 6 rezultatów:

- wykaz elementów słonecznej instalacji grzewczej z uwzględnieniem ich funkcji (kolumny 2 i 3 tabela A),
- wykaz czynności związanych z przeglądami i konserwacją słonecznej instalacji grzewczej (kolumna 4 tabela A),
- zestawienie wielkości charakterystycznych dla układu słonecznej instalacji grzewczej (tabela B),
- dobór przekroju przewodu fotowoltaicznego (tabela C) wraz z wyznaczeniem strat mocy na przewodach instalacji fotowoltaicznej (tabela D),
- oznaczenie problemu występującego w czasie użytkowania instalacji fotowoltaicznej (tabela E),
- wykaz właściwości akumulatorów żelowych współpracujących z instalacjami fotowoltaicznymi i określenie ich wpływ na obsługę w czasie eksploatacji (tabela F).

www.EgzaminZawodowy.info

Więcej materiałów na stronie https://www.Testy.EgzaminZawodowy.info

Plik pobrany ze strony https://www.Testy.EgzaminZawodowy.info

Tabela A. Wykaz elementów słonecznej instalacji grzewczej z uwzględnieniem ich funkcji oraz czynności związanych z przeglądami i zabiegami konserwacyjnymi

Wiersz	Nazwa elementu	Oznaczenie na schemacie	Funkcja w układzie	Czynności związane z przeglądami i konserwacją
	1	*2*	*3*	*4*
1	**Grupa solarna**			
2	**Naczynie wzbiorcze**			
3	**Zasobnik ciepłej wody (solarny)**			
4	**Kolektor słoneczny płaski**			
5	**Przewody instalacji**			
6	**Regulator**			
7	**Czynnik solarny**	-		

Tabela B. Zestawienie wielkości charakterystycznych dla układu słonecznej instalacji grzewczej

Określenie obliczanej wartości	Oznaczenie	Wartość	Jednostka
Całkowita powierzchnia kolektorów	**A**		m^2
Wymagana pojemność zasobnika solarnego	**V**		dm^3
Natężenie przepływu czynnika solarnego *(wyniki podaj z dokładnością do 2 miejsc po przecinku)*	**Q**		dm^3/s
			dm^3/min
Dobrany wymiar przewodu instalacji solarnej	$\mathbf{d_z \times g}$		mm
Prędkość przepływu czynnika solarnego *(wynik podaj z dokładnością do 2 miejsc po przecinku)*	***v***		m/s

Więcej materiałów na stronie https://www.Testy.EgzaminZawodowy.info

Plik pobrany ze strony https://www.Testy.EgzaminZawodowy.info

Tabela C. Dobór przekroju przewodu fotowoltaicznego

Określenie obliczanej wartości	Oznaczenie	Wartość	Jednostka
Moc pojedynczego modułu PV	P_1		
Natężenie zastępcze prądu dla układu modułów PV	I		
Napięcie zastępcze prądu dla układu modułów PV	U		
Całkowita moc układu modułów PV	P		
Przewodność właściwa przewodu elektrycznego instalacji PV	k		
Całkowita długość przewodów instalacji PV	L		
Wymagany minimalny przekrój przewodów elektrycznych instalacji PV	A_0		
Dobrany przekrój przewodów elektrycznych instalacji PV	A		

Tabela D. Wyznaczenie strat mocy na przewodach instalacji fotowoltaicznej

Strata mocy* **=** ……%
Wniosek: Strata mocy na przewodach jest DOPUSZCZALNA / NIEDOPUSZCZALNA**

* - *Wynik obliczeń zapisać z dokładnością do dwóch miejsc po przecinku.*
** - *Niewłaściwe skreślić.*

Tabela E. Oznaczenie problemu występującego w czasie użytkowania instalacji fotowoltaicznej

Opis problemu	Oznaczenie / Nazwa
Zjawisko zachodzące w pierwszych godzinach po uruchomieniu modułu, związane z łączeniem się tlenu w płytkach krzemowych z atomami boru.	
Miejsca, które szybko się nagrzewają ze względu na powstanie prądu wstecznego w czasie zacienienia.	
Obniżenie natężenia prądu przy szeregowym łączeniu modułów o różnych parametrach lub o różnej konstrukcji.	

Więcej materiałów na stronie https://www.Testy.EgzaminZawodowy.info

Plik pobrany ze strony https://www.Testy.EgzaminZawodowy.info

Tabela F. Wykaz właściwości akumulatorów żelowych współpracujących z instalacjami fotowoltaicznymi i określenie ich wpływ na obsługę w czasie eksploatacji

Właściwości akumulatora żelowego do pracy cyklicznej w instalacji PV	**TAK/NIE**
Wymagane jest ustawianie w pozycji pionowej	
Ze względu na konstrukcję akumulatora może dojść do wycieku elektrolitu	
Odporność na zmienne temperatury	
Odporność na uderzenia	
Przechowywanie akumulatora w stanie rozładowanym skraca jego żywotność	

www.EgzaminZawodowy.info

Więcej materiałów na stronie https://www.Testy.EgzaminZawodowy.info