



RES-SKILL

Przekwalifikowanie pracowników
przemysłu węglowego do sektora
energii odnawialnej

O3-T2: RES-SKILL
Szkolenie 4

Uwagi i protokół
bezpieczeństwa w branży
OZE

August 2022

Project Acronym: RES-SKILL

Project Name: Reskilling coal industry workers for the renewables energy sector

Project Code: 2020-1-EL01-KA202-079114

Document History

Version	Date	Changes	Type of change	Delivered by
1.0	01.07.2022	Initial Document		LTT

Document Information O3: RES-SKILL learning Units

Document ID name: Report addressed to VET providers and RES sector employers setting the foundations for an up-to-date course on RES-relevant skills for coal workers.

Document title: RES-SKILL learning units

Output type: Intellectual Output 3

Date of delivery: 06.09.2022

Activity type:

Activity leader: LTT

Dissemination level: Confidential

Zastrzeżenie

Wsparcie Komisji Europejskiej dla przygotowania tej publikacji nie stanowi poparcia dla jej treści, która odzwierciedla jedynie poglądy autorów, a Komisja nie ponosi odpowiedzialności za jakiekolwiek wykorzystanie zawartych w niej informacji.

Niniejszy dokument jest własnością Konsorcjum RES-SKILL. Materiały projektowe opracowane w kontekście działań związanych z zarządzaniem i wdrażaniem projektów nie mogą być kopiowane ani rozpowszechniane w żadnej formie i w żaden sposób bez uprzedniej pisemnej zgody konsorcjum RES-SKILL.

Imię i Nazwisko:

Informacje poniżej na tej stronie będą wypełniane tylko przez egzaminatora!
Nie zapomnij wpisać powyżej swojego imienia i nazwiska.

Punkty:

ze 100

Zaliczony

Niezaliczony

Miejsce, data

Podpis egzaminatora

Pytania wielokrotnego wyboru

Przed rozpoczęciem pracy należy zapoznać się z INSTRUKCJĄ:

Egzamin składa się z 23 pytań wielokrotnego wyboru zgrupowanych w 5 sekcjach. Po każdym pytaniu znajduje się do pięciu możliwych odpowiedzi. W niektórych przypadkach więcej niż jedna odpowiedź jest prawidłowa.

Przeczytaj uważnie pytania na początku egzaminu. Masz prawo prosić o wyjaśnienia.

1. Bezpieczna praca z systemami fotowoltaicznymi

1.1 Odpowiednie zapewnienie bezpiecznych i przyjętych praktyk w zakresie ochrony personelu i mienia

Kiedy system jest instalowany lub konserwowany w szkole, co firma powinna zapewnić, aby **NIGDY** się nie dzieje, gdy nie ma jej na miejscu?

- a) Oгородzić miejsce pracy.
- b) Umieścić znaki ostrzegawcze.
- c) Zamknij drzwi do akumulatorowni.
- d) **Pozwól uczniom używać elektronarzędzi.**

1.2 Posiada wiedzę związaną z zagrożeniami dla zdrowia i bezpieczeństwa oraz profilaktyką.

Instalowany system zawiera MPPT, a matryca słoneczna będzie składać się z pięciu (5) modułów słonecznych o 60 ogniwach połączonych szeregowo. Każdy moduł słoneczny ma napięcie obwodu otwartego 35V i prąd zwarcia 7A. Jakie jest zagrożenie elektryczne dla tego systemu?

- a) Jest 5 modułów, które muszą być podniesione na dach.
- b) MPPT musi być prawidłowo podłączony.
- c) Napięcie znamionowe baterii słonecznej wynosi 175V DC przy otwartym obwodzie, a więc LV
- d) Układ MPPT musi być podłączony do baterii akumulatorów.

1.3 Stosowanie odpowiednich kodeksów i standardów dotyczących instalacji, obsługi, bezpieczeństwa i konserwacji systemów i urządzeń fotowoltaicznych.

Czy można instalować baterie na zewnątrz w słońcu?

- a) Tak
- b) Nie

1.4 Identyfikacja zagrożeń dla bezpieczeństwa personelu i mienia związanych z instalacjami fotowoltaicznymi

Jakie jest ryzyko przy łączeniu baterii ze sobą?

- a) Napięcie rośnie.
- b) Do akumulatorów płynie prąd.
- c) Ktoś może zwrzeć zaciski.
- d) Baterie mogą się przewrócić

1.5 Umiejętność udzielania pierwszej pomocy w razie wypadku

Na miejscu twój kolega ma kwas akumulatorowy w oczach?

- a) Uciekaj, żeby nie oblał cię kwas.
- b) Zadzwoń po przyjaciół
- c) Przeplukać oczy dużą ilością wody.
- d) Zadzwoń do szefa.

2. Zrozumienie energii słonecznej i podstaw systemu fotowoltaicznego

2.1 Wykazanie się znajomością właściwych jednostek potencjału elektrycznego (napięcia), przepływu elektrycznego (prądu), oporu elektrycznego, mocy i energii.

Do napięcia 24 V podłączono obciążenie prądu stałego, a natężenie prądu wynosi 2 A. Jaka jest moc tego obciążenia?

- a) 24 w
- b) 48 w
- c) 12 w
- d) 26 w

2.2 Zrozumienie praw Ohma i mocy, aby móc obliczyć obciążenie energetyczne

Lampa LED o mocy 9 W jest włączona przez 40 minut, a telewizor o mocy 60 W jest włączony przez 2 godziny. Ile energii zostało zużyte?

- a) 69 Wh
- b) 360 Wh
- c) 126 Wh
- d) 960 Wh

2.3 Wykazanie zrozumienia pojęcia "szczytowe godziny słoneczne" (napromieniowanie) oraz wpływu napromieniowania na ładowanie akumulatorów i ogólną produkcję energii

Energia otrzymana w miejscu instalacji fotowoltaicznej wynosi 22,14 MJ/m². Jaka jest liczba godzin szczytowego nasłonecznienia w tym miejscu?

- a) 79.7
- b) 6.15
- c) 25.74
- d) 4.94

2.4 Wykazać się zrozumieniem czynników wpływających na charakterystykę wyjściową modułów fotowoltaicznych (natężenie promieniowania, temperatura, obciążenie, itp.).

W miarę obniżania się temperatury ogniwa słonecznego jak zmienia się natężenie prądu i napięcie?

- a. Prąd maleje, a napięcie rośnie
- b. Prąd rośnie, a napięcie rośnie
- c. Prąd maleje, a napięcie maleje
- d. Prąd rośnie, a napięcie maleje

2.5 Wykazanie wpływu zacienienia na ogólną produkcję energii słonecznej.

Poniżej przedstawiono godzinowe odczyty napromieniowania dla miejsca, w którym będzie zainstalowana bateria słoneczna.

Time		Irradiation recorded for Wh/m ²
7.00 am	- 8.00 am	150
8.00 am	- 9.00 am	300
9.00 am	- 10.00 am	400
10.00 am	- 11.00 am	600
11.00 am	- 12.00 am	800
12.00 noon	- 1.00 pm	800
1.00 pm	- 2.00 pm	600
2.00 pm	- 3.00 pm	400
3.00 pm	- 4.00 pm	300
4.00 pm	- 5.00 pm	150
Total Irradiation (kWh/m ²)		4.5 kWh/m ²

Jeśli miejsce jest zacienione od 11 rano do 2.00 po południu, jakie jest całkowite dostępne dzienne napromieniowanie dla tego miejsca?

- a) 3.00 kWh/m²

- b) 2.30 kWh/m²
- c) 4.50 kWh/m²
- d) 3.30 kWh/m²

2.6 Rozumienie technik instalacyjnych dla instalacji fotowoltaicznych montowanych na słupach oraz na dachach.

Podczas montażu modułu solarnego na dachu należy zwrócić uwagę na następujące rzeczy?

- a) Przeszkody na dachu.
- b) Stan dachu.
- c) Dalekie zacinienie.
- d) Wszystkie powyższe.

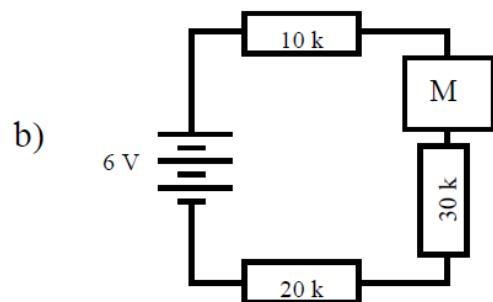
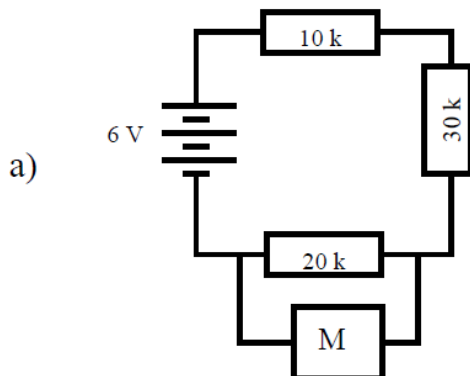
2.7 Rozumienie podstawowych zasad działania falownika oraz wymienienie czynników wpływających na wydajność i niezawodność falowników

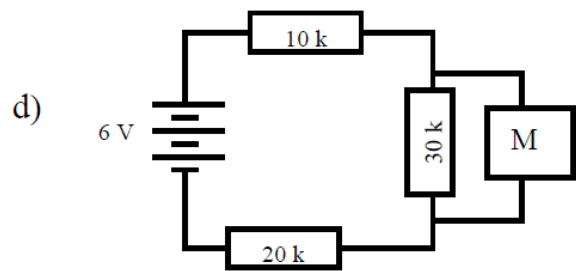
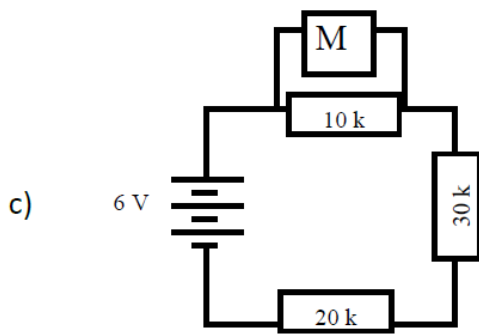
Mam urządzenie 230 V AC o mocy znamionowej 600 W, jednak wymaga ono prądu przepięciowego o wartości 4 A, a wybierany przez nas falownik ma współczynnik mocy równy jedności. Masz do wyboru cztery falowniki z poniższymi wartościami znamionowymi przepięć, który falownik wybrałbyś do obsługi tego urządzenia?

- a) 600 Watt (600VA)
- b) 2400 Watów (2400VA)
- c) 300 Watt (300VA)
- d) 1000 Watów (1000 VA)

2.8 Umiejętność prawidłowego posługiwania się elektrycznymi przyrządami pomiarowymi

Gdybyś miał zmierzyć napięcie w poprzek rezystora 30 k na poniższym schemacie, wskaż, który z poniższych schematów byłby prawidłowym sposobem podłączenia multimetru do obwodu.





Odpowiedź: d)

3. Zrozumienie projektu fotowoltaicznego

3.1 Zlokalizowanie i ocena pożądaných lokalizacji macierzy fotowoltaicznych i urządzeń

Określ z listy najlepszą lokalizację dla falownika.

- a) Wewnątrz szczelnie zamkniętego pudełka
- b) Na zewnątrz i wystawione na działanie promieni słonecznych
- c) W pobliżu akumulatora, ale nie bezpośrednio nad nim
- d) Na baterii

3.2 Identyfikacja i ocena wszelkich specyficznych dla danego miejsca zagrożeń bezpieczeństwa związanych z instalacją systemu

Który z poniższych elementów stanowi potencjalne zagrożenie dla bezpieczeństwa?

- a) Płaski dach o solidnej konstrukcji
- b) Samochód zaparkowany pod nim
- c) Dach jest zardzewiały
- d) Małe drzewo ocieniające dach

3.3 Sprawdzenie odpowiedniej lokalizacji baterii akumulatorów, w tym wymagań dotyczących wentylacji i dostępu.

Klient polecił kilka lokalizacji, w których można zainstalować baterię. Która lokalizacja jest najlepsza do zainstalowania baterii?

- a) Na werandzie w słońcu.
- b) W skrzynce na baterie, która znajduje się na werandzie z wlotami i wylotami wentylacyjnymi po przeciwnych stronach i zdejmowaną pokrywą, która może być zamknięta ze względów bezpieczeństwa.
- c) W skrzynce w łazience z wlotami i wylotami wentylacyjnymi do pomieszczenia.
- d) Bezpośrednio pod falownikiem i sterownikiem.

3.4 Potwierdzenie lokalizacji, wielkości i rodzaju wybranej metody uziemienia oraz czy zabezpieczenie nadprądowe jest odpowiednie dla danego zastosowania.

Które z poniższych urządzeń jest zabezpieczeniem nadprądowym?

- a) Izolator
- b) Skrzynka łączeniowa
- c) Bezpiecznik gPV
- d) Blok zacisków

3.5 Sprawdzenie zgodności elementów ochronnych pomiędzy poszczególnymi elementami systemu fotowoltaicznego

Minimalne napięcie znamionowe urządzenia zabezpieczającego w systemie fotowoltaicznym musi być równe:

- a) Array V_{oc} at midday on a hottest expected day
- b) 2 x module V_{mpp}
- c) Array V_{oc} at coldest temperature for the
- d) $I_{sc} \times V_{oc}$

4. Montaż mechanicznych i elektrycznych komponentów fotowoltaicznych

4.1 Zaprezentowanie niezbędnych technik mocowania modułów do ramy matrycy oraz ramy matrycy do jej konstrukcji nośnej.

1. Which of the following methods is recommended for attaching an array frame to the supporting structure?

- a) Za pomocą odpowiednich śrub przez stopy montażowe macierzy przez metalowy dach do krokwi pod dachem.
- b) Za pomocą odpowiednich wsporników dachówek, które wsuwają się pod dachówkę, są przykręcone lub przykręcone do krokwi, a rama macierzy przykręcona jest do odpowiedniego miejsca na wsporniku.
- c) Za pomocą plastikowych opasek kablowych.
- d) Zarówno a, jak i b.

4.2 Wykazanie się niezbędną wiedzą praktyczną z zakresu montażu matryc fotowoltaicznych na dachach poprzez interpretację schematów rozmieszczenia oraz zastosowanie różnych metod mocowania matryc fotowoltaicznych w optymalnym nachyleniu i orientacji na dachach typowych dla kraju instalacji.

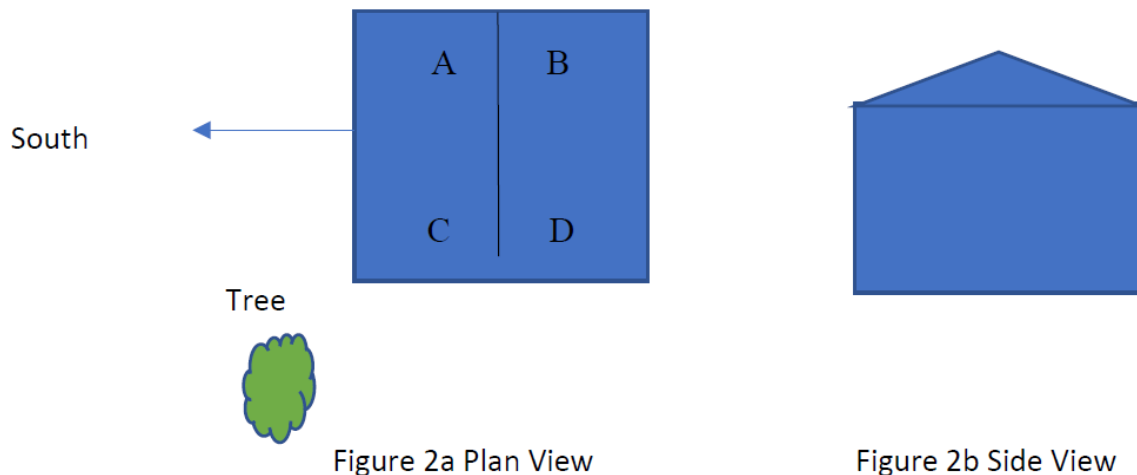


Figure 2a Plan View

Figure 2b Side View

Rysunek 2 to dach domu, a dach ma nachylenie do środka 15 stopni. System będzie się składał z 2 modułów zamontowanych na szczycie. Na dachu znajduje się drzewo, które będzie zacieniać południowo-wschodnią część dachu. Szerokość geograficzna wynosi 20 stopni na północ. Na której części dachu (A, B, C czy D) należy zamontować moduły?

Odpowiedź: A

4.3 Zademonstrowanie bezpiecznego obchodzenia się z bateriami i ich odpowiedniego umieszczenia w celu zapewnienia dobrego napowietrzenia.

Podczas podnoszenia wysokiego mokrego akumulatora kwasowo-ołowiowego na plac budowy jak należy postępować z akumulatorem?

- a) Z dwoma instalatorami na każdym końcu, gdy leży na boku i jest przechylony do góry.
- b) W pozycji pionowej.
- c) Przy użyciu haków przez zaciski akumulatora.
- d) Przenoszony na ramieniu

4.4 Wybór właściwego układu, bezpiecznego rozmieszczenia i prawidłowych technik montażu wszystkich elementów systemu, np. regulatorów ładowania, falowników i urządzeń.

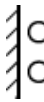

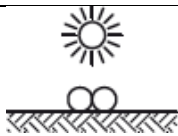

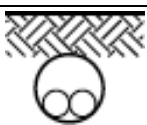
Jak powinna być zainstalowana bateria akumulatorów kwasowo-ołowiowych?

- a) W skrzynce na baterie wewnątrz budynku z wylotem wentylacji w najwyższym punkcie skrzynki do wnętrza budynku...
- b) W wydzielonym pomieszczeniu z wylotem wentylacyjnym wyprowadzonym na zewnątrz w najwyższym punkcie pomieszczenia.
- c) W wydzielonym pomieszczeniu z wylotem wentylacyjnym wyprowadzonym na zewnątrz w najniższym punkcie pomieszczenia.
- d) Każde z powyższych

5. Instalacja kabli, złącz i urządzeń zabezpieczających

5.1 Omówienie obciążalności prądowej i wpływu na właściwy dobór kabli

Obciążalność prądowa dla przewodów elastycznych o podwójnej izolacji

Cable Cross Sectional Area	Spaced Current A	Touching Current A	Exposed to Sunlight Current A	In Conduit in air Current A	In Conduit Buried Current A
					
1mm ²	17	13	8	14	19
1.5mm ²	21	17	10	18	23
2.5 mm ²	29	22	13	24	31
4 mm ²	38	30	17	31	40
6 mm ²	49	38	21	40	50
10 mm ²	69	54	29	54	68
16 mm ²	91	71	38	69	87
25 mm ²	150	94	49	91	112
35 mm ²	189	117	59	110	136
50 mm ²	180	147	73	139	168
70 mm ²	238	185	89	169	205
95 mm ²	287	223	104	206	244
120 mm ²	341	265	120	237	282



Kabel od baterii słonecznej będzie zamontowany bezpośrednio na ścianie i wystawiony na bezpośrednie działanie promieni słonecznych. Maksymalny prąd będzie wynosił 18 A, korzystając z tabeli 9 jaki jest minimalny rozmiar kabla, który został wybrany, aby zapewnić, że spełni on wymagania dotyczące obciążalności prądowej?

- a) 4 mm²
- b) 6 mm²
- c) 10 mm²
- d) 16 mm²