



**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. Необходимые приложения

Количество часов на выполнение задания: 3 ч 00 мин

Разработано:

_____ гл. региональный
эксперт Семенюк М.В.

19 сентября 2021 г.

1. ВВЕДЕНИЕ

1.1. Название и описание профессиональной компетенции.

1.1.1 Название профессиональной компетенции: Электромонтаж.

1.1.2. Описание профессиональной компетенции.

Профессиональный электрик обеспечивает безопасное и надежное снабжение электроэнергией, выполняя всю работу в соответствии с действующими сводами правил. Работа электрика включает в себя сборку, установку, тестирование и техническое обслуживание электрической проводки, оборудования, устройств, аппаратов и арматуры. Электрик также должен диагностировать и устранять неисправности систем, аппаратов и компонентов. Современный электрик должен уметь программировать и сдавать в эксплуатацию системы автоматизации домов и зданий.

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:

- «WorldSkillsRussia». Техническое описание. Электромонтажные работы;
- «WorldSkillsRussia». 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.

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

Оценка производится как в отношении работы модулей, так и в отношении процесса выполнения конкурсной работы. Окончательные аспекты критериев оценки уточняются членами жюри. Если участник конкурса не выполняет требования техники безопасности, подвергает опасности себя или других конкурсантов, такой участник может быть отстранен от конкурса.

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

Конкурсное задание должно выполняться помодульно. Оценка может производиться после выполнения всех модулей, а также по субкритериям.

Минимальное количество рабочих мест: 5

4. МОДУЛИ ЗАДАНИЯ И НЕОБХОДИМОЕ ВРЕМЯ

Модули и время, необходимое для выполнения КЗ приведены в таблице

№ п/п	Наименование модуля	Рабочее время	Время на задание
1	Модуль 1: Монтаж электроустановки имитирующей работу сверлильного станка.	С1	2,0 часа
2	Модуль 1: Программирование	С1	1,0 час

Модуль 1: Монтаж электроустановки, имитирующей работу сверлильного станка.

Участнику необходимо выполнить на учебном стенде сборку и пусконаладочные работы электрической схемы асинхронного электродвигателя переключением обмотки статора со «звезды» на «треугольник» с использованием электронных реле времени руководствуясь принципиальной электрической схемой установки (Приложение 2 к Конкурсному заданию).

Переключатель «220 В - 380 В» вводного бокса стенда устанавливается в положение «380 В».

Включается вводной дифференциальный автомат вводного бокса стенда.

Загораются 3 белые сигнальные лампы вводного бокса стенда.

Нажимается кнопка «ON» на выключателе стенда.

Загораются 3 красные светодиода панели стенда.

Включается вводной 3-х полюсный автомат QF1 сменной панели.

Нажимается кнопка SB1.

Включается контактор KM1, KM3 двигатель начинает вращаться по схеме соединения обмоток «звезда».

Через 3 секунды электронное реле времени переключает свои контакты в результате чего включается контактор KM2 и двигатель начинает вращаться по схеме соединения обмоток «треугольник»

Нажимается кнопка SB2.

Двигатель останавливает вращение.

Отключается вводной 3-х полюсный автомат сменной панели.

Отчёт проверки схемы.

Порядок проверки электроустановки перед подачей напряжения.

Окончанием выполнения работ считается сообщение участника аккредитованным экспертам. 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:

- Убран инструмент, очищено рабочее место;
- Подготовлены измерительные приборы и приспособления для проведения испытаний и измерений;
- Заполнен отчёт. Отчёт заполняется согласно шаблону (приложение 2);

Назначенная группа экспертов проводит проверку выполнения условий.

1. Проверка чистоты рабочего места по окончании работ, наличие повреждений и травм. Данные заносятся в оценочную ведомость.
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.

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, подача напряжения не производится до устранения, участник может воспользоваться второй/третьей попытками. В случае отсутствия ошибок, участник проводит измерения (сопротивление/наличие 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.

Отчет проверки схемы.

После монтажа всехмодулей участник должен выполнить проверку безопасности и работоспособности конкурсной установки.

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. Подача напряжения осуществляется только на электроустановку, соответствующую безопасности.

Измерение сопротивления изоляции.

Участник, в присутствии экспертов, проводит необходимые измерения сопротивления изоляции на стенде «Схемы пуска трехфазного двигателя».

Необходимо провести следующие измерения:

1. Измерение Rизвводного кабеля.
2. Измерение Rиз на стенде «Схемы пуска трехфазного двигателя».

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

Модуль 1 считается выполненными при условии подписанного отчета проверки схемы и устного доклада участника об окончании работ.

Модуль 2. Программирование реле.

Участнику необходимо создать программу управления реле согласно алгоритму экзаменационного задания. Среда программирования – FBD. Варианты алгоритмов программирования приведены в Приложении 3.

В день С-1 экспертамивносятся 30% изменение Конкурсного задания. Путем случайного выбора определяют вариант алгоритма. Изменение можновоситыввременные интервалы, последовательность включения в обоих модулях.

5. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ

В данном разделе определены критерии оценки и количество начисляемых баллов (объективные и мнение судей) таблица 2. Общее количество баллов задания/модуля по всем критериям оценки составляет 51,00

Таблица 2. Критерии оценки.

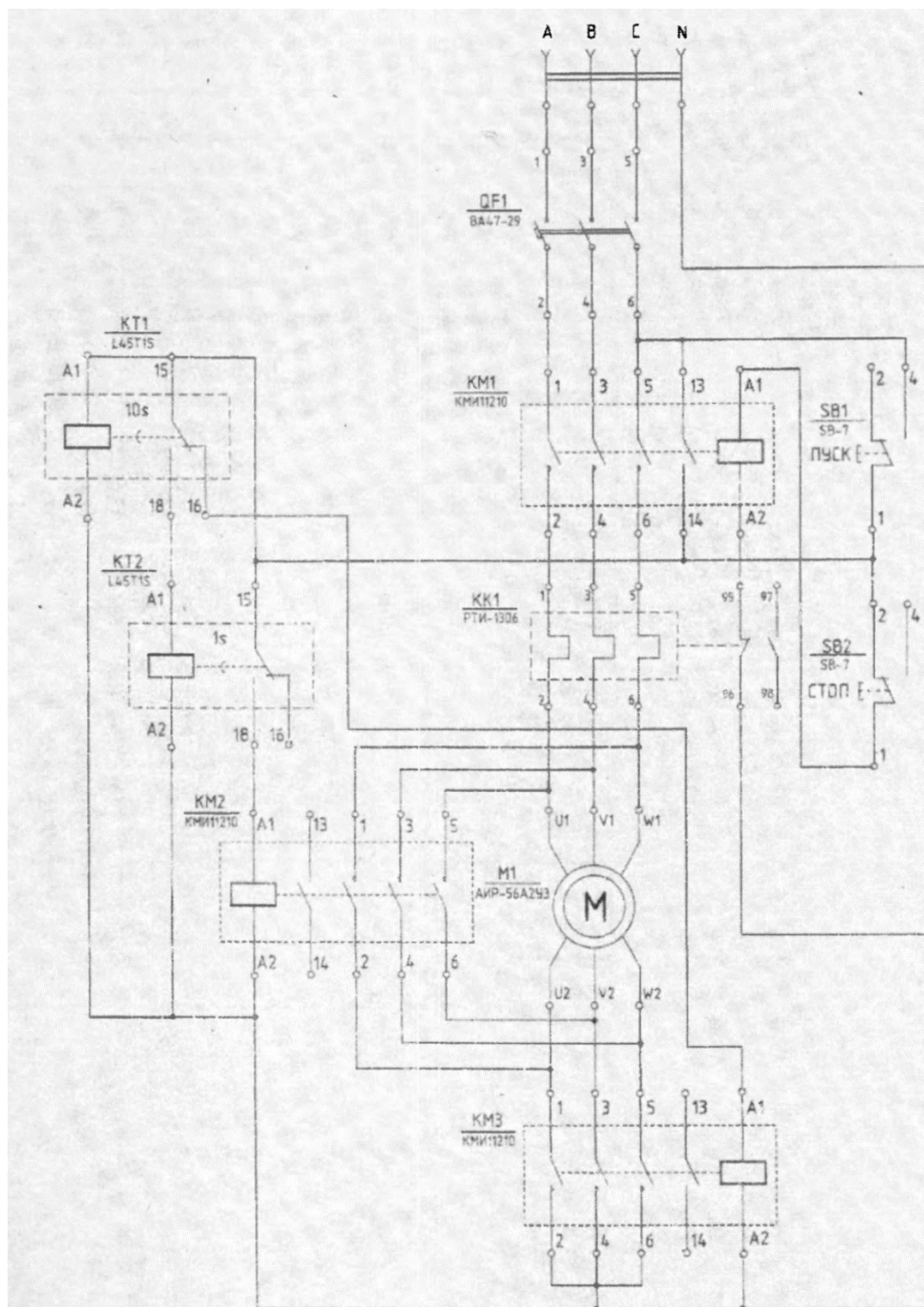
Раздел	Критерий	Оценки		
		Мнение судей	Объективная	Общая
A	Организация работы	0,00	3,00	3,00
B	Коммуникативные и межличностные навыки общения	1,00	2,00	3,00
C	Настройка новых инновационных систем	0,00	3,00	3,00
D	Планирование и проектирование работ	0,00	6,00	6,00
E	Монтаж	2,00	19,00	21,00
F	Проверка, отчетность и ввод в эксплуатацию	0,00	15,00	15,00
Итого =		3,00	48,00	51,00

6. ПРИЛОЖЕНИЯ К ЗАДАНИЮ

1. Приложение 1. Принципиальная схема управления АД;
2. Приложение 2. Отчет проверки схемы;
3. Приложение 3. Алгоритмы программирования и критерии оценки каждого алгоритма.

Приложение 1.

Принципиальная схема асинхронного электродвигателя переключением обмотки статора со «звезды» на «треугольник» с использованием электронных реле времени



Отчет проверки схемы.
(образец)

Участник _____

Рабочее место № _____

1. Визуальный осмотр:

Наименование электроустановок	Произведенные проверки на соответствие требованиям НД	Вывод о соответствии показателя НД
Стенд. Внешнее оборудование	Все оборудование подключено	Соответствует
Стенд. Внешнее оборудование	Отсутствие повреждений	Соответствует

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

№ п.п	Адрес 1	Адрес 2	$R_{\text{перх.измер.}}$, Ом нормативное значение	$R_{\text{перх.измер.}}$, Ом фактическое значение	Вывод о соответствии
1	ХР	Корпус стенда	$\leq 0,05$ Ом		Соответствует
n	$\leq 0,05$ Ом		Соответствует

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

№ п.п	Наименование линии	Сопротивление изоляции, МОм										Нормативное значение
		L1-L2	L2-L3	L1-L3	L1-N	L2-N	L3-N	L1-PE	L2-PE	L3-PE	N-PE	
1	ХР-QF1	8	8	8	10	10	10	10	10	10	10	> 0.5 МОм
2	QF1 – КМ1	8	8	8				8	8	8		> 0.5 МОм
n											

Попытка	1	2	3
---------	---	---	---

Фактическое время	16:00 _____	____:____	____:____
Оставшееся время	60 мин: _____	____:____	____:____

Заключение экспертной комиссии		
Подача напряжения	Эксперты	
Время:	Фамилия И.О.	Подпись
	Петров И.И.	
	Иванов П.П.	
	Сидоров С.С.	

Отчет проверки схемы.

Участник _____

Рабочее место № _____

1. Визуальный осмотр:

Наименование электроустановок	Произведенные проверки на соответствие требованиям НД	Вывод о соответствии показателя НД
Стенд. Внешнее оборудование	Все оборудование подключено	
Стенд. Внешнее оборудование	Отсутствие повреждений	

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

№ п.п	Адрес 1	Адрес 2	$R_{\text{перх.измер.}}$, Ом <i>нормативное значение</i>	$R_{\text{перх.измер.}}$, Ом <i>фактическое значение</i>	Вывод о соответствии

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

№ п.п	Наименование линии	Сопротивление изоляции, МОм										Нормативное значение
		L1-L2	L2-L3	L1-L3	L1-N	L2-N	L3-N	L1-PE	L2-PE	L3-PE	N-PE	

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

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

АЛГОРИТМ 1.

Система автоматического управления освещением витрины.

Элементы управления и нагрузки.

- 1-группа – общее освещение HL1.
- 2-группа – дополнительное освещение HL2.
- 3-группа – минимальное освещение HL3.
- 4-группа – декоративная подсветка HL4.
- SA1 – фотореле.
- SA2 – датчик движения.
- SB1 – кнопка тестирования источников света.

Алгоритм работы системы.

Система должна работать в двух режимах:

Режим «День» активен с понедельника по воскресенье с 8:00 до 0:00.

Режим «Ночь» активен с понедельника по воскресенье с 0:00 до 08:00.

Режим «День»

- источники света 1-группы включены.
- при поступлении сигнала с SA1, источники света 2-группы включены.
- при поступлении/снятии сигнала с SA2, включаются/выключаются источники света 4-группы.
- при поступлении сигнала с кнопки SB1, включаются все источники света на 1 минуту.
- по окончании времени режима «День», независимо от сигнала с SA1, выключаются 1-группа и 2-группа источников света, а 3-группа – включается.

Режим «Ночь»

- источники света 1-группы выключены.
- на поступление сигнала с SA1 система не реагирует.

- при поступлении/снятии сигнала с SA2, включаются/выключаются источники света 4-группы.
- при поступлении сигнала с кнопки SB1, включаются все источники света на 1 минуту.
- при наступлении времени режима «День», независимо от сигнала с SA1, выключаются источники света 3-группы и алгоритм повторяется в цикличной последовательности.

Критерии оценки алгоритма 1.

Функция 1. Режим «День» включен источник света 1-группы

Функция 2. Режим «День» поступление/снятие сигнала с SA1 – включение/выключение источника света 2-группы

Функция 3. Режим «День» поступление сигнала с SA2 – включение источника света 4-группы

Функция 4. Режим «День» снятие сигнала с SA2 – выключение источника света 4-группы

Функция 5. Режим «День» сигнал с SB1 – включение всех групп источников света на 5 секунд.

Функция 6. Режим «Ночь» 1 и 2-группы источников света - выключены, 3-группа – включен

Функция 7. Режим «Ночь» поступление/снятие сигнала с SA1 – нет реакции системы.

Функция 8. Режим «Ночь» поступление сигнала с SA2 – включение источника света 4-группы

Функция 9. Режим «Ночь» снятие сигнала с SA2 – выключение источника света 4-группы

Функция 10. Режим «Ночь» сигнал с SB1 – включение всех групп источников света на 5 секунд.

АЛГОРИТМ 2

Управление мешалкой для молока и сливок

Элементы управления и нагрузки.

HL1 – Двигатель ВКЛ

HL2 – Сигнализация

SA1 – Режим работы «Авто/Ручной»

SA2 – Прямое управление

SB1 – Автомат защиты двигателя

SB2 – Сброс аварии

SB3 – Контроль аварийной сигнализации

Алгоритм работы системы.

Управление мешалкой для молока и сливок.

С помощью переключателя режимов работы может быть выбран автоматический режим или режим непосредственного управления.

Неисправности сигнализируются с помощью лампы.

Если переключатель SA1 режимов работы находится в положении «Автоматика», то мешалка HL1 запускается немедленно.

Автоматический режим означает, что мешалка включается и выключается через заданные интервалы времени (15 секунд включена, 10 секунд - пауза).

Мешалка работает с этими интервалами, пока переключатель режимов работы не будет переведен в положение ВЫКЛ.

При выключенном режиме «Автоматика» и включенном режиме «Прямое управление» SA2 мешалка работает без учета интервалов времени.

При срабатывании автомата защиты двигателя SB1 активизируются лампа сигнализации о неисправности HL2.

Интервалы, с которыми включается лампа неисправностей, устанавливаются на 3 секунды (3 секунды ВКЛ./3 секунды ВЫКЛ.).

Аварийный сигнал может быть прерван с помощью кнопки сброса SB2. Если неисправность устранена, то сигнальная лампа сбрасывается.

С помощью кнопки SB3 «Контроль аварийной сигнализации» можно проверить сигнальную лампу.

Критерии оценки алгоритма 2.

Функция 1. Режим «Автоматический» ВКЛ SA1 – двигатель включен HL1 ВКЛ без временных задержек.

Функция 2. Режим «Автоматический» ВКЛ SA1 – двигатель HL1 ВКЛ 15 секунд – 10 секунд пауза, затем цикл повторяется.

Функция 3. ВЫКЛ режим «Автоматический» SA1, ВЫКЛ режим «Прямое управление» SA2 – двигатель не вращается HL1 ВЫКЛ.

Функция 4. ВЫКЛ режим «Автоматический» SA1, ВКЛ режим «Прямое управление» SA2 – двигатель работает без пауз HL1 ВКЛ.

Функция 5. ВЫКЛ режим «Автоматический» SA1, ВКЛ режим «Прямое управление» SA2, ВКЛ автомат защиты SB2 – двигатель останавливается HL1 ВЫКЛ, HL2 сигнализирует «Авария» 3 секунды ВКЛ/3 секунды ВКЛ.

Функция 6. ВЫКЛ режим «Автоматический» SA1, ВКЛ режим «Прямое управление» SA2, ВКЛ автомат защиты SB2 – двигатель останавливается HL1 ВЫКЛ, HL2 сигнализирует «Авария» 3 секунды ВКЛ/3 секунды ВКЛ. После отпускания SB2 двигатель не запускается HL1 ВЫКЛ, HL2 сигнализирует «Авария» 3 секунды ВКЛ/3 секунды ВКЛ.

Функция 7. ВЫКЛ режим «Автоматический» SA1, ВКЛ режим «Прямое управление» SA2, ВЫКЛ сигнал «Авария» SB1, сброс сигнализации SB2 – сигнализация выключается HL2 ВЫКЛ.

Функция 8. ВЫКЛ режим «Автоматический» SA1, ВКЛ режим «Прямое управление» SA2, ВКЛ сигнал «Авария» SB1, сброс аварии ВКЛ SB2 – двигатель не запускается HL1 ВЫКЛ, сигнализация работает HL2 3 секунды ВКЛ/3 секунды ВКЛ

Функция 9. ВКЛ режим «Автоматический» SA1, нажать и отпустить SB1, ВКЛ сброс аварии SB2 – система работает в режиме «Автоматический» двигатель HL1 ВКЛ 15 секунд – 10 секунд пауза, затем цикл повторяется.

Функция 10. В любом режиме нажать «Контроль аварийной сигнализации» SB3 – включается HL2 не меняя режима работы системы.

АЛГОРИТМ 3

Внешнее и внутреннее освещение жилого дома

Элементы управления и нагрузки.

HL1-источник – Внешнее освещение 1;

HL2-источник – Внешнее освещение 2;

- HL3-источник – Внешнее освещение 3;
- HL4-источник – Внутреннее освещение.
- SA1 – Фото реле;
- SB1 – Сигнализатор перемещения 1;
- SB2 – Сигнализатор перемещения 2;
- SB3 – Сигнализатор перемещения 3;
- SB4 – Контакт тревоги;
- SB5 – Общий сигнализатор тревоги;

Алгоритм работы системы.

Система должна управлять внешним и внутренним освещением жилого дома. В темное время суток сигнализировать о приближении людей. Через сигнализатор перемещения и контакт тревоги включается внешнее и внутреннее освещение.

Внешнее освещение разделено на три источника (Внешнее освещение 1, Внешнее освещение 2, Внешнее освещение 3).

Для каждого источника используется собственный сигнализатор перемещения (Сигнализатор перемещения 1, Сигнализатор перемещения 2, Сигнализатор перемещения 3).

Если на определенном интервале времени срабатывает один из этих сигнализаторов, то соответствующее внешнее освещение включается на 20 секунд.

Диапазон времени работы системы с 17:00 до 07:00 и только в темное время суток, по сигналу от фото реле.

На контакт тревоги подключен четвертый сигнализатор перемещения, который независимо от времени и темноты включает все три внешних освещения на 20 секунд.

Внешние источники освещения включаются на 10 секунд через общий сигнализатор тревоги.

После отключения внешнего освещения на 5 секунд включается внутреннее освещение.

По сигналам от любого сигнализатора перемещения и контакта тревоги внутреннее освещение включается на 15 секунд немедленно.

Критерии оценки.

Функция 1. Поступление сигнала с сигнализатор перемещения 1 после 17:00 и до 07:00 в темное время сток – Включение источника 1 HL1 на 20 секунд.

Функция 2. Поступление сигнала с сигнализатор перемещения 2 после 17:00 и до 07:00 в темное время сток – Включение источника 2 HL2 на 20 секунд.

Функция 3. Поступление сигнала с сигнализатор перемещения 3 после 17:00 и до 07:00 в темное время сток – Включение источника 3 HL3 на 20 секунд.

Функция 4. Поступление сигнала тревоги SB4 в любое время суток и не зависимо от освещения – Включение HL1, HL2, HL3 одновременно на 20 секунд.

Функция 5. В период с 17:00 до 07:00 в темное время сток поступает сигнал с обшей сигналатор тревоги SB5 – Включение всех внешних источников освещения на 10 секунд.

Функция 6. После отключения внешнего освещения (одновременно HL1,HL2,HL3) – HL4 светит ещё 5 секунд.

Функция 7. При поступлении сигнала с SB4 и SB1 одновременно – HL4 включен на 15 секунд.

Функция 8. При поступлении сигнала с SB4 и SB2 одновременно – HL4 включен на 15 секунд.

Функция 9. При поступлении сигнала с SB4 и SB3 одновременно – HL4 включен на 15 секунд.

Функция 10. Отсутствие реакции системы в светлое время суток и в период с 07:00 до 17:00 кроме от общего сигнала тревоги.