

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Югорский государственный университет» (ЮГУ)
НЕФТЯНОЙ ИНСТИТУТ
**(ФИЛИАЛ) ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ЮГОРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(НефтИн (филиал) ФГБОУ ВО «ЮГУ»)**



ФИЛИАЛ ФГБОУ ВО «ЮГУ»

**НЕФТЯНОЙ
ИНСТИТУТ**

08.00.00 ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ СТРОИТЕЛЬСТВА

специальность 08.02.09 Монтаж, наладка и эксплуатация
электрооборудования промышленных и гражданских зданий

**Методические указания для подготовки к базовому уровню
демонстрационного экзамена
для обучающихся 4 курса очной формы обучения
образовательных организаций
среднего профессионального образования**

Нижневартовск, 2024

ББК 38.6

Т 38

РАССМОТРЕНО

На заседании ПЦК «ЭТД»
Протокол № 01 от 12.01.2024
Председатель Давиденко И.В.

УТВЕРЖДЕНО

Председателем методического совета
НефтИн (филиала) ФГБОУ ВО «ЮГУ»
Хайбулина Р.И.
«24» января 2024

Методические указания для подготовки к базовому уровню демонстрационного экзамена для обучающихся 4 курса очной формы обучения образовательных организаций среднего профессионального образования по специальности 08.02.09 Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования промышленных и гражданских зданий (08.00.00 Техника и технологии строительства), разработаны в соответствии с:

1. Федеральным государственным образовательным стандартом (далее - ФГОС) по специальности среднего профессионального образования (далее - СПО) 08.02.09. Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования промышленных и гражданских зданий, утвержденным приказом № 44 Министерства образования и науки РФ от 23.01.2018.

2. Оценочными материалами демонстрационного экзамена, утвержденными Протоколом заседания Педагогического совета ФГБОУ ДПО ИРПО от 03.08.2023 №8.

Разработчик:

Хучашев Идрис Усманович, преподаватель высшей категории Нефтяного института (филиал) ФГБОУ ВО «ЮГУ».

Рецензенты:

1. Давиденко И.В., преподаватель высшей категории Нефтяного института (филиал) ФГБОУ ВО «ЮГУ».

2. Захарчук А.А., начальник РЭО ООО «МегионЭнергонепть».

Замечания, предложения и пожелания направлять в Нефтяной институт (филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Югорский государственный университет» по адресу: 628615, Тюменская обл., Ханты-Мансийский автономный округ, г. Нижневартовск, ул. Мира, 37.

ВВЕДЕНИЕ

Методические указания для подготовки к базовому уровню демонстрационного экзамена для обучающихся 4 курса очной формы обучения образовательных организаций среднего профессионального образования разработаны в соответствии с оценочными материалами демонстрационного экзамена, утвержденными Протоколом заседания Педагогического совета ФГБОУ ДПО ИРПО от 03.08.2023 №8 для специальности 08.02.09 Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования промышленных и гражданских зданий.

При разработке методических указаний ставились задачи систематизировать и доступно изложить описание по выполнению каждого действия в заданиях демонстрационного экзамена с целью повторения и закрепления теоретического и практического материала.

Целью методических указаний является закрепление и применение знаний, полученных обучающимися на практических занятиях по междисциплинарным курсам и при прохождении учебной практики, выработка умения применять эти знания для решения конкретных задач, развития навыков самостоятельной работы, умение работать с дополнительной литературой.

Методические указания содержат описания всех предусмотренных оценочной документацией модулей и заданий к ним, краткие теоретические сведения, алгоритм выполнения заданий.

Данные методических указаний содержат три главы: глава 1 общие сведения о базовом уровне демонстрационного экзамена, глава 2 подробное описание заданий 1 модуля, глава 3 подробное описание заданий 2 модуля.

Демонстрационный экзамен направлен на определение уровня освоения выпускником материала, предусмотренного образовательной программой, и степени сформированности профессиональных умений и навыков путем проведения независимой экспертной оценки выполненных выпускником практических заданий в условиях реальных или смоделированных производственных процессов.

ГЛАВА 1 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О БАЗОВОМ УРОВНЕ ДЕМОНСТРАЦИОННОГО ЭКЗАМЕНА

Продолжительность экзамена на базовом уровне исходя из оценочных материалов демонстрационного экзамена (таблица №1) составляет 2 часа 30 минут.

Таблица 1 – Продолжительность демонстрационного экзамена

Вид аттестации	Уровень ДЭ	Составная часть КОД (инвариантная/ вариативная)	Продолжительность ДЭ
ПА	-	Инвариантная часть	1 ч. 30 мин.
ГИД	базовый	Инвариантная часть	2 ч. 30 мин.
ГПА	профильный	Инвариантная часть	3 ч. 30 мин.
ГПА	профильный	Совокупность инвариантной и вариативной частей	не более 4 ч. 30 мин.

Задания демонстрационного экзамена (ДЭ) делятся на два модуля (таблица 2, 3). В первом модуле упор отводится на установку и подключение модульных электрических аппаратов в щит управления электродвигателем с последующим подключением элементов управления и нагрузки по принципиальной электрической схеме, а также на маркировку проводников и электрооборудования. За этот модуль дается 26 баллов, при условии, что 4 дополнительных балла студент получит, соблюдая принципы бережливого производства и других нормативов.

Во втором модуле, в первом задании, студентам необходимо произвести испытание электродвигателя с помощью мультиметра и мегаомметра для его оценки в пригодности к запуску. Испытание сопротивления изоляции обмоток электродвигателя выполняют приглашенные эксперты, так как есть опасность поражения электрическим током студентами, при этом от самих студентов требуется пошаговое объяснение в ходе проведения испытаний. В этом задании полученные результаты студенты должны занести в протокол испытаний и оценить соответствие электродвигателя испытательным нормам. За проведение испытаний и оформление протокола можно получить 9 баллов.

Таблица 2 – Критерии оценивания

№ п/п	Модуль задания (вид деятельности, вид профессиональной деятельности)	Критерий оценивания	Баллы
1	Организация и выполнение работ по монтажу и наладке электрооборудования промышленных и гражданских зданий	Организация и производство монтажа силового электрооборудования промышленных и гражданских зданий с соблюдением технологической последовательности	22,00
		Содействие сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях	4,00
2	Организация и выполнение работ по эксплуатации и ремонту электроустановок	Организация и осуществление эксплуатации электроустановок промышленных и гражданских зданий	9,00
		Организация и производство работ по выявлению неисправностей	15,00

	электроустановок промышленных и гражданских зданий	
ИТОГО		50,00

Во втором задании этого модуля студентам нужно найти 5 типов неисправностей, внесенных приглашенными экспертами на стенд «поиск неисправностей». За нахождение всех неисправностей и устный отчет студенту дается 15 баллов. Особенностью задания является массивный релейный шкаф и принципиальная электрическая схема, состоящая из 7 страниц, для неподготовленного человека представляющая хаотичный набор линий и символов. На 8 странице указано монтажное расположение модульных аппаратов внутри и снаружи шкафа. На последующих страницах указаны таблицы аппаратов и спецификация.

Таблица 3 – Наименования модулей заданий

Наименование модуля задания	Вид аттестации/уровень ДЭ (ПА, ГИА/ДЭ БУ, ГИА/ДЭ ПУ)
Модуль 1: Организация и выполнение работ по монтажу и наладке электрооборудования промышленных и гражданских зданий	
Задание модуля 1 Монтаж и коммутация щита управления двигателем: Участнику необходимо выполнить монтаж и коммутацию щита управления двигателем. В модуле предусматривается проведение следующих работ: <ul style="list-style-type: none"> а) установка модульного электрооборудования; б) коммутация щита в соответствии с принципиальной схемой; в) маркировка проводников и оборудования; г) подключение элементов управления и нагрузки. 	ПА, ГИА/ДЭ БУ, ГИА/ДЭ ПУ
Модуль 2: Организация и выполнение работ по эксплуатации и ремонту электроустановок	
Задание модуля 2 Проведение испытаний, выявление неисправностей: В модуле предусматривается проведение следующих работ: <ul style="list-style-type: none"> а) измерение сопротивления изоляции обмоток электродвигателя; б) измерение сопротивления обмоток электродвигателя; в) оформление протокола испытаний; г) выявление неисправностей на стенде «Поиск неисправностей». 	ГИА/ДЭ БУ, ГИА/ДЭ ПУ
Модуль 3: Организация работ по автоматизации и диспетчеризации систем энергоснабжения промышленных и гражданских зданий	
Задание модуля 3 Программирование логического реле: В модуле предусматривается проведение следующих работ: <ul style="list-style-type: none"> а) создание программы для ПЛР на языке программирования FBD; б) тестирование программы в режиме «Симулятор» 	ГИА/ДЭ ПУ

ГЛАВА 2 ПОДРОБНОЕ ОПИСАНИЕ ЗАДАНИЙ 1 МОДУЛЯ

2.1 Установка модульного электрооборудования

Особенности установки модульного электрооборудования заключаются в следующем:

– Оборудование должно быть совместимым с используемым стандартом DIN. DIN (Deutsches Institut für Normung) — это немецкая система стандартизации, которая была создана в 1919 году и используется во многих странах мира, включая Россию. DIN-рейка — это металлический профиль, используемый для монтажа электрических устройств и аппаратов на нем (рисунок 1). Этот профиль также соответствует стандарту DIN.

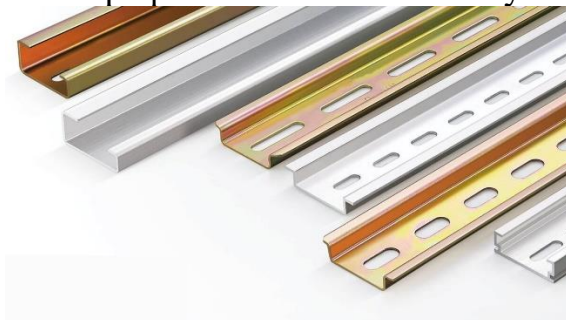


Рисунок 1 – Виды DIN-реек

– Установка автоматических выключателей, УЗО, контакторов и других модульных устройств на DIN-рейку: каждое устройство должно быть закреплено на рейке таким образом, чтобы оно не могло выпасть (необходимо надежно зафиксировать устройство на DIN-рейке) или быть случайно перемещено (для этого нужно использовать ограничители на DIN-рейку, показанные на рисунке 2).



Рисунок 2 – Ограничитель на DIN-рейку

2.2 Коммутация щита в соответствии с принципиальной схемой

Так как в комплекте оценочной документации на 2024 год нет принципиальной электрической схемы, а есть только перечень аппаратов и устройств для соответствующих модулей заданий ДЭ, мною было принято решение о внесении изменений в прошлогоднюю схему с целью более

подробного описания подключений и дополнения недостающих аппаратов из перечня.

Исходная принципиальная электрическая схема 2023 года представлена на рисунке 3.

Схема с введенными мною изменениями для подготовки студентов к ДЭ в 2024 году представлена на рисунке 4.

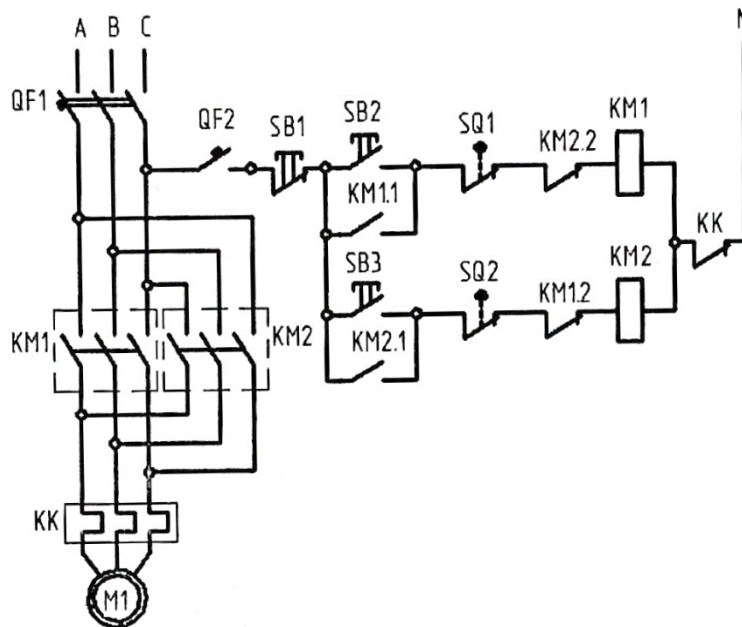


Рисунок 3 – Принципиальная электрическая схема 2023 года

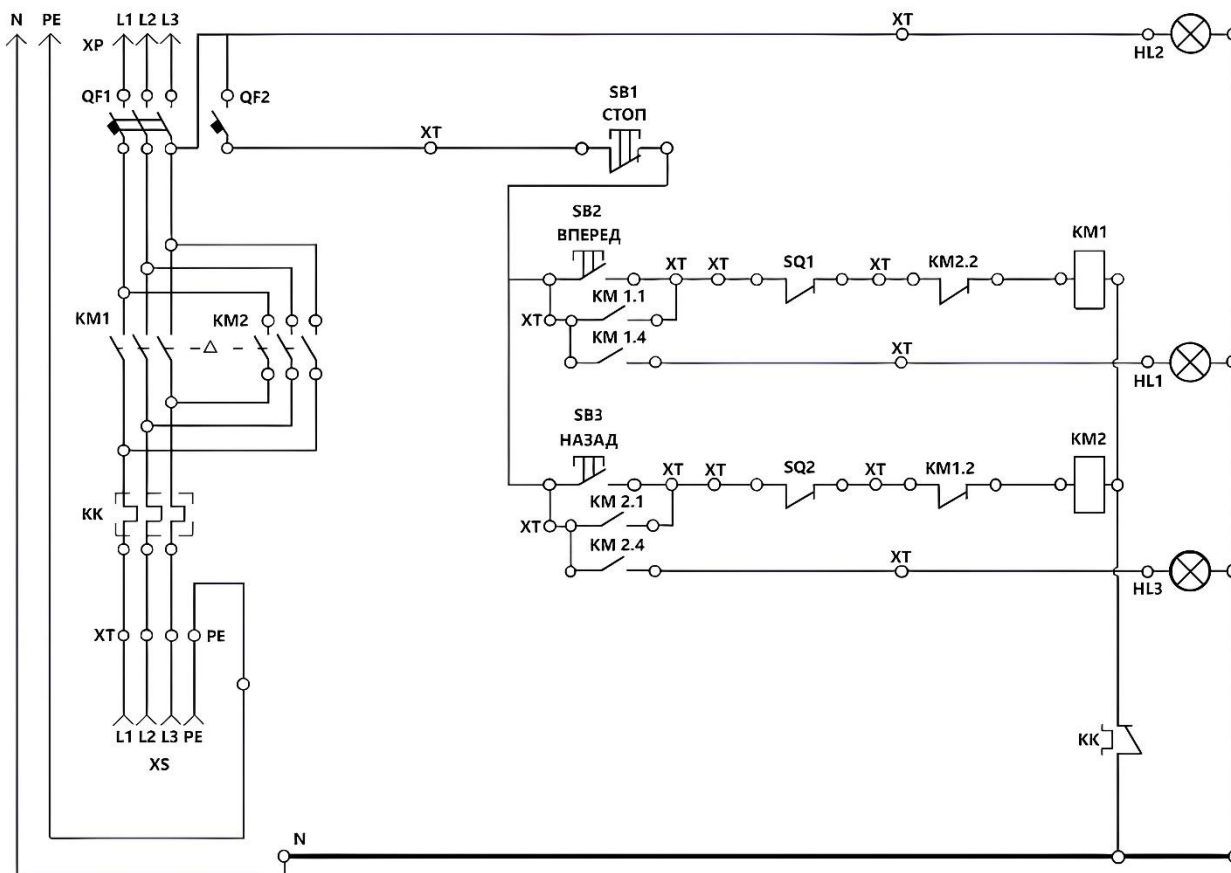


Рисунок 4 – Схема с введенными изменениями

При подключении проводников к модульным устройствам нужно использовать проводники соответствующего сечения и использовать наконечники и инструменты для обжима проводов. Кроме того, требуется обязательно подключить заземляющий проводник от силовой вилки (XP) до кросс-модуля и от кросс-модуля к силовой розетке (XS), корпусу щита и его дверце. После чего необходимо проверить правильность подключения и отсутствие ошибок используя режим «звуковой прозвонки» в мультиметре. Когда мультиметр находится в этом режиме, то он посылает очень небольшой ток (обычно около 1 мА) через проверяемую цепь и, если есть соединение, мультиметр издаст звуковой сигнал, а если нет, то это будет указывать на разрыв цепи.

2.3 Маркировка проводников и оборудования

Так же как установка электрооборудования в щит и его коммутация, немаловажным аспектом завершённой работы является маркировка. На каждый элемент внутри и снаружи щита должно быть нанесено соответствующее буквенно-цифровое обозначение, чтобы облегчить идентификацию и обслуживание аппаратов и устройств, это и называется маркировкой.

2.4 Подключение элементов управления и нагрузки

После подключения модульного оборудования в щите нужно подключить элементы управления и нагрузки, находящиеся снаружи щита управления. Когда все пункты заданий модуля 1 будут выполнены, завершённая работа студентов будет иметь вид схемы подключений (рисунок 5), в которой я подробно указал различными линиями коммутацию от щита к элементам управления и индикации, в соответствии с принципиальной электрической схемой (рисунок 4).

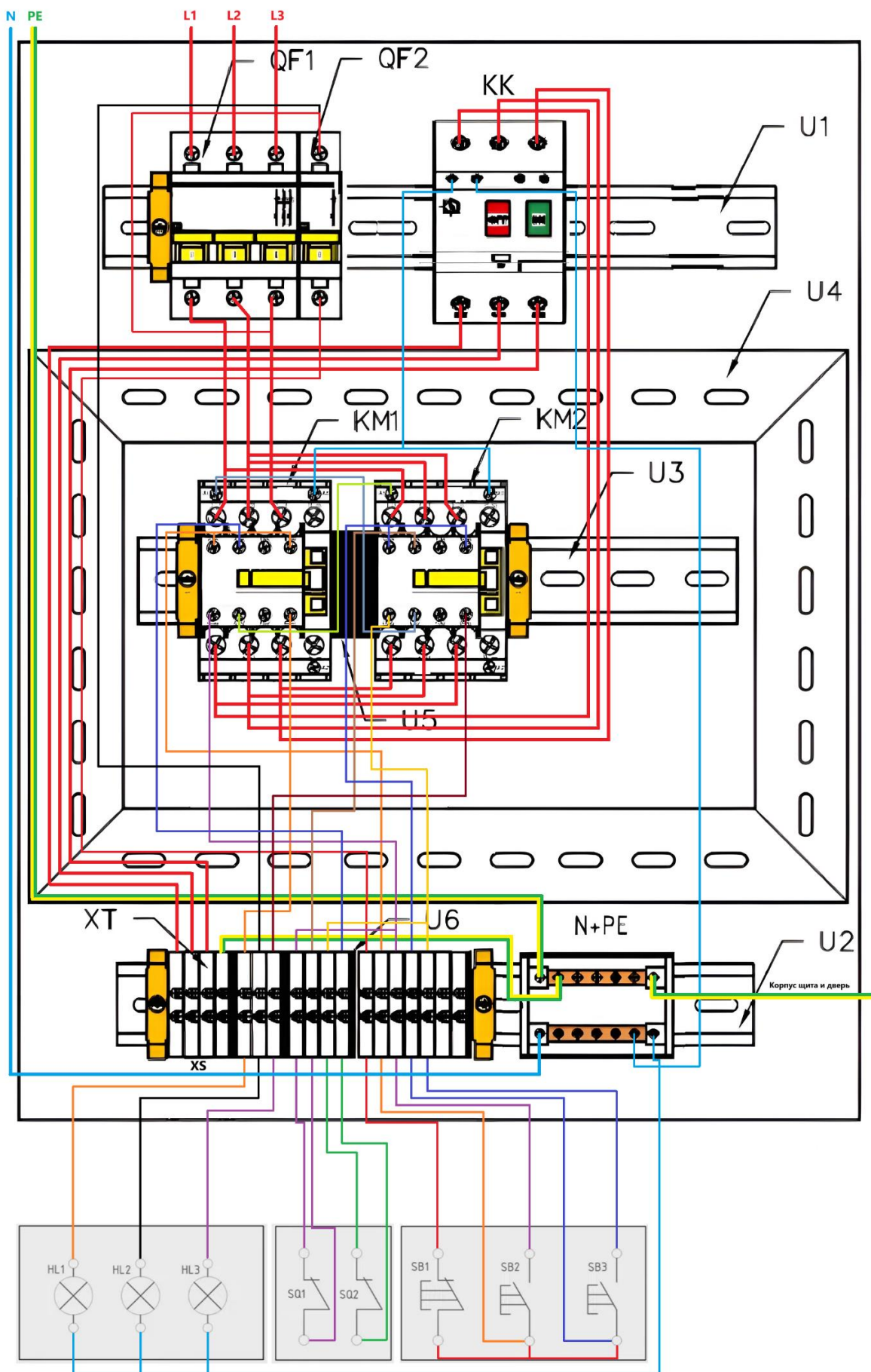


Рисунок 5 – Схема подключений щита и элементов управления и нагрузки

Коммутация щита должна быть выполнена при условии соблюдения всех норм и правил безопасности, она должна обеспечивать надежную и безопасную работу электрической системы, за счет грамотной установки и качественного подключения аппаратов и устройств.

ГЛАВА 3 ПОДРОБНОЕ ОПИСАНИЕ ЗАДАНИЙ 2 МОДУЛЯ

3.1 Измерение сопротивления изоляции обмоток электродвигателя

Перед проведением испытаний необходимо ознакомиться с требованиями правил устройства электроустановок (ПУЭ) при проведении измерений сопротивления изоляции.

ПУЭ-7 п.1.8.7. Электрооборудование и изоляторы на номинальное напряжение, превышающее номинальное напряжение электроустановки, в которой они эксплуатируются, могут испытываться приложенным напряжением, установленным для класса изоляции данной электроустановки.

Измерение сопротивления изоляции, если отсутствуют дополнительные указания, производится:

- аппаратов и цепей напряжением до 500 В – мегаомметром на напряжение 500 В;
- аппаратов и цепей напряжением от 500 В до 1000 В – мегаомметром на напряжение 1000 В;
- аппаратов напряжением выше 1000 В – мегаомметром на напряжение 2500 В.

Испытание повышенным напряжением изоляторов и трансформаторов тока, соединенных с силовыми кабелями 6-10 кВ, может производиться вместе с кабелями. Оценка состояния производится по нормам, принятым для силовых кабелей.

Цель измерения сопротивления изоляции электродвигателя – проверка состояния изоляции его обмоток. Сопротивление изоляции должно быть достаточно высоким, чтобы предотвратить короткое замыкание между обмотками и корпусом двигателя. Если сопротивление слишком низкое, это может указывать на повреждение изоляции или наличие влаги внутри двигателя, что может привести к короткому замыканию или другим проблемам в будущем.

Электрические неисправности двигателя всегда связаны с обмоткой.

– Межвитковое замыкание может возникнуть при ухудшении изоляции в пределах одной обмотки. Возможные причины: перегрев обмотки, некачественная изоляция, износ изоляции вследствие вибрации. Определить межвитковое замыкание бывает сложно. Основной метод диагностики – сравнение сопротивления и рабочего тока всех трех обмоток. Первые симптомы межвиткового замыкания – повышенный нагрев двигателя и

падение момента на валу. При этом по одной из фаз ток больше, чем по двум другим.

– Замыкание между обмотками происходит из-за смещения обмоток, механической вибрации и ударов. При отсутствии должной электрической защиты может возникнуть короткое замыкание и пожар.

– Замыкание обмотки на корпус. При данной неисправности электродвигатель может продолжать работать, если неправильно выполнены заземление и защита от короткого замыкания. Однако в работе он будет смертельно опасен, так как его потенциал будет находиться под фазным напряжением.

– Обрыв обмотки. Эта неисправность равносильна пропаданию фазы. Если обрыв происходит в работе, то двигатель резко теряет мощность и начинает перегреваться. При правильно выполненной защите двигатель отключится, поскольку ток по другим фазам будет повышен.

Для устранения большинства из этих поломок требуется перемотка двигателя.

Перед испытанием сопротивления изоляции необходимо уведомить экспертов о предоставлении диэлектрического коврика и диэлектрических перчаток, последние необходимо проверить на наличие механических повреждений, а также провести визуальный осмотр на предмет отсутствия трещин, проколов и других дефектов. Затем нужно наполнить перчатки воздухом и проверить их на герметичность, наблюдая за отсутствием утечек воздуха. Диэлектрический коврик нужно проверить на наличие видимых повреждений и загрязнений. Если коврик грязный или мокрый, его необходимо очистить и высушить перед использованием. Также необходимо проверить дату последнего испытания коврика и убедиться, что он прошел испытание на сопротивление изоляции с положительным результатом. После этого можно проводить испытание сопротивления изоляции.

Перед тем, как подать напряжение на щупы от мегаомметра, необходимо установить напряжение на измерительном приборе равное значению 500 Вольт и провести измерение сопротивления изоляции между обмотками электродвигателя и измерение сопротивления изоляции между обмотками и корпусом электродвигателя в течение минуты, но так как время демонстрационного экзамена строго ограничено на каждую контрольную точку проверки необходимо выделять не более 15 секунд. Результатами измерений должны быть значения сопротивления изоляции не менее 1 МОм при температуре 10-30°C и 0,5 МОм при температуре 60°C.

В случае неудовлетворительных результатов электродвигатель не допускается к запуску, следует принять меры по устранению проблемы, например:

– Сушка электродвигателя: если электродвигатель был влажным, его можно высушить с помощью специального оборудования (инфракрасные лампы, термофены или сушильные шкафы). Важно выбрать оборудование, которое не повредит изоляцию электродвигателя и обеспечит равномерное

высыхание.

– Замена изоляции обмоток: если изоляция обмоток повреждена, ее можно заменить. Это может потребовать разборки электродвигателя и замены обмоток.

– Использование более качественного изоляционного материала: если используемый изоляционный материал низкого качества, можно попробовать использовать более качественный материал. Более качественные изоляционные материалы для обмоток электродвигателей могут включать в себя стеклоткани, кремнийорганические эмали, эпоксидные смолы и другие материалы, обеспечивающие лучшую изоляцию и долговечность. Однако выбор конкретного материала зависит от конкретных условий эксплуатации электродвигателя и требований к его характеристикам.

– Устранение возможных источников повреждения изоляции: необходимо проверить, нет ли в окружающей среде электродвигателя источников, которые могут повредить изоляцию например:

Высокая влажность: если окружающая среда имеет высокую влажность, это может привести к коррозии металлических частей электродвигателя и повреждению изоляции обмоток.

Высокая температура: Высокая температура может привести к размягчению изоляции и ее повреждению.

Химические вещества: Некоторые химические вещества, такие как кислоты или щелочи, могут повредить изоляцию электродвигателя.

Вибрации: Сильные вибрации могут вызвать трещины в изоляции и привести к ее повреждению.

После устранения проблемы необходимо провести повторное измерение сопротивления изоляции и убедиться, что оно соответствует требуемому значению.

На демонстрационном экзамене в случае неудовлетворительных значений при проверке сопротивления изоляции электродвигатель просто не будет допущен к запуску, выводы о несоответствии указываются в бланке отчета.

3.2 Измерение сопротивления обмоток электродвигателя

Если опираться на прошлогодний отчет проверок, представленный на рисунке 7, то в нем указывалась проверка металlosвязи заземляющих и защитных проводников.

Проверка металlosвязи – это проверка наличия цепи заземления между защитными РЕ-проводниками и нетоковедущими проводящими частями заземляемого устройства и измерение переходного сопротивления в точках контакта.

Контактное соединение – это две сцепленные металлические поверхности. Даже если они тщательно обработаны, отшлифованы и

отполированы, между ними есть микроскопические шероховатости. Площадь соприкосновения поверхностей определяется множеством точек, а их количество зависит от силы прижатия контактов, температуры, наличия загрязнений, геометрической формы контактов и т.д. Также встречаются случаи небрежного, неквалифицированного монтажа.

Учитывая, что в задании к модулю студентам необходимо проверить сопротивление обмоток электродвигателя, в данный отчет мною были внесены изменения, так как проверка металlosвязи отличная от проверки сопротивления обмоток процедура (рисунок 8).

Процесс измерения сопротивления обмоток выполняется следующим образом:

Шаг 1: отключить электродвигатель от источника питания и отсоединить все провода от его клемм;

Шаг 2: определить, какие клеммы принадлежат какой обмотке, используя инструкцию или схему электродвигателя. Обычно на двигателе есть обозначения для каждой обмотки, такие как U, V, W или 1, 2, 3;

Шаг 3: замерить каждую обмотку предварительно переместив указатель на мультиметре на замер сопротивления пределом 200 Ом. Для проведения испытания щупы мультиметра соединяем с выводами каждой обмотки U1 → U2, V1 → V2, W1 → W2 (рисунок 6). Записать полученные значения сопротивления.

Сопротивление в данном случае будет зависеть от мощности двигателя, и может составлять от единиц до десятков Ом.

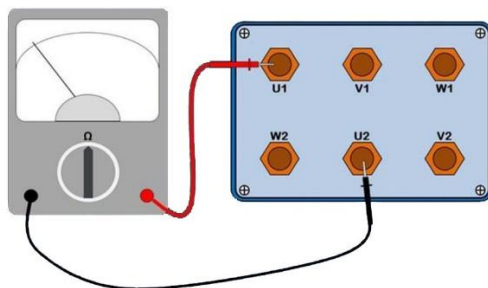


Рисунок 6 – Измерение сопротивления обмотки U

После проверки сопротивления всех обмоток нужно сравнить полученные значения. Если сопротивление обмоток электродвигателя отличается более чем на 2%, это может указывать на проблему, связанную с одной или несколькими обмотками электродвигателя. В таком случае выводом испытаний будет несоответствие электродвигателя требованиям к запуску. Если все значения примерно одинаковы и находятся в пределах погрешности, то в выводе необходимо указать о соответствии полученных значений требованиям к запуску электродвигателя.

3.3 Оформление протокола испытаний

В отчете по проводимым проверкам необходимо указать ФИО

участника, номер рабочего места и заполнить две таблицы с учетом вида проводимых испытаний. Пример заполнения бланка прошлогоднего отчета представлен на рисунке 7.

ОТЧЕТ

Участник **ФИО** _____

Номер рабочего места **№1** _____

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

№	Адрес 1	Адрес 2	R _{измер.} , Ом нормативное значение	R _{измер.} , Ом полученное значение	Вывод о соответствии
1	XP:PE	Корпус щита	≤ 0,5 Ом	≤ 0,5 Ом	Соответств.
2	XP:PE	Дверь щита		≤ 0,5 Ом	Соответств.
3	XP:XS	3ф розетка		≤ 0,5 Ом	Соответств.

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

№	Наименование линии	Сопротивление изоляции, (МОм)										Вывод
		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	XP - QF1	>0,5 МОм	>0,5 МОм	>0,5 МОм	>0,5 МОм	-	-	-	-	-	-	Соответств.
2	XP - KM1	>0,5 МОм	>0,5 МОм	>0,5 МОм	>0,5 МОм	-	-	-	-	-	-	Соответств.

Рисунок 7 – Бланк отчета

Так как в задании второго модуля были указаны измерение сопротивления обмоток электродвигателя и измерение сопротивления их изоляции, то в названиях таблиц и столбцов в бланк мною были внесены изменения, которые отмечены символом (*) и указаны на рисунке 8.

ОТЧЕТ

Участник ФИО

Номер рабочего места №1

1. *Измерение сопротивления обмоток электродвигателя

№	Адрес 1	Адрес 2	*Допустимое отклонение	R _{измер.} , Ом полученное значение	Вывод о соответствии
1	Начало обмотки (U1)	Конец обмотки (U2)	<2% разницы в полученных значениях	74,5	Соответств.
2	Начало обмотки (V1)	Конец обмотки (V2)		74,5	Соответств.
3	Начало обмотки (W1)	Конец обмотки (W2)		74,4	Соответств.

2. *Измерение сопротивления изоляции обмоток электродвигателя

№	*Испытуемый объект	Сопротивление изоляции, (МОм)										Вывод	
		N-PE	L1-PE	L2-PE	L3-PE	L1-L2	L1-L3	L2-L3	L1-N	L2-N	L3-N		
1	АД 0,12 кВт	-	>0,5 МОм	>0,5 МОм	>0,5 МОм	>0,5 МОм	>0,5 МОм	>0,5 МОм	>0,5 МОм	-	-	-	Соответств.
2	*Пример	-	250 000	249 000	251 000	190 000	189 000	191 000	-	-	-	Соответств.	

Рисунок 8 – Бланк с введенными изменениями

3.4 Выявление неисправностей на стенде «Поиск неисправностей»

В этом задании, студентам необходимо знать принцип работы стенда «поиск неисправностей», а также устройство, принцип работы и особенности эксплуатации каждого аппарата расположенного в нем.

Студентам важно постоянно оттачивать мастерство в нахождении неисправностей, только так они смогут выполнить данное задание на максимальное количество баллов. Типы неисправностей приведены на рисунке 9. Схема стенда «поиск неисправностей» находится в приложении к методическим указаниям.

	Полярность / Чередование фаз
	Разрыв цепи
	Короткое замыкание
S	Неправильные настройки (Таймер / Перегрузка)
V	Визуальная неисправность

Рисунок 9 – Типы неисправностей

Задание включает пять разных типов неисправностей. Кроме нахождения неисправностей и указания их на схеме (в силовой цепи или цепи управления и индикации) и таблице аппаратов, студенту требуется подготовить устный отчет по каждому типу неисправностей, их определениям, последствиям к которым они могут привести при эксплуатации электроустановки и подробное объяснение того, с помощью какого измерительного прибора и по какому методу они были найдены. Перед проведением работ по поиску неисправностей, необходимо убедиться в наличии диэлектрического коврика на рабочем месте и в полноте комплекта средств индивидуальной защиты. А теперь рассмотрим данные вопросы поподробнее.

Определение разрыва цепи или проверка неразрывности цепи, определяет наличие электрического соединения между двумя точками, например между двумя концами провода. Может выполняться мультиметром в режиме «звуковой прозвонки» или режиме измерения сопротивления. Когда мультиметр находится в режиме «звуковой прозвонки», он издает звуковой сигнал, при условии, что сопротивление цепи меньше заданного предела. Поиск неисправностей с помощью мультиметра включает следующий порядок действий:

1. Убедиться в наличии диэлектрического коврика и средств индивидуальной защиты;
2. Подать питание на электроустановку и проверить все режимы работы;
3. Переключить поворотный переключатель мультиметра в положение проверки переменного напряжения;
4. Проверить наличие переменного напряжения на не сработавших участках цепи;
5. Отключить питание от электроустановки;
6. Переключить поворотный переключатель мультиметра в положение «звуковая прозвонка»;
7. Выбрать для проверки цепь управления и индикации и определить

метод проведения «прозвонки»: метод ступенчатого сближения или метод шагового перемещения;

8. Выбрать для проверки силовую цепь и определить метод проведения «прозвонки»: метод ступенчатого сближения или метод шагового перемещения.

Описание типов неисправностей. Неправильное чередование фаз (перефазировка) — это ошибка в порядке подключения фаз в трехфазной системе электроснабжения, которая может привести к различным проблемам в работе электрической системы. Причиной возникновения неправильного чередования фаз, к примеру, могут быть ошибки при проектировании или монтаже электроустановки. Последствиями неправильного чередования фаз могут стать некорректная работа электрооборудования, а также возможные аварийные ситуации, связанные с перегревом или коротким замыканием в электрических сетях.

Разрыв цепи — это неисправность электрической цепи, которая может возникнуть из-за различных причин, таких как обрыв провода, неисправность контакта или отсутствие соединения между двумя точками цепи. Разрыв цепи может привести к тому, что электрическая система перестанет работать должным образом или вообще не будет работать. Важно помнить, что разрыв цепи может привести к серьезным последствиям, таким как прекращение подачи электроэнергии потребителям, возгорание или поражение электрическим током. Рекомендуется проводить проверку не реже одного раза в год, а также после каждого ремонта или замены оборудования. В зависимости от места разрыва и доступности поврежденных элементов, устранение разрыва может потребовать отключения питания электрической цепи и проведения работ в соответствии с требованиями безопасности.

Короткое замыкание (КЗ) – это электрическое соединение между двумя точками электрической цепи с различными потенциалами, не предусмотренное нормальным режимом работы и вызывающее резкое возрастание силы электрического тока в этой цепи. Такое соединение может вызвать повреждение оборудования, а также привести к пожару или поражению электрическим током. В целом, проверка короткого замыкания направлена на обеспечение безопасности и надежности электрической установки и включает проверку состояния изоляции, защитных устройств, правильности подключения проводников и заземления, а также измерение сопротивления изоляции.

Неисправность по настройке, связана с изменением временной или токовой характеристик на реле времени и пускателе ручном кнопочном (ПРК). Если таймер реле времени будет увеличен, электродвигатель может не успеть разогнаться до нужных оборотов и, как следствие, не достичь необходимой мощности. Это может привести к снижению производительности оборудования и увеличению износа двигателя. Если же таймер будет уменьшен, электродвигатель может начать разгоняться

слишком быстро, что может привести к превышению допустимых оборотов и перегреву двигателя. Это также может вызвать дополнительные нагрузки на систему питания и привести к ее сбою. Если ток перегрузки пускателя будет увеличен, то это может привести к тому, что защита от перегрузки не сработает и электродвигатель будет перегреваться, как следствие, выйдет из строя. Уменьшение тока перегрузки пускателя позволит электродвигателю работать без перегрузок и перегрева, что может увеличить его срок службы и общую надежность системы. Однако, электродвигатель потеряет часть своей мощности из-за снижения эффективности системы.

При внешнем осмотре необходимо обратить внимание на: нарушения защитных и изоляционных покрытий; изменение цвета, наличие потемнений, вздутий и трещин; исправность креплений, контактных поверхностей, температуру элементов сразу же после выключения схемы. На демонстрационном экзамене визуальная неисправность, как правило, не должна приводить к техническим неполадкам электроустановки, а только вводить в заблуждение при ее эксплуатации. Изменение цвета световой индикации, элементов управления, маркировки аппаратов или замена устройства на аналогичное от другого производителя, и т.п.

ПЕРЕЧЕНЬ РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Электронные учебные издания **основной литературы**:

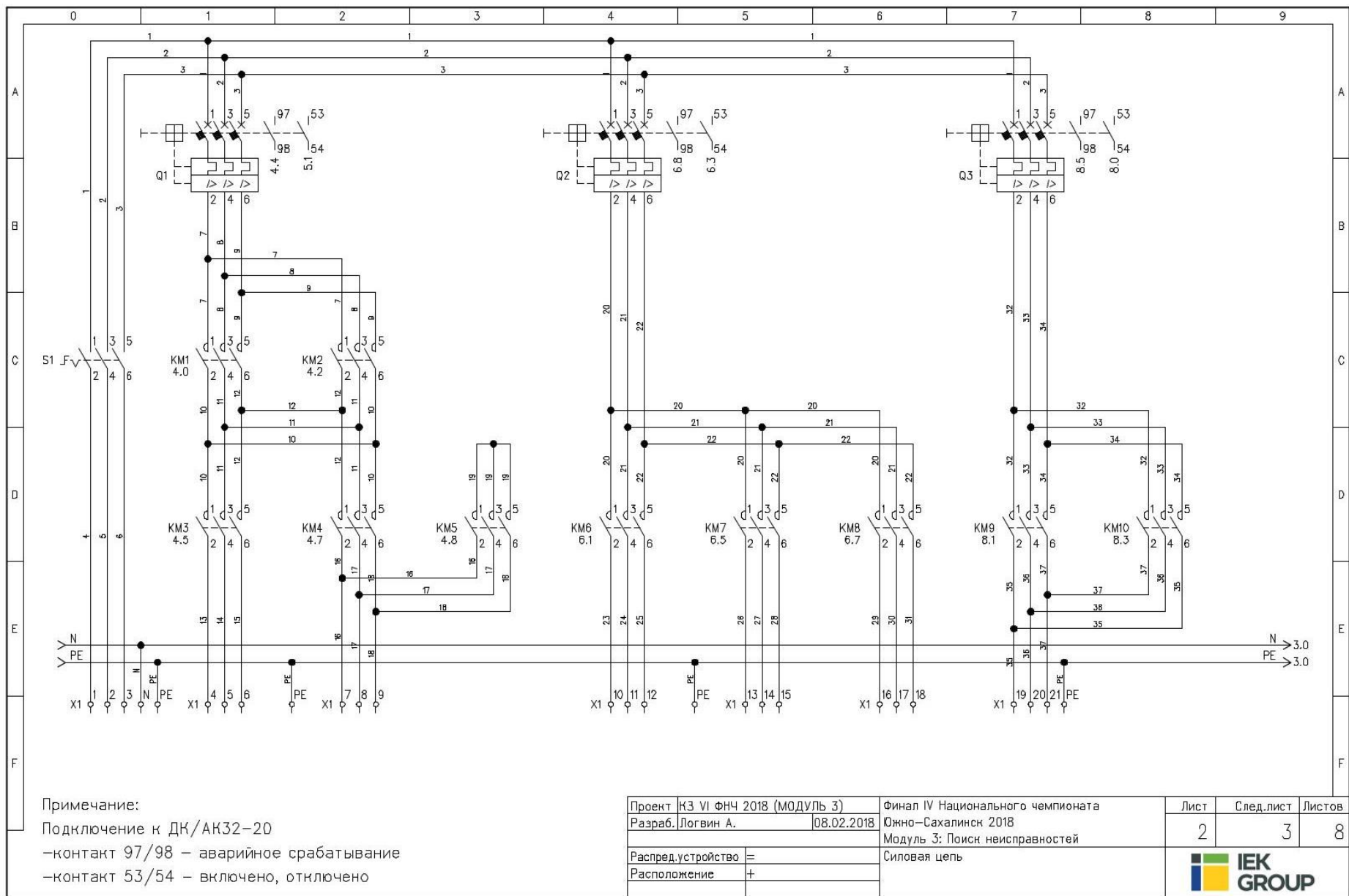
1. Без автора, Правила устройства электроустановок: действующие разделы 6-го и 7-го изданий. — Москва: ИНФРА-М, 2023. — 832 с.: ил. - ISBN 978-5-16-018172-1. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1910868> (дата обращения: 22.01.2024). – Режим доступа: по подписке.

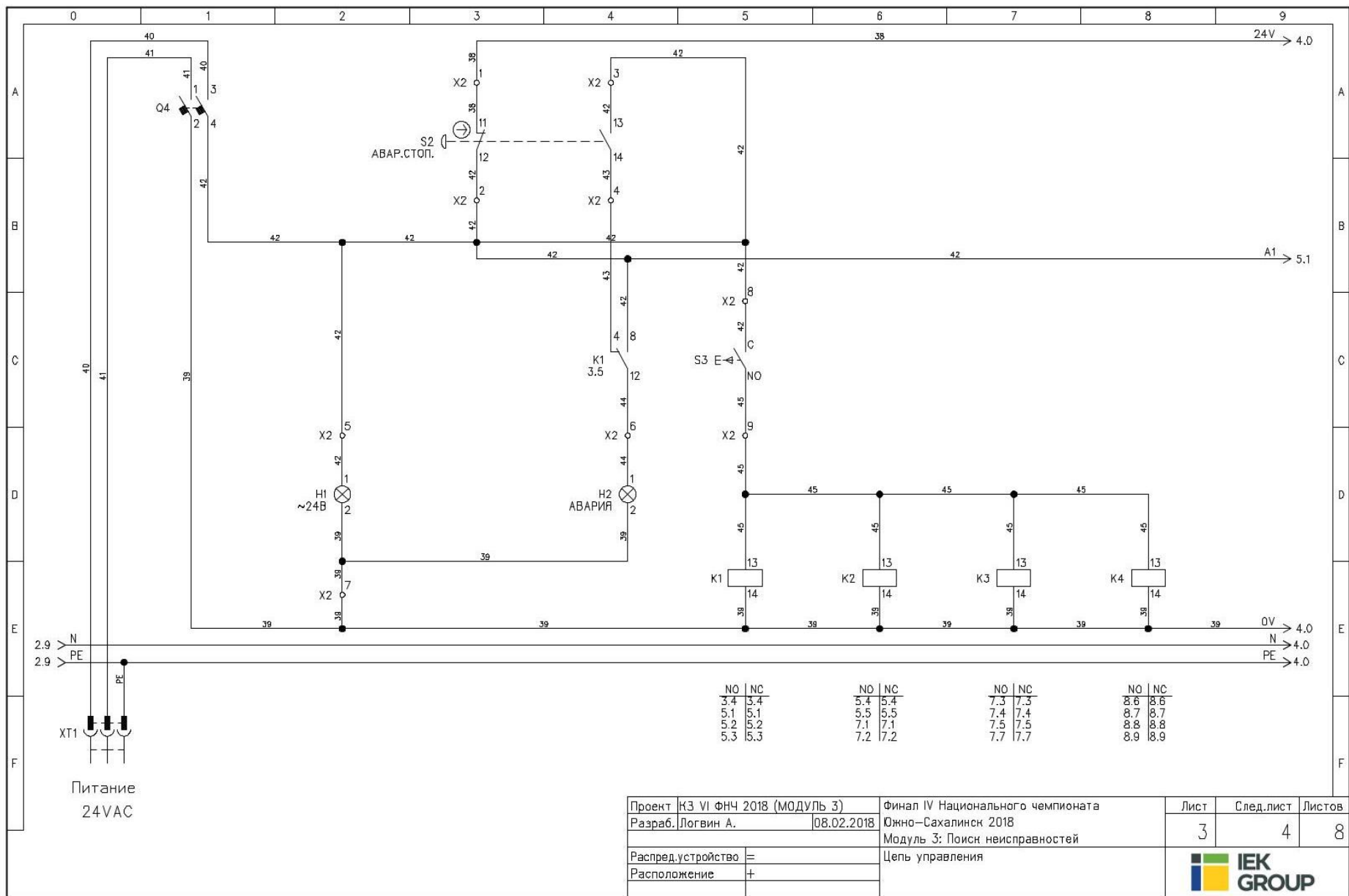
2. 9 основных неисправностей электродвигателя / <https://tehprivod.su/poleznaya-informatsiya/osnovnye-neispravnosti-elektrodivigatelya.html>

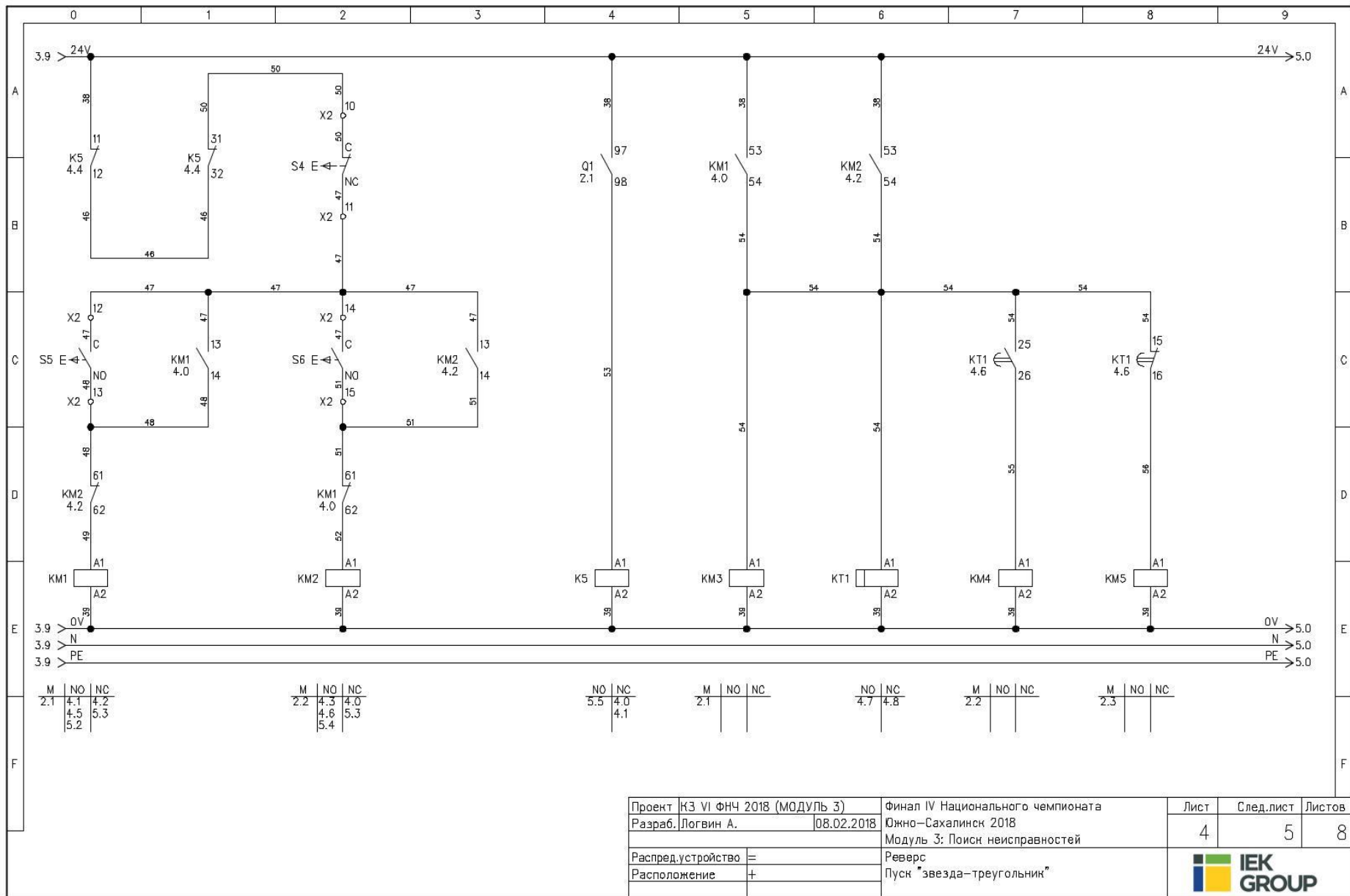
3. Шаин М. Проверка металlosвязи / М. Шаин // <https://electrozamer.ooo/electroizmereniya/proverka-metallosvyazi>

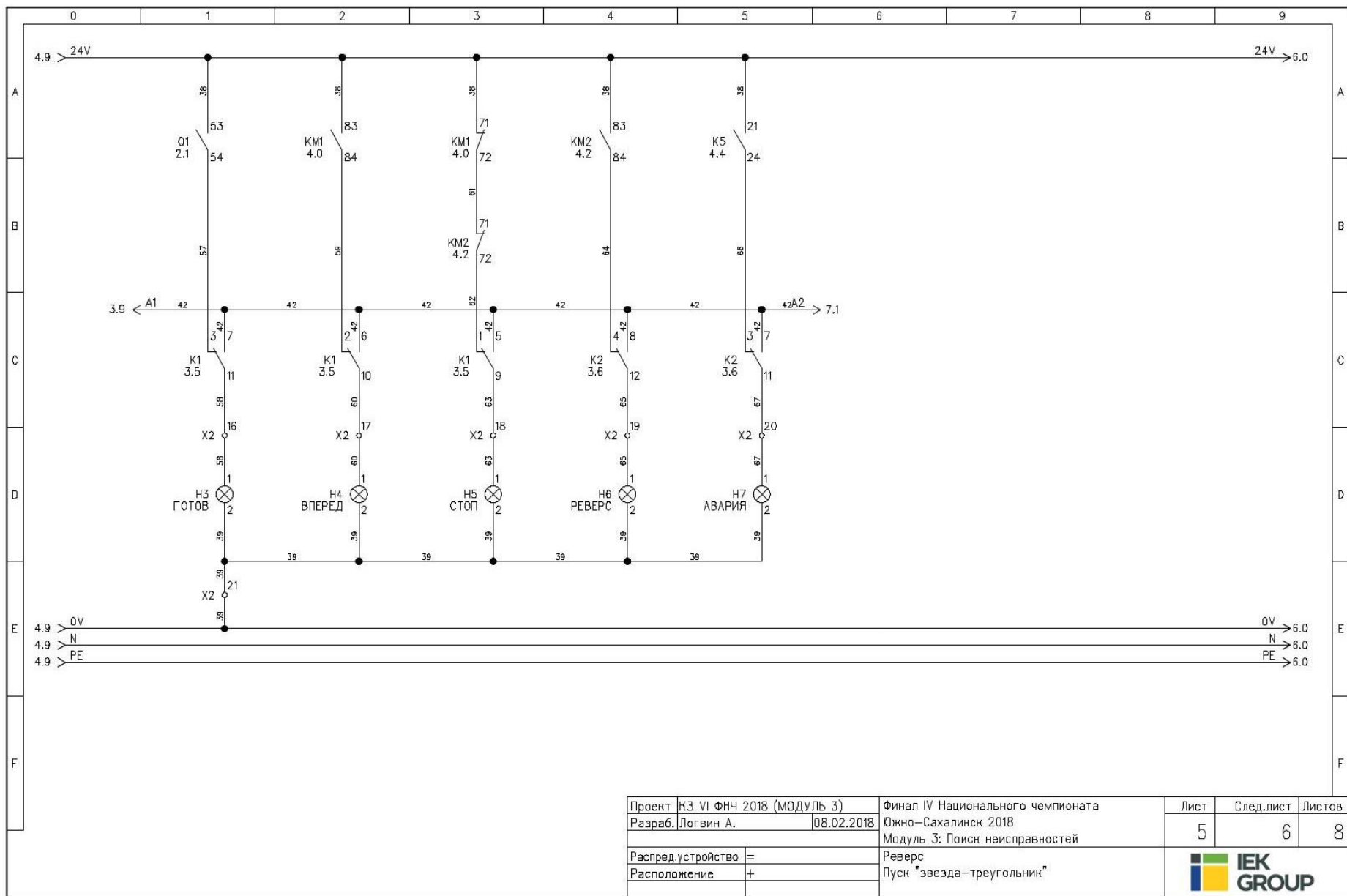
СОДЕРЖАНИЕ

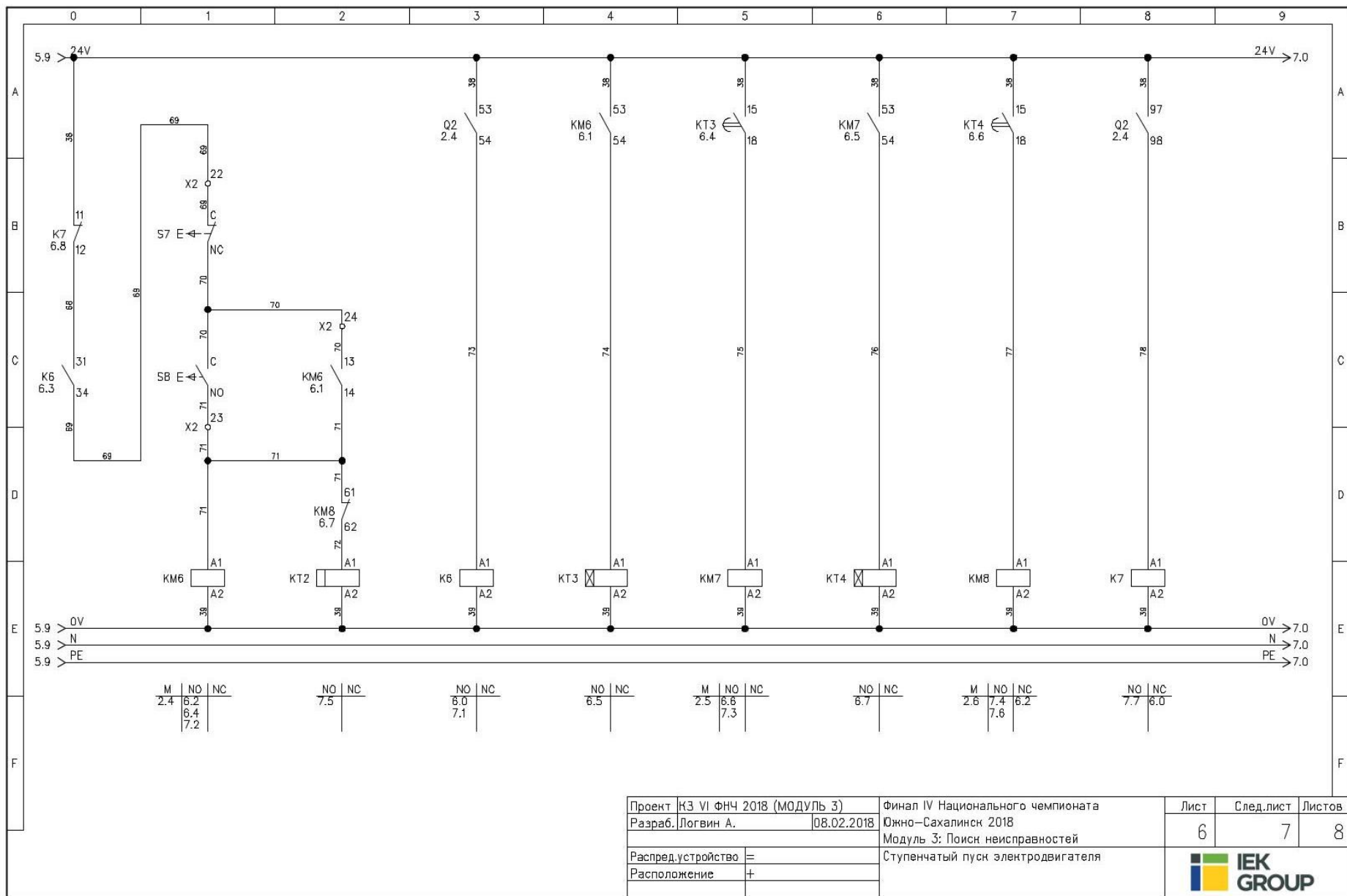
ВВЕДЕНИЕ	3
ГЛАВА 1 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О БАЗОВОМ УРОВНЕ ДЕМОНСТРАЦИОННОГО ЭКЗАМЕНА	3
ГЛАВА 2 ПОДРОБНОЕ ОПИСАНИЕ ЗАДАНИЙ 1 МОДУЛЯ	6
2.1 Установка модульного электрооборудования.....	6
2.2 Коммутация щита в соответствии с принципиальной схемой.....	6
2.3 Маркировка проводников и оборудования.....	8
2.4 Подключение элементов управления и нагрузки.....	8
ГЛАВА 3 ПОДРОБНОЕ ОПИСАНИЕ ЗАДАНИЙ 2 МОДУЛЯ	10
3.1 Измерение сопротивления изоляции обмоток электродвигателя...	10
3.2 Измерение сопротивления обмоток электродвигателя.....	12
3.3 Оформление протокола испытаний.....	13
3.4 Выявление неисправностей на стенде «Поиск неисправностей»...	15
ПЕРЕЧЕНЬ РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ	18
ПРИЛОЖЕНИЕ	20

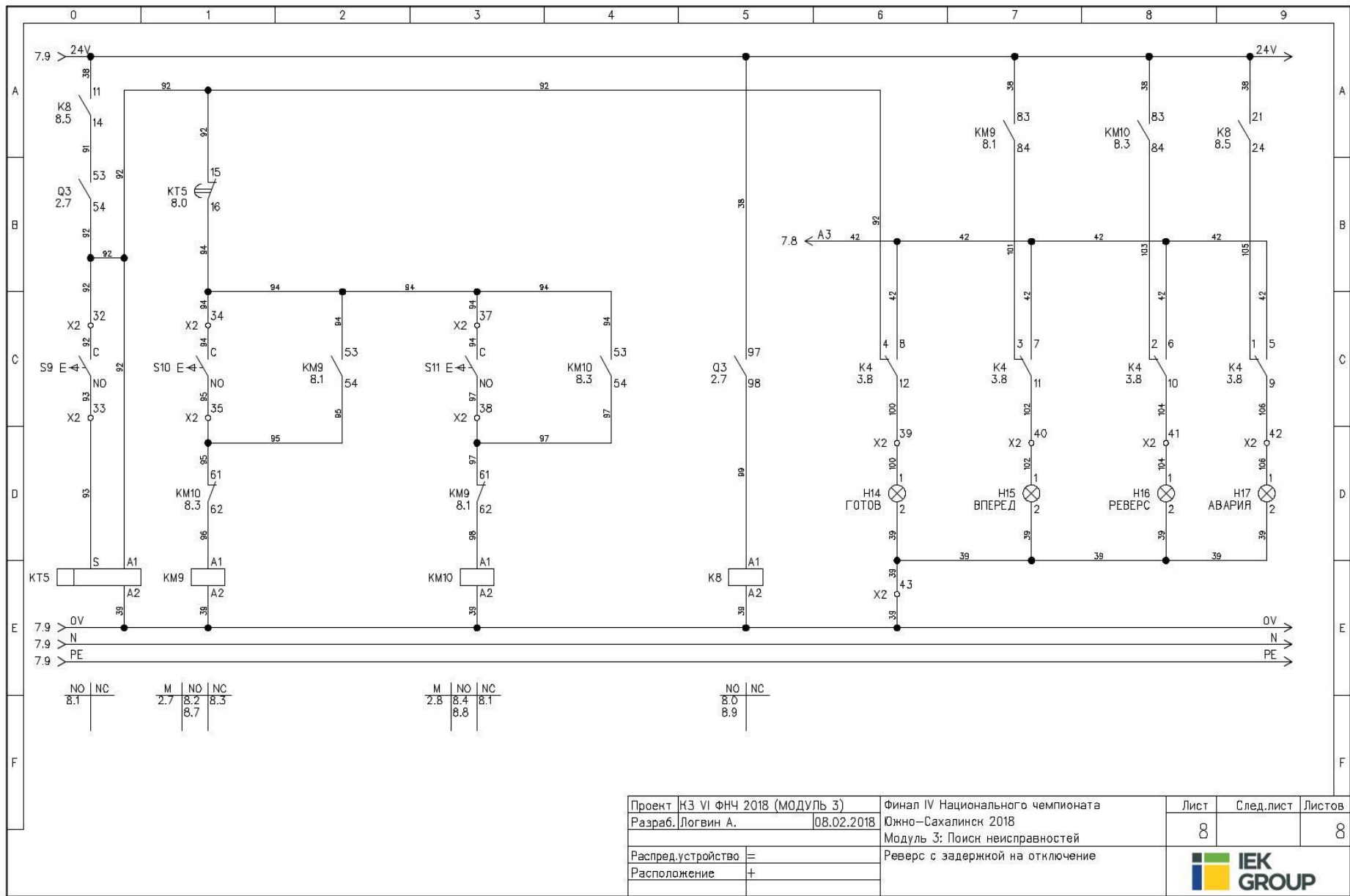


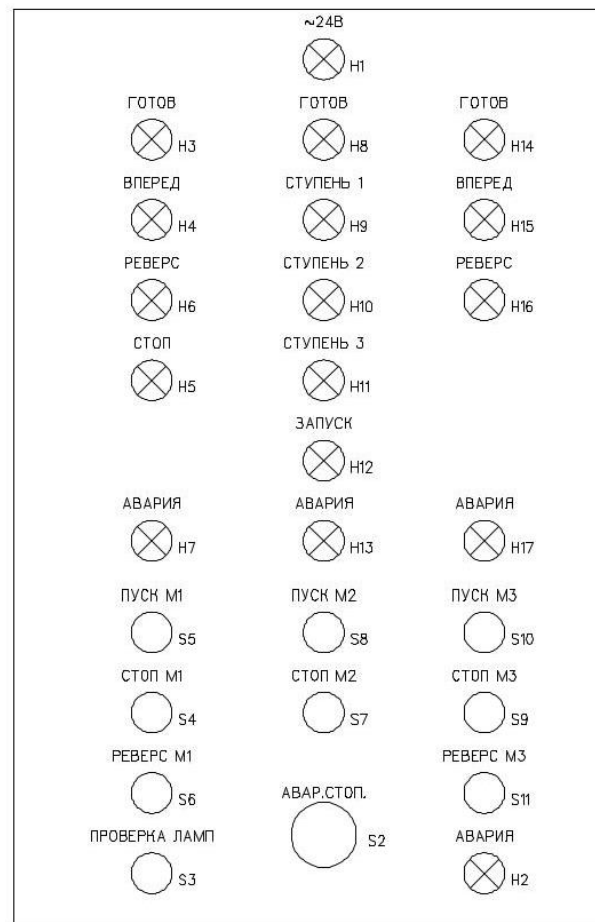
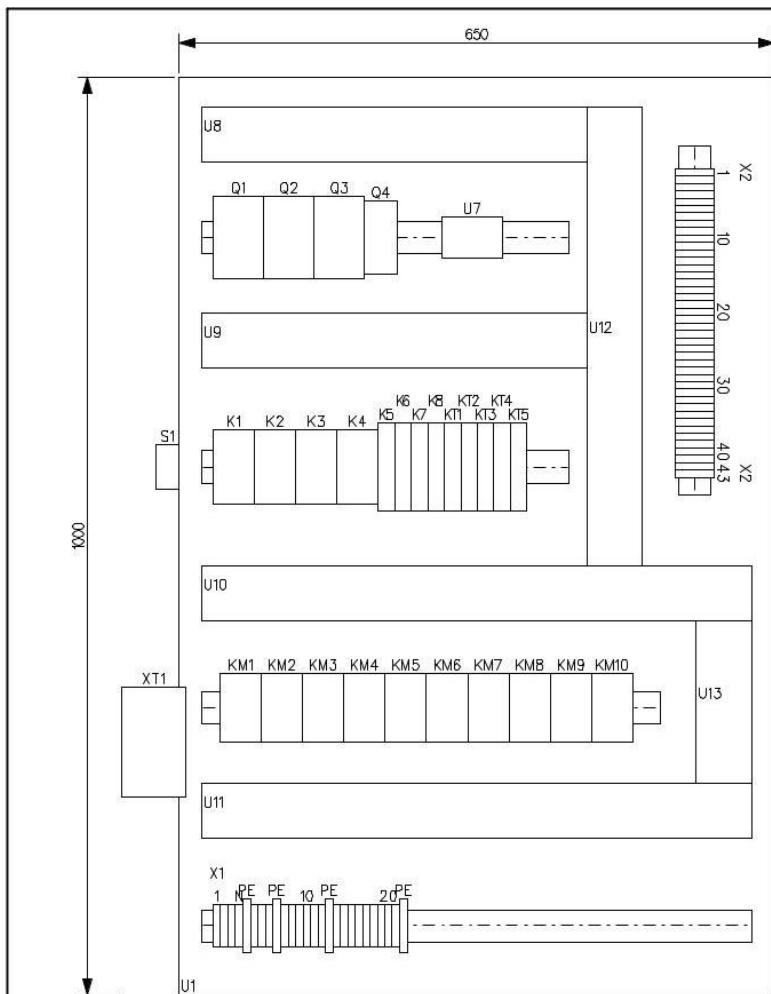












Проект	КЗ VI ФНЧ 2018 (МОДУЛЬ 3)	Финал IV Национального чемпионата	Лист	След.лист	Листов
Разраб.	Логвин А.	09.02.2018	Южно-Сахалинск 2018	1	1
			Модуль 3: Поиск неисправностей		
Распред.устройство	=				
Расположение	+				

Таблица аппаратов


Устрой-ство	Место	Поз. обознач.	Функция	Тип	Наименование	Производство	Тип документа	Лист	Цель																																				
		S1		ПКП25-13 /У 25А	Переключ. кулач. ПКП25-13 /У 25А "откл-вкл" ЗР/400В	IEK	Принципиальные схемы	2	0																																				
		Q1	I=1,2А	ПРК32-1,6	Пускатель ПРК32-1,6 In=1,6А Ir=1-1,6А Ue 660В	IEK	Принципиальные схемы	2	1																																				
		Q2	I=1,4А	ПРК32-1,6	Пускатель ПРК32-1,6 In=1,6А Ir=1-1,6А Ue 660В	IEK	Принципиальные схемы	2	4																																				
		Q3	I=1,6А	ПРК32-1,6	Пускатель ПРК32-1,6 In=1,6А Ir=1-1,6А Ue 660В	IEK	Принципиальные схемы	2	7																																				
		XT1		ССИ-513 16А	Вилка стац. ССИ-513 16А-6ч/200-250В 2Р+РЕ IP44 MAG	IEK	Принципиальные схемы	3	0																																				
		Q4		ВА47-29 2Р 10А В	Авт. выкл. ВА47-29 2Р 10А 4,5кА х-ка В	IEK	Принципиальные схемы	3	1																																				
		H1	~24В	AD22DS(LED) WH 24В AC/DC	Лампа AD22DS(LED)d22мм белый 24В AC/DC	IEK	Принципиальные схемы	3	2																																				
		S2	АВАР.СТОП.	LAY5-BSS42	Кнопка упр.LAY5-BSS42 "Грибок" аварийная с фиксации	IEK	Принципиальные схемы	3	3																																				
		H2	АВАРИЯ	AD22DS(LED) RED 24В AC/DC	Лампа AD22DS(LED)d22мм красный 24В AC/DC	IEK	Принципиальные схемы	3	4																																				
		K1		РЭК77/4(LY4) LED 10А 24В AC	Реле РЭК77/4(LY4) с индикацией 10А 24В AC	IEK	Принципиальные схемы	3	5																																				
		S3	ПРОВЕРКА ЛАМП	SB-7 Пуск GR	Кнопка SB-7 "Пуск" зеленая 1з+1р d22мм/240В	IEK	Принципиальные схемы	3	5																																				
		K2		РЭК77/4(LY4) LED 10А 24В AC	Реле РЭК77/4(LY4) с индикацией 10А 24В AC	IEK	Принципиальные схемы	3	6																																				
		K3		РЭК77/4(LY4) LED 10А 24В AC	Реле РЭК77/4(LY4) с индикацией 10А 24В AC	IEK	Принципиальные схемы	3	7																																				
		K4		РЭК77/4(LY4) LED 10А 24В AC	Реле РЭК77/4(LY4) с индикацией 10А 24В AC	IEK	Принципиальные схемы	3	8																																				
		KM1		КМИ-10910 9А 24В	Контактор КМИ-10910 9А 24В/AC3 ТНО	IEK	Принципиальные схемы	4	0																																				
		S5	ПУСК M1	SB-7 Пуск GR	Кнопка SB-7 "Пуск" зеленая 1з+1р d22мм/240В	IEK	Принципиальные схемы	4	0																																				
		KM2		КМИ-10910 9А 24В	Контактор КМИ-10910 9А 24В/AC3 ТНО	IEK	Принципиальные схемы	4	2																																				
		S4	СТОП M1	SB-7 Стоп RED	Кнопка SB-7 "Стоп" красная 1р d22мм/240В	IEK	Принципиальные схемы	4	2																																				
		S6	РЕВЕРС M1	SB-7 Пуск GR	Кнопка SB-7 "Пуск" зеленая 1з+1р d22мм/240В	IEK	Принципиальные схемы	4	2																																				
		K5		OIR 3 конт (ВА). 24 В AC/DC (пром.)	Промежут. реле.OIR 3 конт (ВА). 24 В AC/DC	IEK	Принципиальные схемы	4	4																																				
		KM3		КМИ-10910 9А 24В	Контактор КМИ-10910 9А 24В/AC3 ТНО	IEK	Принципиальные схемы	4	5																																				
		KT1	T1=3s, T2=0.5s	ORT.12-230 В AC/DC (звезда-треугольник)	Реле пуска звезда-треугольник ORT.12-230 В AC/DC	IEK	Принципиальные схемы	4	6																																				
		KM4		КМИ-10910 9А 24В	Контактор КМИ-10910 9А 24В/AC3 ТНО	IEK	Принципиальные схемы	4	7																																				
		KM5		КМИ-10910 9А 24В	Контактор КМИ-10910 9А 24В/AC3 ТНО	IEK	Принципиальные схемы	4	8																																				
		H3	ГОТОВ	AD22DS(LED) WH 24В AC/DC	Лампа AD22DS(LED)d22мм белый 24В AC/DC	IEK	Принципиальные схемы	5	1																																				
		H4	ВПЕРЕД	AD22DS(LED) WH 24В AC/DC	Лампа AD22DS(LED)d22мм белый 24В AC/DC	IEK	Принципиальные схемы	5	2																																				
		H5	СТОП	AD22DS(LED) WH 24В AC/DC	Лампа AD22DS(LED)d22мм белый 24В AC/DC	IEK	Принципиальные схемы	5	3																																				
<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td>Проект</td> <td>КЗ VI ФНЧ 2018 (МОДУЛЬ 3)</td> <td>Финал IV Национального чемпионата</td> <td>Лист</td> <td>След.лист</td> <td>Листов</td> </tr> <tr> <td>Разраб.</td> <td>Логвин А.</td> <td>08.08.2018</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td colspan="2"></td> <td>Южно-Сахалинск 2018</td> <td colspan="3"></td> </tr> <tr> <td colspan="2"></td> <td>Модуль 3: Поиск неисправностей</td> <td colspan="3"></td> </tr> <tr> <td>Распред.устройство</td> <td>=</td> <td colspan="4"></td> </tr> <tr> <td>Расположение</td> <td>+</td> <td colspan="4"></td> </tr> </table>						Проект	КЗ VI ФНЧ 2018 (МОДУЛЬ 3)	Финал IV Национального чемпионата	Лист	След.лист	Листов	Разраб.	Логвин А.	08.08.2018	1	2	5			Южно-Сахалинск 2018						Модуль 3: Поиск неисправностей				Распред.устройство	=					Расположение	+								
Проект	КЗ VI ФНЧ 2018 (МОДУЛЬ 3)	Финал IV Национального чемпионата	Лист	След.лист	Листов																																								
Разраб.	Логвин А.	08.08.2018	1	2	5																																								
		Южно-Сахалинск 2018																																											
		Модуль 3: Поиск неисправностей																																											
Распред.устройство	=																																												
Расположение	+																																												

Таблица аппаратов

Устрой-ство	Место	Поз. обознач.	Функция	Тип	Наименование	Производство	Тип документа	Лист	Цель
		Н6	РЕВЕРС	AD22DS(LED) WH 24В AC/DC	Лампа AD22DS(LED)d22мм белый 24В AC/DC	IEK	Принципиальные схемы	5	4
		Н7	АВАРИЯ	AD22DS(LED) RED 24В AC/DC	Лампа AD22DS(LED)d22мм красный 24В AC/DC	IEK	Принципиальные схемы	5	5
		КМ6		КМИ-10910 9А 24В	Контактор КМИ-10910 9А 24В/AC3 1НО	IEK	Принципиальные схемы	6	1
		S7	СТОП М2	SB-7 Стоп RED	Кнопка SB-7 "Стоп" красная 1р d22мм/240В	IEK	Принципиальные схемы	6	1
		S8	ПУСК М2	SB-7 Пуск GR	Кнопка SB-7 "Пуск" зеленая 1з+1р d22мм/240В	IEK	Принципиальные схемы	6	1
		КТ2	T1=5s T2=1s	ORT. 1 конт. 12-240 В AC/DC (цикл)	Реле циклическое ORT. 1 конт. 12-240 В AC/DC	IEK	Принципиальные схемы	6	2
		К6		OIR 3 конт (8А). 24 В AC/DC (пром.)	Промежут. реле.OIR 3 конт (8А). 24 В AC/DC	IEK	Принципиальные схемы	6	3
		КТ3	T=3s	ORT. 1 конт. 12-240 В AC/DC (зад.вкл.)	Реле задержки вкл. ORT. 1 конт. 12-240 В AC/DC	IEK	Принципиальные схемы	6	4
		КМ7		КМИ-10910 9А 24В	Контактор КМИ-10910 9А 24В/AC3 1НО	IEK	Принципиальные схемы	6	5
		КТ4	T=3s	ORT. 1 конт. 12-240 В AC/DC (зад.вкл.)	Реле задержки вкл. ORT. 1 конт. 12-240 В AC/DC	IEK	Принципиальные схемы	6	6
		КМ8		КМИ-10910 9А 24В	Контактор КМИ-10910 9А 24В/AC3 1НО	IEK	Принципиальные схемы	6	7
		К7		OIR 3 конт (8А). 24 В AC/DC (пром.)	Промежут. реле.OIR 3 конт (8А). 24 В AC/DC	IEK	Принципиальные схемы	6	8
		Н8	ГОТОВ	AD22DS(LED) WH 24В AC/DC	Лампа AD22DS(LED)d22мм белый 24В AC/DC	IEK	Принципиальные схемы	7	1
		Н9	СТУПЕНЬ 1	AD22DS(LED) YL24В AC/DC	Лампа AD22DS(LED)d22мм желтый 24В AC/DC	IEK	Принципиальные схемы	7	2
		Н10	СТУПЕНЬ 2	AD22DS(LED) YL24В AC/DC	Лампа AD22DS(LED)d22мм желтый 24В AC/DC	IEK	Принципиальные схемы	7	3
		Н11	СТУПЕНЬ 3	AD22DS(LED) YL24В AC/DC	Лампа AD22DS(LED)d22мм желтый 24В AC/DC	IEK	Принципиальные схемы	7	4
		Н12	ЗАПУСК	AD22DS(LED) BLU 24В AC/DC	Лампа AD22DS(LED)d22мм синий 24В AC/DC	IEK	Принципиальные схемы	7	5
		Н13	АВАРИЯ	AD22DS(LED) RED 24В AC/DC	Лампа AD22DS(LED)d22мм красный 24В AC/DC	IEK	Принципиальные схемы	7	7
		КТ5	T=5s, режим Н	ORT.12-230 В AC/DC (звезда-треугольник)	Реле пуска звезда-треугольник ORT.12-230 В AC/DC	IEK	Принципиальные схемы	8	0
		S9	СТОП М3	SB-7 Стоп RED	Кнопка SB-7 "Стоп" красная 1р d22мм/240В	IEK	Принципиальные схемы	8	0
		КМ9		КМИ-10910 9А 24В	Контактор КМИ-10910 9А 24В/AC3 1НО	IEK	Принципиальные схемы	8	1
		S10	ПУСК М3	SB-7 Пуск GR	Кнопка SB-7 "Пуск" зеленая 1з+1р d22мм/240В	IEK	Принципиальные схемы	8	1
		КМ10		КМИ-10910 9А 24В	Контактор КМИ-10910 9А 24В/AC3 1НО	IEK	Принципиальные схемы	8	3
		S11	РЕВЕРС М3	SB-7 Пуск GR	Кнопка SB-7 "Пуск" зеленая 1з+1р d22мм/240В	IEK	Принципиальные схемы	8	3
		К8		OIR 3 конт (8А). 24 В AC/DC (пром.)	Промежут. реле.OIR 3 конт (8А). 24 В AC/DC	IEK	Принципиальные схемы	8	5
		Н14	ГОТОВ	AD22DS(LED) WH 24В AC/DC	Лампа AD22DS(LED)d22мм белый 24В AC/DC	IEK	Принципиальные схемы	8	6
		Н15	ВПЕРЕД	AD22DS(LED) GR 24В AC/DC	Лампа AD22DS(LED)d22мм зеленый 24В AC/DC	IEK	Принципиальные схемы	8	7

Проект	КЗ VI ФНЧ 2018 (МОДУЛЬ 3)	Финал IV Национального чемпионата	Лист	След.лист	Листов
Разраб.	Логвин А.	08.08.2018	Южно-Сахалинск 2018	2	3
			Модуль 3: Поиск неисправностей		5
Распред.устройство	=				
Расположение	+				




Таблица аппаратов

Устрой-ство	Место	Поз. обознач.	Функция	Тип	Наименование	Производство	Тип документа	Лист	Цель
		Н16	РЕВЕРС	AD22DS(LED) GR 24В AC/DC	Лампа AD22DS(LED)d22мм зеленый 24В AC/DC	IEK	Принципиальные схемы	8	8
		Н17	АВАРИЯ	AD22DS(LED) RED 24В AC/DC	Лампа AD22DS(LED)d22мм красный 24В AC/DC	IEK	Принципиальные схемы	8	9
		S1		ПКП25-13 /У 25А	Переключ. кулач. ПКП25-13 /У 25А "откл-вкл" ЗР/400В	IEK	Чертежи компоновки	1	0
		U1		ЩМП-5-2 36 УХЛ3	Корп. металлич. ЩМП-5-2 36 УХЛ3 IP31 PRO	IEK	Чертежи компоновки	1	0
		ХТ1		ССИ-513 16А	Вилка стац. ССИ-513 16А-6ч/200-250В 2Р+РЕ IP44 MAG	IEK	Чертежи компоновки	1	0
		K1		РЭК77/4(LY4) LED 10А 24В AC	Реле РЭК77/4(LY4) с индикацией 10А 24В AC	IEK	Чертежи компоновки	1	1
		K2		РЭК77/4(LY4) LED 10А 24В AC	Реле РЭК77/4(LY4) с индикацией 10А 24В AC	IEK	Чертежи компоновки	1	1
		K3		РЭК77/4(LY4) LED 10А 24В AC	Реле РЭК77/4(LY4) с индикацией 10А 24В AC	IEK	Чертежи компоновки	1	1
		K4		РЭК77/4(LY4) LED 10А 24В AC	Реле РЭК77/4(LY4) с индикацией 10А 24В AC	IEK	Чертежи компоновки	1	1
		КМ1		КМИ-10910 9А 24В	Контактор КМИ-10910 9А 24В/АС3 ТЮ	IEK	Чертежи компоновки	1	1
		КМ2		КМИ-10910 9А 24В	Контактор КМИ-10910 9А 24В/АС3 ТЮ	IEK	Чертежи компоновки	1	1
		КМ3		КМИ-10910 9А 24В	Контактор КМИ-10910 9А 24В/АС3 ТЮ	IEK	Чертежи компоновки	1	1
		КМ4		КМИ-10910 9А 24В	Контактор КМИ-10910 9А 24В/АС3 ТЮ	IEK	Чертежи компоновки	1	1
		Q1	I=1,2А	ПРК32-1,6	Пускатель ПРК32-1,6 In=1,6А Iг=1-1,6А Uе 660В	IEK	Чертежи компоновки	1	1
		Q2	I=1,4 А	ПРК32-1,6	Пускатель ПРК32-1,6 In=1,6А Iг=1-1,6А Uе 660В	IEK	Чертежи компоновки	1	1
		Q3	I=1,6А	ПРК32-1,6	Пускатель ПРК32-1,6 In=1,6А Iг=1-1,6А Uе 660В	IEK	Чертежи компоновки	1	1
		Q4		ВА47-29 2Р 10А В	Авт. выкл. ВА47-29 2Р 10А 4,5кА х-ка В	IEK	Чертежи компоновки	1	1
		U10		ИМПАКТ 60x60 "ИМПАКТ"	Кабель канал перф. 60x60 "ИМПАКТ" серия М	IEK	Чертежи компоновки	1	1
		U11		ИМПАКТ 60x60 "ИМПАКТ"	Кабель канал перф. 60x60 "ИМПАКТ" серия М	IEK	Чертежи компоновки	1	1
		U2		DIN-РА1L 60	DIN-рейка (60см) оцинкованная	IEK	Чертежи компоновки	1	1
		U3		DIN-РА1L 60	DIN-рейка (60см) оцинкованная	IEK	Чертежи компоновки	1	1
		U4		DIN-РА1L 60	DIN-рейка (60см) оцинкованная	IEK	Чертежи компоновки	1	1
		U5		DIN-РА1L 60	DIN-рейка (60см) оцинкованная	IEK	Чертежи компоновки	1	1
		U8		ИМПАКТ 60x60 "ИМПАКТ"	Кабель канал перф. 60x60 "ИМПАКТ" серия М	IEK	Чертежи компоновки	1	1
		U9		ИМПАКТ 60x60 "ИМПАКТ"	Кабель канал перф. 60x60 "ИМПАКТ" серия М	IEK	Чертежи компоновки	1	1
		K5		OIR 3 конт (8А). 24 В AC/DC (пром.)	Промежут. реле.OIR 3 конт (8А). 24 В AC/DC	IEK	Чертежи компоновки	1	2
		K6		OIR 3 конт (8А). 24 В AC/DC (пром.)	Промежут. реле.OIR 3 конт (8А). 24 В AC/DC	IEK	Чертежи компоновки	1	2




	Проект КЗ VI ФНЧ 2018 (МОДУЛЬ 3)	Финал IV Национального чемпионата	Лист	След.лист	Листов
	Разраб. Логвин А. 08.08.2018	Ожно-Сахалинск 2018	3	4	5
	Распред.устройство =	Модуль 3: Поиск неисправностей			
	Расположение +				

Таблица аппаратов

Устрой-ство	Место	Поз. обознач.	Функция	Тип	Наименование	Производство	Тип документа	Лист	Цель
		K7		OIR 3 конт (8A). 24 В AC/DC (пром.)	Промежут. реле.OIR 3 конт (8A). 24 В AC/DC	IEK	Чертежи компоновки	1	2
		K8		OIR 3 конт (8A). 24 В AC/DC (пром.)	Промежут. реле.OIR 3 конт (8A). 24 В AC/DC	IEK	Чертежи компоновки	1	2
		KM5		KMI-10910 9A 24В	Контактор KMI-10910 9A 24В/AC3 1НО	IEK	Чертежи компоновки	1	2
		KM6		KMI-10910 9A 24В	Контактор KMI-10910 9A 24В/AC3 1НО	IEK	Чертежи компоновки	1	2
		KM7		KMI-10910 9A 24В	Контактор KMI-10910 9A 24В/AC3 1НО	IEK	Чертежи компоновки	1	2
		KM8		KMI-10910 9A 24В	Контактор KMI-10910 9A 24В/AC3 1НО	IEK	Чертежи компоновки	1	2
		KM9		KMI-10910 9A 24В	Контактор KMI-10910 9A 24В/AC3 1НО	IEK	Чертежи компоновки	1	2
		KT1	T1=3s, T2=0.5s	ORT.12-230 В AC/DC (звезда-треугольник)	Реле пуска звезда-треугольник ORT.12-230 В AC/DC	IEK	Чертежи компоновки	1	2
		KT2	T1=5s T2=1s	ORT. 1 конт. 12-240 В AC/DC (цикл)	Реле циклическое ORT. 1 конт. 12-240 В AC/DC	IEK	Чертежи компоновки	1	2
		KT3	T=3s	ORT. 1 конт. 12-240 В AC/DC (зад.вкл.)	Реле задержки вкл. ORT. 1 конт. 12-240 В AC/DC	IEK	Чертежи компоновки	1	2
		KT4	T=3s	ORT. 1 конт. 12-240 В AC/DC (зад.вкл.)	Реле задержки вкл. ORT. 1 конт. 12-240 В AC/DC	IEK	Чертежи компоновки	1	2
		KT5	T=5s, режим H	ORT.12-230 В AC/DC (звезда-треугольник)	Реле пуска звезда-треугольник ORT.12-230 В AC/DC	IEK	Чертежи компоновки	1	2
		U7		L+PEN 2x7	Шины в Корп. (кросс-модуль) L+PEN 2x7	IEK	Чертежи компоновки	1	2
		KM10		KMI-10910 9A 24В	Контактор KMI-10910 9A 24В/AC3 1НО	IEK	Чертежи компоновки	1	3
		U12		ИМПАКТ 60x60 "ИМПАКТ"	Кабель канал перф. 60x60 "ИМПАКТ" серия М	IEK	Чертежи компоновки	1	3
		U13		ИМПАКТ 60x60 "ИМПАКТ"	Кабель канал перф. 60x60 "ИМПАКТ" серия М	IEK	Чертежи компоновки	1	3
		U6		DIN-рейка 60	DIN-рейка (60см) оцинкованная	IEK	Чертежи компоновки	1	3
		H3	ГОТОВ	AD22DS(LED) WH 24В AC/DC	Лампа AD22DS(LED)d22мм белый 24В AC/DC	IEK	Чертежи компоновки	1	5
		H4	ВПЕРЕД	AD22DS(LED) WH 24В AC/DC	Лампа AD22DS(LED)d22мм белый 24В AC/DC	IEK	Чертежи компоновки	1	5
		H5	СТОП	AD22DS(LED) WH 24В AC/DC	Лампа AD22DS(LED)d22мм белый 24В AC/DC	IEK	Чертежи компоновки	1	5
		H6	РЕВЕРС	AD22DS(LED) WH 24В AC/DC	Лампа AD22DS(LED)d22мм белый 24В AC/DC	IEK	Чертежи компоновки	1	5
		H7	АВАРИЯ	AD22DS(LED) RED 24В AC/DC	Лампа AD22DS(LED)d22мм красный 24В AC/DC	IEK	Чертежи компоновки	1	5
		S3	ПРОВЕРКА ЛАМП	SB-7 Пуск GR	Кнопка SB-7 "Пуск" зеленая 1z+1p d22мм/240В	IEK	Чертежи компоновки	1	5
		S4	СТОП М1	SB-7 Стоп RED	Кнопка SB-7 "Стоп" красная 1p d22мм/240В	IEK	Чертежи компоновки	1	5
		S5	ПУСК М1	SB-7 Пуск GR	Кнопка SB-7 "Пуск" зеленая 1z+1p d22мм/240В	IEK	Чертежи компоновки	1	5
		S6	РЕВЕРС М1	SB-7 Пуск GR	Кнопка SB-7 "Пуск" зеленая 1z+1p d22мм/240В	IEK	Чертежи компоновки	1	5
		H1	~24В	AD22DS(LED) WH 24В AC/DC	Лампа AD22DS(LED)d22мм белый 24В AC/DC	IEK	Чертежи компоновки	1	6

	Проект КЗ VI ФНЧ 2018 (МОДУЛЬ 3)	Финал IV Национального чемпионата	Лист	След.лист	Листов
	Разраб. Логвин А. 08.08.2018	Южно-Сахалинск 2018	4	5	5
	Распред.устройство =	Модуль 3: Поиск неисправностей			
	Расположение +				


Спецификация аппаратов и клемм

Устройство	Место	Поз.обозначение	Тип	Описание	Кол-во	Изготовитель	Артикул																																				
		H1	AD22DS(LED) WH 24В AC/DC	Лампа AD22DS(LED)d22мм белый 24В AC/DC	1.00	IEK	BLS10-ADDS-024-K01																																				
		H10	AD22DS(LED) YL24В AC/DC	Лампа AD22DS(LED)d22мм желтый 24В AC/DC	1.00	IEK	BLS10-ADDS-024-K05																																				
		H11	AD22DS(LED) YL24В AC/DC	Лампа AD22DS(LED)d22мм желтый 24В AC/DC	1.00	IEK	BLS10-ADDS-024-K05																																				
		H12	AD22DS(LED) BLU 24В AC/DC	Лампа AD22DS(LED)d22мм синий 24В AC/DC	1.00	IEK	BLS10-ADDS-024-K07																																				
		H13	AD22DS(LED) RED 24В AC/DC	Лампа AD22DS(LED)d22мм красный 24В AC/DC	1.00	IEK	BLS10-ADDS-024-K04																																				
		H14	AD22DS(LED) WH 24В AC/DC	Лампа AD22DS(LED)d22мм белый 24В AC/DC	1.00	IEK	BLS10-ADDS-024-K01																																				
		H15	AD22DS(LED) GR 24В AC/DC	Лампа AD22DS(LED)d22мм зеленый 24В AC/DC	1.00	IEK	BLS10-ADDS-024-K06																																				
		H16	AD22DS(LED) GR 24В AC/DC	Лампа AD22DS(LED)d22мм зеленый 24В AC/DC	1.00	IEK	BLS10-ADDS-024-K06																																				
		H17	AD22DS(LED) RED 24В AC/DC	Лампа AD22DS(LED)d22мм красный 24В AC/DC	1.00	IEK	BLS10-ADDS-024-K04																																				
		H2	AD22DS(LED) RED 24В AC/DC	Лампа AD22DS(LED)d22мм красный 24В AC/DC	1.00	IEK	BLS10-ADDS-024-K04																																				
		H3	AD22DS(LED) WH 24В AC/DC	Лампа AD22DS(LED)d22мм белый 24В AC/DC	1.00	IEK	BLS10-ADDS-024-K01																																				
		H4	AD22DS(LED) WH 24В AC/DC	Лампа AD22DS(LED)d22мм белый 24В AC/DC	1.00	IEK	BLS10-ADDS-024-K01																																				
		H5	AD22DS(LED) WH 24В AC/DC	Лампа AD22DS(LED)d22мм белый 24В AC/DC	1.00	IEK	BLS10-ADDS-024-K01																																				
		H6	AD22DS(LED) WH 24В AC/DC	Лампа AD22DS(LED)d22мм белый 24В AC/DC	1.00	IEK	BLS10-ADDS-024-K01																																				
		H7	AD22DS(LED) RED 24В AC/DC	Лампа AD22DS(LED)d22мм красный 24В AC/DC	1.00	IEK	BLS10-ADDS-024-K04																																				
		H8	AD22DS(LED) WH 24В AC/DC	Лампа AD22DS(LED)d22мм белый 24В AC/DC	1.00	IEK	BLS10-ADDS-024-K01																																				
		H9	AD22DS(LED) YL24В AC/DC	Лампа AD22DS(LED)d22мм желтый 24В AC/DC	1.00	IEK	BLS10-ADDS-024-K05																																				
		K1	Разъем PPM77/4(PTF14A) для PЭК77/4(LY4)	Разъем PPM77/4(PTF14A) для PЭК77/4(LY4) модульный	1.00	IEK	RRP10D-RRM-4																																				
		K1	PЭК77/4(LY4) LED 10А 24В AC	Реле PЭК77/4(LY4) с индикацией 10А 24В AC	1.00	IEK	RRP10-4-10-024A-LED																																				
		K2	Разъем PPM77/4(PTF14A) для PЭК77/4(LY4)	Разъем PPM77/4(PTF14A) для PЭК77/4(LY4) модульный	1.00	IEK	RRP10D-RRM-4																																				
		K2	PЭК77/4(LY4) LED 10А 24В AC	Реле PЭК77/4(LY4) с индикацией 10А 24В AC	1.00	IEK	RRP10-4-10-024A-LED																																				
		K3	PЭК77/4(LY4) LED 10А 24В AC	Реле PЭК77/4(LY4) с индикацией 10А 24В AC	1.00	IEK	RRP10-4-10-024A-LED																																				
		K3	Разъем PPM77/4(PTF14A) для PЭК77/4(LY4)	Разъем PPM77/4(PTF14A) для PЭК77/4(LY4) модульный	1.00	IEK	RRP10D-RRM-4																																				
		K4	PЭК77/4(LY4) LED 10А 24В AC	Реле PЭК77/4(LY4) с индикацией 10А 24В AC	1.00	IEK	RRP10-4-10-024A-LED																																				
		K4	Разъем PPM77/4(PTF14A) для PЭК77/4(LY4)	Разъем PPM77/4(PTF14A) для PЭК77/4(LY4) модульный	1.00	IEK	RRP10D-RRM-4																																				
		K5	OIR 3 конт (8А), 24 В AC/DC (пром.)	Промежут. реле.OIR 3 конт (8А), 24 В AC/DC	1.00	IEK	OIR-308-ACDC24V																																				
		K6	OIR 3 конт (8А), 24 В AC/DC (пром.)	Промежут. реле.OIR 3 конт (8А), 24 В AC/DC	1.00	IEK	OIR-308-ACDC24V																																				
		K7	OIR 3 конт (8А), 24 В AC/DC (пром.)	Промежут. реле.OIR 3 конт (8А), 24 В AC/DC	1.00	IEK	OIR-308-ACDC24V																																				
					<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>Проект</td> <td>КЗ VI ФНЧ 2018 (МОДУЛЬ 3)</td> <td>Финал IV Национального чемпионата</td> <td>Лист</td> <td>След.лист</td> <td>Листов</td> </tr> <tr> <td>Разраб.</td> <td>Логвин А.</td> <td>08.08.2018</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td colspan="2"></td> <td>Южно-Сахалинск 2018</td> <td colspan="3"></td> </tr> <tr> <td colspan="2"></td> <td>Модуль 3: Поиск неисправностей</td> <td colspan="3"></td> </tr> <tr> <td>Распред.устройство</td> <td>=</td> <td colspan="4"></td> </tr> <tr> <td>Расположение</td> <td>+</td> <td colspan="4"></td> </tr> </table>			Проект	КЗ VI ФНЧ 2018 (МОДУЛЬ 3)	Финал IV Национального чемпионата	Лист	След.лист	Листов	Разраб.	Логвин А.	08.08.2018	1	2	4			Южно-Сахалинск 2018						Модуль 3: Поиск неисправностей				Распред.устройство	=					Расположение	+				
Проект	КЗ VI ФНЧ 2018 (МОДУЛЬ 3)	Финал IV Национального чемпионата	Лист	След.лист	Листов																																						
Разраб.	Логвин А.	08.08.2018	1	2	4																																						
		Южно-Сахалинск 2018																																									
		Модуль 3: Поиск неисправностей																																									
Распред.устройство	=																																										
Расположение	+																																										
																																											

Спецификация аппаратов и клемм


Устройство	Место	Поз.обозначение	Тип	Описание	Кол-во	Изготовитель	Артикул
		КВ	OIR 3 конт (8А). 24 В АС/DC (пром.)	Промежут. реле.OIR 3 конт (8А). 24 В АС/DC	1.00	IEK	OIR-308-ACDC24V
		КМ1	КМИ-10910 9А 24В	Контактор КМИ-10910 9А 24В/АС3 1НО	1.00	IEK	ККМ11-009-024-10
		КМ1	ПКИ-22 2э+2р	Приставка ПКИ-22 доп.контакты 2э+2р	1.00	IEK	КРК10-22
		КМ10	КМИ-10910 9А 24В	Контактор КМИ-10910 9А 24В/АС3 1НО	1.00	IEK	ККМ11-009-024-10
		КМ10	ПКИ-22 2э+2р	Приставка ПКИ-22 доп.контакты 2э+2р	1.00	IEK	КРК10-22
		КМ2	КМИ-10910 9А 24В	Контактор КМИ-10910 9А 24В/АС3 1НО	1.00	IEK	ККМ11-009-024-10
		КМ2	ПКИ-22 2э+2р	Приставка ПКИ-22 доп.контакты 2э+2р	1.00	IEK	КРК10-22
		КМ3	КМИ-10910 9А 24В	Контактор КМИ-10910 9А 24В/АС3 1НО	1.00	IEK	ККМ11-009-024-10
		КМ3	ПКИ-22 2э+2р	Приставка ПКИ-22 доп.контакты 2э+2р	1.00	IEK	КРК10-22
		КМ4	КМИ-10910 9А 24В	Контактор КМИ-10910 9А 24В/АС3 1НО	1.00	IEK	ККМ11-009-024-10
		КМ4	ПКИ-22 2э+2р	Приставка ПКИ-22 доп.контакты 2э+2р	1.00	IEK	КРК10-22
		КМ5	КМИ-10910 9А 24В	Контактор КМИ-10910 9А 24В/АС3 1НО	1.00	IEK	ККМ11-009-024-10
		КМ5	ПКИ-22 2э+2р	Приставка ПКИ-22 доп.контакты 2э+2р	1.00	IEK	КРК10-22
		КМ6	КМИ-10910 9А 24В	Контактор КМИ-10910 9А 24В/АС3 1НО	1.00	IEK	ККМ11-009-024-10
		КМ6	ПКИ-22 2э+2р	Приставка ПКИ-22 доп.контакты 2э+2р	1.00	IEK	КРК10-22
		КМ7	КМИ-10910 9А 24В	Контактор КМИ-10910 9А 24В/АС3 1НО	1.00	IEK	ККМ11-009-024-10
		КМ7	ПКИ-22 2э+2р	Приставка ПКИ-22 доп.контакты 2э+2р	1.00	IEK	КРК10-22
		КМ8	КМИ-10910 9А 24В	Контактор КМИ-10910 9А 24В/АС3 1НО	1.00	IEK	ККМ11-009-024-10
		КМ8	ПКИ-22 2э+2р	Приставка ПКИ-22 доп.контакты 2э+2р	1.00	IEK	КРК10-22
		КМ9	КМИ-10910 9А 24В	Контактор КМИ-10910 9А 24В/АС3 1НО	1.00	IEK	ККМ11-009-024-10
		КМ9	ПКИ-22 2э+2р	Приставка ПКИ-22 доп.контакты 2э+2р	1.00	IEK	КРК10-22
		КТ1	ORT.12-230 В АС/DC (звезда-треугольник)	Реле пусна звезда-треугольник ORT.12-230 В АС/DC	1.00	IEK	ORT-ST-ACDC12-240V
		КТ2	ORT. 1 конт. 12-240 В АС/DC (цикл)	Реле циклическое DRT. 1 конт. 12-240 В АС/DC	1.00	IEK	ORT-S1-ACDC12-240V
		КТ3	ORT. 1 конт. 12-240 В АС/DC (зад.вкл.)	Реле задержки вкл. ORT. 1 конт. 12-240 В АС/DC	1.00	IEK	ORT-A1-ACDC12-240V
		КТ4	ORT. 1 конт. 12-240 В АС/DC (зад.вкл.)	Реле задержки вкл. ORT. 1 конт. 12-240 В АС/DC	1.00	IEK	ORT-A1-ACDC12-240V
		КТ5	ORT.12-230 В АС/DC (звезда-треугольник)	Реле пусна звезда-треугольник ORT.12-230 В АС/DC	1.00	IEK	ORT-ST-ACDC12-240V
		Q1	ДК/АК32-20	Аварийно-доп.контакт ДК/АК32-20	1.00	IEK	DMS1D-FA20
		Q1	ПРК32-1,6	Пускатель ПРК32-1,6 In=1,6А Ir=1-1,6А Ue 660В	1.00	IEK	DMS11-D16

	Проект КЗ VI ФНЧ 2018 (МОДУЛЬ 3)	Финал IV Национального чемпионата	Лист	След.лист	Листов
	Разраб. Логвин А. 08.08.2018	Южно-Сахалинск 2018	2	3	4
		Модуль 3: Поиск неисправностей			
Распред.устройство	=				
Расположение	+				



Спецификация аппаратов и клемм

Устройство	Место	Поз.обозначение	Тип	Описание	Кол-во	Изготовитель	Артикул
		Q2	ДК/АК32-20	Аварийно-доп.контакт ДК/АК32-20	1.00	IEK	DMS1D-FA20
		Q2	ПРК32-1,6	Пускатель ПРК32-1,6 In=1,6A Ig=1-1,6A Ue 660В	1.00	IEK	DMS11-D16
		Q3	ПРК32-1,6	Пускатель ПРК32-1,6 In=1,6A Ig=1-1,6A Ue 660В	1.00	IEK	DMS11-D16
		Q3	ДК/АК32-20	Аварийно-доп.контакт ДК/АК32-20	1.00	IEK	DMS1D-FA20
		Q4	ВА47-29 2P 10A B	Авт. выкл. ВА47-29 2P 10A 4,5кА х-на B	1.00	IEK	NVA20-2-010-B
		S1	ПКП25-13 /У 25А	Перекл. нул.ч. ПКП25-13 /У 25А "откл-вкл" 3P/400В	1.00	IEK	BCS23-025-1
		S10	SB-7 Пуск GR	Кнопка SB-7 "Пуск" зеленая 1з+1р d22мм/240В	1.00	IEK	BBT40-SB7-K06
		S11	SB-7 Пуск GR	Кнопка SB-7 "Пуск" зеленая 1з+1р d22мм/240В	1.00	IEK	BBT40-SB7-K06
		S2	LAY10	Контактный блок 1з (NO) для серии LAY5	1.00	IEK	BDK21
		S2	LAY5-BS542	Кнопка упр.LAY5-BS542 "Грифон" аварийная с фиксации	1.00	IEK	BBG90-BS-K04
		S3	SB-7 Пуск GR	Кнопка SB-7 "Пуск" зеленая 1з+1р d22мм/240В	1.00	IEK	BBT40-SB7-K06
		S4	SB-7 Стоп RED	Кнопка SB-7 "Стоп" красная 1р d22мм/240В	1.00	IEK	BBT40-SB7-K04
		S5	SB-7 Пуск GR	Кнопка SB-7 "Пуск" зеленая 1з+1р d22мм/240В	1.00	IEK	BBT40-SB7-K06
		S6	SB-7 Пуск GR	Кнопка SB-7 "Пуск" зеленая 1з+1р d22мм/240В	1.00	IEK	BBT40-SB7-K06
		S7	SB-7 Стоп RED	Кнопка SB-7 "Стоп" красная 1р d22мм/240В	1.00	IEK	BBT40-SB7-K04
		S8	SB-7 Пуск GR	Кнопка SB-7 "Пуск" зеленая 1з+1р d22мм/240В	1.00	IEK	BBT40-SB7-K06
		S9	SB-7 Стоп RED	Кнопка SB-7 "Стоп" красная 1р d22мм/240В	1.00	IEK	BBT40-SB7-K04
		U1	ЩМП-5-2 36 УХЛ3	Корп. металлич. ЩМП-5-2 36 УХЛ3 IP31 PRO	1.00	IEK	YKM42-05-31-P
		U10	ИМПАКТ 60x60 "ИМПАКТ"	Кабель канал перф. 60x60 "ИМПАКТ" серия М	1.00	IEK	CKM50-060-060-1-K03
		U11	ИМПАКТ 60x60 "ИМПАКТ"	Кабель канал перф. 60x60 "ИМПАКТ" серия М	1.00	IEK	CKM50-060-060-1-K03
		U12	ИМПАКТ 60x60 "ИМПАКТ"	Кабель канал перф. 60x60 "ИМПАКТ" серия М	1.00	IEK	CKM50-060-060-1-K03
		U13	ИМПАКТ 60x60 "ИМПАКТ"	Кабель канал перф. 60x60 "ИМПАКТ" серия М	1.00	IEK	CKM50-060-060-1-K03
		U2	DIN-RAIL 60	DIN-рейка (60см) оцинкованная	1.00	IEK	YDN10-0060
		U3	DIN-RAIL 60	DIN-рейка (60см) оцинкованная	1.00	IEK	YDN10-0060
		U4	DIN-RAIL 60	DIN-рейка (60см) оцинкованная	1.00	IEK	YDN10-0060
		U5	DIN-RAIL 60	DIN-рейка (60см) оцинкованная	1.00	IEK	YDN10-0060
		U6	DIN-RAIL 60	DIN-рейка (60см) оцинкованная	1.00	IEK	YDN10-0060
		U7	L+PEN 2x7	Шины в Корп. (кросс-модуль) L+PEN 2x7	1.00	IEK	YND10-2-07-100

	Проект КЗ VI ФНЧ 2018 (МОДУЛЬ 3)	Финал IV Национального чемпионата	Лист	След.лист	Листов
	Разраб. Логвин А. 08.08.2018	Южно-Сахалинск 2018	3	4	4
		Модуль 3: Поиск неисправностей			
	Распред.устройство =				
	Расположение +				
					

08.00.00 ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ СТРОИТЕЛЬСТВА
специальность 08.02.09 Монтаж, наладка и эксплуатация
электрооборудования промышленных и гражданских зданий

**Методические указания для подготовки к базовому уровню
демонстрационного экзамена
для обучающихся 4 курса очной формы обучения
образовательных организаций
среднего профессионального образования**

Методические указания
разработал преподаватель: Хучашев Идрис Усманович

Подписано к печати 24.01.2024 г.

Формат 60x84/16

Тираж

Объем 2,4 п.л.

Заказ

1 экз.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Югорский государственный университет» (ЮГУ)
НЕФТЯНОЙ ИНСТИТУТ
(ФИЛИАЛ) ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ЮГОРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
628615 Тюменская обл., Ханты-Мансийский автономный округ,
г. Нижневартовск, ул. Мира, 37.