

II Региональный чемпионат
«Навыки мудрых» (WorldSkills Russia)
в Кузбассе

**Конкурсное задание
по стандартам Ворлдскиллс Россия
по компетенции «18-Электромонтаж»**

«Электромонтажные работы»

Конкурсное задание включает в себя следующие разделы:

1. Введение
2. Формы участия в конкурсе
3. Задание для конкурса
4. Модули задания и необходимое время
5. Критерии оценки
6. Порядок проверки
7. Приложения

Количество часов на выполнение задания: 8 ч.

Разработано экспертами WSR :

Певин М.А.

Суровцев В.П.

Мочалкин А.Ю.

Логвин А.А.

Калинин А.Ф.

Гагарин А.В.

Некрасов П.Ф.

Киреев С.А.

Версия 1-03

Изменено 08.11.2018

II Региональный чемпионат
«Навыки мудрых» (WorldSkills Russia)
в Кузбассе

1. ВВЕДЕНИЕ

1.1. Название и описание профессиональной компетенции.

1.1.1 Название профессиональной компетенции: Электромонтаж.

1.1.2. Описание профессиональной компетенции.

Электромонтажник (электрик) работает в коммерческих, частных, многоквартирных, сельскохозяйственных и промышленных отраслях. Существует прямая взаимосвязь между характером и качеством требований к конечному продукту и оплатой заказчика. Поэтому электрику необходимо выполнять свою работу профессионально, чтобы удовлетворять требованиям заказчика и тем самым развивать свою деятельность. Электромонтажные работы тесно связаны со строительной отраслью.

1.2. Область применения.

1.2.1. Каждый Эксперт и Участник обязан ознакомиться с данным Конкурсным заданием.

1.3. Сопроводительная документация.

1.3.1. Поскольку данное Конкурсное задание содержит лишь информацию, относящуюся к соответствующей профессиональной компетенции, его необходимо использовать совместно со следующими документами:

- «WorldSkills Russia», Техническое описание. Электромонтажные работы;
- «WorldSkills Russia», Правила проведения чемпионата
- Принимающая сторона – Правила техники безопасности и санитарные нормы.

2. ФОРМЫ УЧАСТИЯ В КОНКУРСЕ

Индивидуальный конкурс.

3. ЗАДАНИЕ ДЛЯ КОНКУРСА

Содержанием конкурсного задания являются Электромонтажные работы. Участники соревнований получают пакет документов (инструкции, монтажные и принципиальные электрические схемы) утверждённые собранием экспертов перед началом соревнований. Конкурсное задание может иметь несколько модулей, выполняемых по согласованным графикам.

II Региональный чемпионат
«Навыки мудрых» (WorldSkills Russia)
в Кузбассе

Конкурс включает в себя монтаж схемы силового электрооборудования и выполнение наладочных работ после проверки смонтированной схемы участником.

Оценка производится как в отношении работы модулей, так и в отношении процесса выполнения конкурсной работы. Если участник конкурса не выполняет требования техники безопасности, подвергает опасности себя или других конкурсантов, такой участник может быть отстранён от конкурса.

Время и детали конкурсного задания не могут быть изменены членами жюри.

Оценка может производиться после выполнения всех модулей, а также по субкритериям.

4. МОДУЛИ ЗАДАНИЯ И НЕОБХОДИМОЕ ВРЕМЯ

№ п/п	Наименование модуля	Рабочее время	Время на задание
1	Модуль 1. Монтаж в промышленной и гражданской отраслях.	C1	6,5 часов
2	Модуль 2. Программирование реле	C1	1 час
3	Модуль 3. Поиск неисправностей	C1	0,5 часа

Модуль 1. Монтаж в промышленной и гражданской отраслях.

КОД 1.1 Участнику, в отведенное время необходимо выполнить монтаж электроустановки реверсивного управления асинхронным двигателем включающего в себя кабеленесущие системы, элементы управления и сигнализации, выполнить монтаж и коммутацию НКУ руководствуясь монтажными, принципиальными или иными схемами предусмотренными конкурсным заданием.

Управление двигателем осуществляется кнопочными выключателями (SB1«Пуск», SB2«Стоп», SB3«Реверс») расположенными на пульте

II Региональный чемпионат
«Навыки мудрых» (WorldSkills Russia)
в Кузбассе

управления и концевыми выключателями (SQ1, SQ2). Вращение двигателя подтверждается световой сигнализацией (HL1, HL3), наличие напряжения на щите подтверждается световой сигнализацией (HL2). Схема должна быть защищена от одновременного нажатия кнопок (SB1«Пуск», SB3«Реверс») и от межфазного замыкания механической блокировкой контакторов (KM1, KM2).

Режимы работы:

Нажатие SB1 «Пуск» - вращение М через KM1 (в прямом направлении)

Нажатие SB2 «Стоп» - остановка М

Нажатие SB3 «Реверс» - вращение М через KM2 (в обратном направлении)

Нажатие SQ1, SQ2 - остановка М

Монтажная схема является секретным заданием и направляется в адрес главного эксперта в день С-1.

Модуль 2. Программирование реле.

Стенд для программирования является универсальным инструментом для проверки навыков программирования. Минимальные требования к стенду:

Программируемое реле 230В/24В, 8 входов, 4 выхода – 1 шт.

Кнопка управления (1НО,1НЗ) – 4 шт.

Выключатель/переключатель (1НО с фиксацией) – 4 шт.

Пример оформления стенда в Приложении 3.

Участнику необходимо создать программу управления реле согласно алгоритму конкурсного задания. Среда программирования – FBD.

Алгоритмы работы электроустановки является секретным заданием и направляется в адрес главного эксперта в день С-1.

II Региональный чемпионат
«Навыки мудрых» (WorldSkills Russia)
в Кузбассе

Модуль 3: Поиск неисправностей.





Участнику необходимо выполнить поиск неисправностей, внесенных в установку членами жюри, отметить их на схеме и кратко описать.

Ссылка на модуль 3:

<http://forum.worldskills.ru/viewtopic.php?f=747&t=1997&start=10>

Требования для Модуля 3 Поиск неисправностей:

- Электроустановка может содержать:
 - Цепь освещения;
 - Розеточная цепь;
 - Силовая цепь;
 - Цепь управления;
- Типы неисправностей, которые могут быть внесены:
 - неправильный цвет проводника;
 - неправильная фазировка;
 - короткое замыкание;
 - разрыв цепи;
 - Interconnection (взаимная связь)
- На рисунке представлены стандартные символы неисправностей;
- По завершению всеми участниками этого модуля, они могут увидеть внесенные неисправности.

 short circuit	Короткое замыкание
 Open Circuit	Разрыв цепи
 Low Insulation Resistance	Низкое сопротивление изоляции
S Incorrect setting (timer/overload)	Неправильные настройки (таймер/перегрузка)
V Value (incorrect component)	Визуальная неисправность
X Polarity / Phase Sequence	Полярность/чередование фаз
 High Resistance	Соединение с высоким сопротивлением

II Региональный чемпионат
«Навыки мудрых» (WorldSkills Russia)
в Кузбассе

Для выполнения требований данного модуля, участникам необходимо принести с собой на конкурс собственные контрольные приборы. Приборы должны соответствовать требованиям Принимающей страны в области техники безопасности.

5. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ

В данном разделе определены критерии оценки и количество начисляемых баллов (субъективные и объективные). Общее количество баллов задания по всем критериям оценки составляет – 35,0

Наименование	Критерий	Оценки		
		Судейство	Измерения	Общая
Безопасность (электрическая и личная)	A		2,6	2,6
Ввод в эксплуатацию и работа схемы	B	1,0	5,8	6,8
Выбор проводников, планирование, проектирование	C		2,5	2,5
Монтаж	D	2,0	10,1	12,1
Поиск неисправностей	E	1,0	5,0	6,0
Программирование	F		5,0	5,0
Итого		4,0	31,00	35,00

Таблица переводов баллов в оценки.

«3»	«4»	«5»
от 12,0 до 17,0 баллов	от 17,01 до 27,0 баллов	от 27,01 до 35,0 баллов

Уровень медальона – 17,5 баллов

6. ПРОВЕРКА СХЕМЫ

Порядок проверки электроустановки перед подачей напряжения.
Окончанием выполнения работ считается сообщение участника аккредитованным экспертам.

II Региональный чемпионат «Навыки мудрых» (WorldSkills Russia) в Кузбассе

Эксперты фиксируют время окончания работ в отчёте. Участник имеет право сообщить об окончании работ досрочно. В этом случае остаток времени можно будет использовать во второй и третьей попытках. Возможность использования второй и третьей попытки предоставляется только участникам, завершившим выполнение задания раньше отведённого времени.

Условия, которые необходимо выполнить перед тем, как сообщить об окончании выполнения работ:

- Подготовлены измерительные приборы и приспособления для проведения испытаний и измерений;
- Закрыты крышки электрооборудования и кабеленесущих систем предусмотренные конструкцией;
- Нет открытых проводок, кроме предусмотренных заданием;
- Заполнен отчёт. Отчёт заполняется согласно шаблона (приложение 1);

Назначенная группа экспертов проводит проверку выполнения условий.

1. Проверка установки всех крышек электрооборудования и кабеленесущих систем. Отсутствие открытых проводок, кроме предусмотренных заданием. В случае не выполнения - не принимается, и участник может воспользоваться второй/третьей попытками.
2. Проверяется заполнение отчёта:
 - а. Участник заполнил 100% полей – эксперты переходят к визуальному осмотру.
 - б. Участник заполнил более 50% полей - эксперты указывают на незаполненные поля, заполняют их, фиксируют в оценочной ведомости (оформление отчёта – 0) и переходят к визуальному осмотру.
 - в. Участник заполнил менее 50% полей - отчёт не принимается, и участник может воспользоваться второй/третьей попытками.

II Региональный чемпионат «Навыки мудрых» (WorldSkills Russia) в Кузбассе

Визуальный осмотр. Перед проведением испытаний, эксперты проводят визуальный осмотр электроустановки с целью выявления явно выраженных ошибок, способных нанести вред оборудованию и безопасности окружающих. При обнаружении, проведение испытаний не производится до устранения, участник может воспользоваться второй/третьей попытками. В случае отсутствия ошибок, участник проводит измерения (сопротивление цепи заземления, сопротивления изоляции) и фиксирует полученные значения в отчёте. По окончании испытаний, эксперты заносят данные в оценочную ведомость.

Коммуникативные и межличностные навыки общения оценивается в процессе представления отчетов испытаний и поиска неисправностей. Также оценивается дисциплина, отсутствие подсказок и вопросов, ответ на которые очевиден. Участник должен четко понимать значение отчетов, методику проведения испытаний и анализ результатов. Участник должен донести информацию до экспертов в доступной и понятной форме. Участник может предложить свои варианты модернизации и инноваций.

Измерение сопротивления заземляющих проводников.

Участник, в присутствии экспертов, проводит измерения сопротивления заземляющих проводников. Эксперты фиксируют полученные значения в отчёте. Полученные значения должны соответствовать нормативным документам.

Измерение сопротивления изоляции.

Участник, в присутствии экспертов, проводит измерения сопротивления изоляции фазных и нулевого проводников относительно заземляющего проводника. Для этого участнику выдается подготовленный разъём с соединёнными вместе проводниками L1+L2+L3+N и PE.

II Региональный чемпионат
«Навыки мудрых» (WorldSkills Russia)
в Кузбассе



Подготовленные разъёмы соединяется с соответствующими разъёмами ЭУ. К полученным проводникам подключаются электроды мегомметра. Напряжение – 250, 500В.

Необходимо провести следующие измерения:

- 1 Измерение Риз вводного кабеля от ХР до QF1.
- 2 Измерение Риз всех остальных проводников. Все коммутационные аппараты в положение - включено.

Полученные значения должны соответствовать нормативным документам. Подача напряжения осуществляется только на электроустановку, соответствующую безопасности.

7. ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1 – образец заполнения отчета проверки схемы.

Приложение 2 – форма отчета проверки схемы.

Приложение 3 – пример стенда для программирования.

Приложение 4 – принципиальная схема управления двигателем.

Приложение 5 – комплектация ЩУ.

Приложение 6 – спецификация ЩУ.

Приложение 7 – спецификация к монтажной схеме.

II Региональный чемпионат
«Навыки мудрых» (WorldSkills Russia)
в Кузбассе

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

ОБРАЗЕЦ

Участник _____

Рабочее место № _____

1. Визуальный осмотр:

Наименование электроустановок	Произведенные проверки на соответствие требованиям НД	Вывод о соответствии показателя НД
Щит управления	<ul style="list-style-type: none"> Наличие уплотнителей Наличие защитных панелей Наличие защитных крышек 	<i>Соответствует</i>
Внешние электропроводки	<ul style="list-style-type: none"> Наличие заземления Наличие защитных крышек Отсутствие повреждений 	<i>Соответствует</i>
Внешнее оборудование	<ul style="list-style-type: none"> Отсутствие повреждений 	<i>Соответствует</i>

2. Проверка наличия непрерывности цепи и качества контактных соединений заземляющих и защитных проводников.

№	Адрес 1	Адрес 2	R _{перх.измер.} , Ом нормативное значение	R _{перх.измер.} , Ом фактическое значение	Вывод о соответствии
1.	<i>XP</i>	<i>Щит корпус</i>	<i>≤ 0,05 Ом</i>		<i>Соответствует</i>
2.	<i>XP</i>	<i>Лоток</i>	<i>≤ 0,05 Ом</i>		<i>Соответствует</i>
3.		<i>Соответствует</i>

3. Проверка сопротивления изоляции проводов, кабелей, обмоток электрических машин и аппаратов

№	Наименование линии	Сопротивление изоляции, (МОм)									
		N-PE	L ₁ -PE	L ₂ -PE	L ₃ -PE	L ₁ -L ₂	L ₁ -L ₃	L ₂ -L ₃	L ₁ -N	L ₂ -N	L ₃ -N
1	<i>XP - QF1</i>	<i>> 0.5 МОм</i>	<i>> 0.5 МОм</i>	<i>> 0.5 МОм</i>	<i>> 0.5 МОм</i>	-	-	-	-	-	-
2	<i>XP - KM1</i>	-	-	-	-	-	-

Попытка	1	2	3
Фактическое время	_____ : _____	_____ : _____	_____ : _____
Оставшееся время	_____ : _____	_____ : _____	_____ : _____

II Региональный чемпионат
«Навыки мудрых» (WorldSkills Russia)
в Кузбассе

Заключение экспертной комиссии			
Подача напряжения	Программирование	Эксперты	
		Фамилия. И.О.	Подпись
Время _____:_____	Время _____:_____	<i>Петров</i>	
		<i>Сидоров</i>	
		<i>Иванов</i>	

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

Участник _____ Регион _____
Рабочее место № _____

1. Визуальный осмотр:

Наименование электроустановок	Произведенные проверки на соответствие требованиям НД	Вывод о соответствии показателя НД
Щит распределительный	<ul style="list-style-type: none"> Наличие уплотнителей Наличие защитных панелей Наличие защитных крышек 	
Внешние электропроводки	<ul style="list-style-type: none"> Наличие заземления Наличие защитных крышек Отсутствие повреждений 	
Внешнее электрооборудование	<ul style="list-style-type: none"> Отсутствие повреждений 	

2. Проверка наличия непрерывности цепи и качества контактных соединений заземляющих и защитных проводников.

№	Адрес 1	Адрес 2	R _{перх.измер.} , Ом нормативное значение	R _{перх.измер.} , Ом фактическое значение	Вывод о соответствии
1.					
2.					
3.					
4.					
5.					

II Региональный чемпионат
«Навыки мудрых» (WorldSkills Russia)
в Кузбассе

6.					
7.					
8.					
9.					
10.					
11.					
12.					
13.					
14.					
15.					
16.					
17.					
18.					
19.					
20.					
21.					
22.					
23.					
24.					
25.					
26.					
27.					
28.					
29.					

II Региональный чемпионат
«Навыки мудрых» (WorldSkills Russia)
в Кузбассе

30.					
-----	--	--	--	--	--

3. Проверка сопротивления изоляции проводов, кабелей, обмоток электрических машин и аппаратов

№	Наименование линии	Сопротивление изоляции, (МОм)									
		N-PE	L ₁ -PE	L ₂ -PE	L ₃ -PE	L ₁ -L ₂	L ₁ -L ₃	L ₂ -L ₃	L ₁ -N	L ₂ -N	L ₃ -N
1											
2											
3											
4											
5											

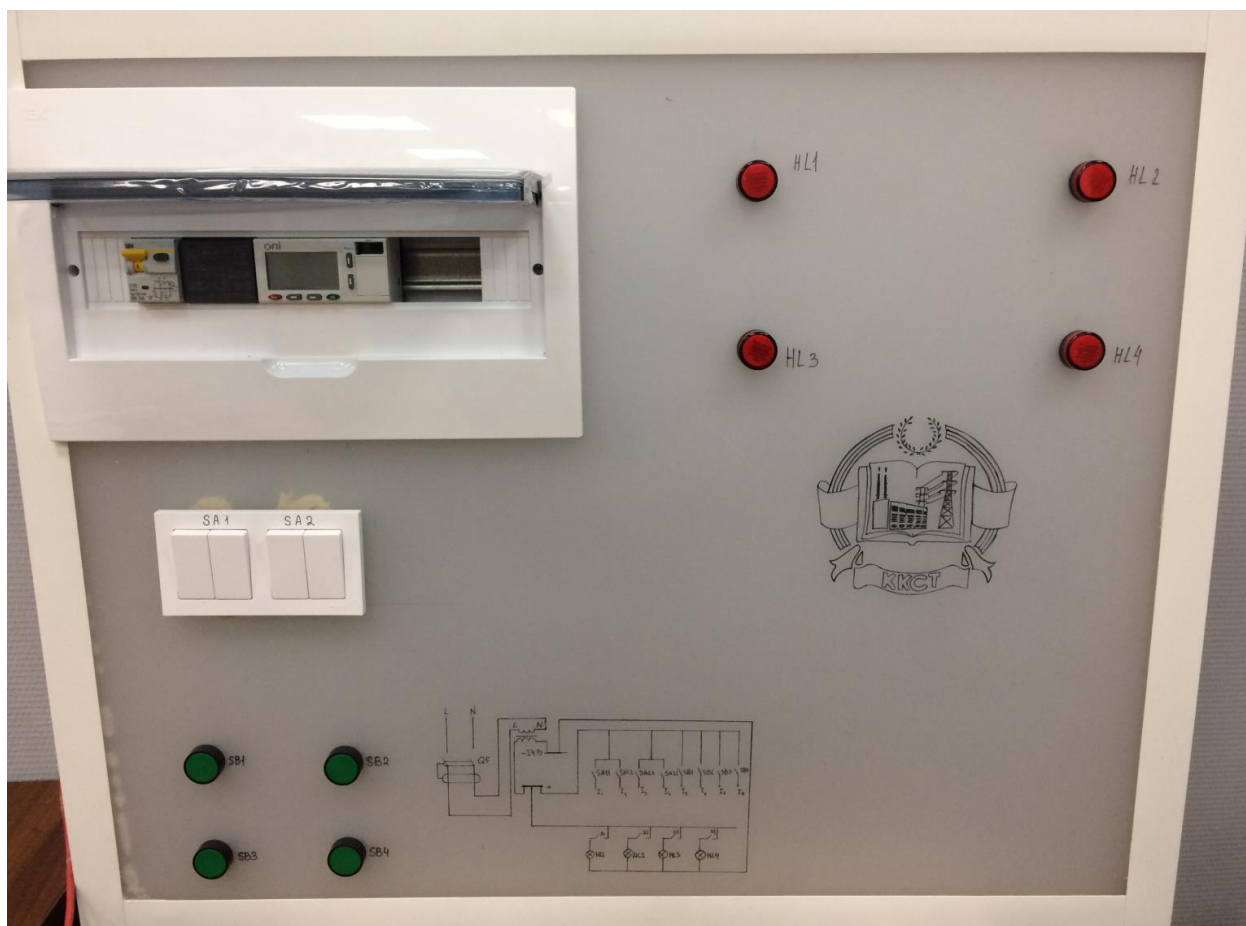
Попытка	1	2	3
Фактическое время	____:____	____:____	____:____
Оставшееся время	____:____	____:____	____:____

Заключение экспертной комиссии			
Подача напряжения	Программирование	Эксперты	
		Фамилия. И.О.	Подпись
Время ____:____	Время ____:____		

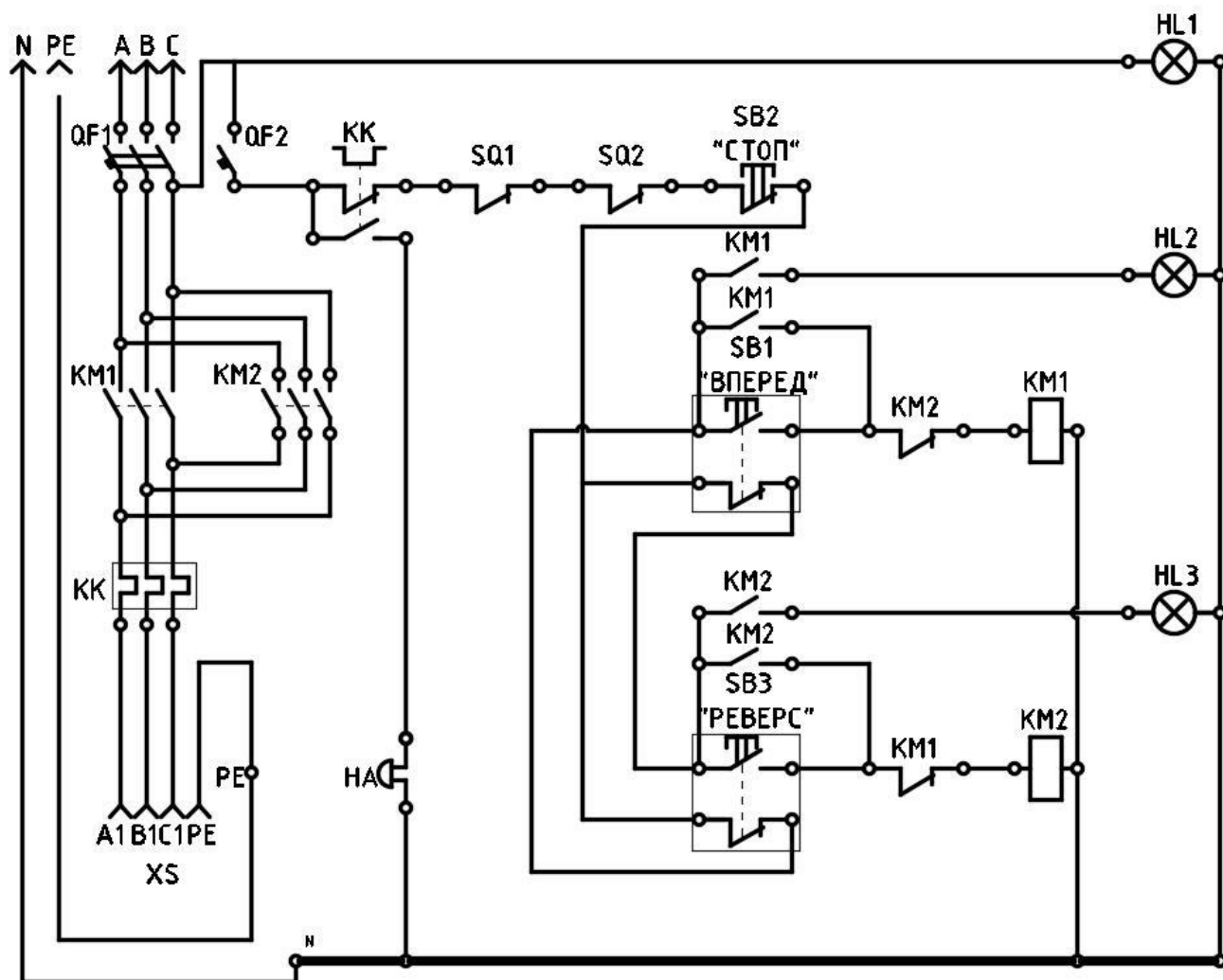
II Региональный чемпионат
«Навыки мудрых» (WorldSkills Russia)
в Кузбассе

ПРИЛОЖЕНИЕ 3

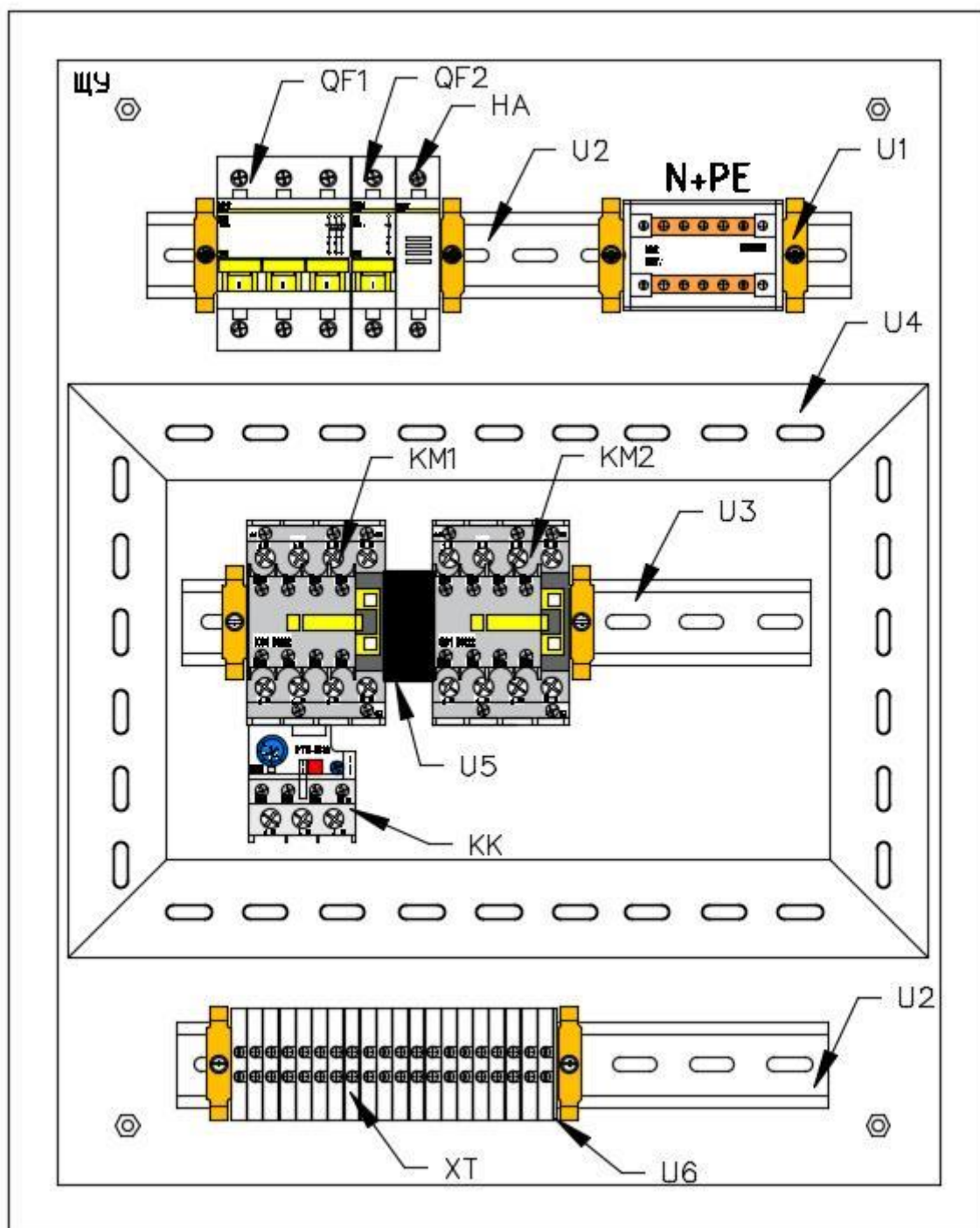
Стенд для программирования.



Принципиальная схема управления двигателем.



Комплектация ЩУ



II Региональный чемпионат
«Навыки мудрых» (WorldSkills Russia)
в Кузбассе

ПРИЛОЖЕНИЕ 6

Спецификация ЩУ

Условные обозначения	
ЩУ	Корпус металлический ЩМП-2-0
QF1	Автоматический выключатель ЭР,16А 4,5кА х-ка С
QF2	Автоматический выключатель ТР,6А 4,5кА х-ка С
N+PE	Шины в корпусе (кросс-модуль) L+PEN 2x7
KM1	Контактор 25А 230В/АС3 4НО
	Присапка доп.контакты 2НО+2НЗ
KM2	Контактор 25А 230В/АС3 4НО
	Присапка доп.контакты 2НО+2НЗ
KK	Реле электромагнитное
XT	Клеммный зажим ЭНИ-4 серый
HA	Элемент модульный 230В
U1	Ограничитель на DIN-рейку(металл)
U2	DIN-рейка (30см) оцинкованная
U3	DIN-рейка (25см) оцинкованная
U4	Кабель-канал перфорированный 25x60
U5	Механизм блокировки для контактора
U6	Пластиковая заглушка ЭНИ-4 серый

Спецификация к монтажной схеме.

Условные обозначения	
U1	Лоток проболочный 35x100
U2	Кабельный канал 100x60
U3	Заглушка КК 100x60
U4	Кабельный канал 60x40
U5	Труба ПВХ жесткая Д20
U6	Труба ПВХ жесткая Д16
U7	Муфта труба-коробка Д16
U8	Муфта труба-коробка Д20
U9	Гофротруба ПВХ Д16
U10	Корпус КП103
ЩУ	Корпус металлический ЩМП 2-0
SQ1,SQ2	Концевой выключатель (1Н0,1Н3)
XS	Розетка стационарная 16А 400В 3Р+РЕ+N
XP	Вилка стационарная 16А 400В 3Р+РЕ+N
HL1,HL2,HL3	Патрон настенный прямой E27, 60Вт
SB1,SB2,SB3	Кнопка управления 230В, 1Н0, 1Н3

II Региональный чемпионат
«Навыки мудрых» (WorldSkills Russia)
в Кузбассе