

# ТЕХНІЧНИЙ ОПИС

## ЕЛЕКТРОМОНТАЖНІ РОБОТИ

### 1. ВСТУП

#### **1.1. Назва і опис компетенції**

1.1.1. Компетенція: «Електромонтажні роботи»

1.1.2. Опис пов'язаних з компетенцією трудових ролей або професій

Електромонтер розбирає, здійснює капітальний ремонт та обслуговування електроустаткування, монтує і ремонтує розподільні коробки клемників, запобіжних щитків і освітлювальної арматури. Регулює та перевіряє апаратуру і прилади електроприводів після ремонту. Ремонтує прилади світлової та звукової сигналізації, пости керування, магнітні станції. Здійснює оброблення, зрощування, ізолювання і паяння проводів напругою до 1000 В. Перевіряє і вимірює мегомметром опір ізоляції розподільної мережі, статорів і роторів електродвигунів, обмоток трансформаторів, введів і виводів кабелів. Виконує вмикання і вимикання електроустаткування та виконує прості вимірювання. Виявляє та ліквідує відмовлення і несправності електроустаткування зі схемами вмикання легкої та середньої складності. Виконує роботи за кресленнями та схемами. Прокладає установочні проводи і кабелі. Підбирає пусковий опір та обладнання для електродвигунів.

Електромонтер повинен знати основи електротехніки; будову різних типів електродвигунів змінного струму, захисних і вимірювальних приладів, комутаційної апаратури; найбільш раціональні способи перевірки, ремонту, складання, встановлення і обслуговування електродвигунів і електроапаратури, способи захисту їх від перенапруги; призначення релейного захисту; принцип дії та схеми максимально-струмового захисту; вибір перерізу проводу, плавких вставок і апаратів захисту залежно від струмового навантаження; будову і принцип роботи

напівпровідникових та інших випрямлячів; технічні вимоги до виконання електричних проводок усіх типів; номенклатуру, властивості і взаємозамінність застосовуваних під час ремонту електроізоляційних і провідних матеріалів; методи проведення регулювально-здавальних робіт і здавання електроустаткування з пускорегулювальною апаратурою після ремонту; основні електричні норми настроювання обслуговуваного устаткування, методи перевірки і вимірювання їх; принцип дії устаткування, джерел живлення; будову, призначення та умови застосування контрольно-вимірювального інструменту; конструкцію універсальних і спеціальних пристроїв; правила електробезпеки в обсязі кваліфікаційної групи III.

## **1.2. Актуальність і важливість даного документа**

Даний документ містить інформацію про стандарти, необхідних для участі в змаганнях з даної компетенції, а також принципи, методи і процедури оцінювання, якими необхідно керуватися під час змагань.

Кожен Експерт та Конкурсант повинен знати і розуміти даний «Технічний опис».

## **1.3 Супутні документи**

1.3.1 Оскільки даний «Технічний опис» містить тільки інформацію про навички, вони повинні використовуватися разом з наступними документами:

- WSI - Правила змагань
- WSI - Рамка стандартних технічних умов WorldSkills
- WSI - Стратегія оцінювання WorldSkills (при наявності)
- WSI – Інтернет - ресурси, що містяться в цьому документі
- Країна-організатор змагань - Регулювання в галузі охорони здоров'я та праці

## **2. СТАНДАРТНА СПЕЦИФІКАЦІЯ WORLDSKILLS (WSSS)**

### **2.1. Загальні вказівки до WSSS**

WSSS визначає знання, розуміння і конкретні навички, які лежать в основі передової міжнародної практики в області технічного і професійного виконання. Вона повинна відображати загальне глобальне розуміння того, що пов'язана з цим робота являє для промисловості і бізнесу ([www.worldskills.org/WSSS](http://www.worldskills.org/WSSS)).

Конкурс навичок покликаний відобразити кращу міжнародну практику, як описано в WSSS, і в тій мірі, на яку здатний. Стандартна Специфікація є керівництвом, необхідним для навчання і підготовки до змагань.

На конкурсі професійної майстерності оцінка знань і розуміння буде відбуватися за допомогою оцінки виконання. Там не буде окремих випробувань знання і розуміння.

Стандартна Специфікація розділена на окремі розділи з заголовками.

На кожен розділ надається певний відсоток від загальних оцінок, щоб вказати його відносну важливість в рамках Стандартної Специфікації. Сума всіх відсотків оцінок становить 100.

Схема оцінювання і Конкурсні завдання будуть оцінювати тільки ті навички, які викладені в Стандартній Специфікації. Вони будуть відображати Стандартну Специфікацію якомога повніше в рамках обмежень професійного конкурсу.

Схема оцінювання і Конкурсне завдання будуть слідувати виділення марок в специфікації стандартів в тій мірі, які є практично можливими. Розбіжність в п'ять відсотків допускається за умови, що це не спотворює зважування, призначені Стандартною Специфікацією.

## **2.2. Стандартна специфікація WorldSkills**

№ з/п	РОЗДІЛ	Відносне значення (%)
1	<b>ОРГАНІЗАЦІЯ РОБОТИ ТА МЕНЕДЖМЕНТ</b>	<b>10</b>
	<p><u>Конкурсанту необхідно знати і розуміти:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Стандарти і закони, що відносяться до здоров'я, безпеки, охорони праці, а також гігієни.</li> <li>● Стандарти і правила, які стосуються безпечної організації роботи, запобігання аварійним ситуаціям, методам і шляхам евакуації.</li> <li>● Діапазон, використання і технічне обслуговування засобів індивідуального захисту, які використовуються в промисловості для будь-яких заданих умов.</li> <li>● Вибір і використання засобів безпеки, пов'язаних з конкретним або небезпечним завданням.</li> <li>● Рекомендації з безпеки і правила, які стосуються подачі електричного струму на обладнання в будь-яких умовах, включаючи приміщення з високою вологістю.</li> <li>● Рекомендації, правила і процедури необхідні для запобігання короткого замикання в електричних схемах, вибуху, пожежі або загоряння при будь-яких обставинах.</li> <li>● Термінологія і показники нешкідливості, надані виробниками.</li> <li>● Небезпеки ковзань, необережних кроків і падінь під час виконання електромонтажних робіт.</li> <li>● Первинна термінологія, що відноситься до ланцюга електропостачання та його роботи.</li> <li>● Основні математичні перетворення і переклад одиниць вимірювання.</li> <li>● Геометричні принципи, методи і розрахунки.</li> </ul>	

	<p><u>Конкурсант повинен:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Працювати безпечно по відношенню до себе і інших за будь-яких обставин.</li> <li>● Вибирати, надягати і експлуатувати СІЗ відповідно до високих стандартів по мірі необхідності.</li> <li>● Розпізнавати небезпечні ситуації і вживати відповідних заходів щодо своєї безпеки й інших.</li> <li>● Дотримуватись правильних методичних процесів під час роботи в небезпечному і в малобезпечному середовищі.</li> <li>● Підтримувати чистоту робочого середовища.</li> <li>● Зберігати використані матеріали у відповідних контейнерах для утилізації і стійкості.</li> <li>● Завершити роботу протягом певного часу.</li> <li>● Дізнатися і переглянути основні компоненти, вимірювальні прилади та електричний інструмент.</li> </ul>	
<b>2</b>	<b>ПІДГОТОВКА ПЕРЕД ЗБІРКОЮ ЕЛЕКТРИЧНИХ СХЕМ</b>	<b>5</b>
	<p><u>Конкурсанту необхідно знати і розуміти:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Інтерпретацію електричних схем і позначення електричного обладнання на них.</li> <li>● Правильну синхронізацію процесу з застосовуваним матеріалом.</li> <li>● Безпечні методи перевірки обладнання під напругою.</li> <li>● Класифікаційні і конкретні види використання матеріалів, у тому числі:</li> <li>● Маркування електричних пристроїв</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Кодування та позначення дроту</li> <li>● Діаметри і специфіка використання дроту</li> <li>● Вибір і підготовка обладнання відповідно до електричної схеми</li> <li>● Оптимальні форми розміщення обладнання</li> <li>● Як поверхневе забруднення може вплинути на обладнання</li> </ul>	

	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Вимоги стосовно електричного та слюсарного інструментів</li> <li>● Вимоги стосовно електровимірювальних пристроїв</li> </ul>	
	<p><u>Конкурсант повинен:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Вибрати і підготувати матеріали відповідно до застосування, розміру, позиційної характеристики.</li> <li>● Видалити забруднення з поверхні обладнання перед застосуванням.</li> <li>● Провести огляд, перевірити на відсутність механічних та електричних пошкоджень.</li> <li>● Обрати необхідний електричний та слюсарний інструмент.</li> <li>● Обрати електровимірювальні пристрої, переконатись на їх працездатність.</li> <li>● Підібрати оптимальний діаметр дротів та кабелю стосовно обладнання.</li> <li>● Обрати оптимальні форми розміщення обладнання та прокладання дротів.</li> </ul>	

<b>3</b>	<b>ЕЛЕКТРОМОНТАЖНІ МАТЕРІАЛИ</b>	<b>10</b>
	<p><u>Конкурсанту необхідно знати і розуміти:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Механічні і електричні властивості матеріалів і обладнання</li> <li>● Правильне зберігання і поводження з електричними матеріалами та обладнанням</li> <li>● Робити вибір і безпечно використання матеріалів і обладнання</li> <li>● Вміти визначати типи й характеристики обладнання</li> </ul>	

	<p><u>Конкурсант повинен вміти:</u></p> <ul style="list-style-type: none"><li>● Використовувати матеріали, враховуючи їх механічні та інженерно-технічні властивості</li><li>● Правильно зберігати матеріали з урахуванням їх виду, використання і міркувань відповідно до техніки безпеки</li><li>● Вибирати і готувати матеріали згідно з вимогами електричних та монтажних схем</li><li>● Ефективно працювати, дотримуючись встановлених часових рамок</li><li>● Ефективно використовувати матеріали в розрахунку на вартість надання та заміщення</li><li>● Ефективно виконувати роботу з точки зору захисту навколишнього середовища</li></ul>	
--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

4	ЗБІРКА ЕЛЕКТРИЧНОЇ СХЕМИ	75
	<p><u>Конкурсанту необхідно знати і розуміти:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Вимоги ПУЕ та ПТЕЕП</li> <li>● Принципи читання електричних та монтажних схем</li> <li>● Призначення комутаційної апаратури, пультів керування, кінцевих вимикачів та інше</li> <li>● Призначення систем захисту</li> <li>● Види електровимірювальних пристрів та принципи їх застосування</li> <li>● Запобіжні заходи, необхідні для безпечного використання електричного інструменту, та вимірювальних пристроїв</li> <li>● Розпізнавати та робити вибір матеріалів, та необхідного інструменту</li> <li>● Принципи налагодження та безпечної експлуатації електричного обладнання</li> <li>● Дефекти при монтажі схем і їх належне усунення</li> <li>● Методи, які використовуються для контролю та економічності</li> </ul> <p><u>Конкурсант повинен вміти:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Виконувати роботу згідно з вимогами ПУЕ та ПТЕЕП</li> <li>● Пояснювати принципи дій електричних схем</li> <li>● Вміти розподіляти силові і оперативні схеми</li> <li>● Підтримувати інструменти та вимірювальне обладнання в необхідному стані для досягнення якісних результатів роботи</li> <li>● Вибирати і використовувати відповідні методи захисту обладнання</li> <li>● Контролювати ввімкнення апаратів керування згідно з маркуванням</li> <li>● Обирати правильний метод зчищення та підключення дротів к приладам керування.</li> <li>● Робити підключення пультів керування</li> </ul>	



	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Виконувати підключення до електричної мережі</li> <li>● Перевіряти на працездатність електричні схеми</li> <li>● Перевіряти наявність електричних та механічних блокувань, а також інших систем захисту</li> <li>● Робити безпечне використання електровимірювальних приладів</li> <li>● Виявляти дефекти при монтажі і робити відповідні дії щодо їх усунення</li> </ul>	
--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

### 3. СТРАТЕГІЯ ОЦІНЮВАННЯ І СПЕЦИФІКАЦІЯ

#### 3.1. Загальна інструкція

Процес оцінювання керується Стратегією оцінювання WorldSkills. Нею встановлено принципи і техніки, яким повинен відповідати процес оцінювання WorldSkills.

В основі змагань WorldSkills лежить практика оцінки експертами, яка є об'єктом безперервного професійного розвитку і уважного розгляду. Зростання компетенції в області оцінювання вплине на майбутнє використання і спрямованість основних інструментів оцінювання, використовуваних під час змагань WorldSkills.

Оцінювання під час змагань WorldSkills ділиться на два види: вимір і суддівство. Вони називаються **об'єктивним** і **суб'єктивним** оцінюванням відповідно. Для забезпечення якості для обох видів оцінювання важливо використання експліцитних критеріїв оцінки кожного з аспектів.

Схема оцінювання повинна слідувати ваговим коефіцієнтам в рамках Стандартної Специфікації. Тестовий проект є засобом оцінювання навички / компетенції в рамках змагань і слідує Стандартній Специфікації.

Розробляється Схема Оцінювання і Конкурсне завдання за допомогою ітеративного процесу, щоб забезпечити оптимізацію їх взаємозв'язку зі Стандартною специфікацією і Стратегією оцінювання. Вони будуть узгоджені експертами.

## **4. КОНКУРСНЕ ЗАВДАННЯ.**

### **4.1. Формат/ структура Конкурсного завдання**

Формат і структура Конкурсного завдання подані у вигляді серії окремих модулів.

### **4.2 Вимоги до розробки Конкурсного завдання.**

Конкурсне завдання складається з виконання збірки електричної схеми «Дистанційного керування промисловими воротами» з використанням реле часу та дистанційним керуванням. Збірка виконується згідно з вимогами електричної та монтажної схеми.

Час виконання – до 4 години.

**Кожен учасник виконує збірку та налаштування електричної схеми і робить її запуск.**

Матеріали та обладнання:

1. Автомат захисту силових ланцюгів
2. Автомат оперативних ланцюгів
3. Фіксатор клемних колодок
4. Магнітний пускач (контактор)
5. Додатковий контакт на магнітний пускач
6. Клемник наборний (оперативний)
7. Клемник наборний (силовий)
8. Розділювач клемних колодок
9. Дроти та кабелі
10. Шафа
11. Силова вилка
12. Реле часу
13. Нульова шина
14. Набір інструменту

15. Інструмент для зняття ізоляції
16. Вимірювальний пристрій (мультиметр)
17. Кабельна стяжка
18. Набір для маркування обладнання на панелі керування і дротах
19. Стенд для іспиту, зроблений із двох кінцевих вимикачів, світлової і звукової сигналізації, лазерних датчиків, дистанційного пульта керування та асинхронного двигуна змінного струму з короткозамкненим ротором, потужністю до 1,5 кВт, частотою обертання (холостий хід) до 1500 об / хв. та електричної схеми здатної у певний час виконувати необхідні команди.

Під час Змагань можуть бути використані тільки матеріали, надані Організатором змагань.

Учасник повинен ознайомитись з конкурсним завданням та електричною схемою, обрати необхідне обладнання та інструменти для виконання її збірки.

Учасник повинен представити Експертам обраний матеріал, обладнання та інструмент з яким він має працювати.

Кількість обладнання має бути такою, скільки цього потребує електрична схема, а інструмент та вимірювальні пристрої мають відповідати вимогам охорони праці.

Учасник повинен розмістити матеріали та нанести маркування відповідно до наданої електричної схеми.

Учасник повинен виконувати збірку схеми за наданою електричною схемою.

Усі наданні матеріали мають бути використанні за їх призначенням.

Після закінчення збірки Експерти перевіряють виконане завдання, порівнюють на дотримання вимог електричної схеми, контролюють естетику прокладання дротів і положення обладнання на панелі керування, нанесення необхідних позначень на обладнання.

Також перевіряється кількість використаних матеріалів, контролюється відсутність пошкоджених, оголених, дротів і контактних з'єднань що можуть вплинути на подальшу роботу обладнання.

Після узгодження Експертами панелі керування, виконується налаштування реле часу, та інших елементів електричної схеми згідно з інструкцією до обладнання, після чого виконується її під'єднання до мережі живлення та стенду для проведення завершального налаштування та передачі виконаної роботи.

Для проведення іспиту здійснюється запуск обладнання, де перевіряється її актуальна працездатність і засоби захисту.

Подача струму і перевірка актуальної працездатності панелі керування виконується Експертами, які мають відповідні посвідчення та групу з електробезпеки не нижче третьої.

Після заключної перевірки Експертами, панель курування від'єднується від систем живлення і розбирається конкурсантом у вихідне положення.

### **4.3 Спеціальні вказівки**

#### Застосування електровимірювальних пристроїв, інструментів і обладнання:

- Організатор змагань надає електровимірювальні прилади, які можуть застосовуватися в основних режимах роботи.
- Інструмент та електровимірювальні прилади мають відповідати вимогам безпеки
- Для виконання завдання довжина дротів буде обмежена
- Кількість матеріалу, інструменту та обладнання встановлено та буде контролюватись Експертами.

#### Електрична схема:

- Забороняється будь-яке відхилення від наданої електричної схеми.

- Після завершення збірки та налаштування панелі керування та передачі її Експертам, забороняються будь-які втручання в неї.
- Якщо під час перевірки Експертами, або при запуске схема виявиться не працездатною виправити помилку буде не можливо.
- Велика довжина оголених кінців дротів або поганих контактних з'єднань має бути відсутнє.
- Усі контактні з'єднання мають бути щільно затягнуті.
- Перед тим, як здійснити передачу виконаної роботи, Експертам обов'язково потрібно провести рекомендовані налаштування реле часу та інших елементів електричної схеми згідно з інструкцією.

#### ТОЧКА УТРИМУВАННЯ:

Місце виконання завдання буде встановлено на кожного учасника конкурсу. Воно складається з робочого місця, на якому буде виконуватись збірка панелі керування і місця, обладнаного для її перевірки. Необхідно переконатись в робочому стані схеми.

Учаснику конкурсу забороняється відлучатись під час виконання завдань конкурсу. Робота має бути повністю закінчена і прийнята Експертами.

Якщо Учасник виконує завдання неправильно, що не відповідає процесу збірки або з порушенням умов конкурсу, оцінювання не відбувається, а бали за даний зразок не виставляються. Це включає в себе візуальний контроль, а також перевірку з електричною схемою.

Учаснику конкурсу забороняється приносити та використовувати монтажні та інші схеми, окрім наданих Організаторами конкурсу.

### **5. РОЗРОБКА КОНКУРСНОГО ЗАВДАННЯ.**

Конкурсне Завдання повинно розроблятися і надаватися з використанням шаблонів, наданих WorldSkills.

Конкурсне Завдання, модулі, розробляють та подають експерти УАКЗ.

## **6. ВИМОГИ ПО БЕЗПЕЦІ**

Під час проведення конкурсу учасники повинні використовувати такі засоби індивідуального захисту, які повинні відповідати Положенням техніки безпеки і охорони праці України:

- захисні окуляри;
- захист тіла – х/б матеріал;
- захист ніг від падаючих об'єктів;
- захист рук.

## **7. МАТЕРІАЛИ І ОБЛАДНАННЯ**

### **7.1. Інфраструктурний лист**

В інфраструктурному листі представлена детальна інформація про устаткування, матеріали і умови, що забезпечуються Організатором змагань.

### **7.2. Матеріали, обладнання та інструменти.**

Матеріали і витратні матеріали, обладнання та інструмент, крім індивідуальних засобів захисту, буде надано організаторами конкурсу WorldSkills.

Нижче приведений перелік необхідних засобів захисту, який конкурсанту потрібно мати з собою:

- захисні окуляри;
- захист тіла – х/б матеріал;
- захист ніг від падаючих об'єктів;
- захист рук.

Весь робочий одяг і всі інструменти повинні відповідати правилам техніки безпеки країни-організатора змагань.

### **7.3. Матеріали і устаткування, заборонені в зоні проведення змагань**

На змагання не можна приносити будь-який матеріал, який може використовуватися для складання зразків проектів або їх частин. Заборонено приносити будь-які додаткові витратні або тренувальні матеріали.

## **8. ПОДАННЯ КОМПЕТЕНЦІЙ ВІДВІДУВАЧАМ І ЖУРНАЛІСТАМ**

### **8.1 Максимальне залучення відвідувачів і журналістів**

Нижче наводиться список можливих способів максимізації залучення відвідувачів і журналістів в процес.

- Пропозиція спробувати себе в професії
- Демонстраційні екрани
- Описи конкурсних завдань
- Інформація про учасників ( «профілі» учасників)
- Кар'єрні перспективи
- Щоденне висвітлення ходу конкурсу.

## **9. ТАБЛИЦЯ ШТРАФНИХ БАЛІВ**

<b>№ з/п</b>	<b>Критерії</b>	<b>Кількість штрафних балів</b>
<b>1</b>	<b>Оцінка технології підбору та використанню матеріалів</b>	
	Перевищення або відсутність якогось матеріалу або обладнання стосовно вимог наданої електричної схеми	<b>2</b>
	Порушення вимог розміщення елементів електричної схеми	<b>5</b>
	Підказки зі сторін супроводжуючих тощо	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>Оцінка дотримання вимог охорони праці.</b>	
	Зачистка дротів небезпечними методами	<b>5</b>

	Неправильне застосування або незастосування засобів захисту	5
	Самовільне підключення або небезпечні методи підключення та подачі електричного струму	10
	Самовільне покидання робочого місця	5
	Безпорядок на робочому місці	5
	Прибирання робочого місця з порушенням вимог охорони праці	2
	Запізнення на початок виконання конкурсних завдань (більше ніж 5хв.)	2
3	<b>Оцінка з візуального і вимірювального контролю</b>	
	Нерозуміння призначення використовуючи інструменти	2
	Пошкодження обладнання, або інструменту	5
	Нерозуміння призначення використовуючи обладнання	5
	Не прибирання робочого місця по завершенню виконання робіт	2
	Не дотримання часу виконання етапів робіт (більше 5 хв)	5
	<b>Загальна кількість штрафних балів</b>	<b>65</b>