

/ 321861700092812/ 2012659721
860229028616
628402, - , - 4 .142
. +79224140567, e-mail: ipyunik@yandex.ru

: " "
:
: " " - -153-30032010

реконструкция ТП-16 ОАО "Аэропорт Сургут"

Трансформаторная подстанция

1237-ТП-ЭМ

Изм.	№ док	Подпись	Дата

- 1.
- 2.
- ().
- 3.
- 4.
- 5.
- 6.

Согласовано				

Инв. № подл.	Подп. и дата		Взам. Инв. №	

						1237-ТП-ЭМ					
Изм.	Кол.уч	Лист	Недок	Подп.	Дата	Состав проектной документации			Стадия	Лист	Листов
Разработал					17.11.25				П	1	11
Проверил					17.11.25						
ГИП					17.11.25						
Н. контр.					17.11.25						

1. Пояснительная записка к рабочей документации по реконструкции ТП-16 АО «Аэропорт Сургут» при увеличении нагрузок;
2. обоснование принятой однолинейной схемы электроснабжения, выбора конструктивных и инженерно-технических решений, используемых в системе электроснабжения, в части обеспечения соответствия зданий, строений и сооружений требованиям энергетической эффективности и требованиям оснащенности их приборами учета используемых энергетических ресурсов;
3. сведения о количестве энергопринимающих устройств, об их установленной, расчетной и максимальной мощностях;
4. требования к надежности электроснабжения и качеству электроэнергии;
5. описание решений по обеспечению электроэнергией электроприемников в соответствии с установленной классификацией в рабочем и аварийном режимах;
6. описание проектных решений по компенсации реактивной мощности;
7. проектные решения по релейной защите и автоматике;
8. перечень мероприятий по обеспечению соблюдения установленных требований энергетической эффективности к устройствам, технологиям и материалам, используемым в системе электроснабжения, позволяющих исключить нерациональный расход электрической энергии, и по учету расхода электрической энергии, если такие требования предусмотрены в задании на проектирование;
- 8.1. описание мест расположения приборов учета используемой электрической энергии и устройств сбора и передачи данных от таких приборов, а также технических решений включения приборов учета электрической энергии в интеллектуальную систему учета электрической энергии (мощности);
- 8.2. описание и перечень приборов учета электрической энергии, измерительных трансформаторов (при необходимости их установки одновременно с приборами учета), иного оборудования, которое указано в основных положениях функционирования розничных рынков электрической энергии, утвержденных постановлением правительства российской федерации от 4 мая 2012 г. N 442 "о функционировании розничных рынков электрической энергии, полном и (или) частичном ограничении режима потребления электрической энергии", используется для коммерческого учета электрической энергии (мощности) и обеспечивает возможность присоединения приборов учета электрической энергии к интеллектуальной системе учета электрической энергии (мощности) гарантирующего поставщика, и способ присоединения приборов учета электрической энергии к интеллектуальной системе учета электрической энергии (мощности) гарантирующего поставщика (при необходимости);
- 8.3. спецификация предполагаемого к применению оборудования, изделий, материалов, позволяющих исключить нерациональный расход электроэнергии, в том числе основные их характеристики;
9. сведения о мощности силовых трансформаторов;
10. решения по организации масляного и ремонтного хозяйства - для объектов производственного назначения;
12. перечень мероприятий по заземлению (занулению) и молниезащите;
13. сведения о типе, классе проводов, которые подлежат применению при строительстве, реконструкции, капитальном ремонте объекта капитального строительства;
14. описание дополнительных и резервных источников электроэнергии, в том числе наличие устройств автоматического включения резерва;
15. перечень мероприятий по резервированию электроэнергии;
16. перечень нормативно-технических документов;

Согласовано										
Взам. Инв. №										
Подп. и дата										
Инв. № подл.										

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата	1237- -			
Разработал					17.11.25	-16	Стадия	Лист	Листов
Проверил					17.11.25		П	2	11
ГИП					17.11.25				
Н. контр.					17.11.25	Пояснительная записка			

- условиями, регламентированными государственными органами управления, а также связанными с ликвидацией последствий, вызванных исключительными погодными условиями и непредвиденными обстоятельствами.

Основными показателями и нормами качества электроэнергии являются:

- отклонение напряжения - $\pm 10\%$ от номинального напряжения электрической сети;
- колебания напряжения;
- не синусоидальность напряжения;
- не симметрия напряжений;
- отклонения частоты.

Прерывания напряжения, провалы напряжения и перенапряжения, импульсные напряжения относятся к случайным событиям и ГОСТ 32144-2013 не нормируются.

Нормы, установленные настоящим стандартом, подлежат включению в технические условия на присоединение потребителей электрической энергии и в договоры на пользование электрической энергией между сетевыми организациями и потребителями электрической энергии.

Ответственность за поддержание напряжения в пределах установленных ГОСТ 32144-2013 возлагается на сетевую организацию.

Для допустимого отклонения напряжения от номинального установлены следующие нормы: положительные и отрицательные отклонения напряжения в точке передачи электрической энергии не должны превышать 10% номинального или согласованного значения напряжения в течение 100% времени интервала в одну неделю.

Допустимые значения положительного и отрицательного отклонений напряжения в точках общего присоединения должны быть установлены сетевой организацией с учетом необходимости выполнения норм настоящего стандарта в точках передачи электрической энергии.

В электрической сети потребителя должны быть обеспечены условия при которых отклонения напряжения питания на зажимах электроприемников не превышают установленных для них допустимых значений при выполнении требований настоящего стандарта к КЗ в точке передачи электрической энергии.

Для предотвращения несимметричных режимов токов и напряжений подключение однофазных нагрузок к трехфазной сети предусмотрено максимально равномерное по всем трем фазам.

Для ряда электроприемников в качестве технических средств поддержания качества электрической энергии могут применяться агрегаты бесперебойного питания с аккумуляторными батареями.

5. ОПИСАНИЕ РЕШЕНИЙ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИЕЙ ЭЛЕКТРОПРИЕМНИКОВ В СООТВЕТСТВИИ С УСТАНОВЛЕННОЙ КЛАССИФИКАЦИЕЙ В РАБОЧЕМ И АВАРИЙНОМ РЕЖИМАХ.

В рабочем режиме работы сети электроснабжение проектируемого (реконструируемого) ТП-16 РУ-0,4кВ здания выполняются от двух кабельных линий ЦРП-10кВ, которые находятся под напряжением.

При отключении двух источников питания происходит запуск ДГУ-360 и переключения нагрузок на ДГУ проводит оперативный персонал Заказчика (АО «Аэропорт Сургут»).

После запуска и переключения нагрузки на ДГУ все потребители получают питание от ДГУ пока не восстановится питание на одном из вводов ЦРП-10кВ.

Электроэнергия к электроприемникам распределяется от автоматических выключателей, а также дифференциальных автоматических выключателей установленных в щитах.

Для каждого электроприемника аппараты защиты выбраны с учетом аварийного режима и обеспечивают отключение электроприемника при достижении токовых значений выше номинальных.

6. ОПИСАНИЕ ПРОЕКТНЫХ РЕШЕНИЙ ПО КОМПЕНСАЦИИ РЕАКТИВНОЙ МОЩНОСТИ - В данном проекте не рассматривается.

6.1 ПРОЕКТНЫЕ РЕШЕНИЯ ПО РЕЛЕЙНОЙ ЗАЩИТЕ И АВТОМАТИКЕ, ВКЛЮЧАЯ ПРОТИВОАВАРИЙНУЮ И РЕЖИМНУЮ АВТОМАТИКУ- от листа №3-до листа №12 проектного першения 1237-ТП-ЭМ.

7. ПЕРЕЧЕНЬ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ СОБЛЮДЕНИЯ УСТАНОВЛЕННЫХ ТРЕБОВАНИЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ К УСТРОЙСТВАМ, ТЕХНОЛОГИЯМ И МАТЕРИАЛАМ, ИСПОЛЬЗУЕМЫМ В СИСТЕМЕ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ, ПОЗВОЛЯЮЩИХ ИСКЛЮЧИТЬ НЕРАЦИОНАЛЬНЫЙ РАСХОД ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ И ПО УЧЕТУ РАСХОДА ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ, ЕСЛИ ТАКИЕ

Согласовано					
Инв. № подл.	Взам. Инв. №	Подп. и дата			
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

ТРЕБОВАНИЯ ПРЕДУСМОТРЕНЫ В ЗАДАНИИ НА ПРОЕКТИРОВАНИЕ; Предусматриваются следующие мероприятия по экономии электроэнергии:

- применение кабелей и проводов с медными жилами, обеспечивающими минимум потерь электроэнергии в электрической сети 400/230В;
- выбор оптимальных схем электроснабжения.

7.1 ОПИСАНИЕ МЕСТ РАСПОЛОЖЕНИЯ ПРИБОРОВ УЧЕТА ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ И УСТРОЙСТВ СБОРА И ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ ОТ ТАКИХ ПРИБОРОВ, А ТАКЖЕ ТЕХНИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ ВКЛЮЧЕНИЯ ПРИБОРОВ УЧЕТА ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ В ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНУЮ СИСТЕМУ УЧЕТА ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ (МОЩНОСТИ). В данном проекте не рассматривается;

7.2 СВЕДЕНИЯ О НОРМИРУЕМЫХ ПОКАЗАТЕЛЯХ УДЕЛЬНЫХ ГОДОВЫХ РАСХОДОВ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ И МАКСИМАЛЬНО ДОПУСТИМЫХ ВЕЛИЧИНАХ ОТКЛОНЕНИЙ ОТ ТАКИХ НОРМИРУЕМЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ (ЗА ИСКЛЮЧЕНИЕМ ЗДАНИЙ, СТРОЕНИЙ, СООРУЖЕНИЙ, НА КОТОРЫЕ ТРЕБОВАНИЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ НЕ РАСПРОСТРАНЯЮТСЯ);

В данном проекте не рассматривается.

7.3 ПЕРЕЧЕНЬ МЕРОПРИЯТИЙ ПО УЧЕТУ И КОНТРОЛЮ РАСХОДОВАНИЯ ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ; Специальные мероприятия по учету и контролю расходования используемой электроэнергии проектной документацией не предусматриваются.

7.6 СПЕЦИФИКАЦИЯ ПРЕДПОЛАГАЕМОГО К ПРИМЕНЕНИЮ ОБОРУДОВАНИЯ, ИЗДЕЛИЙ, МАТЕРИАЛОВ, ПОЗВОЛЯЮЩИХ ИСКЛЮЧИТЬ НЕРАЦИОНАЛЬНЫЙ РАСХОД ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ, В ТОМ ЧИСЛЕ ОСНОВНЫЕ ИХ ХАРАКТЕРИСТИКИ; 1237-ТП-ЭМ.;

7.7 ТРЕБОВАНИЯ К УСТАНОВКЕ ИНДИВИДУАЛЬНЫХ И ОБЩИХ (КВАРТИРНЫХ) ПРИБОРОВ УЧЕТА ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ В МНОГОКВАРТИРНЫХ ДОМАХ НА ГРАНИЦЕ РАЗДЕЛА ВНУТРИДОМОВЫХ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СЕТЕЙ И ВНУТРИКВАРТИРНЫХ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СЕТЕЙ ВНЕ ЖИЛЫХ ПОМЕЩЕНИЙ И ОБЕСПЕЧЕНИЮ ЗАЩИТЫ ОТ НЕСАНКЦИОНИРОВАННОГО ВМЕШАТЕЛЬСТВА В РАБОТУ ПРИБОРОВ УЧЕТА (УКАЗАННЫЕ ТРЕБОВАНИЯ ПРИМЕНЯЮТСЯ В СЛУЧАЕ СТРОИТЕЛЬСТВА, РЕКОНСТРУКЦИИ ИЛИ КАПИТАЛЬНОГО РЕМОНТА МНОГОКВАРТИРНОГО ДОМА, В КОТОРОМ НЕ ИСПОЛНЕНО УКАЗАННОЕ ТРЕБОВАНИЕ, НО ИМЕЕТСЯ СООТВЕТСТВУЮЩАЯ ТЕХНИЧЕСКАЯ ВОЗМОЖНОСТЬ);

В данном проекте не рассматривается.

8. СВЕДЕНИЯ О МОЩНОСТИ СЕТЕВЫХ И ТРАНСФОРМАТОРНЫХ ОБЪЕКТОВ;

По двум трансформаторам ТМГ-1000/10/0,4кВ расчеты выполнены согласно техническому заданию Заказчика.

9. РЕШЕНИЯ ПО ОРГАНИЗАЦИИ МАСЛЯНОГО И РЕМОНТНОГО ХОЗЯЙСТВА - ДЛЯ ОБЪЕКТОВ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ;

В данном проекте не рассматриваются.

10. ПЕРЕЧЕНЬ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ЗАЗЕМЛЕНИЮ (ЗАНУЛЕНИЮ) И МОЛНИЕЗАЩИТЕ.

Для обеспечения мероприятий по заземлению и уравниванию потенциалов в проекте выполняются требования по подсоединению проектируемых инженерных систем к системе заземления TN-C-S.

Система TN-C-S - система TN, в которой функции нулевого защитного и нулевого рабочего проводников совмещены в одном проводнике в какой-то ее части, начиная от источника питания. В соответствии с ПУЭ предусматривается общее заземляющее устройство для защитного заземления электрооборудования и защиты от статического электричества.

Заземляющее устройство существует. Все части оборудования, нормально не находящиеся под напряжением, но которые могут оказаться под ним вследствие повреждения изоляции, подлежат заземлению отдельным (дополнительным) РЕ- проводником сечением равным фазному, соединенным с заземляющим устройством здания.

Заземлению подлежат корпуса щитов, электродвигателей, аппаратов, светильников, конструкции для прокладки кабелей.

В качестве заземляющих проводников используются дополнительные жилы силовых кабелей, желто-зеленый проводник ПВЗ, нулевые шины щитов.

На вводе предусматривается основная система уравнивания потенциалов путем соединения между собой следующих проводящих частей:

- PEN-проводников питающих сетей;

Согласовано					
Взам. Инв. №					
Подп. и дата					
Инв. № подл.					

Изм.	Кол.уч	Лист	Нодок	Подп.	Дата			Лист
								5

1346, от 28.07.2015 № 767, от 27.10.2015 № 1147, от 23.01.2016 № 29, от 12.11.2016 № 1159, от 28.01.2017 № 95, от 28.04.2017 № 506, от 12.05.2017 № 563, от 07.07.2017 № 806, от 08.09.2017 № 1081, от 13.12.2017 № 1541, от 15.03.2018 № 257, от 21.04.2018 № 479, от 17.09.2018 № 1096, от 06.07.2019 № 864, от 28.04.2020 № 598, от 01.10.2020 № 1590, от 21.12.2020 № 2184, от 09.04.2021 № 567, от 15.07.2021 № 1197, от 01.12.2021 № 2161, от 20.04.2022 № 711, от 27.05.2022 № 963, от 06.05.2023 № 717);

7) Правила устройства электроустановок ПУЭ, 6 издание «Энергоатомиздат», 1998 г.;

8) Правила устройства электроустановок ПУЭ, 7 издание, ЗАО «Энергосервис», 2003 г.;

9) Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок. Утверждены приказом Минтруда России от 24.07.2013 № 328н;

10) РД 34.21.122, СО 153-34.21.122-2003 Инструкция по устройству молниезащиты зданий и сооружений;

11) СП 52.13330.2016 СНиП 23-05-95* Естественное и искусственное освещение. Актуализированная редакция.

12) СП 76.13330.2016 "СНиП 3.05.06-85 Электротехнические устройства".

13) СП 112.13330.2011 Пожарная безопасность зданий и сооружений.

Согласовано		

Инв. № подл.

Подп. и дата

Взам. Инв. №

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

Лист

7

г. Сургут

Основание: Договор от 05.08.2025 № УТ20-35/25П

От Заказчика: АО «Аэропорт Сургут» Кугаевский Александр Сергеевич

От Подрядчика: Индивидуальный предприниматель Юдин Александр Викторович

Результаты осмотра:

Внутреннее помещение ТП-16: Проведен визуальный осмотр внутренних стен, перекрытий, пола и отделки. Состояние строительных конструкций удовлетворительное.

Технологическое оборудование: Основание под трансформаторами и распределительными щитами прочное, без разрушений. Кабельные каналы и трассы находятся в исправном состоянии.

Инженерные системы: Системы вентиляции, освещения и связи визуально исправны. Непосредственное обследование электротехнической части оборудования не проводилось и подлежит выполнению силами специализированной службы Заказчика.

Заключение комиссии:

По результатам визуального технического осмотра помещения ТП-16 не было выявлено повреждений, дефектов или несоответствий, требующих проведения ремонтно-строительных

							Лист
							8
Изм.	Кол.уч	Лист	Недок	Подп.	Дата		

работ, связанных с усилением, восстановлением или заменой железобетонных и бетонных конструкций.

Заказчик:

АО «Аэропорт Сургут»

_____ / [ФИО] /

М.П.

Подрядчик:

Индивидуальный предприниматель

_____ / Юдин А.В. /

М.П.

Согласовано			

Взам. Инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док	Подп.	Дата

4. РАЗДЕЛ Архитектурные решения.

Технического осмотра помещения ТП-16 (Архитектурный осмотр)
г. Сургут
«20» августа 2025 г.

Основание: Договор от 05.08.2025 № UT20-35/25П

Состав комиссии:

От Заказчика: АО «Аэропорт Сургут»

От Подрядчика: Индивидуальный предприниматель Юдин Александр Викторович

Комиссия в составе представителей от Заказчика и Подрядчика провела осмотр помещения трансформаторной подстанции ТП-16 (далее – Помещение), расположенной по адресу: 628422, РФ, ХМАО-Югра г.Сургут, ул. Аэрофлотская, 49/1, кадастровый номер: 86:10:0101001:340., на предмет выявления необходимости выполнения работ, требующих архитектурных решений.

Результаты осмотра:

Объемно-планировочные решения: В ходе визуального осмотра установлено, что планировка помещения, конфигурация и габариты дверных проемов, а также высота потолков соответствуют существующей проектной документации. Изменения объемно-планировочных решений не производились и не планируются.

Конструктивные решения: Несущие стены, колонны и перекрытия не имеют повреждений, требующих перепроектирования или изменения их архитектурной формы. Проемы в стенах и перекрытиях не пробивались и не закладывались.

При этом, в рамках конструктивных решений была определена необходимость в разработке чертежей и планов устройства фальшпола в помещении щитовой ТП-16 для прокладки кабельных трасс и обеспечения доступа к инженерным системам.

Фасадные решения: Помещение ТП-16 является объектом вспомогательной инфраструктуры, его фасадные решения (при их наличии) в рамках данного осмотра не затрагиваются. Работы, влияющие на внешний архитектурный облик здания (если ТП-16 является частью комплекса), не проводятся.

Внутренняя отделка: Работы, связанные с изменением характера внутренней отделки (например, устройство новых перегородок, изменение материалов стен и пола, влияющее на архитектурный облик), не предусмотрены. Состояние отделки соответствует функциональному назначению помещения. Устройство фальшпола относится к специализированным инженерно-техническим решениям и не является изменением капитальной конструкции пола.

Согласовано					
Взам. Инв. №					
Подп. и дата					
Инв. № подл.					

										Лист
										10
Изм.	Кол.уч	Лист	Нодок	Подп.	Дата					

Заключение комиссии:

По результатам осмотра не выявлено работ, связанных с изменением объемно-планировочных или фасадных решений объекта.

Разработка раздела «Архитектурные решения» для производства указанных в договоре работ не требуется.

Заказчик:

АО «Аэропорт Сургут»

_____ / [ФИО] /

М.П.

Подрядчик:

Индивидуальный предприниматель

_____ / Юдин А.В. /

М.П.

Согласовано		

Взам. Инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

Лист

11

/ 321861700092812/ 2012659721
860229028616
628402, - - , - 4 .142 .
+79224140567, e-mail: ipyunik@yandex.ru

: " "
:
: " " - -153-30032010

реконструкция ТП-16 ОАО "Аэропорт Сургут"

Трансформаторная подстанция

1237-ТП-ЭМ

Согласовано			
Инв. №	Подп. и дата	Взам. инв.	

Директор
Главный инженер проекта

И.Р. Валеев
В.А. Аникин

Изм.	№ док	Подпись	Дата

2025 г

Согласовано:

Взам. инв.№

Подпись и дата

Инв.№ подл.

Лист

Наименование

Примечание

1

Общие данные

2

Схема электроснабжения

3

Принципиальная схема силовой части АВР

4

Принципиальная схема электропитания цепей управления и сигнализации

5

Принципиальная схема электропитания цепей сигнализации

6

Принципиальная схема управления автоматическим выключателем QF2.1

7

Принципиальная схема управления автоматическим выключателем QF6.1

8

Принципиальная схема управления автоматическим выключателем QF4.1

9

Принципиальная схема управления АВР (начало)

10

Принципиальная схема управления АВР (окончание)

11

Принципиальная схема подключения многофункционального измерительного прибора SMH от T1

12

Принципиальная схема подключения многофункционального измерительного прибора SMH от T2

13

План расположения оборудования. М1:20

14

Ошиновка силовых трансформаторов. М1:20

15

План прокладки лотка. М1:20

16

XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX

Ведомость ссылочных и прилагаемых документов (начало)

Обозначение

Наименование

Примечание

Ссылочные документы.

A7-2010

Защитное заземление и уравнивание потенциалов в электроустановках

СП 76.13330.2016

СНиП 3.05.06-85

Электротехнические устройства

СП 256.1325800.2016

Электроустановки жилых и общественных зданий. Правила проектирования и монтажа

Промышленный фальшпол

СП 52.13330.2016

Естественное и искусственное освещение

Актуализированная редакция. СНиП 23-05-95*

Обозначение	Наименование	Примечание
СНиП 21-01-97*	Пожарная безопасность зданий и сооружений	
ПУЭ, 7 издание, 2003г.	Правила устройства электроустановок	
ГОСТ 10434-82	Соединения контактные электрические.	
	Классификация. Общие технические требования	
	Прилагаемые документы.	
1237-ТП-ЭМ.СО	Спецификация оборудования, изделий и материалов	
1237-ТП-ЭМ.0.01	Опросный лист на панель Щ070. Панель 1.	
1237-ТП-ЭМ.0.02	Опросный лист на панель Щ070. Панель 2.	
	Ввод от трансформатора T1	
1237-ТП-ЭМ.0.03	Опросный лист на панель Щ070. Панель 2.1.	
1237-ТП-ЭМ.0.04	Опросный лист на панель Щ070. Панель 3.	
1237-ТП-ЭМ.0.05	Опросный лист на панель Щ070.	
	Секционный выключатель.	
1237-ТП-ЭМ.0.06	Опросный лист на панель Щ070. Панель 5.	
1237-ТП-ЭМ.0.07	Опросный лист на панель Щ070. Панель 6.	
	Ввод от трансформатора T2	
1237-ТП-ЭМ.0.08	Опросный лист на панель Щ070. Панель 7.	
1237-ТП-ЭМ.0.09	Опросный лист на панель Щ070. Панель 8.	
1237-ТП-ЭМ.0.010	Опросный лист на панель Щ070. Панель 9.	
1237-ТП-ЭМ.0.011	Опросный лист на панель Щ070. Панель 10.	
1237-ТП-ЭМ.0.012	Опросный лист на силовые трансформаторы T1, T2	
1237-ТП-ЭМ.РР	Расчеты по релейной защите	

Проектная документация разработана на основании технического задания на проектирование, архитектурно-строительных чертежей и в соответствии с действующими строительными нормами и правилами ПУЭ, СП, ГОСТ и другой НТД.

Проектная документация содержит сведения о модернизации существующей трансформаторной подстанции (ТП-16) в которую входит:

- замена сущ. силовых трансформаторов T1, T2 мощностью 630 кВА, на силовые трансформаторы мощностью 1000 кВА;
- замена сущ. кабельных линий 10 кВ;
- замена сущ. оборудования в РУ 0,4 кВ, на ячейки Щ070 с организацией АВР на шинах 0,4 кВ, с применением оборудования компании ЕКФ.

В ТП применены силовые трансформаторы типа ТМГ (трехфазный, с естественной циркуляцией воздуха и масла, герметичный), мощностью 1000 кВА. Трансформаторы ТМГ изготавливаются в герметичном исполнении, (их внутренний объем не имеет сообщения с окружающей средой) поэтому производить отбор пробы масла не требуется. Не требуется расходов и на предпусковые работы и на обслуживание в течении всего расчетного срока службы трансформатора ~ 25 лет.


В ТП применяется устройство АВР, выполненное на выкатных автоматических выключателях ВА45 с пружинно-моторными приводами и секционном разъединителе компании ЕКФ. Конструктивно такое устройство АВР состоит из трех панелей Щ070 с габаритными размерами 2000х600х600. Расположение оборудования показано на листе 13.

Освещение в РУ 0,4 кВ выполняется от цепей питания и сигнализации АВР с автоматическим выбором источника питания (трансформатор T1 или T2).

Технические решения, принятые в проекте, соответствуют требованиям экологических, санитарно гигиенических, противопожарных и других норм, действующих на территории Российской Федерации, и обеспечивают безопасную для жизни и здоровья людей эксплуатацию объекта при соблюдении предусмотренных проектом мероприятий.

Главный инженер проекта _____

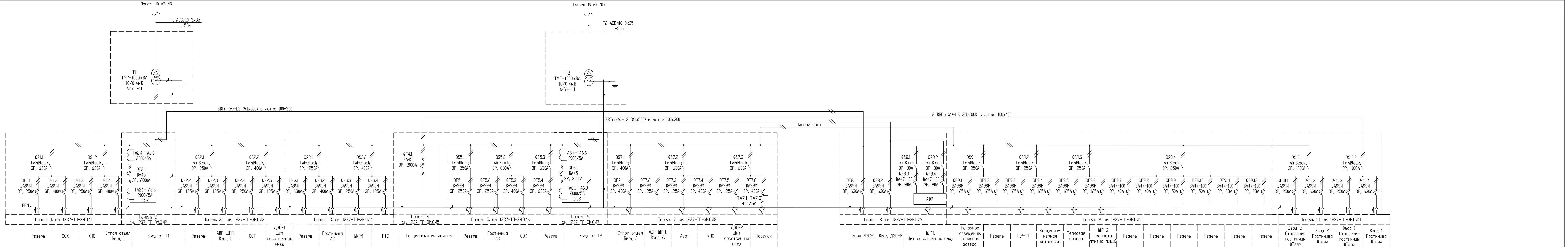
						1237-ТП-ЭМ			
						реконструкция ТП-16 ОАО "Аэропорт Сургут"			
Изм.	Кол.изм.	Лист	Ндок	Подп.	Дата	Трансформаторная подстанция	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Потемкин		10.25	Р		1	16	
Пров.									
Тех. контр.									
Нач. упр.									
Н. контр.						Общие данные			
ГИП		Аникин		10.25					



ПРОЕКТ
ИНЖЕНЕРИЯ

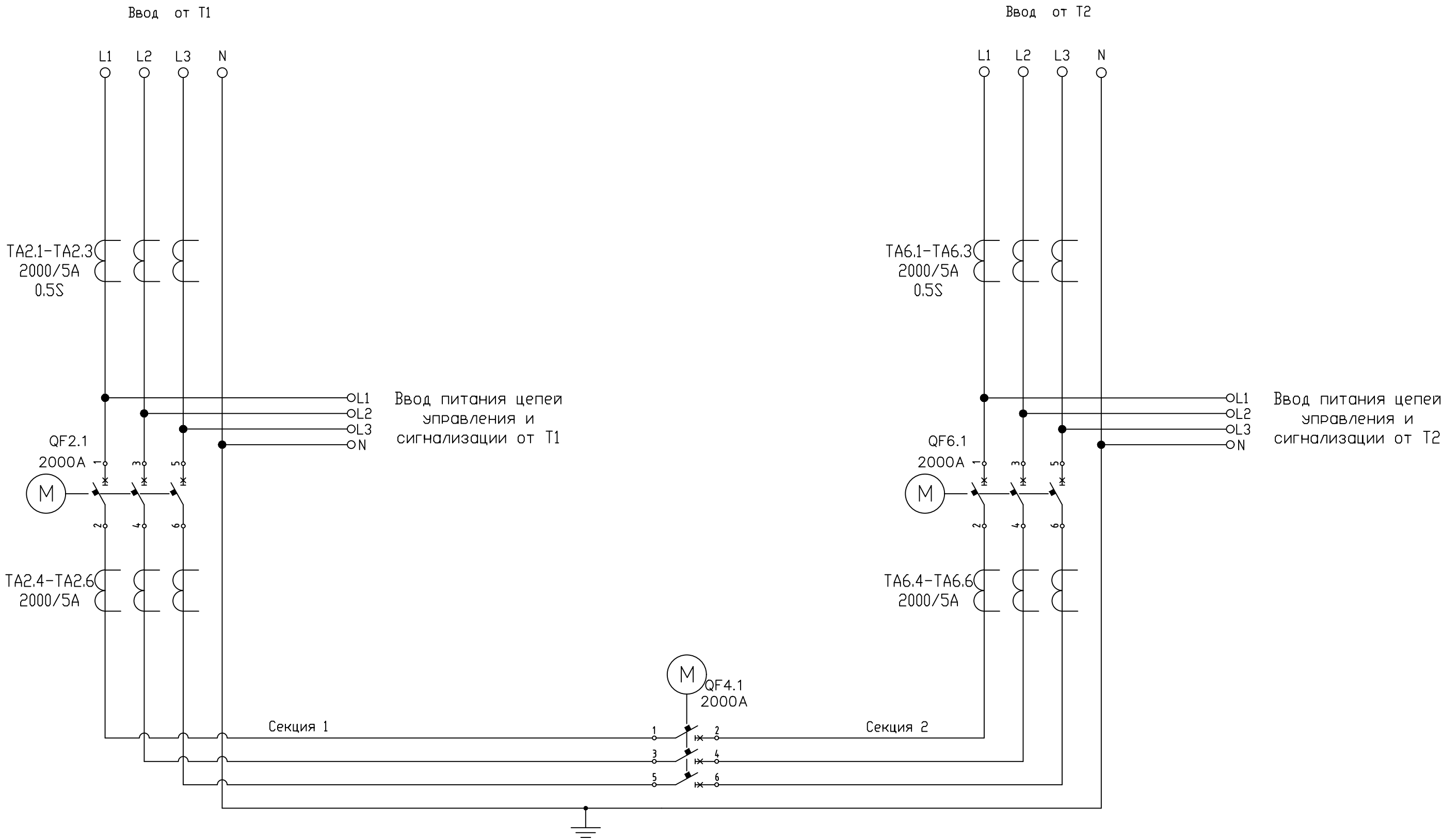
Формат А4х3


Согласовано
Взам. инв.
Подпись и дата
Инв.Н подл.



							1237-ТП-ЗМ
							реконструкция ТП-16 ОАО "Аэропорт Сургут"
Изм.	Кол.	Лист	Ндок	Подп.	Дата	Разраб.	Потемкин
Пров.					1025	Тех. контр.	
Нач. зпр.						Н. контр.	
ГИП	Аникин				1025	Схема электроснабжения	
Стдия	Р	Лист	2	Листов	-		
							ПРОЕКТ

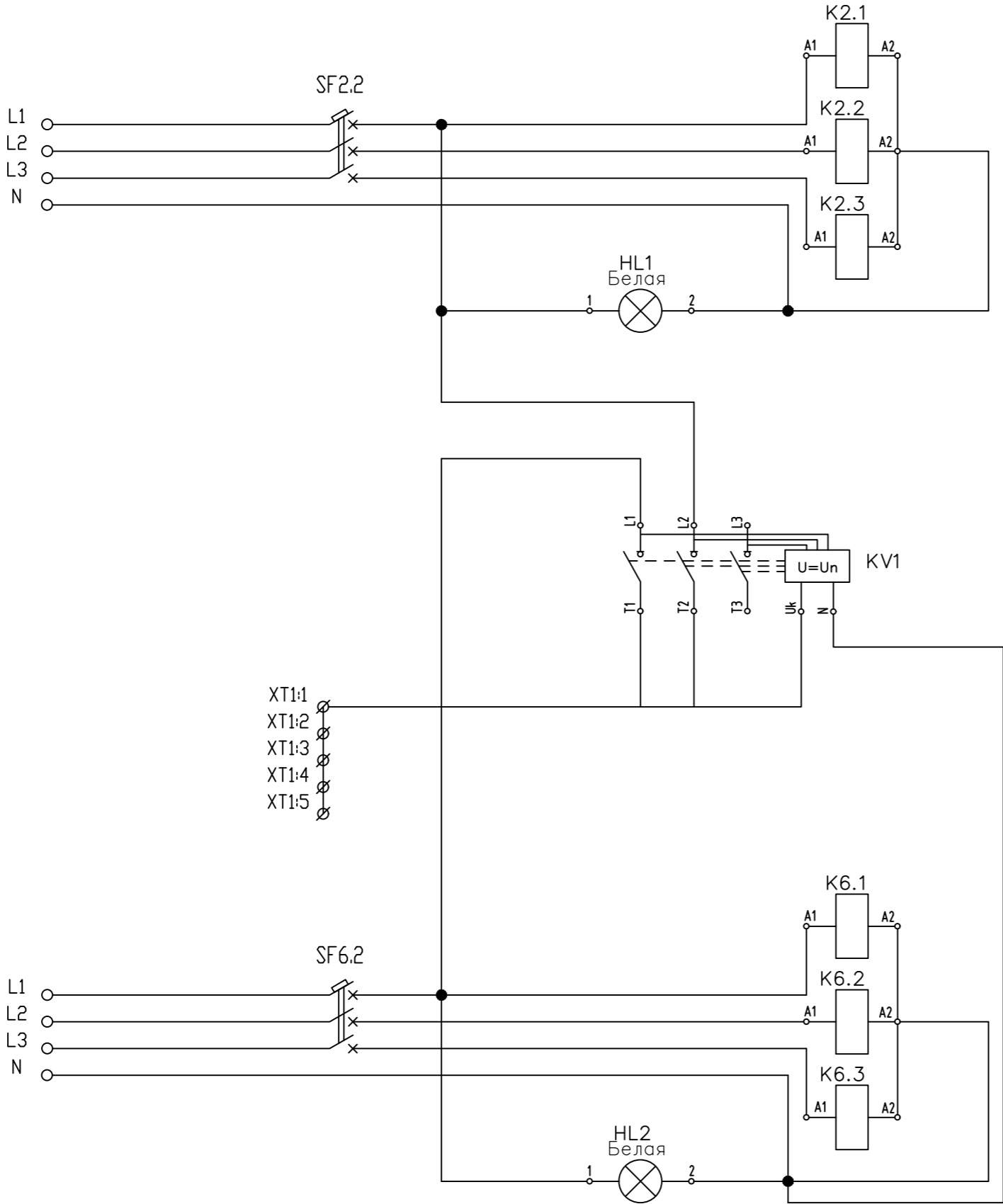
Согласовано:					
Инв.Н. подл.	Подпись и дата	Взам. инв.Н			



						1237-ТП-ЭМ				
						реконструкция ТП-16 ОАО "Аэропорт Сургут"				
Изм.	Кол.уч	Лист	Ндок.	Подп.	Дата					
Разраб.		Потемкин		<i>Лен</i>	10.25	Трансформаторная подстанция		Стадия	Лист	Листов
Пров.								Р	3	-
Тех. контр.										
Нач. упр.						Принципиальная схема силовой части АВР				
Н. контр.										
ГИП		Аникин			10.25					


Согласовано:					
Взам. инв.№					
Подпись и дата					
Инв.№ подл.					

Ввод питания цепей управления и сигнализации от Т1
Выбор источника электропитания цепей управления и сигнализации
К цепям управления и сигнализации. Освещение РУ 0,4 кВ
Ввод питания цепей управления и сигнализации от Т2



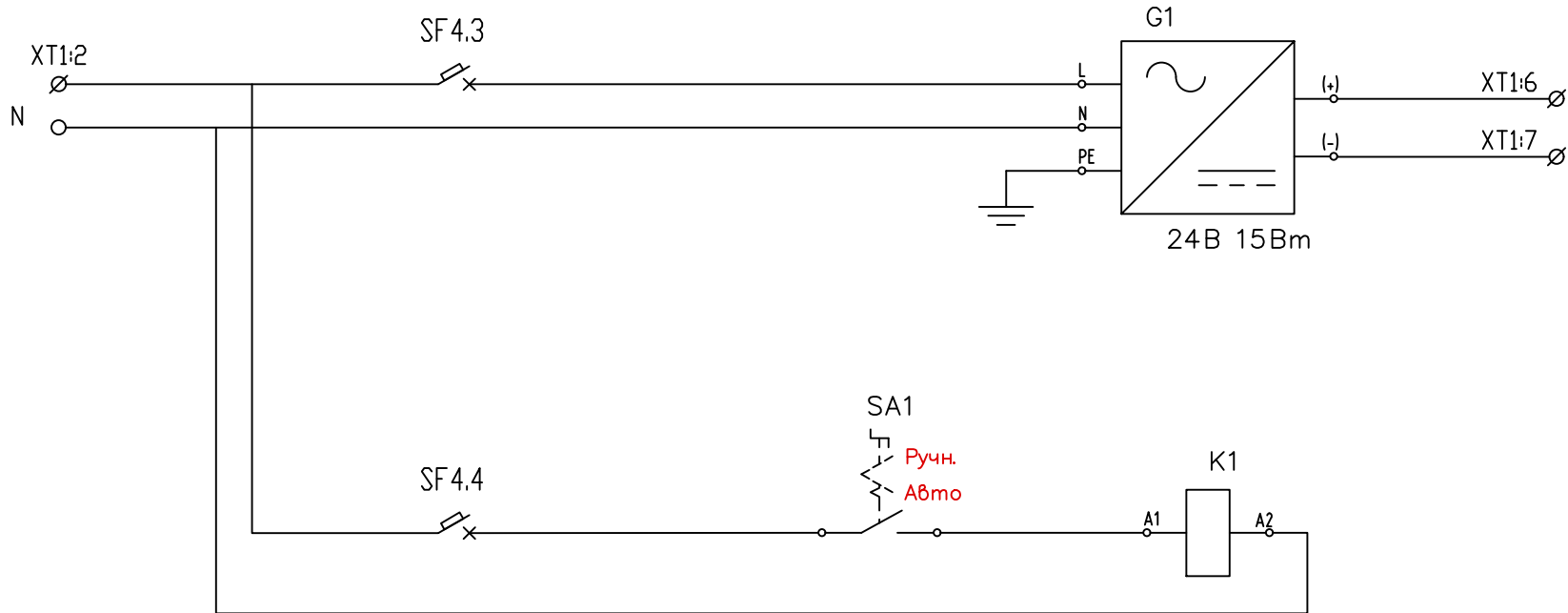
СПЕЦИФИКАЦИЯ ОБОРУДОВАНИЯ, ИЗДЕЛИЙ И МАТЕРИАЛОВ

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечание
SF2.2 SF6.2	M634310C	Автоматический выключатель ВА47-63N			
		3P, 10А, х-ка "С", 4,5кА	2		EKF
K2.1-K2.3 K6.1-K6.3	рpa-22-3-230AC	Реле промежуточное RPA 22/3 6А 230В AC	6		EKF
	pm4-22-3	Разъем для реле РМ4 22/3	6		EKF
KV1	RVF-3	Реле выбора фаз РВФ-3	1		EKF
HL1, HL2	ledm-ad16-w	Матрица светодиодная AD16-22HS			
		белый 230 В AC	2		EKF

						1237-ТП-ЭМ						
						реконструкция ТП-16 ОАО "Аэропорт Сургут"						
Изм.	Кол.уч	Лист	Ндок.	Подп.	Дата	Трансформаторная подстанция				Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Потемкин		Петр	10.25					Р	4	-
Пров.												
Тех. контр.												
Нач. упр.												
Н. контр.						Принципиальная схема электропитания цепей управления и сигнализации				 ПРОЕКТ ИЗНАКОМ-СН		
ГИП		Аникин			10.25							



Согласовано:			
Взам. инв.Н			
Подпись и дата			
Инв.Н подл.			

питания цепей сигнализации
Выбор режима работы цепей АВР



СПЕЦИФИКАЦИЯ ОБОРУДОВАНИЯ, ИЗДЕЛИЙ И МАТЕРИАЛОВ

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечание
SF4.3 SF4.4	M634104C	Автоматический выключатель ВА47-63N 1P, 4A, х-ка "C", 4,5kA	2		EKF
K1	rpa-22-4-230AC	Реле промежуточное RPA 22/4 5A 230В AC	1		EKF
	rm4-22-4	Разъем для реле RM4 22/4	1		EKF
SA1	xb2-bd21	Переключатель BD21 2P короткая ручка NO	1		EKF
G1	dr-15w-24	Блок питания 24В DR-15W-24	1		EKF

						1237-ТП-ЭМ			
						реконструкция ТП-16 ОАО "Аэропорт Сургут"			
Изм.	Кол.уч	Лист	Ндок.	Подп.	Дата	Трансформаторная подстанция	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Потемкин			10.25		Р	5	-
Пров.									
Тех. контр.									
Нач. упр.									
Н. контр.						Принципиальная схема электропитания цепей сигнализации			
ГИП		Аникин			10.25				

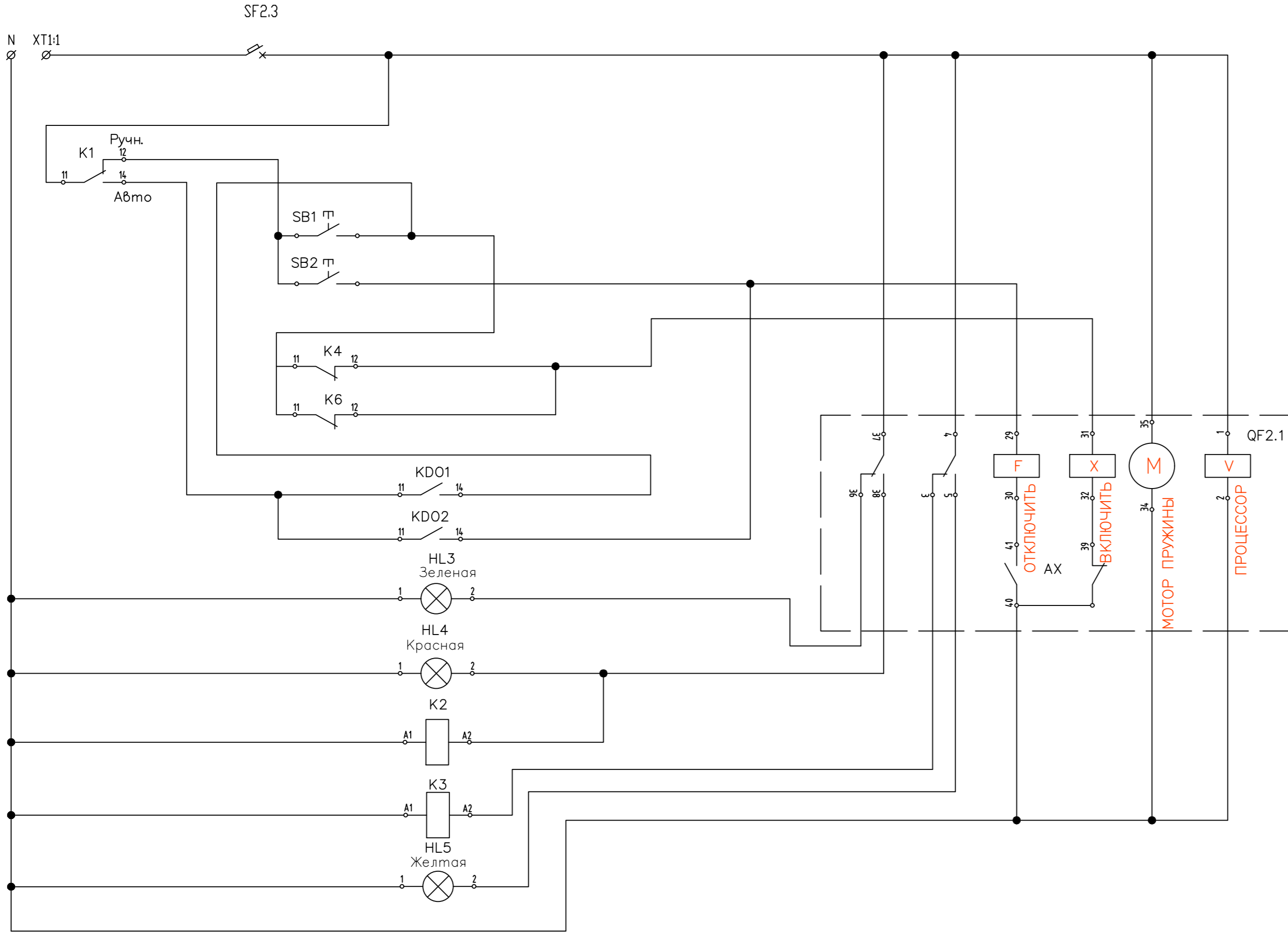
Согласовано:

Взам. инв.№

Подпись и дата


Инв.№ подл.

Выбор режима работы АВР. Автоматический /Ручной
Включить QF2.1 вручную
Отключить QF2.1 вручную
Блокировка включения QF2.1, при включенных QF4.1, QF6.1.
Включить QF2.1 автоматически
Отключить QF2.1 автоматически
QF2.1 отключен
QF2.1 включен
блокировка включения QF4.1 при включенных QF2.1 и F6.1, блокировка включения QF6.1 при включенных QF2.1 и QF4.1
QF2.1 нет аварии
QF2.1 аварии

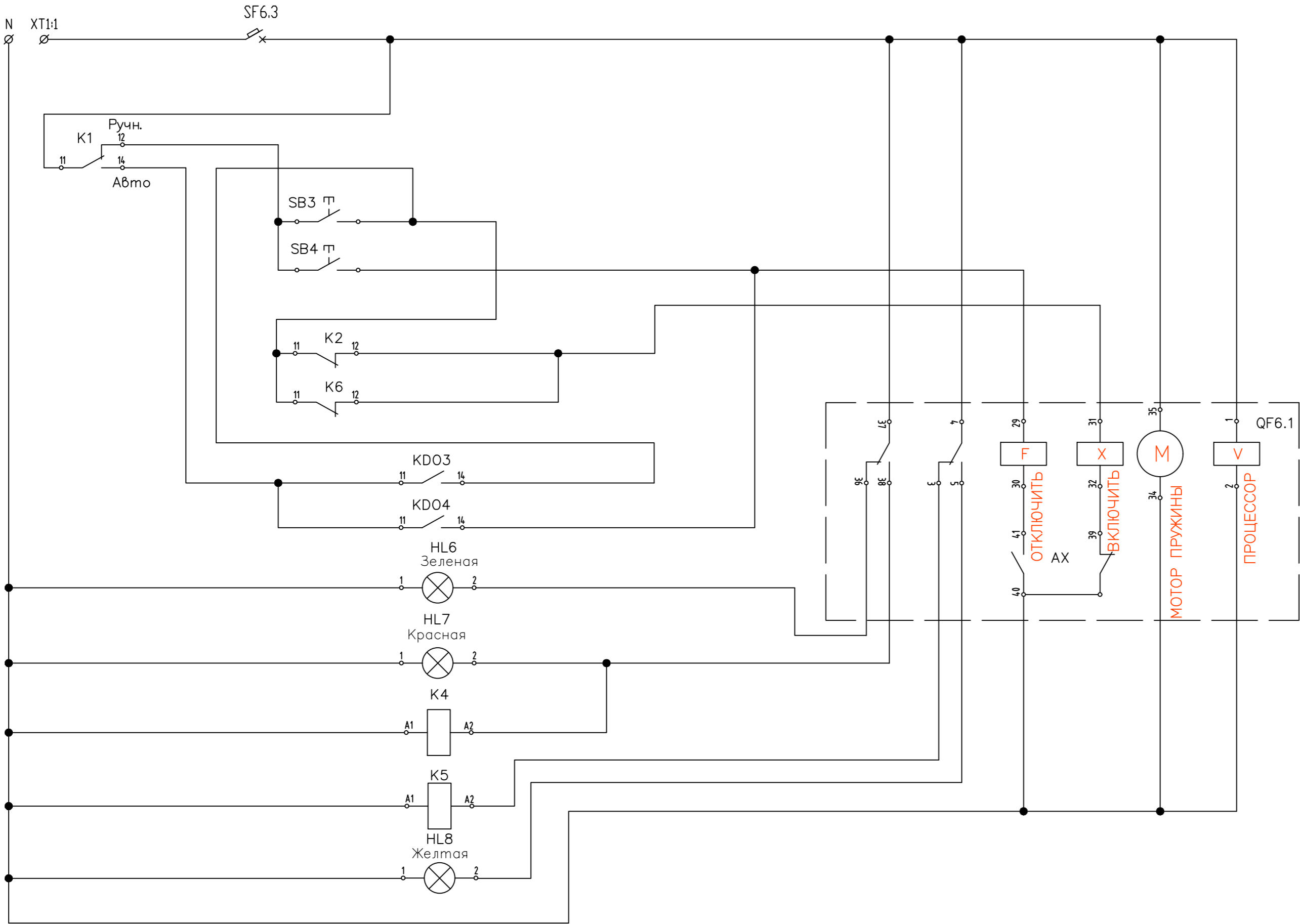


СПЕЦИФИКАЦИЯ ОБОРУДОВАНИЯ, ИЗДЕЛИЙ И МАТЕРИАЛОВ

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечание
SF2.3	M634104C	Автоматический выключатель ВА47-63N			
		1P, 4A, х-ка "C", 4,5кА	1		EKF
SB1	xb2-ba31	Кнопка ВА31 зеленая NO	1		EKF
SB2	xb2-ba41	Кнопка ВА41 красная NO	1		EKF
HL3	ledm-ad16-g	Матрица светодиодная AD16-22HS зеленая	1		EKF
HL4	ledm-ad16-r	Матрица светодиодная AD16-22HS			
		красный 230 В AC	1		EKF
HL5	ledm-ad16-o	Матрица светодиодная AD16-22HS желтая	1		EKF
K3	rps-22-2-230	Реле промежуточное slim 22/2 5A 230В AC	1		EKF
	rms-22-2	Разъем для реле PM slim 22/2	1		EKF
K2	rpa-22-4-230AC	Реле промежуточное RPA 22/4 5A 230В AC	1		EKF
	rm4-22-4	Разъем для реле PM4 22/4	1		EKF


						1237-ТП-ЭМ						
						реконструкция ТП-16 ОАО "Аэропорт Сургут"						
Изм.	Кол.уч	Лист	Ндок.	Подп.	Дата	Трансформаторная подстанция			Стадия	Лист	Листов	
Разраб.		Потемкин		<i>Пот</i>	10.25				Р	6	-	
Пров.												
Тех. контр.												
Нач. упр.												
Н. контр.						Принципиальная схема управления автоматическим выключателем QF2.1			 ПРОЕКТ ИНЖЕНЕРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ ЦЕНТР			
ГИП		Аникин			10.25							

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечание
SF6.3	M634104C	Автоматический выключатель BA47-63N			
		1P, 4A, х-ка 'C', 4,5кА	1		EKF
SB3	xb2-ba31	Кнопка BA31 зеленая NO	1		EKF
SB4	xb2-ba41	Кнопка BA41 красная NO	1		EKF
HL6	ledm-ad16-g	Матрица светодиодная AD16-22HS зеленая	1		EKF
HL7	ledm-ad16-r	Матрица светодиодная AD16-22HS			
		красный 230 В AC	1		EKF
HL8	ledm-ad16-o	Матрица светодиодная AD16-22HS желтая	1		EKF
K5	rps-22-2-230	Реле промежуточное slim 22/2 5A 230В AC	1		EKF
	rms-22-2	Разъем для реле PM slim 22/2	1		EKF
K4	rpa-22-4-230AC	Реле промежуточное RPA 22/4 5A 230В AC	1		EKF
	rm4-22-4	Разъем для реле PM4 22/4	1		EKF



Согласовано:					
Изм. инв.№	Взам. инв.№	Подпись и дата		Изм. инв.№	
Изм. инв.№	Взам. инв.№	Подпись и дата		Изм. инв.№	

Выбор режима работы АВР. Автоматический /Ручной
Включить QF6.1 вручную
Отключить QF6.1 вручную
Блокировка включения QF6.1, при включенных QF2.1, QF4.1.
Включить QF6.1 автоматически
Отключить QF6.1 автоматически
QF6.1 отключен
QF6.1 включен
блокировка включения QF2.1 при включенных QF4.1 и F6.1, блокировка включения QF4.1 при включенных QF2.1 и QF6.1
QF6.1 нет аварии
QF6.1 аварии

						1237-ТП-ЭМ				
						реконструкция ТП-16 ОАО "Аэропорт Сургут"				
Изм.	Кол.уч.	Лист	Ндок.	Подп.	Дата	Трансформаторная подстанция	Стадия	Лист	Листов	
Разраб.		Потемкин		Пот	10.25		Р	7	-	
Пров.										
Тех. контр.										
Нач. упр.										
Н. контр.						Принципиальная схема управления автоматическим выключателем QF6.1		ПРОЕКТ	ИЗДАНИЕ	
ГИП		Аникин			10.25					

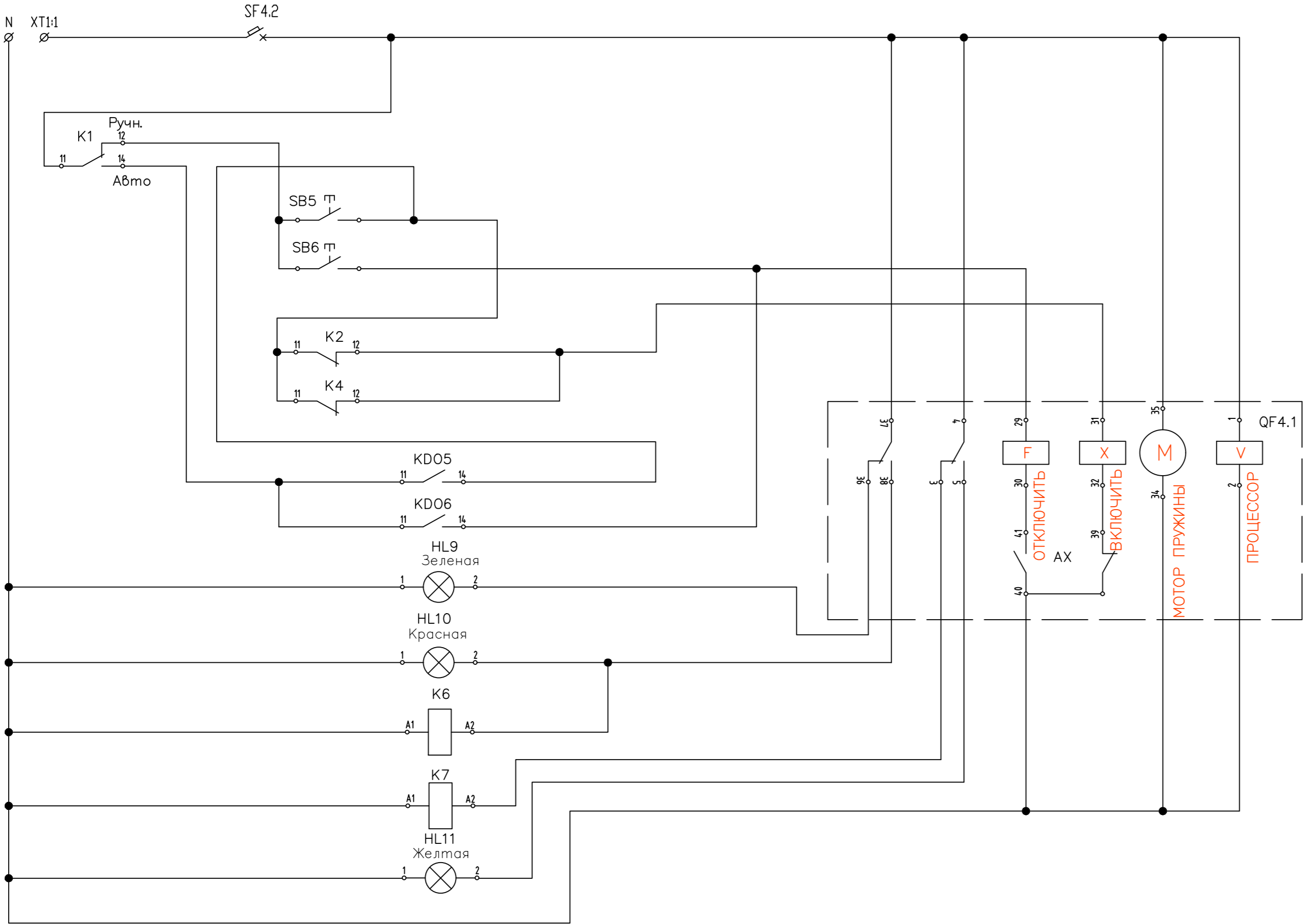
Согласовано:

Взам. инв.№

Подпись и дата


Инв.№ подл.

Выбор режима работы АВР. Автоматический /Ручной
Включить QF4.1 вручную
Отключить QF4.1 вручную
Блокировка включения QF4.1, при включенных QF2.1, QF6.1.
Включить QF4.1 автоматически
Отключить QF4.1 автоматически
QF4.1 отключен
QF4.1 включен
блокировка включения QF2.1 при включенных QF4.1 и F6.1, блокировка включения QF6.1 при включенных QF2.1 и QF4.1
QF4.1 нет аварии
QF4.1 аварии



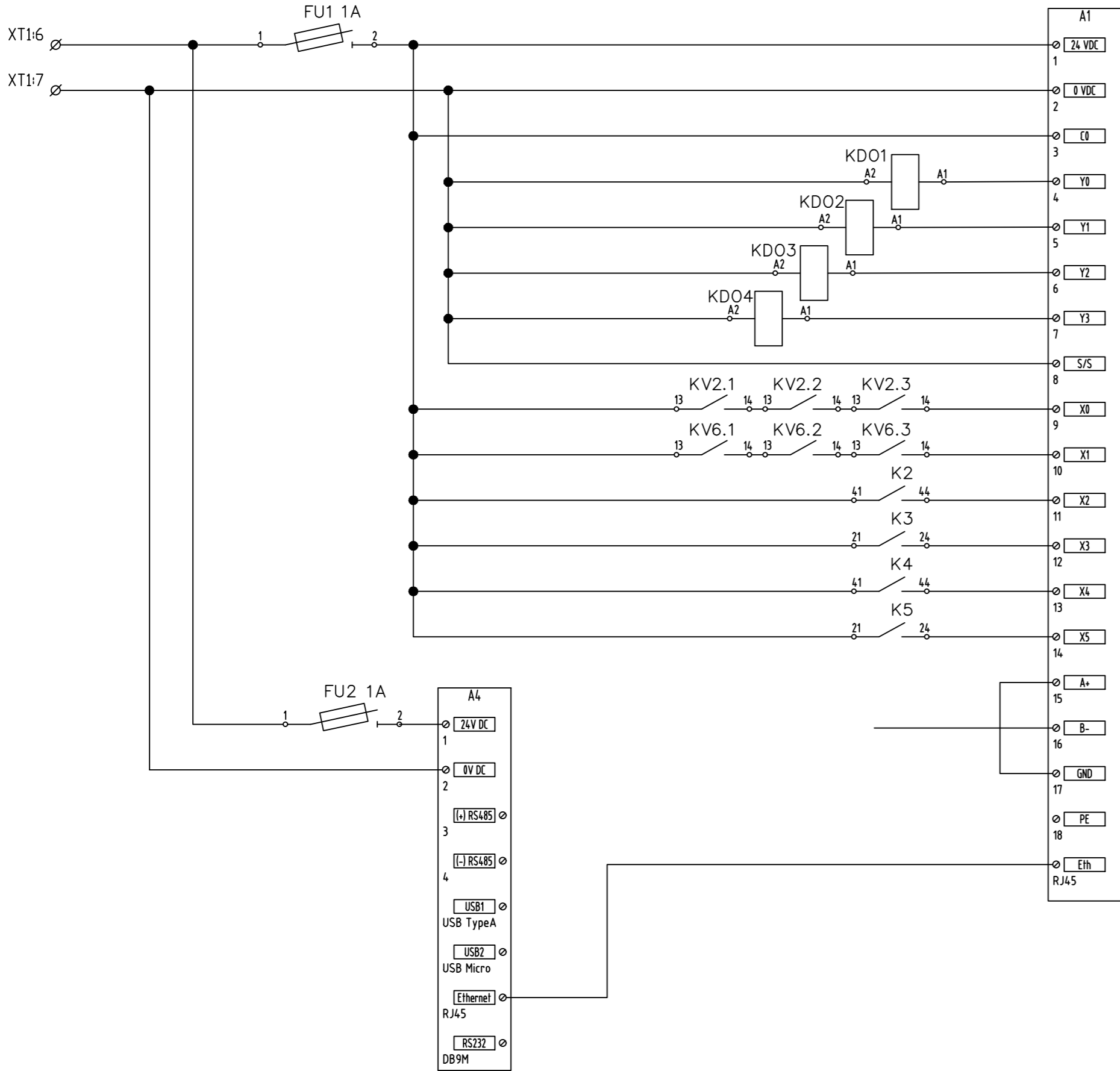
СПЕЦИФИКАЦИЯ ОБОРУДОВАНИЯ, ИЗДЕЛИЙ И МАТЕРИАЛОВ

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечание
SF4.2	M634104C	Автоматический выключатель BA47-63N			
		1P, 4A, х-ка "C", 4,5кА	1		EKF
SB5	xb2-ba31	Кнопка BA31 зеленая NO	1		EKF
SB6	xb2-ba41	Кнопка BA41 красная NO	1		EKF
HL10	ledm-ad16-g	Матрица светодиодная AD16-22HS зеленая	1		EKF
HL11	ledm-ad16-r	Матрица светодиодная AD16-22HS			
		красный 230 В AC	1		EKF
HL12	ledm-ad16-o	Матрица светодиодная AD16-22HS желтая	1		EKF
K7	rps-22-2-230	Реле промежуточное slim 22/2 5A 230В AC	1		EKF
	rms-22-2	Разъем для реле PM slim 22/2	1		EKF
K6	rpa-22-4-230AC	Реле промежуточное RPA 22/4 5A 230В AC	1		EKF
	rm4-22-4	Разъем для реле PM4 22/4	1		EKF

						1237-ТП-ЭМ					
						реконструкция ТП-16 ОАО "Аэропорт Сургут"					
Изм.	Кол.уч.	Лист	Ндок.	Подп.	Дата	Трансформаторная подстанция			Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Потемкин		<i>Пот</i>	10.25				Р	8	-
Пров.											
Тех. контр.											
Нач. упр.											
Н. контр.						Принципиальная схема управления автоматическим выключателем QF 4.1			 ПРОЕКТ ИНЖЕНЕРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ ЦЕНТР		
ГИП		Аникин			10.25						




Согласовано:			Взам. инв.№			Подпись и дата			Инв.№ подл.			



Включить QF2.1	Отключить QF2.1	Включить QF6.1	Отключить QF6.1	Напряжение на I секции шин	Напряжение на II секции шин	QF2.1 включен	QF2.1 нет аварии	QF6.1 включен	QF6.1 нет аварии	Выходы передачи данных по интерфейсу RS485 протокол Modbus RTU

СПЕЦИФИКАЦИЯ ОБОРУДОВАНИЯ, ИЗДЕЛИЙ И МАТЕРИАЛОВ

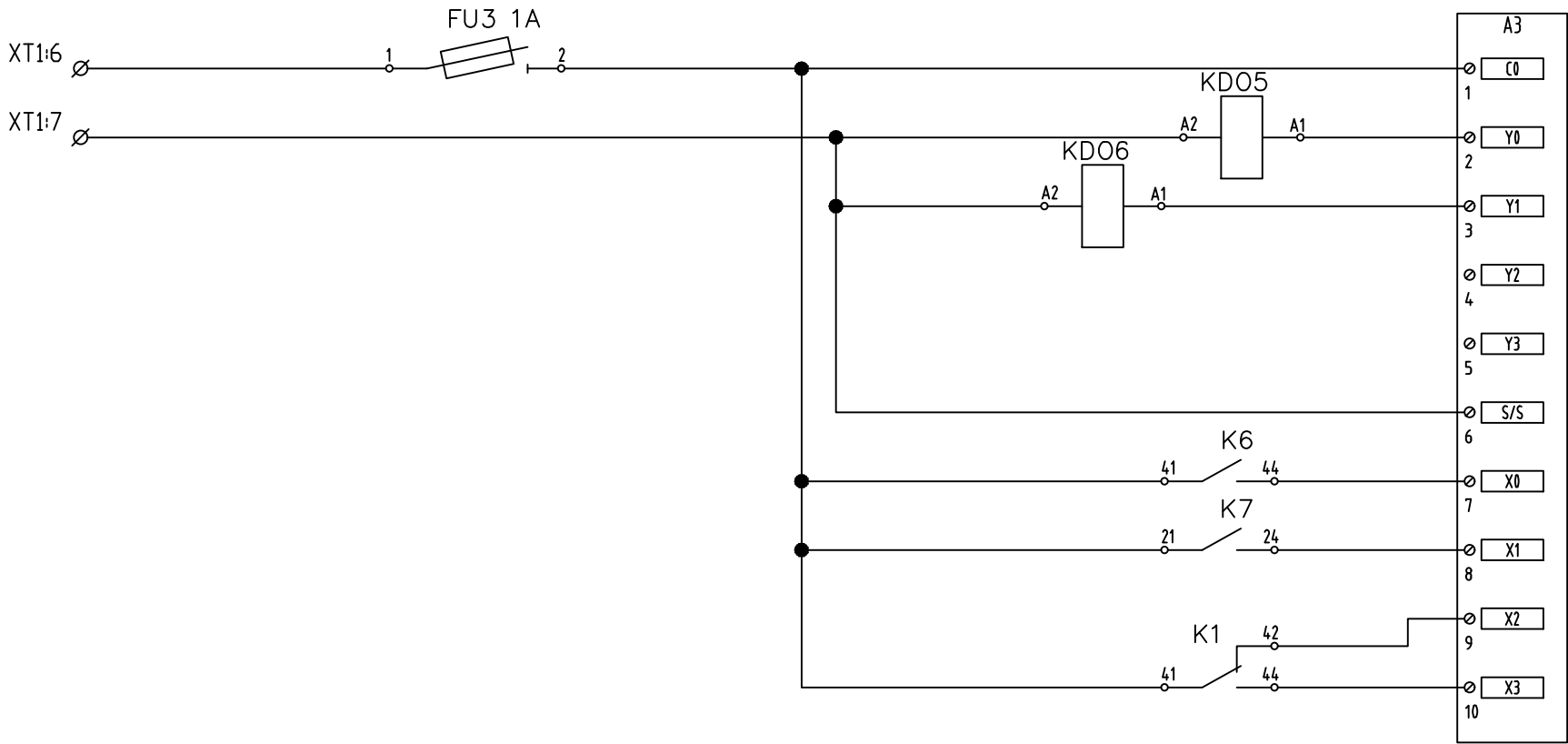
Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечание
FU1, FU2	r-10-38-1	Предохранитель-разъединитель			
		для ПВЦ 10х38 1Р (с индикацией)	2		EKF
KDO1, KDO2, KDO3, KDO4	rps-23-1-24DC	Реле промежуточное РП slim 23/1 6А 24В DC	4		EKF
	rms-23-1	Разъем для реле РМ slim 23/1	4		EKF
A1	F100-10-R	Программируемый контроллер			
		F100 10 в/в PRO-Logic	1		EKF
A4	RSC-7E	Панель оператора EKF PRO-Screen 7E	1		EKF

						1237-ТП-ЭМ					
						реконструкция ТП-16 ОАО "Аэропорт Сургут"					
Изм.	Кол.уч.	Лист	Ндок.	Подп.	Дата	Трансформаторная подстанция			Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Потемкин		Пот	10.25				Р	9	-
Пров.											
Тех. контр.											
Нач. упр.											
Н. контр.						Принципиальная схема управления АВР (начало)			 ПРОЕКТ ИНЖЕНЕРИНГ		
ГИП		Аникин			10.25						

Согласовано:			
Инв.Н	подл.	Подпись и дата	Взам. инв.Н

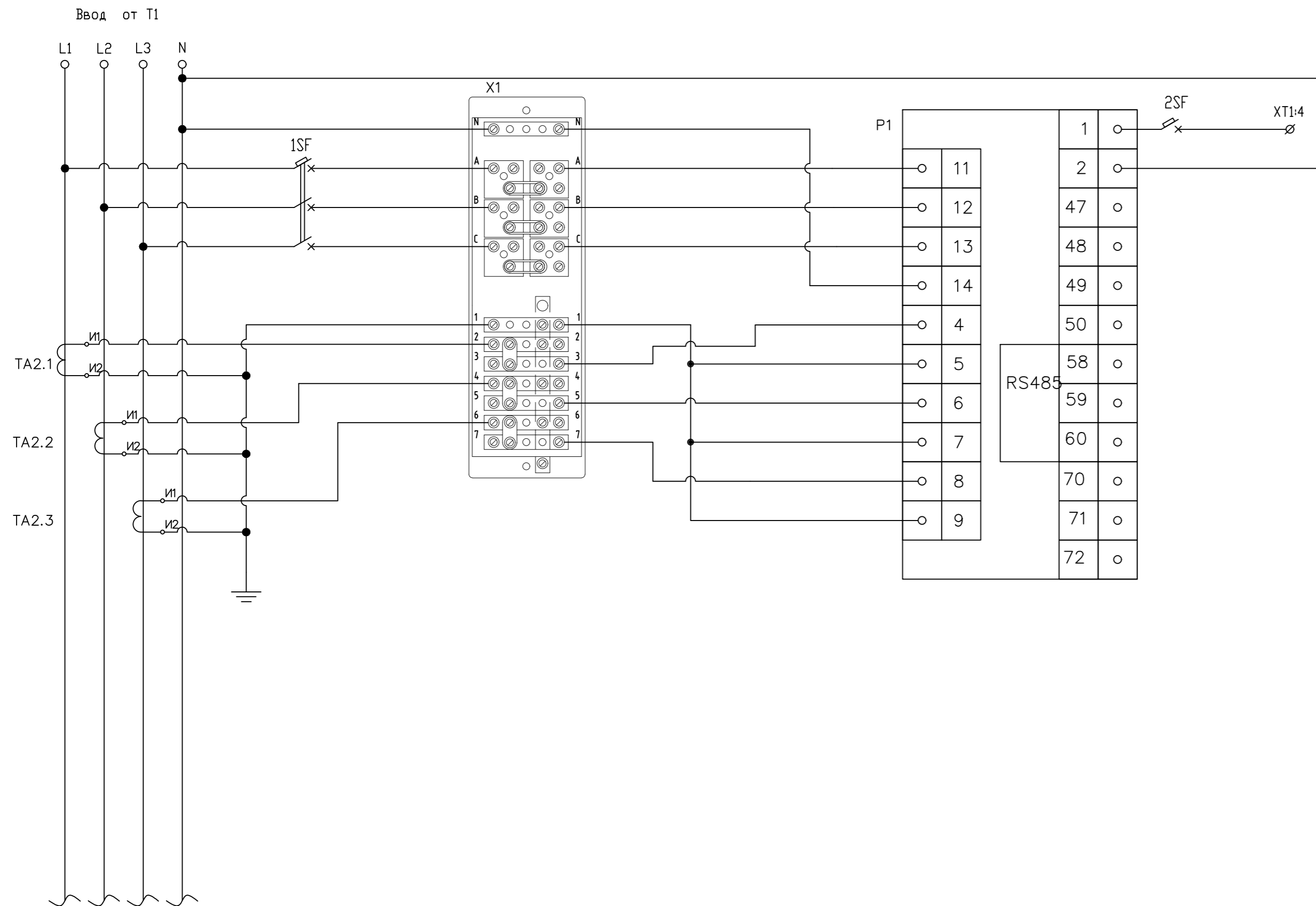
СПЕЦИФИКАЦИЯ ОБОРУДОВАНИЯ, ИЗДЕЛИЙ И МАТЕРИАЛОВ

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечание
FU3	r-10-38-1	Предохранитель-разъединитель			
		для ПВЦ 10х38 1Р (с индикацией)	1		EKF
KD05, KD06	rps-23-1-24DC	Реле промежуточное РП slim 23/1 6А 24В DC	2		EKF
	rms-23-1	Разъем для реле РМ slim 23/1	2		EKF
A3	EMF-D-4X4Y-R	Модуль дискретного в/в EMF 4/4 PRO-Logic	1		EKF




Включить QF 4.1
Отключить QF 4.1
QF 4.1 включен
QF 4.1 нет аварии
Ручной режим работы АВР
Автоматический режим работы АВР

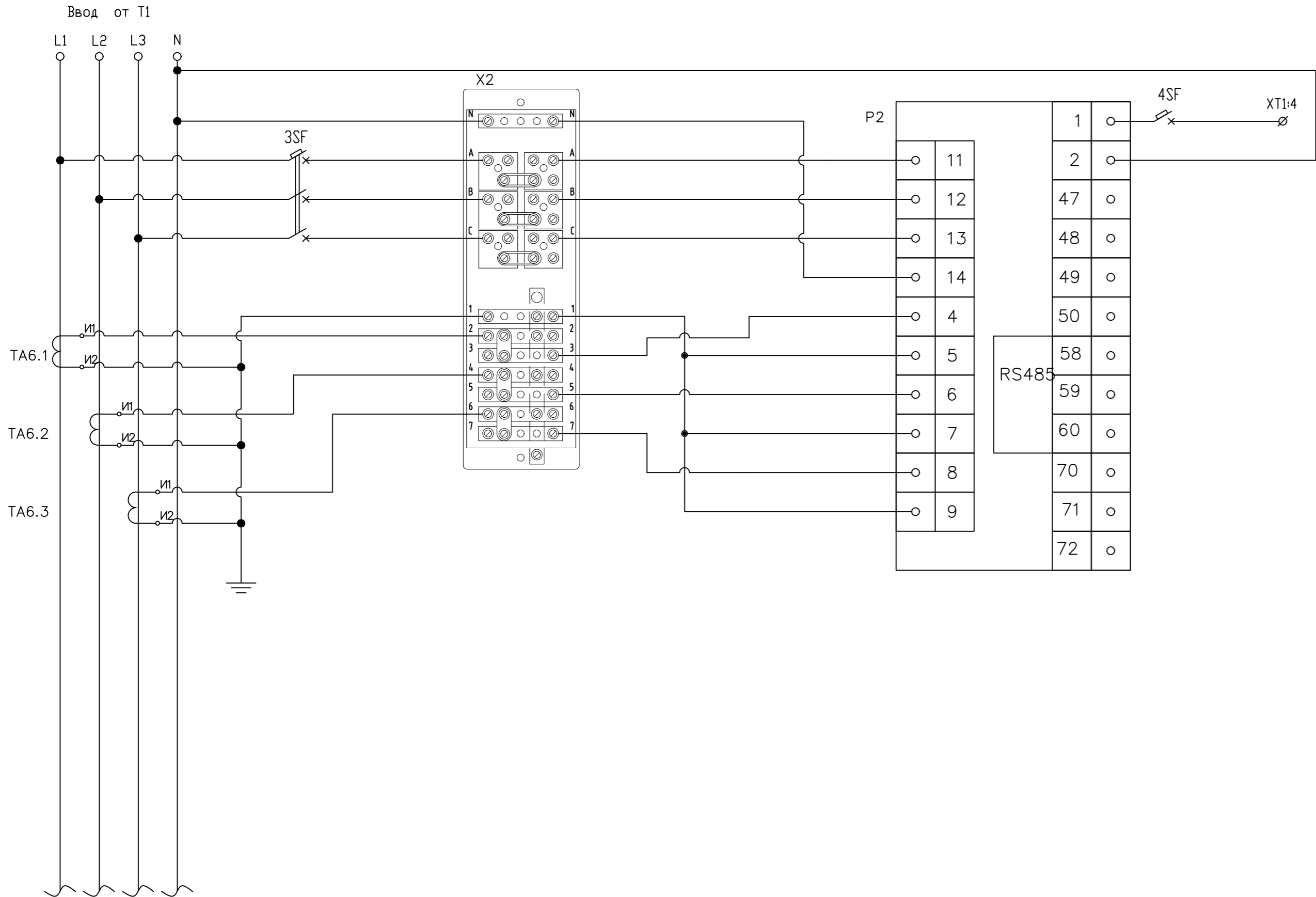
						1237-ТП-ЭМ			
						реконструкция ТП-16 ОАО "Аэропорт Сургут"			
Изм.	Кол.уч.	Лист	Ндок.	Подп.	Дата	Трансформаторная подстанция	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Потемкин		10.25			Р	10	-
Пров.									
Тех. контр.									
Нач. упр.									
Н. контр.						Принципиальная схема управления АВР (окончание)			
ГИП		Аникин		10.25					



Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечание
TA2.1-TA2.3	tte-100-2000	Трансформатор тока TTE-100-2000/5A			
		класс точности 0,5	1		EKF
1SF	M634310C	Автоматический выключатель ВА47-63N			
		3P, 10A, х-ка °C°, 4,5кА	1		EKF
2SF	M634104C	Автоматический выключатель ВА47-63N			
		1P, 4A, х-ка °C°, 4,5кА	1		EKF
X1	kki2-1	Коробка клеммная испытательная			
		переходная ККИ2-1 (латунь)	1		EKF
P1		Многофункциональный измерительный прибор			
		SMH с жидкокристаллическим дисплеем	1		EKF

						1237-ТП-ЭМ					
						реконструкция ТП-16 ОАО "Аэропорт Сургут"					
Изм.	Кол.уч.	Лист	Ндок.	Подп.	Дата	Трансформаторная подстанция			Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Потемкин		<i>Потемкин</i>	10.25				Р	11	-
Пров.											
Тех. контр.											
Нач. зпр.											
Н. контр.						Принципиальная схема подключения многофункционального измерительного прибора SMH от Т1			 ПРОЕКТ ИНЖЕНЕРИНГ		
ГИП	Аникин				10.25						

Согласовано:					
Изм. №	Подпись и дата	Взам. инв. №			
Изм. №	Подпись и дата	Взам. инв. №			
Изм. №	Подпись и дата	Взам. инв. №			

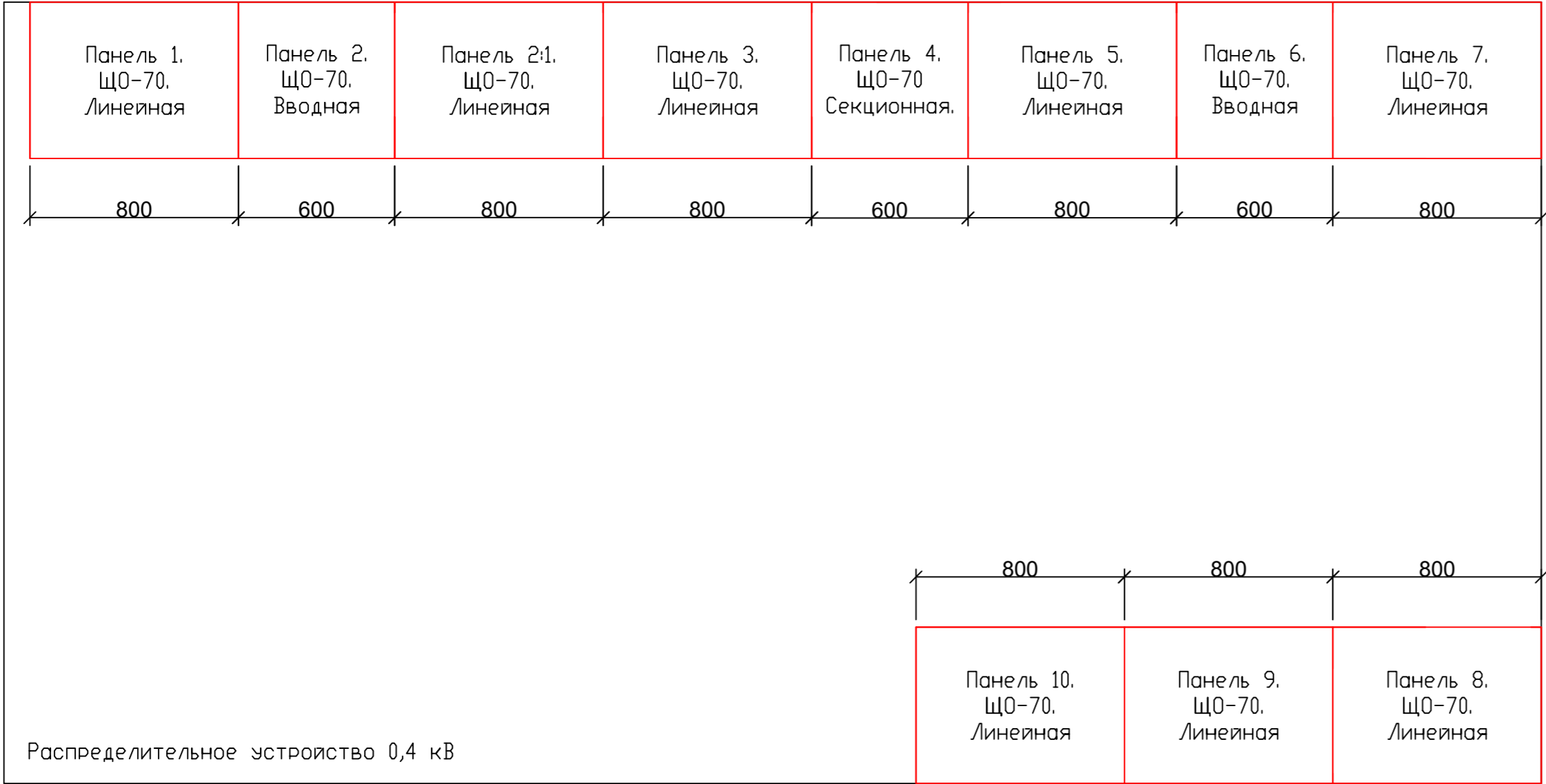
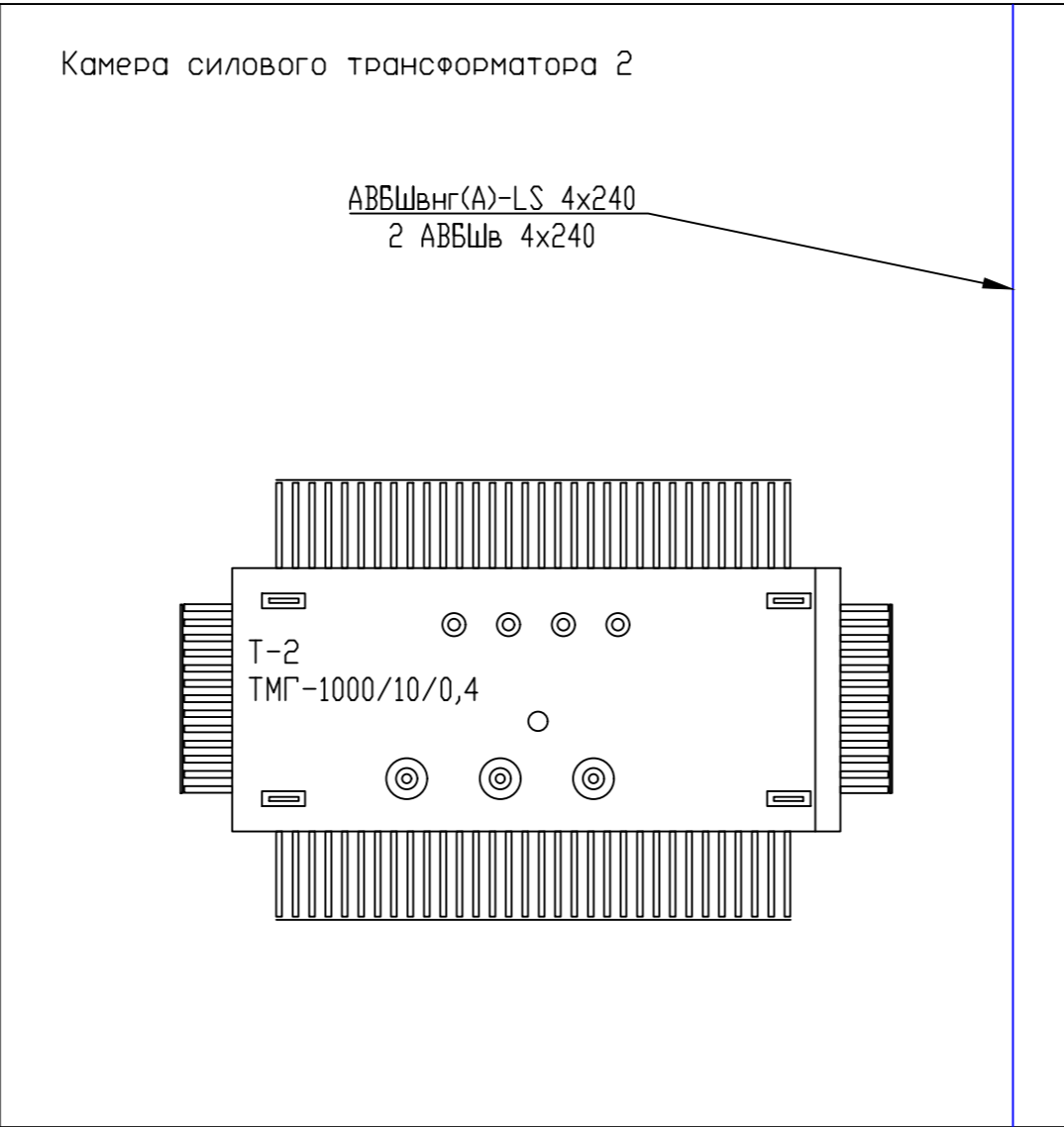
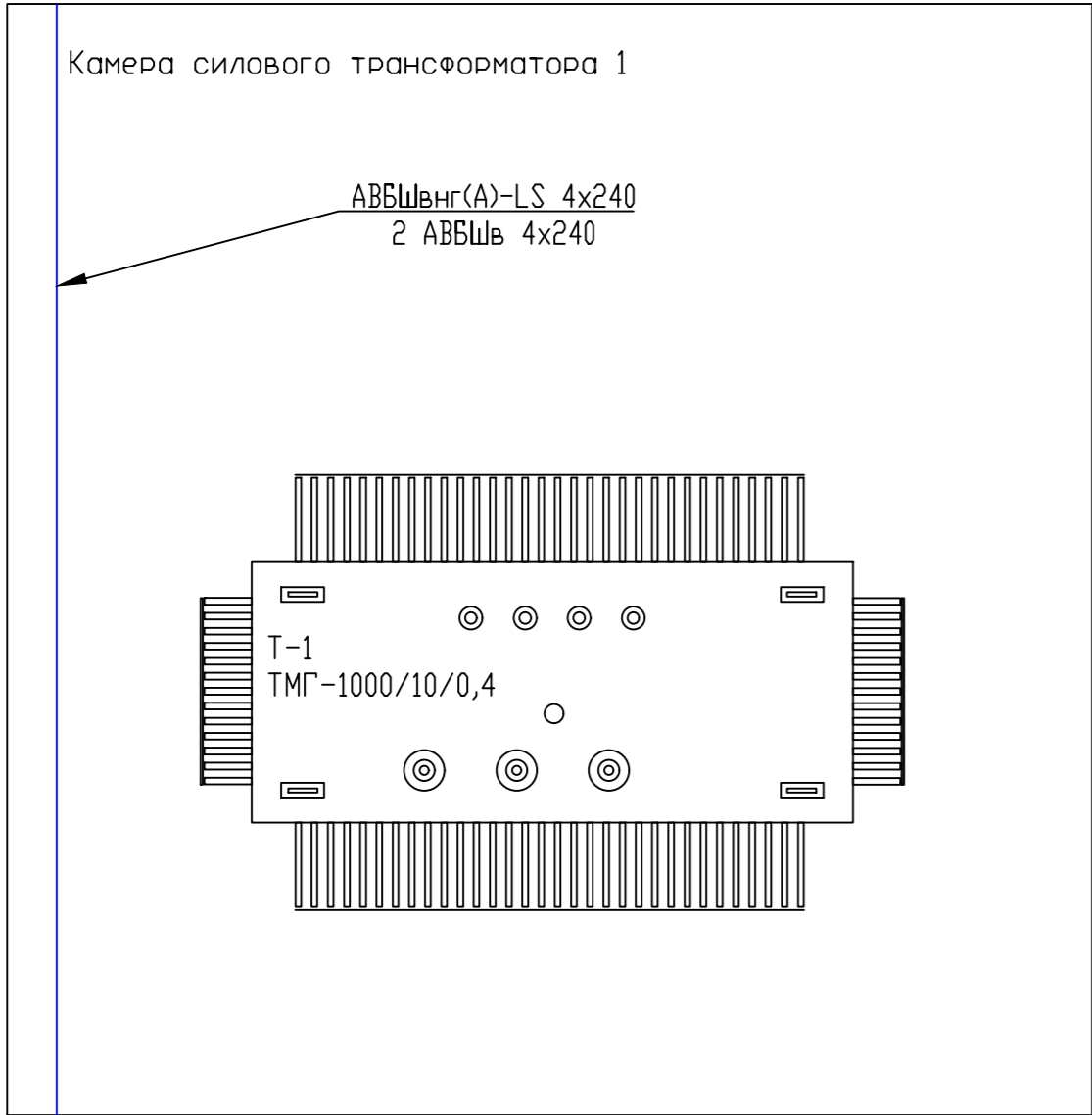




СПЕЦИФИКАЦИЯ ОБОРУДОВАНИЯ, ИЗДЕЛИЙ И МАТЕРИАЛОВ

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечание
TA6.1-TA6.3	tte-100-2000	Трансформатор тока ТТЕ-100-2000/5А			
		класс точности 0,5	1		EKF
3SF	M634310C	Автоматический выключатель ВА47-63N			
		3P, 10А, х-ка "С", 4,5кА	1		EKF
4SF	M634104C	Автоматический выключатель ВА47-63N			
		1P, 4А, х-ка "С", 4,5кА	1		EKF
X2	kki2-1	Коробка клеммная испытательная			
		переходная ККИ2-1 (латунь)	1		EKF
P2		Многофункциональный измерительный прибор			
		SMH с жидкокристаллическим дисплеем	1		EKF

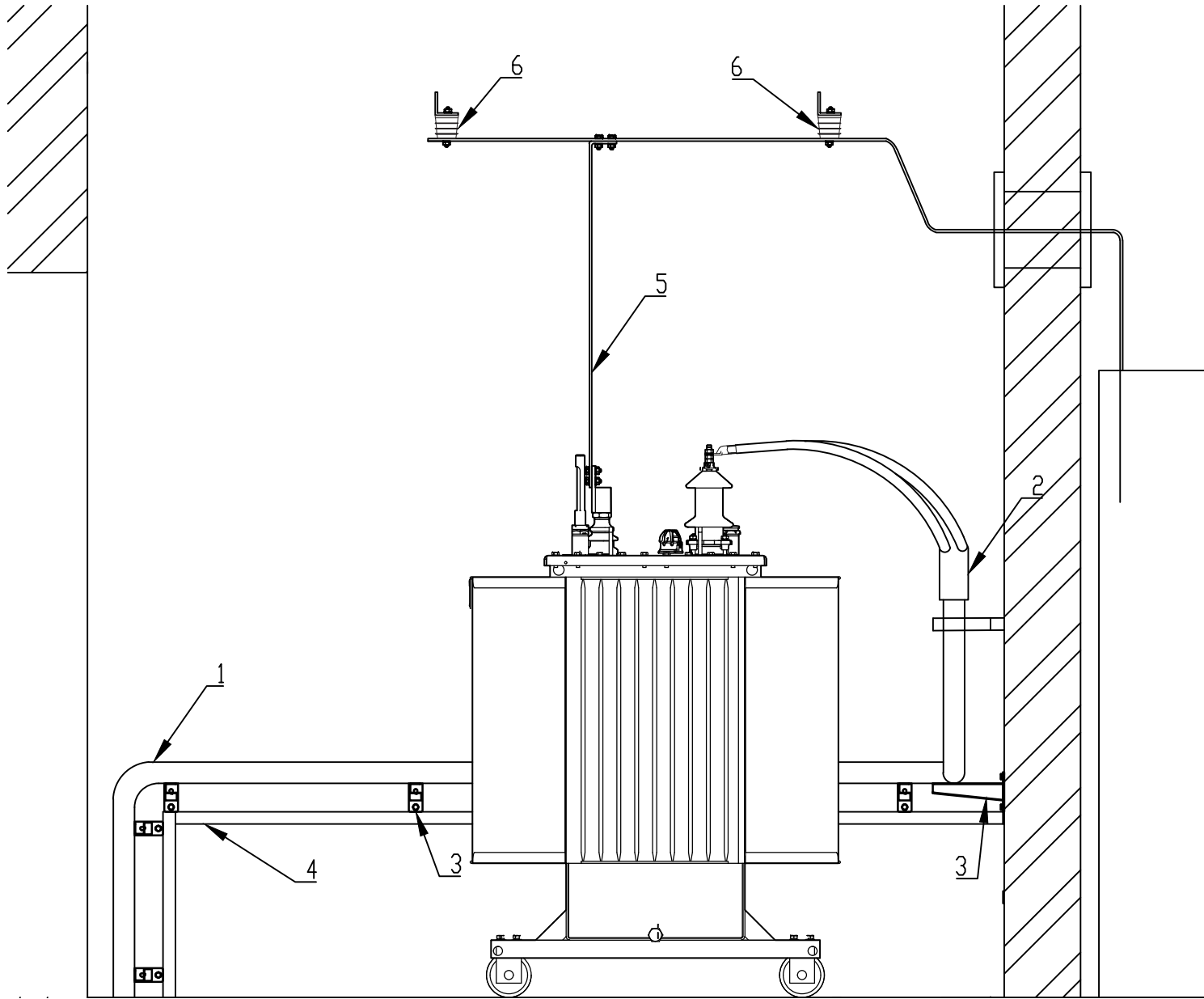
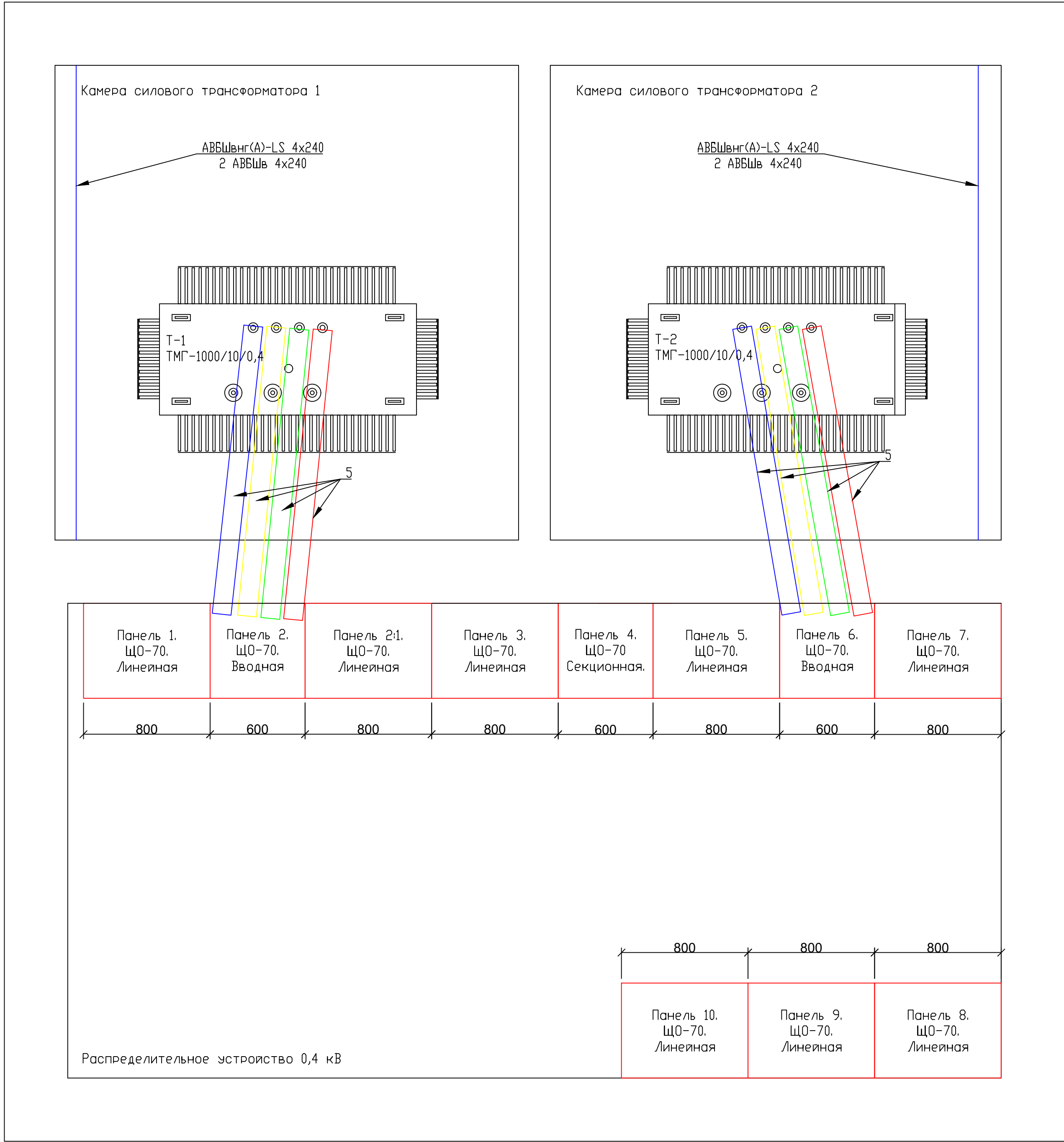
							1237-ТП-ЭМ			
							реконструкция ТП-16 ОАО "Аэропорт Сургут"			
Изм.	Кол.уч.	Лист	Ндок.	Подп.	Дата		Трансформаторная подстанция	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Потемкин		Потемкин	10.25			Р	12	-
Пров.										
Тех. контр.										
Нач. упр.										
Н. контр.							Принципиальная схема подключения многофункционального измерительного прибора SMH от Т2			
ГИП		Аникин			10.25					

Согласовано:					
ИньN подл.	Подпись и дата	Взам. инв.N			




						1237-ТП-ЗМ					
						реконструкция ТП-16 ОАО "Аэропорт Сургут"					
Изм.	Кол.уч	Лист	Ндок.	Подп.	Дата	Трансформаторная подстанция			Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Потемкин			10.25				Р	13	-
Пров.									План расположения оборудования. М1:20		
Тех. контр.											
Нач. упр.											
Н. контр.						Аникин			 ПРОЕКТ ИНЖИНИРИНГ		
ГИП		Аникин			10.25						

Согласовано:					
Инв. подл.	Подпись и дата	Взам. инв.Н			



СПЕЦИФИКАЦИЯ ОБОРУДОВАНИЯ, ИЗДЕЛИЙ И МАТЕРИАЛОВ					
Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечание
1	АСБл10; ГОСТ 18410-73	Кабель силовой бронированный лентами с алюминиевыми жилами сечением: 3х35	88		м
2	ЗКВТп-10-25/50	Концевая термоусаживаемая муфта для внутренней установки	4		
3		Кронштейн с опорой основание 100 мм	9		
4	ГОСТ 103-2006	Полоса 40х4 мм, горячего оцинкования	32		м
5	ГОСТ 434-78	Шина медная ШМТ 8х100мм М1	28		м
6	2820П	Изолятор полимерный, ø75х75мм	16		

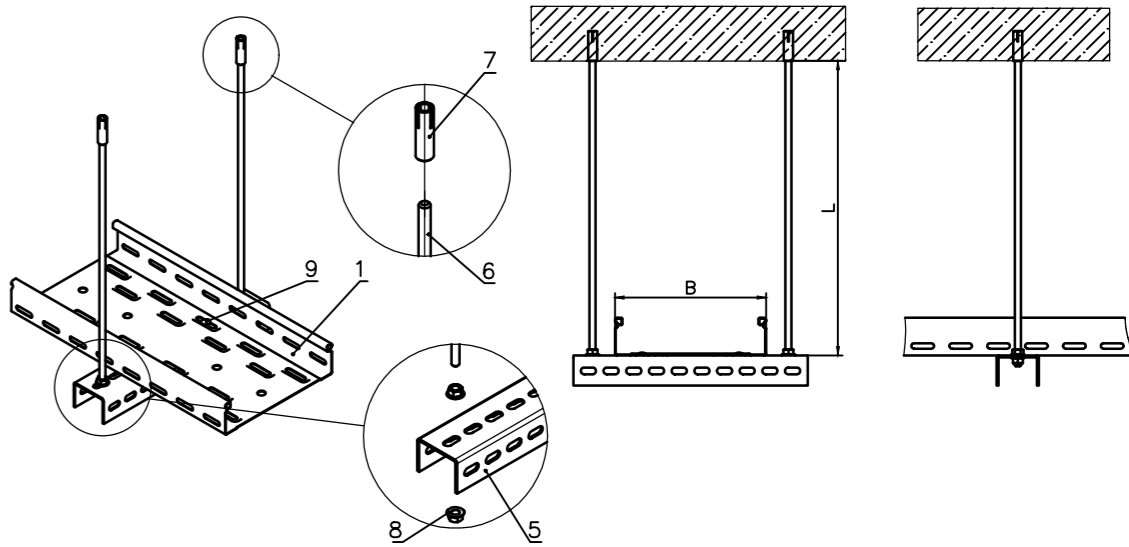
Длина всех материалов дана на 2 трансформатора.

						1237-ТП-ЭМ			
						реконструкция ТП-16 ОАО "Аэропорт Сыргут"			
Изм.	Кол.уч	Лист	Надк.	Подп.	Дата	Трансформаторная подстанция	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Потемкин		10.25			Р	14	-
Пров.									
Тех. контр.									
Нач. зпр.									
Н. контр.						Ошиновка силовых трансформаторов. 1:20			
ГИП		Аникин		10.25					

СПЕЦИФИКАЦИЯ ОБОРУДОВАНИЯ, ИЗДЕЛИЙ И МАТЕРИАЛОВ


Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечание
1	CLP10-100-400-3	Лоток перфорированный 100x400x3000	3		
2	ES5-PG-90-100-400-12	Поворот 90град 100x400-1,2	2		
3	CPV41-0-90-100-400	Поворот плавный 90град тип В20 100x400мм	2		
4	CLM50D-PVN-100-400	Ответвитель Т-образный			
		вертикальный вниз 100x400мм	3		
5	CLM50D-PPP-030-20	Профиль перфорированный П-образный	11		
6	CLW10-TM-08-1	Шпилька М8	22		
7	CLP1M-AS-8	Анкер стальной забивной	22		
8	CLP1M-N-8-2	Гайка со стопорным буртом М8	44		
9	CLP1M-CS-6-10-1	Комплект соединительный КС	22		
10	CLP10-100-300-3	Лоток перфорированный 100x300x3000	3		

Крепление лотка

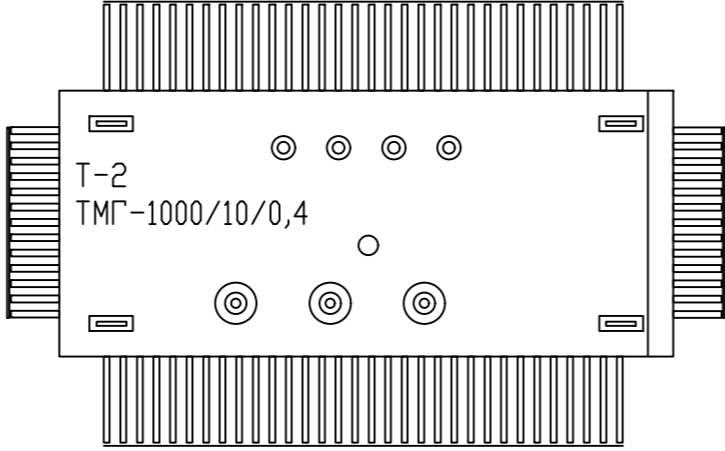


Длину поз. 5 подбирать в зависимости от размера используемого лотка в трассе и от длины необходимого подвеса.

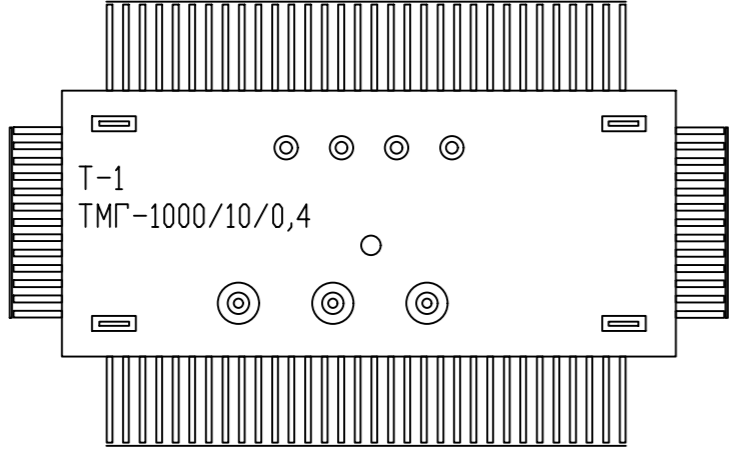
Крепление лотка поз. 1 к профилю поз. 5 осуществляется при помощи комплекта соединительного КС арт

						1237-ТП-ЗМ				
						реконструкция ТП-16 ОАО "Аэропорт Сургут"				
Изм.	Кол.уч	Лист	Ндок.	Подп.	Дата	Трансформаторная подстанция	Стадия	Лист	Листов	
Разраб.		Потемкин		<i>Лен</i>	10.25		Р	15	-	
Пров.										
Тех. контр.										
Нач. упр.										
Н. контр.						План прокладки лотка. 1:20	 ПРОЕКТ УНИВЕРСАЛ-ПРОЕКТ			
ГИП		Аникин			10.25					

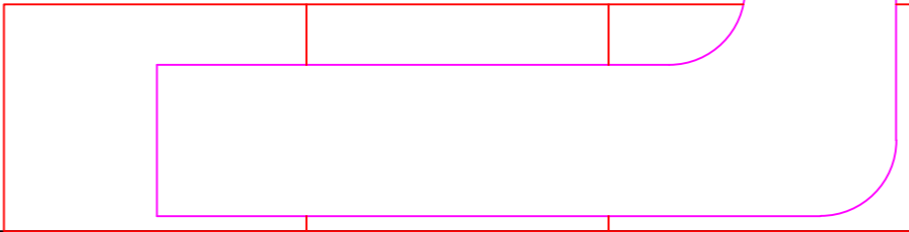
Камера силового трансформатора 2



Камера силового трансформатора 1



Распределительное устройство 0,4 кВ



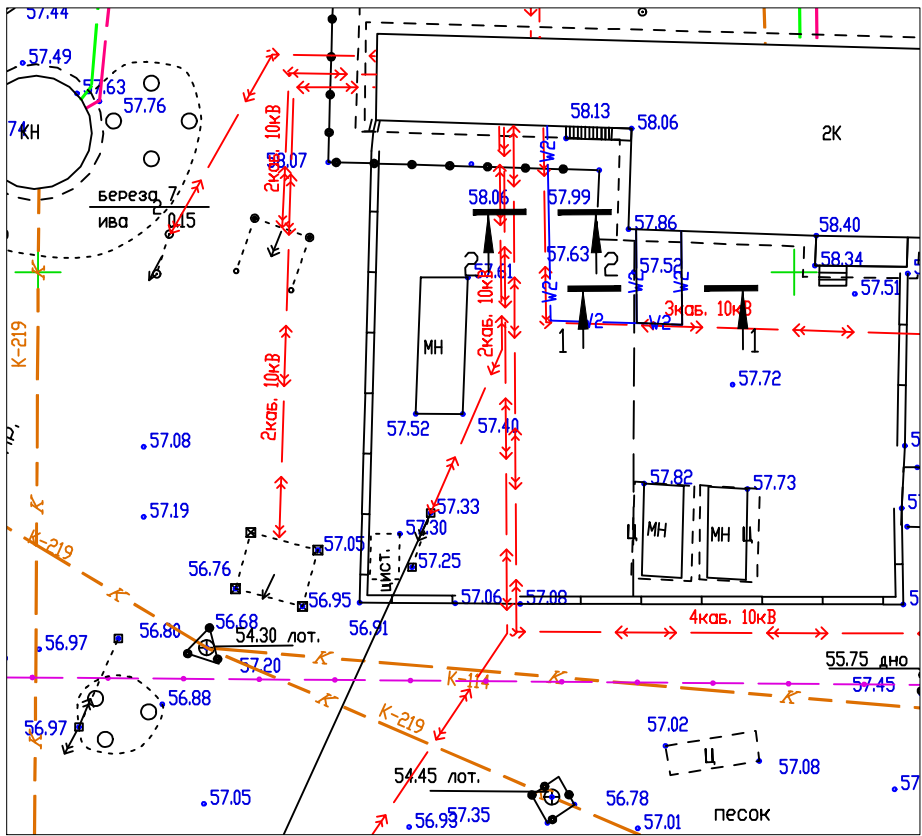
Согласовано:

Взам. инв.Н

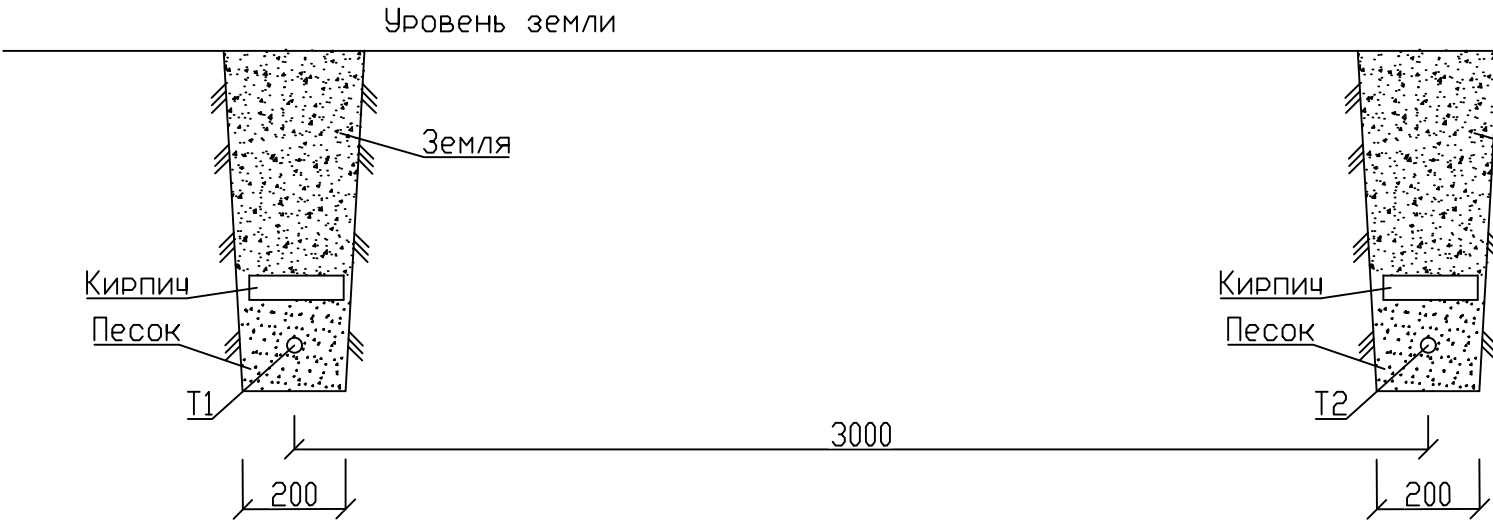
Подпись и дата

Инв.Н подл.

План прокладки кабельных
линии 10 кВ. М1:500



Разрез 1-1



Разрез 2-2





1. Проектируемые кабельные линии 10 кВ прокладываются в траншее в земле.
2. Проектируемые кабельные линии 10 кВ прокладываются на глубине 0,7м от планировочной отметки земли, по подушке из песка, для защиты от механических повреждений проектируемые кабели покрываются кирпичом.
3. Пересечение проектируемыми кабельными линиями подземных коммуникаций выполняется в хризотилцементных трубах. Перед производством работ следует уточнить расположение подземных коммуникаций предварительным шурфованием.
4. Все работы по прокладке кабельных линий в траншее производить в соответствии с типовым альбомом А5-92.
5. Выполнить восстановление демонтированных бетонных дорожек и отстоков. Объем в соответствии со сметной документацией.

Таблица условных обозначений


Обозначение	Наименование
— W2 —	Проектируемые кабельные линии 10 кВ

Согласовано:					
Инв.Н подл.	Подпись и дата				
	Взам. инв.Н				

						1237-ТП-ЭМ				
						реконструкция ТП-16 ОАО "Аэропорт Сургут"				
Изм.	Кол.уч	Лист	Ндок.	Подп.	Дата					
Разраб.		Потемкин			10.25	Трансформаторная подстанция		Стадия	Лист	Листов
Пров.					Р			16	—	
Тех. контр.										
Нач. упр.										
Н. контр.						План прокладки кабельных линий 10 кВ, М1:500		 ПРОЕКТ ИНЖИНИРИНГ		
ГИП		Аникин		10.25						

Согласовано				
Согласовано				
Взам. инв. №				
Подп. и дата				
Инв. №подл.				

Поз.	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код продукции	Поставщик	Ед. измерения	Кол.	Масса 1 ед., кг	Примечание
	<u>Электрооборудование</u>							
	<u>Панель 1</u>							1237-ТП-ЭМ.ОЛ1
	Корпус 2000х600х800 IP20 с боковыми панелями	ЩО-70			шт.	1		
	Рубильник 630А 3Р без рукоятки управления	TwinBlock	tb-s-630-3p	EKF	шт.	2		
	Переходник 520 мм для рукояток управления TwinBlock 315-800А		tb-a-2-520	то же	шт.	2		
	Рукоятка для управления через дверь							
	рубильниками TwinBlock 630-800А		tb-630-800-dh	-//-	шт.	2		
	Выключатель автоматический 400/400А 3Р							
	65кА с электронным расцепителем	ВА-99М	mccb99-400-400me	-//-	шт.	2		
	Выключатель автоматический 250/250А 3Р							
	50кА с электронным расцепителем	ВА-99М	mccb99-250-250me	-//-	шт.	2		
	<u>Панель 2</u>							1237-ТП-ЭМ.ОЛ2
	Корпус 2000х600х600 IP20 с боковыми панелями	ЩО-70			шт.	1		
	Выключатель воздушный автоматический 2000/2000А 3Р		mccb45-2000-2000v-v2					
	85кА выкатной v2	ВА-45		EKF	шт.	1		
	Трансформатор тока 2000/5А класс точности 0,5S	TTE-100	tte-100-2000-0.5S	то же	шт.	6		
	Прибор измерительный многофункциональный SMH с							
	жидкокристаллическим дисплеем		sm-963h	-//-	шт.	1		
	Лампочки			-//-	шт.	4		
	Кнопка красная NC	ВА42		-//-	шт.	1		
	Кнопка зеленая NO	ВА31		-//-	шт.	1		

						1237-ТП-ЭМ.СО			
						реконструкция ТП-16 ОАО "Аэропорт Сургут"			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Трансформаторная подстанция	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Потемкин		<i>Потемкин</i>	10,25		Р	1	8
Пров.									
Тех. контр.									
						Спецификация оборудования, изделий и материалов	 ПРОЕКТ		
Н. контр.									
ГИП		Алиев			10,25				

		Поз.	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код продукции	Поставщик	Ед. измерения	Кол.	Масса 1 ед., кг	Примечание
			<u>Панель 2.1</u>							1237-ТП-ЭМ.ОЛ3
			Корпус 2000х600х800 IP20 с боковыми панелями	ЩО-70			шт.	1		
			Рубильник 250А 3Р без рукоятки управления	TwinBlock	tb-s-250-3p	EKF	шт.	1		
			Переходник 520 мм для рукояток управления TwinBlock 315-800А		tb-a-2-520	то же	шт.	2		
			Рубильник 400А 3Р без рукоятки управления	TwinBlock	tb-s-400-3p	-//-	шт.	1		
			Рукоятка для управления через дверь							
			рубильниками TwinBlock 160-250А		tb-160-250-dh	-//-	шт.	1		
			Выключатель автоматический 250/125А 3Р 45кА	ВА-99С	mccb99C-250-125	-//-	шт.	3		
			Выключатель автоматический 250/250А 3Р 45кА	ВА-99С	mccb99C-250-250	-//-	шт.	1		
			Рукоятка для управления через дверь							
			рубильниками TwinBlock 315-400А		tb-315-400-dh	-//-	шт.	1		
			Переходник 520 мм для рукояток управления TwinBlock 40-250А		tb-a-1-520	-//-	шт.	1		
			<u>Панель 3</u>							1237-ТП-ЭМ.ОЛ4
			Корпус 2000х600х800 IP20 с боковыми панелями	ЩО-70			шт.	1		
			Рубильник-выключатель 1250А 3Р с рукояткой управления для							
			прямой установки	PowerSwitch	psds-1250-3	EKF	шт.	1		
			Комплект для управления через дверь							
			рубильниками-выключателями (без рукоятки) 1000-4000 А	PowerSwitch	psds-ls-1000-3150	то же	шт.	1		
			Рубильник 400А 3Р без рукоятки управления	TwinBlock	tb-s-400-3p	-//-	шт.	1		
			Рукоятка для управления через дверь							
			рубильниками TwinBlock 315-400А		tb-315-400-dh	-//-	шт.	1		
			Выключатель автоматический 250/250А 3Р 45кА	ВА-99С	mccb99C-250-250	-//-	шт.	1		
			Выключатель автоматический 400/400А 3Р 65кА							
			с электронным расцепителем	ВА-99М	mccb99-400-400me	-//-	шт.	1		
			Выключатель автоматический 250/125А 3Р 45кА	ВА-99С	mccb99C-250-125	-//-	шт.	1		
			Выключатель автоматический 630/630А 3Р 45кА	ВА-99С	mccb99C-630-630	-//-	шт.	1		
			Пластины соединительные к ВА-99С 400-630А (6шт.)		mccb99c-a-24-630a	-//-	шт.	1		
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №								
									1237-ТП-ЭМ.СО	
									Лист	
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	2	

		Поз.	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код продукции	Поставщик	Ед. изме-ре-ния	Кол.	Масса 1 ед., кг	Приме-чание
			<u>Панель 4</u>							1237-ТП-ЭМ.ОЛ5
			Корпус 2000х600х600 IP20 с боковыми панелями	ЩО-70			шт.	1		
			Выключатель воздушный автоматический 2000/2000А		mccb45-2000-2000v-v2					
			ЗР 85кА выкатной v2	BA-45		EKF	шт.	1		
			Панель оператора	PRO-Screen 7E	RSC-7E	то же	шт.	1		
			Прибор измерительный многофункциональный SMH с жидкокристаллическим дисплеем		sm-963h	-//-	шт.	1		
			<u>Панель 5</u>							1237-ТП-ЭМ.ОЛ6
			Корпус 2000х600х800 IP20 с боковыми панелями	ЩО-70			шт.	1		
			Рубильник 630А ЗР без рукоятки управления	TwinBlock	tb-s-630-3p	EKF	шт.	2		
			Рубильник 250А ЗР без рукоятки управления	TwinBlock	tb-s-250-3p	то же	шт.	1		
			Переходник 520 мм для рукояток управления TwinBlock 315-800А		tb-a-2-520	-//-	шт.	2		
			Рукоятка для управления через дверь							
			рубильниками TwinBlock 160-250А		tb-160-250-dh	-//-	шт.	1		
			Переходник 520 мм для рукояток управления TwinBlock 40-250А		tb-a-1-520	-//-	шт.	1		
			Рукоятка для управления через дверь							
			рубильниками TwinBlock 630-800А		tb-630-800-dh	-//-	шт.	2		
			Выключатель автоматический 400/400А ЗР 65кА							
			с электронным расцепителем	BA-99M	mccb99-400-400me	-//-	шт.	1		
			Выключатель автоматический 630/630А ЗР 45кА	BA-99C	mccb99C-630-630	-//-	шт.	1		
			Выключатель автоматический 250/250А ЗР 45кА	BA-99C	mccb99C-250-250	-//-	шт.	1		
			<u>Панель 6</u>							1237-ТП-ЭМ.ОЛ7
			Корпус 2000х600х600 IP20 с боковыми панелями	ЩО-70			шт.	1		
			Выключатель воздушный автоматический 2000/2000А		mccb45-2000-2000v-v2	EKF				
			ЗР 85кА выкатной v2	BA-45			шт.	1		
			Трансформатор тока 2000/5А класс точности 0,5S	TTE-100	tte-100-2000-0.5S	то же	шт.	6		
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №								
									1237-ТП-ЭМ.СО	
									Лист 3	
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

Поз.	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код продукции	Поставщик	Ед. изме-ре-ния	Кол.	Масса 1 ед., кг	Приме-чание			
									Изм.	Кол.уч.	
	Прибор измерительный многофункциональный SMH										
	с жидкокристаллическим дисплеем		sm-963h	-//-	шт.	1					
	<u>Панель 7</u>								1237-ТП-ЭМ.ОЛ8		
	Корпус 2000x600x800 IP20 с боковыми панелями	ЩО-70			шт.	1					
	Рубильник 630А 3Р без рукоятки управления	TwinBlock	tb-s-630-3p	EKF	шт.	2					
	Рубильник 400А 3Р без рукоятки управления	TwinBlock	tb-s-400-3p	то же	шт.	1					
	Переходник 520 мм для рукояток управления TwinBlock 315-800А		tb-a-2-520	-//-	шт.	3					
	Рукоятка для управления через дверь										
	рубильниками TwinBlock 315-400А		tb-315-400-dh	-//-	шт.	1					
	Выключатель автоматический 250/125А 3Р 45кА	ВА-99С	mccb99C-250-125	-//-	шт.	3					
	Рукоятка для управления через дверь										
	рубильниками TwinBlock 630-800А		tb-630-800-dh	-//-	шт.	2					
	Выключатель автоматический 400/400А 3Р 65кА с										
	электронным расцепителем	ВА-99М	mccb99-400-400me	-//-	шт.	3					
	Трансформатор тока 400/5А класс точности 0,5	ТТЕ-60	tte-40-400-0.5S	-//-	шт.	3					
	<u>Панель 8</u>								1237-ТП-ЭМ.ОЛ9		
	Корпус 2000x600x800 IP20 с боковыми панелями	ЩО-70			шт.	1					
	Рубильник 630А 3Р без рукоятки управления	TwinBlock	tb-s-630-3p	EKF	шт.	2					
	Рукоятка для управления через дверь										
	рубильниками TwinBlock 630-800А		tb-630-800-dh	то же	шт.	2					
	Переходник 520 мм для рукояток управления TwinBlock 315-800А		tb-a-2-520	-//-	шт.	2					
	Выключатель автоматический 630/630А 3Р 45кА	ВА-99С	mccb99C-630-630	-//-	шт.	2					
	Автоматический выключатель 3Р 80А (С) 10кА	ВА 47-100	mcb47100-3-80C-pro	-//-	шт.	2					
	Рубильник 80А 3Р с рукояткой управления для прямой установки	TwinBlock	tb-80-3p-f	-//-	шт.	2					
Взам. инв. №	Подп. и дата	Инв. № подл.									Лист
			1237-ТП-ЭМ.СО								4
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата			

		Поз.	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код продукции	Поставщик	Ед. изме-ре-ния	Кол.	Масса 1 ед., кг	Приме-чание			
			<u>Панель 9</u>							1237-ТП-ЭМ.ОЛ10			
			Корпус 2000х600х800 IP20 с боковыми панелями	ЩО-70			шт.	1					
			Рубильник 250А 3Р без рукоятки управления	TwinBlock	tb-s-250-3p	EKF	шт.	4					
			Рукоятка для управления через дверь										
			рубильниками TwinBlock 160-250А		tb-160-250-dh	то же	шт.	4					
			Переходник 520 мм для рукояток управления TwinBlock 40-250А		tb-a-1-520	-//-	шт.	4					
			Выключатель автоматический 250/125А 3Р 45кА	ВА-99С	mccb99C-250-125	-//-	шт.	6					
			Автоматический выключатель 3Р 40А (С) 10кА	ВА 47-100	mcb47100-3-40C-pro	-//-	шт.	2					
			Автоматический выключатель 3Р 63А (С) 10кА	ВА 47-100	mcb47100-3-63C-pro	-//-	шт.	2					
			Автоматический выключатель 3Р 50А (С) 10кА	ВА 47-100	mcb47100-3-50C-pro	-//-	шт.	2					
			<u>Панель 10</u>							1237-ТП-ЭМ.ОЛ11			
			Корпус 2000х600х800 IP20 с боковыми панелями	ЩО-70			шт.	1					
			Рубильник 1000А 3Р без рукоятки управления	TwinBlock	tb-s-1000-3p		шт.	2					
			Рукоятка для управления через дверь										
			рубильниками TwinBlock 1000-1600А		tb-1000-1250-dh		шт.	2					
			Переходник 280 мм для рукояток управления										
			рубильниками TwinBlock 1000-1600А		tb-a-3-280		шт.	2					
			Выключатель автоматический 630/630А 3Р 45кА	ВА-99С	mccb99C-630-630		шт.	1					
			Выключатель автоматический 250/250А 3Р 45кА	ВА-99С	mccb99C-250-250		шт.	1					
			Шинный мост для панелей ЩО70				шт.	1					
			Трансформатор силовой трехфазный	ТМГ-1000/10/0,4 У2 см. 1237-ТП-ЭМ.ОЛ12									
			масляный герметичный 1000кВА				шт.	2					
			<u>Оборудование для обвязки панелей ЩО70</u>										
			Автоматический выключатель 3Р, 10А, х-ка "С", 4,5кА	ВА47-63N	M634310C	EKF	шт.	4					
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №											
									Лист				
									5				
					Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	1237-ТП-ЭМ.СО		

		Поз.	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код продукции	Поставщик	Ед. измерения	Кол.	Масса 1 ед., кг	Примечание			
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №		Автоматический выключатель 1Р, 4А, х-ка "С", 4,5кА	BA47-63N	M634104C	то же	шт.	7				
				Предохранитель-разъединитель 1Р (с индикацией)	ПВЦ 10х38	r-10-38-1	-//-	шт.	3				
				Предохранитель 10х38 1А			-//-	шт.	9	6в ЗИП			
				Реле промежуточное 6А 230В AC	RPA 22/3	rpa-22-3-230AC	-//-	шт.	6				
				Разъем для реле	PM4 22/3	m4-22-3	-//-	шт.	6				
				Реле промежуточное 5А 230В AC	RPA 22/4	rpa-22-4-230AC	-//-	шт.	4				
				Разъем для реле	PM4 22/4	m4-22-4	-//-	шт.	4				
				Реле промежуточное 5А 230В AC	slim 22/2	rps-22-2-230	-//-	шт.	3				
				Разъем для реле	PM slim 22/2	rms-22-2	-//-	шт.	3				
				Реле промежуточное 6А 24В DC	РП slim 23/1	rps-23-1-24DC	-//-	шт.	6				
				Разъем для реле	PM slim 23/1	rms-23-1	-//-	шт.	6				
				Реле выбора фаз	РВФ-3	RVF-3	-//-	шт.	1				
				Матрица светодиодная белый 230 В AC	AD16-22HS	ledm-ad16-w	-//-	шт.	2				
				Матрица светодиодная зеленая	AD16-22HS	ledm-ad16-g	-//-	шт.	3				
				Матрица светодиодная красный 230 В AC	AD16-22HS	ledm-ad16-o	-//-	шт.	3				
				Матрица светодиодная желтая	AD16-22HS	ledm-ad16-o	-//-	шт.	3				
				Переключатель 2Р короткая ручка NO	BD21	xb2-bd21	-//-	шт.	1				
				Блок питания 24В	DR-15W-24	dr-15w-24	-//-	шт.	1				
				Кнопка зеленая NO	BA31	xb2-ba31	-//-	шт.	3				
				Кнопка красная NO	BA41	xb2-ba41	-//-	шт.	3				
				Программируемый контроллер	F100 10 в/в PRO-Logic	F100-10-R	-//-	шт.	1				
				Панель оператора	EKF PRO-Screen 7E	RSC-7E	-//-	шт.	1				
				Модуль дискретного ввода/вывода	EMF 4/4 PRO-Logic	EMF-D-4X4Y-R	-//-	шт.	1				
				Многофункциональный измерительный прибор с									
				жидкокристаллическим дисплеем	SMH		-//-	шт.	2				
				Коробка клеммная испытательная переходная (латунь)	ККИ2-1	kki2-1	-//-	шт.	2				
						<u>Кабельные изделия</u>							
									1237-ТП-ЭМ.СО				Лист
													6
									Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.
									Дата				

		Поз.	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код продукции	Поставщик	Ед. измерения	Кол.	Масса 1 ед., кг	Примечание	
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Кабель с медными жилами с изоляцией из ПВХ пластиката	ВВГнг(А)-LS							
			с оболочкой из поливинилхлоридного пластиката	ГОСТ 31996-2012							
			не распространяющего горение при групповой прокладке								
			сечением:								
			1х300-1,0			м	60				
			1х500-1,0			м	54				
			Кабель с алюминиевыми жилами в свинцовой оболочке	АСБл10							
			с броней из стальных лент с подушкой из	ГОСТ 18410-73							
			полиэтилентерефталатных лент в под броней								
			напряжением 10 кВ сечением: 3х35-10			м	100				
			Концевая термоусаживаемая муфта для внутренней установки	ЗКВТп-10-25/50		КВТ	шт.	4			
			Наконечник медный луженый	ТМЛ 300-16-27			шт.	12			
			Наконечник медный луженый	ТМЛ 500–20			шт.	12			
			<u>Кабеленесущие системы</u>								
			Лоток перфорированный 100х400х3000				шт.	3			
			Лоток перфорированный 100х300х3000				шт.	3			
			Крышка на лоток основание 300х3000				шт.	3			
			Поворот 90град 100х400-1,2				шт.	2			
			Поворот плавный 90град тип В20 100х400мм				шт.	2			
			Ответвитель Т-образный вертикальный вниз 100х400мм				шт.	3			
			Профиль перфорированный П-образный L-500мм				шт.	11			
			Шпилька М8 L-500мм				шт.	22			
			Анкер стальной забивной				шт.	22			
			Гайка со стопорным буртом М8				шт.	44			
						1237-ТП-ЭМ.СО				Лист	
										7	
						Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата


Инва. №подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Поз.	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код продукции	Поставщик	Ед. измерения	Кол.	Масса 1 ед., кг	Примечание
	Комплект соединительный КС				шт.	22		
	Кронштейн с опорой основание 100 мм				шт.	18		
	<u>Материалы</u>							
	Шина медная ШМТ 8х100мм М1	ГОСТ 434-78			м	28		
	Изолятор полимерный, d75х75мм	2820П			шт.	24		
	Полоса 40х4 мм, горячего оцинкования	ГОСТ 103-2006			м	32		
	Песок	ГОСТ 8736-2014	-	-	м³	2,45		
	Кирпич	ГОСТ 530-2012			шт.	624		
	Труба хризотилцементная L-2950 мм	БНТ-100			шт.	3		

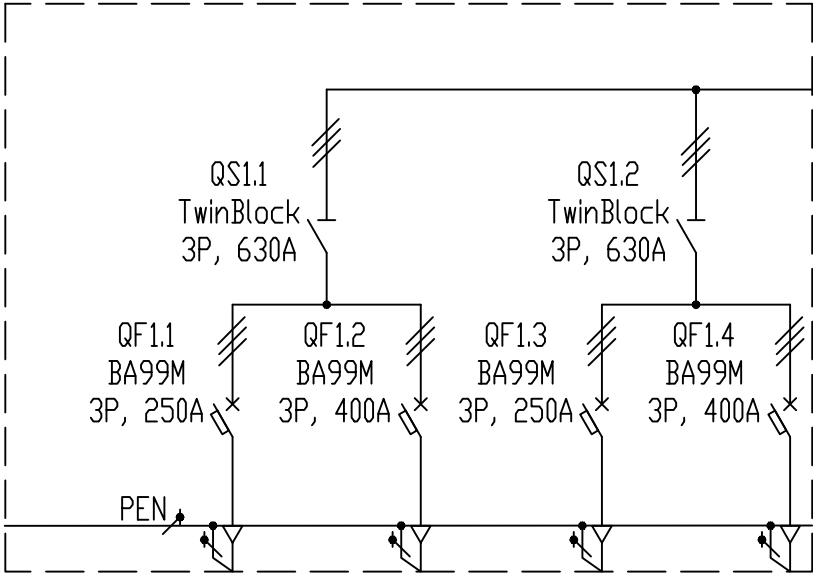
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

1237-ТП-ЭМ.СО		Лист
		8

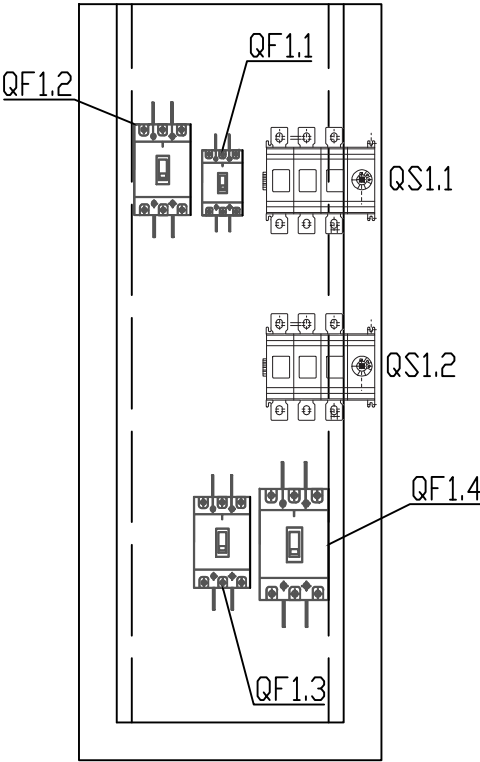
№	Запрашиваемые данные			Заполняет заказчик
1	Порядковый номер панели			1
2	Номинальное напряжение		В	400
3	Номинальный ток и динамическая стойкость сборных шин		А	2000
			кА	50
4	Схема первичных соединений			Согласно схеме на листе 2
5	Материал и сечение шины нейтрали			медь 60х6
6	Тип панели			ЩО70
7	Номер схемы вторичных соединений			-
8	Название линии (надпись в рамке)			Панель 1
9	Тип коммутационного, защитного аппарата	Автомат		ВА 99М
			Каталожный	-
		Рубильник,	Тип	TwinBlock
			Ток А	-
10	Номинальный ток расцепителя автомата или предохранителя			-
11	Пределы установок по току расцепителей автомата	Замедленного сраб. (теплого)		-
		Мгновенного срабатывания		
12	Выдержка времени защиты от тока короткого замыкания, сек.			-
13	Ток плавкой вставки А			-
14	Трансформатор тока	Номинальный ток, А		-
15	Трансформатор тока в нейтрали (только для вводных панелей)	Номинальный ток, А		-
16	Тип, количество и сечение кабелей			-
17	Амперметр шкала, А			-
18	Вольтметр шкала, В			-
19	Доп. оборудование			-
20	Щиток учета			-
21	Количество панелей			1

Взам. инв. №										
Подп. и дата										
Инв. № подл.							1237-ТП-ЭМ.ОЛ1			
							реконструкция ТП-16 ОАО "Аэропорт Сургут"			
	Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата				
	Разраб.	Потемкин			<i>Потемкин</i>	10.25	Стадия		Лист	Листов
	Гл. спец.						Р		1	2
							 ПРОЕКТ ИНЖИНИРИНГ			
		Н.контр.					Опросный лист на панель ЩО70. Панель 1.			
	ГИП	Аникин			10.25					

Панель 1. Линейная.
Принципиальная схема первичных соединений



Панель 1. Линейная.
Компановка оборудования в Щ070.
Вид со снятой дверцей. (М1:20)



Согласовано:							1237-ТП-ЭМ.0Л1	Лист	
								2	
	Инв.№ подл.	Подпись и дата	Взам. инв.№						Формат А4
				Изм.	К.уч	Лист		№ док	

№	Запрашиваемые данные			Заполняет заказчик
1	Порядковый номер панели			2
2	Номинальное напряжение		В	400
3	Номинальный ток и динамическая стойкость сборных шин		А	2000
			кА	50
4	Схема первичных соединений			Согласно схеме на листе 2
5	Материал и сечение шины нейтрали			Медь 60х6
6	Тип панели			ЩО70-
7	Номер схемы вторичных соединений			-
8	Название линии (надпись в рамке)			Ввод от тр-тора 1
9	Тип коммутационного, защитного аппарата	Автомат	Тип	ВА 45
			Каталожный	-
		Рубильник,	Ток А	-
				-
10	Номинальный ток расцепителя автомата или предохранителя			2000
11	Пределы установок по току расцепителей автомата	Замедленного сраб. (теплого)		1800
		Мгновенного срабатывания		2000
12	Выдержка времени защиты от тока короткого замыкания, сек.			
13	Ток плавкой вставки А			-
14	Трансформатор тока	Номинальный ток, А		2000
15	Трансформатор тока в нейтрали (только для вводных панелей)	Номинальный ток, А		-
16	Тип, количество и сечение кабелей			-
17	Амперметр шкала, А			-
18	Вольтметр шкала, В			-
19	Доп. оборудование			-
20	Щиток учета			
21	Количество панелей			1

Инв. № подл.	Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	<div>1237-ТП-ЭМ.ОЛ2</div> <div>реконструкция ТП-16 ОАО "Аэропорт Сургут"</div> <div>Трансформаторная подстанция</div> <div>Опросный лист на панель ЩО70. Панель 2. Ввод от трансформатора Т1</div>														
													Стадия	Лист	Листов						
													Гл. спец.								
													Н.контр.								
													ГИП	Аникин							
													Подп. и дата								
Взам. инв. №																					



The diagram shows a power distribution unit (PDU) with the following components and connections:


- Input:** A 2000V/5A input line (TA2.4-TA2.6) enters the unit from the top.
- Switch:** A 3P, 2000A switch (QF2.1 BA45) is located in the center of the unit.
- Output:** Two 2000V/5A output lines (TA2.1-TA2.3) exit the unit from the bottom, with a 0.5S delay.
- Grounding:** A ground connection is shown on the right side of the unit.

Technical drawing of a vertical cabinet layout. The drawing shows a central component labeled QF2.1. Above it are two components labeled TA2.4 and TA2.6. Below it are two components labeled TA2.1 and TA2.3. The drawing includes dimensions: a vertical dimension of 2000 and a horizontal dimension of 600. The components are connected by lines to their respective labels.

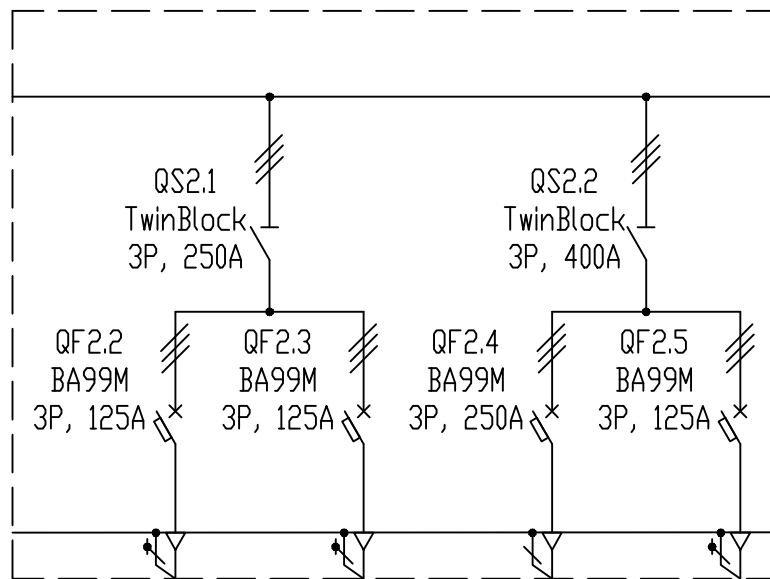
HL1
P1
HL3 HL4 HL5
SB1 SB2

Инв.№ подл.	Подпись и дата	Взам. инв.№	Согласовано:			



№	Запрашиваемые данные			Заполняет заказчик
1	Порядковый номер панели			2.1
2	Номинальное напряжение		В	400
3	Номинальный ток и динамическая стойкость сборных шин		А	2000
			кА	50
4	Схема первичных соединений			Согласно схеме на листе 2
5	Материал и сечение шины нейтрали			Медь 60х6
6	Тип панели			ЩО70
7	Номер схемы вторичных соединений			-
8	Название линии (надпись в рамке)			Панель 2.1
9	Тип коммутационного, защитного аппарата	Автомат	Тип	ВА 99М
			Каталожный	TwinBlock -
		Рубильник,	Тип	
			Ток А	
10	Номинальный ток расцепителя автомата или предохранителя			-
11	Пределы установок по току расцепителей автомата	Замедленного сраб. (теплого)		-
		Мгновенного срабатывания		-
12	Выдержка времени защиты от тока короткого замыкания, сек.			
13	Ток плавкой вставки А			-
14	Трансформатор тока	Номинальный ток, А		-
15	Трансформатор тока в нейтрали (только для вводных панелей)	Номинальный ток, А		-
16	Тип, количество и сечение кабелей			-
17	Амперметр шкала, А			-
18	Вольтметр шкала, В			-
19	Доп. оборудование			-
20	Щиток учета			-
21	Количество панелей			1

						1237-ТП-ЭМ.ОЛЗ		
						реконструкция ТП-16 ОАО "Аэропорт Сургут"		
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата			
Разраб.		Потемкин		<i>Потемкин</i>	10.25	Трансформаторная подстанция		
Гл. спец.								
Н.контр.						Опросный лист на панель ЩО70. Панель 2.1.		
ГИП		Аникин			10.25			
						Стадия	Лист	Листов
						Р	1	2
						 ПРОЕКТ ИНЖИНИРИНГ		

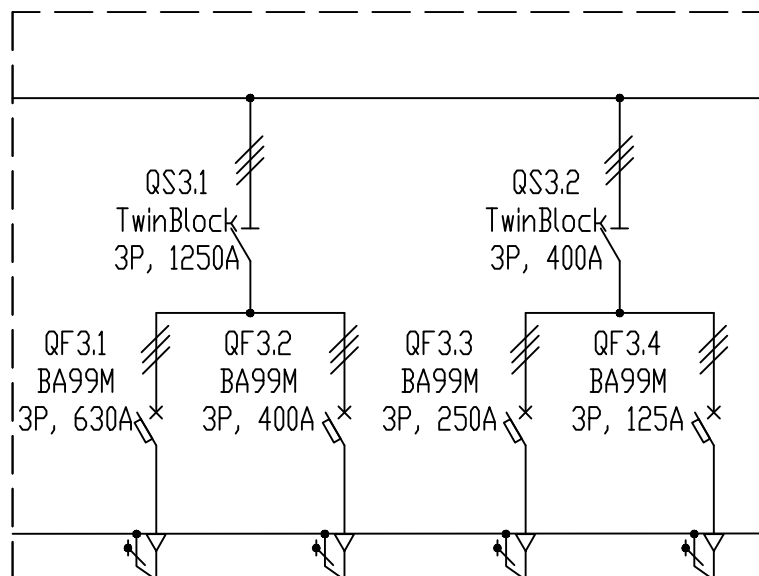
Инв.№ подл.	Подпись и дата	Взам, инв.№	Согласовано:		



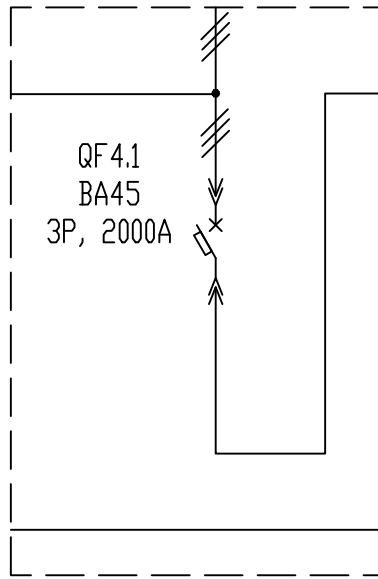
№	Запрашиваемые данные			Заполняет заказчик
1	Порядковый номер панели			3
2	Номинальное напряжение		В	400
3	Номинальный ток и динамическая стойкость сборных шин		А	2000
			кА	50
4	Схема первичных соединений			Согласно схеме на листе 2
5	Материал и сечение шины нейтрали			Медь 60х6
6	Тип панели			ЩО70
7	Номер схемы вторичных соединений			-
8	Название линии (надпись в рамке)			Панель 3
9	Тип коммутационного, защитного аппарата	Автомат	Тип	ВА 99М
			Каталожный	TwinBlock -
		Рубильник,	Тип	
			Ток А	
10	Номинальный ток расцепителя автомата или предохранителя			-
11	Пределы установок по току расцепителей автомата	Замедленного сраб. (теплого)		-
		Мгновенного срабатывания		-
12	Выдержка времени защиты от тока короткого замыкания, сек.			
13	Ток плавкой вставки А			-
14	Трансформатор тока	Номинальный ток, А		-
15	Трансформатор тока в нейтрали (только для вводных панелей)	Номинальный ток, А		-
16	Тип, количество и сечение кабелей			-
17	Амперметр шкала, А			-
18	Вольтметр шкала, В			-
19	Доп. оборудование			-
20	Щиток учета			-
21	Количество панелей			1

						1237-ТП-ЭМ.ОЛ4					
						реконструкция ТП-16 ОАО "Аэропорт Сургут"					
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	Трансформаторная подстанция			Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Потемкин			10.25				Р	1	2
Гл. спец.											
						Опросный лист на панель ЩО70. Панель 3.			 ПРОЕКТ <small>ИНЖИНИРИНГ</small>		
Н.контр.											
ГИП		Аникин			10.25						

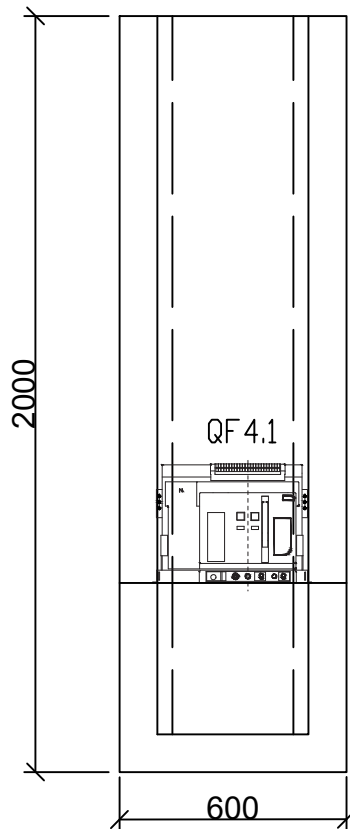
Инв.№ подл.	Подпись и дата	Взам, инв.№	Согласовано:		



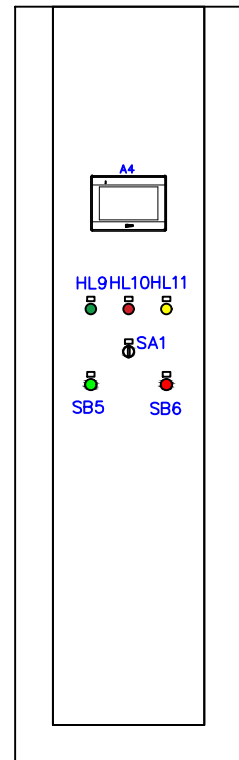
Панель 4. Секционный выключатель.
Принципиальная схема первичных соединений



Панель 4.
Секционный выключатель.
Компановка оборудования в Щ070.
Вид со снятой дверцей. (М1:20)



Панель 4.
Секционный выключатель.
Компановка оборудования в Щ070.
Вид с установленной дверцей.
(М1:20)



Согласовано:

Взам. инв.Н

Подпись и дата

ИНВ. N подл.

Изм.	К.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата
------	------	------	-------	-------	------


1237-ТП-ЭМ.015

Лист

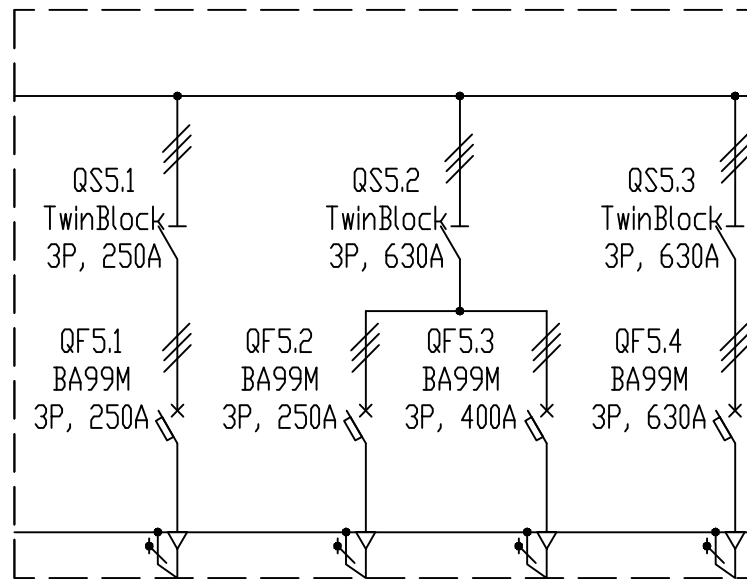
2

Формат А4

№	Запрашиваемые данные			Заполняет заказчик
1	Порядковый номер панели			5
2	Номинальное напряжение		В	400
3	Номинальный ток и динамическая стойкость сборных шин		А	2000
			кА	50
4	Схема первичных соединений			Согласно схеме на листе 2
5	Материал и сечение шины нейтрали			медь 60х6
6	Тип панели			ЩО70-
7	Номер схемы вторичных соединений			-
8	Название линии (надпись в рамке)			Панель 5
9	Тип коммутационного, защитного аппарата	Автомат	Тип	ВА 99М
			Каталожный	-
		Рубильник,	Тип	TwinBlock
			Ток А	-
10	Номинальный ток расцепителя автомата или предохранителя			-
11	Пределы установок по току расцепителей автомата	Замедленного сраб. (теплого)		-
		Мгновенного срабатывания		
12	Выдержка времени защиты от тока короткого замыкания, сек.			-
13	Ток плавкой вставки А			-
14	Трансформатор тока	Номинальный ток, А		-
15	Трансформатор тока в нейтрали (только для вводных панелей)	Номинальный ток, А		-
16	Тип, количество и сечение кабелей			-
17	Амперметр шкала, А			-
18	Вольтметр шкала, В			-
19	Доп. оборудование			-
20	Щиток учета			-
21	Количество панелей			1

Инв. № подл.	Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	1237-ТП-ЭМ.ОЛ6									
							реконструкция ТП-16 ОАО "Аэропорт Сургут"									
							Трансформаторная подстанция						Стадия	Лист	Листов	
													Р	1	2	
							Опросный лист на панель ЩО70. Панель 5.						 ПРОЕКТ <small>ИНЖЕНЕРИЯ</small>			
							Н.контр.									
							ГИП	Аникин				10.25				


Инв.№ подл.	Подпись и дата	Взам, инв.№	Согласовано:



The diagram illustrates the internal layout of a main power distribution cabinet. Key components and their labels are as follows:

- QS5.1**: A circuit breaker or switch at the top left.
- QF5.1**: A fuse or circuit breaker below QS5.1.
- SQ5.2**: A circuit breaker or switch in the middle left.
- SQ5.3**: A circuit breaker or switch in the middle right.
- QF5.2**: A fuse or circuit breaker below SQ5.2.
- QF5.3**: A fuse or circuit breaker below SQ5.3.
- QF5.4**: A fuse or circuit breaker to the right of QF5.3.

№	Запрашиваемые данные			Заполняет заказчик
1	Порядковый номер панели			6
2	Номинальное напряжение		В	400
3	Номинальный ток и динамическая стойкость сборных шин		А	2000
			кА	50
4	Схема первичных соединений			Согласно схеме на листе 2
5	Материал и сечение шины нейтрали			Медь 60х6
6	Тип панели			ЩО70-
7	Номер схемы вторичных соединений			-
8	Название линии (надпись в рамке)			Ввод от тр-тора 2
9	Тип коммутационного, защитного аппарата	Автомат	Тип	ВА 45
			Каталожный	
		Рубильник,	Ток А	
10	Номинальный ток расцепителя автомата или предохранителя			2000
11	Пределы установок по току расцепителей автомата	Замедленного сраб. (теплого)		1800
		Мгновенного срабатывания		2000
12	Выдержка времени защиты от тока короткого замыкания, сек.			
13	Ток плавкой вставки А			-
14	Трансформатор тока	Номинальный ток, А		2000
15	Трансформатор тока в нейтрали (только для вводных панелей)	Номинальный ток, А		-
16	Тип, количество и сечение кабелей			-
17	Амперметр шкала, А			-
18	Вольтметр шкала, В			-
19	Доп. оборудование			-
20	Щиток учета			
21	Количество панелей			1

						1237-ТП-ЭМ.ОЛ7			
						реконструкция ТП-16 ОАО "Аэропорт Сургут"			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	Трансформаторная подстанция	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Потемкин		<i>Пот</i>	10.25		Р	1	2
Гл. спец.									
Н.контр.						Опросный лист на панель ЩО70. Ввод от трансформатора Т2	 ПРОЕКТ ИНЖИНИРИНГ		
ГИП		Аникин			10.25				

TA6.4-TA6.6
2000/5A

QF6.1
BA45
3P, 2000A

TA6.1-TA6.3
2000/5A
0.5S

2000

TA6.4

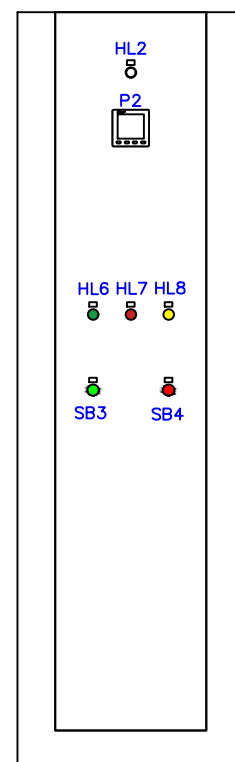
TA6.6

QF6.1

TA6.3


TA6.1

600

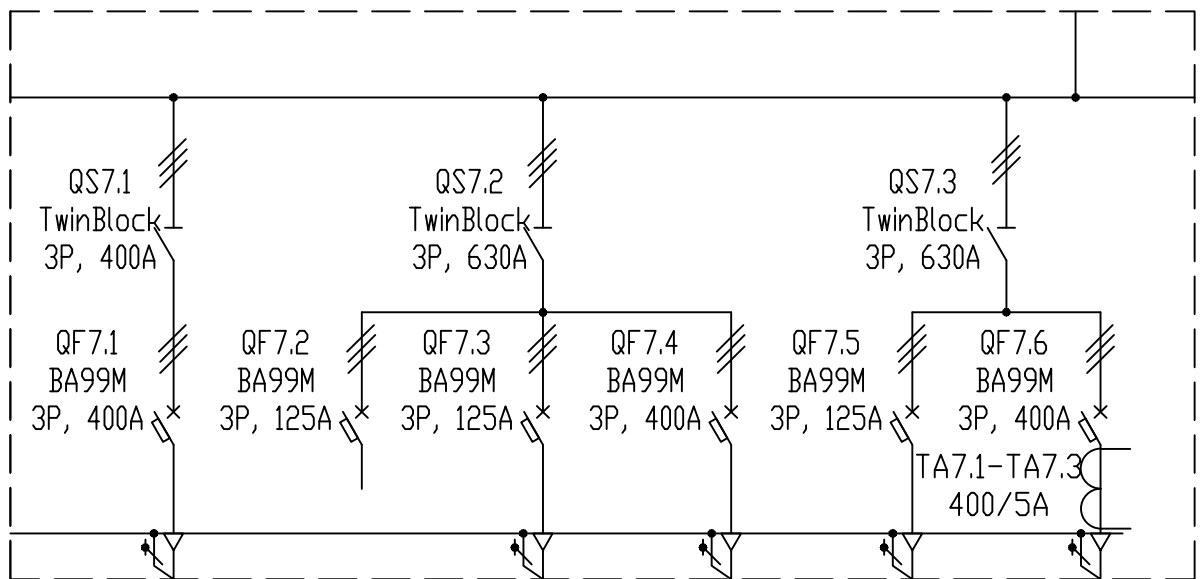


Инв.№ подл.	Подпись и дата	Взам. инв.№	Согласовано:			

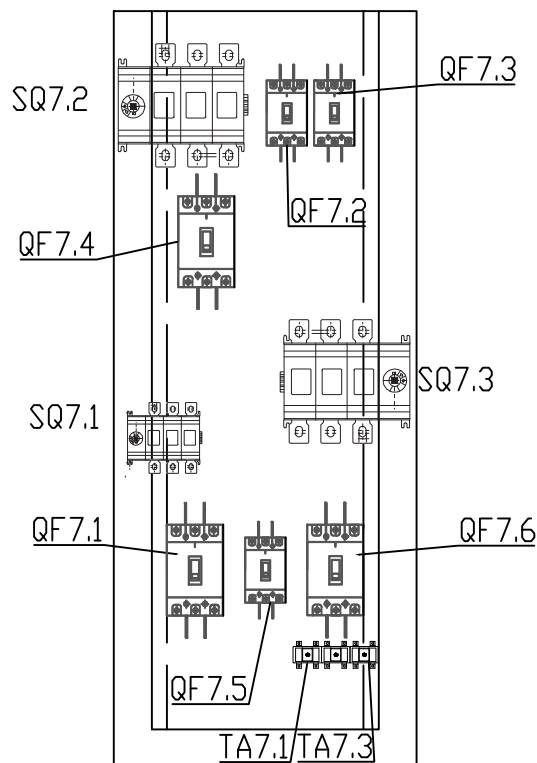
№	Запрашиваемые данные			Заполняет заказчик
1	Порядковый номер панели			7
2	Номинальное напряжение		В	400
3	Номинальный ток и динамическая стойкость сборных шин		А	2000
			кА	50
4	Схема первичных соединений			Согласно схеме на листе 2
5	Материал и сечение шины нейтрали			медь 60х6
6	Тип панели			ЩО70-
7	Номер схемы вторичных соединений			-
8	Название линии (надпись в рамке)			Панель 7
9	Тип коммутационного, защитного аппарата	Автомат	Тип	ВА 99М
			Каталожный	-
		Рубильник,	Тип	TwinBlock
			Ток А	-
10	Номинальный ток расцепителя автомата или предохранителя			-
11	Пределы установок по току расцепителей автомата	Замедленного сраб. (теплого)		-
		Мгновенного срабатывания		
12	Выдержка времени защиты от тока короткого замыкания, сек.			-
13	Ток плавкой вставки А			-
14	Трансформатор тока	Номинальный ток, А		-
15	Трансформатор тока в нейтрали (только для вводных панелей)	Номинальный ток, А		-
16	Тип, количество и сечение кабелей			-
17	Амперметр шкала, А			-
18	Вольтметр шкала, В			-
19	Доп. оборудование			-
20	Щиток учета			-
21	Количество панелей			1

Взам. инв. №	Подп. и дата	1237-ТП-ЭМ.ОЛ8										
		реконструкция ТП-16 ОАО "Аэропорт Сургут"										
Инв. № подл.	Подп. и дата	Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Трансформаторная подстанция	Стадия	Лист	Листов	
		Разраб.	Потемкин	<i>Петр</i>	10.25							Р
		Гл. спец.										
		Н.контр.										
		ГИП	Аникин			10.25						
Опросный лист на панель ЩО70. Панель 7.								 ПРОЕКТ <small>ИНЖЕНЕРИЯ</small>				

Панель 7. Линейная.
Принципиальная схема первичных соединений




Панель 7. Линейная.
Компановка оборудования в Щ070.
Вид со снятой дверцей. (М1:20)



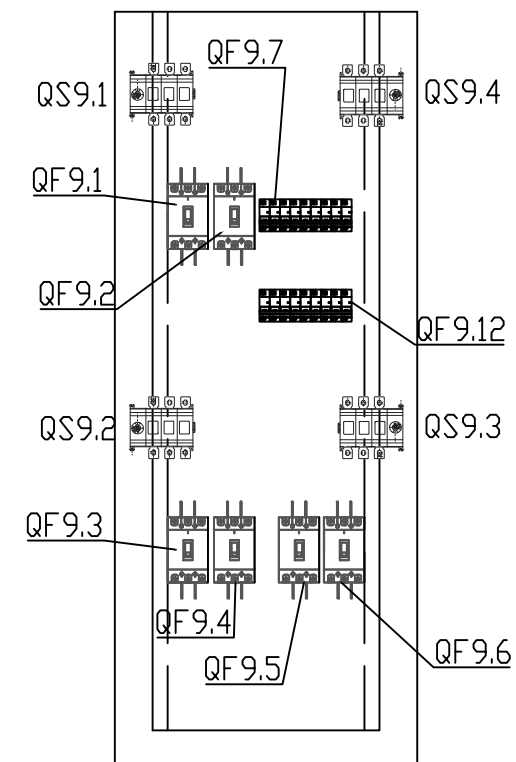
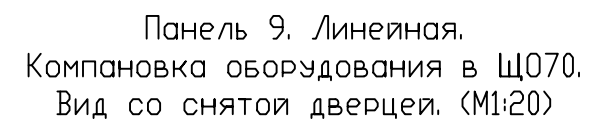
Согласовано:					
Инь.Н подл.	Подпись и дата	Взам. инв.Н			
Изм.	К.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата

1237-ТП-ЭМ.018

	Запрашиваемые данные			Заполняет заказчик
1	Порядковый номер панели			9
2	Номинальное напряжение		В	400
3	Номинальный ток и динамическая стойкость сборных шин		А	2000
			кА	50
4	Схема первичных соединений			Согласно схеме на листе 2
5	Материал и сечение шины нейтрали			медь 60х6
6	Тип панели			ЩО70-
7	Номер схемы вторичных соединений			-
8	Название линии (надпись в рамке)			Панель 9
9	Тип коммутационного, защитного аппарата	Автомат	Тип	ВА 99М ВА47-100
			Каталожный	-
		Рубильник,	Тип	TwinBlock
			Ток А	-
10	Номинальный ток расцепителя автомата или предохранителя			-
11	Пределы установок по току расцепителей автомата	Замедленного сраб. (теплого)		-
		Мгновенного срабатывания		
12	Выдержка времени защиты от тока короткого замыкания, сек.			-
13	Ток плавкой вставки А			-
14	Трансформатор тока	Номинальный ток, А		-
15	Трансформатор тока в нейтрали (только для вводных панелей)	Номинальный ток, А		-
16	Тип, количество и сечение кабелей			-
17	Амперметр шкала, А			-
18	Вольтметр шкала, В			-
19	Доп. оборудование			-
20	Щиток учета			-
21	Количество панелей			1



Взам. инв. №												
Подп. и дата						1237-ТП-ЭМ.ОЛ10						
						реконструкция ТП-16 ОАО "Аэропорт Сургут"						
Инв. № подл.	Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Трансформаторная подстанция			Стадия	Лист	Листов
	Разраб.		Потемкин		<i>Потемкин</i>	10.25				Р	1	2
	Гл. спец.						Опросный лист на панель ЩО70. Панель 9.			 ПРОЕКТ <small>ИНЖЕНЕРИЯ</small>		
	Н.контр.											
	ГИП		Аникин			10.25						

Инв.№ подл.	Подпись и дата	Взам. инв.№	Согласовано:		

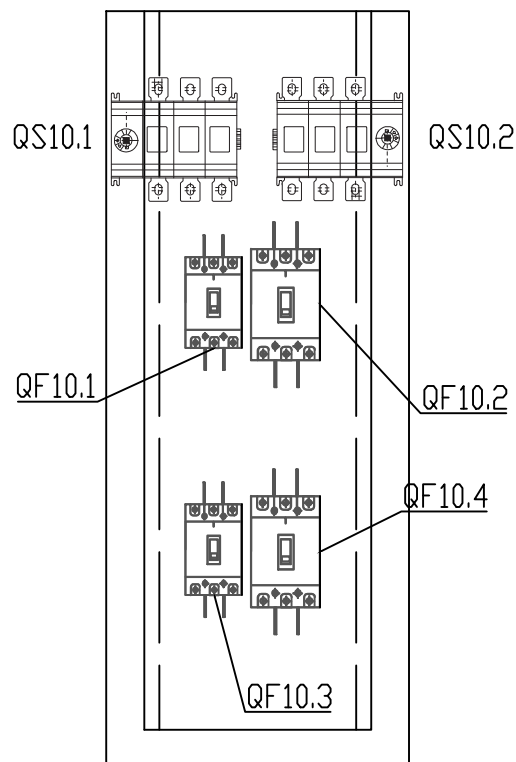
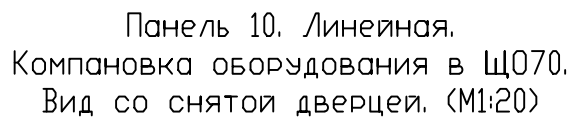


Изм.	К.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата

	Запрашиваемые данные			Заполняет заказчик
1	Порядковый номер панели			10
2	Номинальное напряжение		В	400
3	Номинальный ток и динамическая стойкость сборных шин		А	2000
			кА	50
4	Схема первичных соединений			Согласно схеме на листе 2
5	Материал и сечение шины нейтрали			медь 60х6
6	Тип панели			ЩО70-
7	Номер схемы вторичных соединений			-
8	Название линии (надпись в рамке)			Панель 10
9	Тип коммутационного, защитного аппарата	Автомат	Тип	ВА 99М
			Каталожный	-
		Рубильник,	Тип	TwinBlock
			Ток А	-
10	Номинальный ток расцепителя автомата или предохранителя			-
11	Пределы установок по току расцепителей автомата	Замедленного сраб. (теплого)		-
		Мгновенного срабатывания		
12	Выдержка времени защиты от тока короткого замыкания, сек.			-
13	Ток плавкой вставки А			-
14	Трансформатор тока	Номинальный ток, А		-
15	Трансформатор тока в нейтрали (только для вводных панелей)	Номинальный ток, А		-
16	Тип, количество и сечение кабелей			-
17	Амперметр шкала, А			-
18	Вольтметр шкала, В			-
19	Доп. оборудование			-
20	Щиток учета			-
21	Количество панелей			1

Взам. инв. №									
Подп. и дата									
Инв. № подл.							1237-ТП-ЭМ.ОЛ11		
							реконструкция ТП-16 ОАО "Аэропорт Сургут"		
	Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата			
	Разраб.	Потемкин				10.25			
	Гл. спец.						Трансформаторная подстанция		
							Р		
							1		
							2		
		Н.контр.						Опросный лист на панель ЩО70. Панель 10.	
	ГИП	Аникин				10.25	 ПРОЕКТ <small>ИНЖЕНЕРИЯ</small>		


Инв.№ подл.	Подпись и дата	Взам, инв.№	Согласовано:		



Опросный лист на силовой трансформатор Т1, Т2

№ п/п	Характеристики трансформатора	Заполняется Филиалом, ПО	Заполняется поставщиком
1	Тип трансформатора	ТМГ	
2	Номинальная частота, Гц	50	
3	Номинальная мощность, кВА	1000	
4	Номинальное напряжение стороны ВН, кВ	10	
5	Номинальное напряжение стороны НН, кВ	0,4	
6	Диапазон и ступени регулирования напряжения на стороне ВН	ПБВ ± 2 х 2,5%	
7	Напряжение короткого замыкания, не более, %	5,5	
8	Ток холостого хода, не более, %	5,5	
9	Потери холостого хода, не более, кВт	1,4	
10	Потери короткого замыкания, не более, кВт	10,6	
11	Схема и группа соединения обмоток	Δ/Ун-0	
12	Климатическое исполнение и категория размещения по ГОСТ 15150-69	УХЛ1	
14	Тип и марка резины уплотнения применяемой на трансформаторе	Резина УМ	
15	Срок службы материала уплотнения не менее, лет	15	
16	Толщина антикоррозийного покрытия, не менее, мкм	150	
17	Срок службы антикоррозийного покрытия, не менее, лет	15	
18	Гарантийный срок с момента ввода в эксплуатацию, не менее, лет	5	
19	Срок службы, не менее, лет	30	
20	Дополнительные требования:	Обязательное наличие: 1) контактных зажимов (флажков) для соединения шпилек ввода силового трансформатора с шинами на стороне НН. 2) термометра для контроля температуры верхних слоев масла.	

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	


							1237-ТП-ЭМ.ОЛ12									
							реконструкция ТП-16 ОАО "Аэропорт Сургут"									
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Трансформаторная подстанция			Стадия	Лист	Листов					
Разраб.		Потемкин		<i>Потемкин</i>	10.25				Р	-	1					
							Опросный лист на силовые трансформаторы Т1, Т2			 ПРОЕКТ <small>ИНЖЕНЕРИЯ</small>						
												Гл. спец.				
												Н.контр.				
ГИП		Аникин			10.25											

Расчет уставок

Инв.№ подл.	Подпись и дата	Взам. инв.№	Согласовано:						
Изм.	К.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	1237-ТП-ЭМ.			Лист

Оглавление

1. Расчет токов КЗ	2
2. Выбор характеристики автоматического выключателя на стороне 0,4 кВ ТП	3
3. Расчет уставок защит в сторону ТП	5

					1237-ТП-ЭМ.РР		
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата			
Разраб.		Хасанова			Расчеты уставок	Лит.	Лист
							Листов
						1	7
						 ПРОЕКТ <small>ИНЖЕНЕРИЯ</small>	
ГИП		Аникин					

1. Расчет токов КЗ

Расчет токов КЗ выполнено с применением программного комплекса Energy CS TKЗ. Результаты расчетов приведены в графической части.

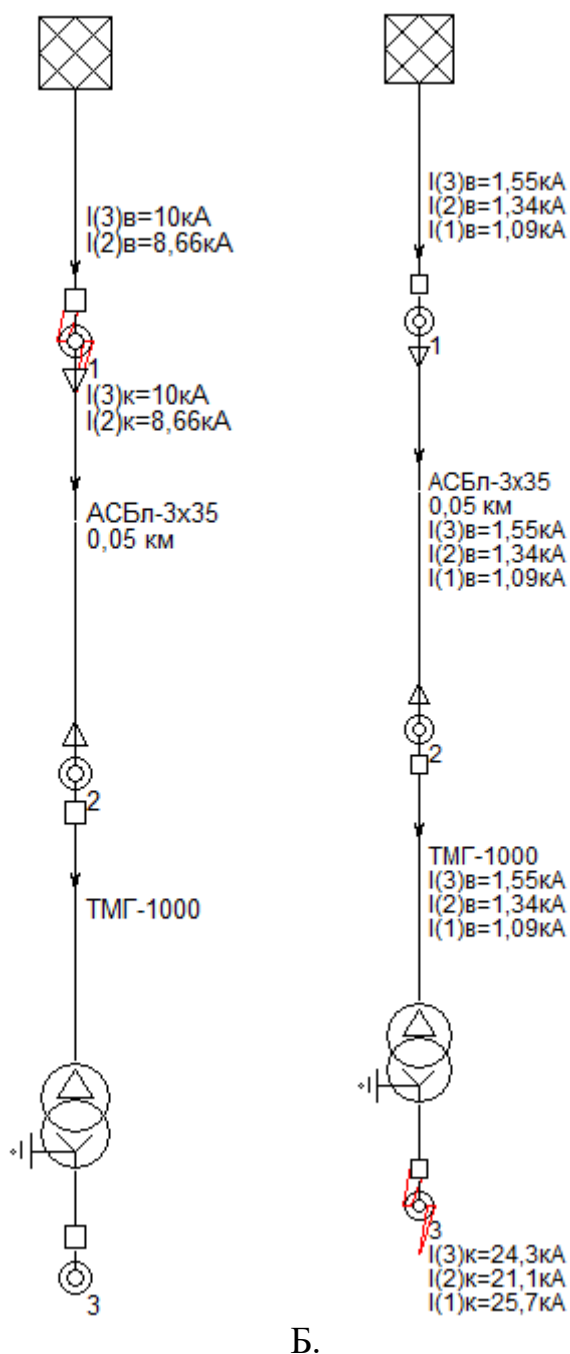


Рисунок 1.1 – Значения токов короткого замыкания (А – в начале линии, Б – за трансформатором)

2. Выбор характеристики автоматического выключателя на стороне 0,4 кВ ТП

На стороне 0,4 кВ применяются автоматические выключатели ВА45 с номинальным током 2000 А с микропроцессорным расцепителем.

- Защита от перегрузки:

Диапазон уставок тока срабатывания I_r : 0.4 I_n ; 0.5 I_n ; 0.6 I_n ; 0.7 I_n ; 0.8 I_n ; 0.9 I_n ; 0.95 I_n ; 0.98 I_n ; 1.0 I_n .

Обратнозависимая выдержка времени I^2t : $t=(6/N)^2 \times t_r$

Уставка тока	Время срабатывания, с								
1.5 I_r	16	32	64	128	192	256	320	384	480
2 I_r	9	18	36	72	108	144	180	216	270
6 I_r	1	2	4	8	12	16	20	24	30

- Защита от короткого замыкания с выдержкой времени

Диапазон уставок тока срабатывания I_{sd} : 1.5 I_r ; 2 I_r ; 3 I_r ; 4 I_r ; 5 I_r ; 6 I_r ; 8 I_r ; 10 I_r .

Ток	Время срабатывания					
$I_{sd} < I \leq 8I_r$	Обратнозависимая выдержка времени	Время срабатывания: $t=(8I_{sd}/I)^2 \times t_{sd}$				
		Выдержка времени t_{sd} , с	0.1	0.2	0.3	0.4
$I \geq 1.1I_{sd}$	Независимая выдержка времени	Выдержка времени t_{sd} , с	0.1	0.2	0.3	0.4
		Мин. время, с	0.08	0.14	0.23	0.35
		Макс. время, с	0.14	0.20	0.32	0.50

- Мгновенное срабатывание

Диапазон уставок тока срабатывания I_i : 2 I_n ; 3 I_n ; 4 I_n ; 6 I_n ; 8 I_n ; 10 I_n ; 12 I_n ; 15 I_n .

Трансформаторы имеет рабочий ток на стороне 0,4 кВ равный:

$$I_{\text{раб}} = \frac{S_{\text{ном}}}{\sqrt{3} * U_{\text{ном}}}$$

Исходя из рассчитанного тока выберем уставку защиты от перегрузки:

$$k_{r.\text{расч}} = \frac{I_{\text{раб}}}{I_{\text{ном.ав}}}$$

Уставку по времени T_r вводного автоматического выключателя 0,4 кВ выберем – 24 с.

Уставку защиты от короткого замыкания I_{sd} с выдержкой времени выберем по каскадному принципу. С целью отстройки от секционного выключателя характеристику вводного автоматического выключатель 0,4 кВ выберем– 3* I_r

Уставку по времени I_{sd} вводного автоматического выключатель 0,4 кВ выберем – 0,2 с.

Чувствительность вводного автоматического выключателя к токам короткого замыкания (расчетная точка – шины 0,4 кВ ТП):

$$k_{\text{ч}} = \frac{I_{\text{кз.мин}}}{I_{sd}} \geq 1,5$$

Таблица 2.1 – Расчет параметров настройки автоматических выключателей

Параметр	Расчетная формула	Значение
Мощность трансформатора, кВА	$S_{\text{ном}}$	1000
Рабочий ток, А	$I_{\text{раб}} = \frac{S_{\text{ном}}}{\sqrt{3} * U_{\text{ном}}}$	1443,38
Номинальный ток АВ по стороне 0,4 кВ, А	$I_{\text{ном.ав}}$	2000
Расчетное значение k_r	$k_{r.\text{расч}} = \frac{I_{\text{раб}}}{I_{\text{ном.ав}}}$	0,722
Выбранное значение k_r	k_r	0,7
Уставка I_r , А	$I_r = k_r * I_{\text{ном.ав}}$	1400
Уставка I_{sd} вводного выключателя, А	$I_{sd} = 3 * I_r$	4200
Ток КЗ на стороне 0,4 кВ, А	$I_{\text{кз.мин}}$	21100
Чувствительность вводного выключателя	$k_{\text{ч}} = \frac{I_{\text{кз.мин}}}{I_{sd}}$	5,02

3. Расчет уставок защит в сторону ТП

1) МТЗ-1 (токовая отсечка)

Отстройка от максимальных токов в конце линии:

$$I_{\text{МТЗ-1}} \geq k_{\text{отс}} * I_{\text{К.конец}}^{(3)}$$

где $k_{\text{отс}} = 1,3$ – коэффициент отстройки;

$I_{\text{К.конец}}^{(3)}$ – ток короткого замыкания в конце защищаемого элемента.

Чувствительность МТЗ-1 (защита вводится при значении больше 1,2):

$$k_{\text{ч}} = \frac{I_{\text{К.min.ПП}}^{(2)}}{I_{\text{МТЗ-1}}} \geq 1,2$$

$I_{\text{К.min}}^{(2)}$ – минимальный ток двухфазного КЗ в начале линии.

Время срабатывания $t_{\text{МТЗ-1}} = 0,0$ с.

2) МТЗ-2

Первое условие

Отстройка от нагрузочного тока линии:

$$I_{\text{МТЗ-2}} = \frac{k_{\text{отс}} * k_{\text{с.зап}}}{k_{\text{в}}} * I_{\text{раб.мах}}$$

где $k_{\text{отс}} = 1,2$ – коэффициент отстройки;

$k_{\text{в}} = 0,95$ – коэффициент возврата;

$k_{\text{с.зап}} = 1,3$ – коэффициент самозапуска;

$I_{\text{раб.мах}}$ – максимальный ток присоединения.

Второе условие

Отстройка от уставки автоматического выключателя 0,4 кВ:

$$I_{\text{МТЗ-2}} = k_{\text{отс}} * I_{\text{sd.нн}} * \left(\frac{U_{\text{нн}}}{U_{\text{вн}}} \right)$$

Выбираем большее из полученных значений.

Чувствительность МТЗ-2 определяется по КЗ на удаленном конце линии в минимальном режиме (защита вводится при значении больше 1,5):

$$k_{\text{ч}} = \frac{I_{\text{К.min}}^{(2)}}{I_{\text{МТЗ-2}}} \geq 1,5$$

Время работы МТЗ выберем равным 0,3 с.

Таблица 3.1 – Расчет уставок

Присоединение	Расчетная формула	№5	№13
Первичный ток ТТ, А	$I_{ТТ.перв}$	100	200
Вторичный ток ТТ, А	$I_{ТТ.втор}$	5	5
МТЗ-1 (Токовая отсечка) - отключение			
Максимальный ток КЗ в конце защищаемого участка, А	$I_{К.конец}^{(3)}$	1550	1550
Коэффициент отстройки	$k_{отс}$	1,3	1,3
Ток срабатывания защиты, А	$I_{МТЗ-1} \geq k_{отс} * I_{К.конец}^{(3)}$	2015	2015
Минимальный ток КЗ в начале защищаемого участка, А	$I_{К.min.РП}^{(2)}$	8660	8660
Коэффициент чувствительности	$k_{ч} = \frac{I_{К.min.РП}^{(2)}}{I_{МТЗ-1}}$	4,30	4,30
Коэффициент чувствительности больше 1,2?	$k_{ч} \geq 1,2$	ИСТИНА	ИСТИНА
Ток срабатывания защиты - вторичный, А	$I_{МТЗ-1.втор} = \frac{I_{МТЗ-1}}{I_{ТТ.перв}} * I_{ТТ.втор}$	100,75	50,38
Время срабатывания, с		0,00	0,00
МТЗ-2 - отключение			
Первое условие			
Коэффициент отстройки	$k_{отс}$	1,2	1,2
Коэффициент возврата	$k_{в}$	0,95	0,95
Коэффициент самозапуска	$k_{с.зап}$	1,3	1,3
Мощность тр-ров, кВА	$S_{ном}$	1000	1000
Итоговый ток, А	$I_{раб.мах} = \frac{S_{ном}}{\sqrt{3} * U_{ном.вн}}$	54,99	54,99
Ток срабатывания защиты по рабочему току, А	$I_{МТЗ-2} = \frac{k_{отс} * k_{с.зап}}{k_{в}} * I_{раб.мах}$	90,29	90,29
Второе условие			
Коэффициент отстройки	$k_{отс}$	1,2	1,2
Уставка I_{sd} , А	$I_{sd.нн}$	4200,00	4200,00
Напряжение НН, В	$U_{нн}$	380,00	380,00
Напряжение ВН, В	$U_{вн}$	10500,00	10500,00
Ток срабатывания защиты по отстройке от НН, А	$I_{МТЗ-2} = k_{отс} * I_{sd.нн} * \left(\frac{U_{нн}}{U_{вн}}\right)$	182,40	182,40
Итоговая уставка, А	$I_{МТЗ-2}$	182,40	182,40
Минимальный ток КЗ в конце защищаемого участка, А	$I_{К.min}^{(2)}$	1090	1090
Коэффициент чувствительности	$k_{ч} = \frac{I_{К.min}^{(2)}}{I_{МТЗ-2}}$	5,98	5,98
Коэффициент чувствительности больше 1,5?	$k_{ч} \geq 1,5$	ИСТИНА	ИСТИНА
Ток срабатывания защиты - вторичный, А	$I_{МТЗ-2.втор} = \frac{I_{МТЗ-2}}{I_{ТТ.перв}} * I_{ТТ.втор}$	9,12	4,56
Время срабатывания, с	$t_{МТЗ-2}$	0,50	0,50

1237-ТП-ЭМ.РР

Лист

6

Изм. Лист № докум. Подпись Дата

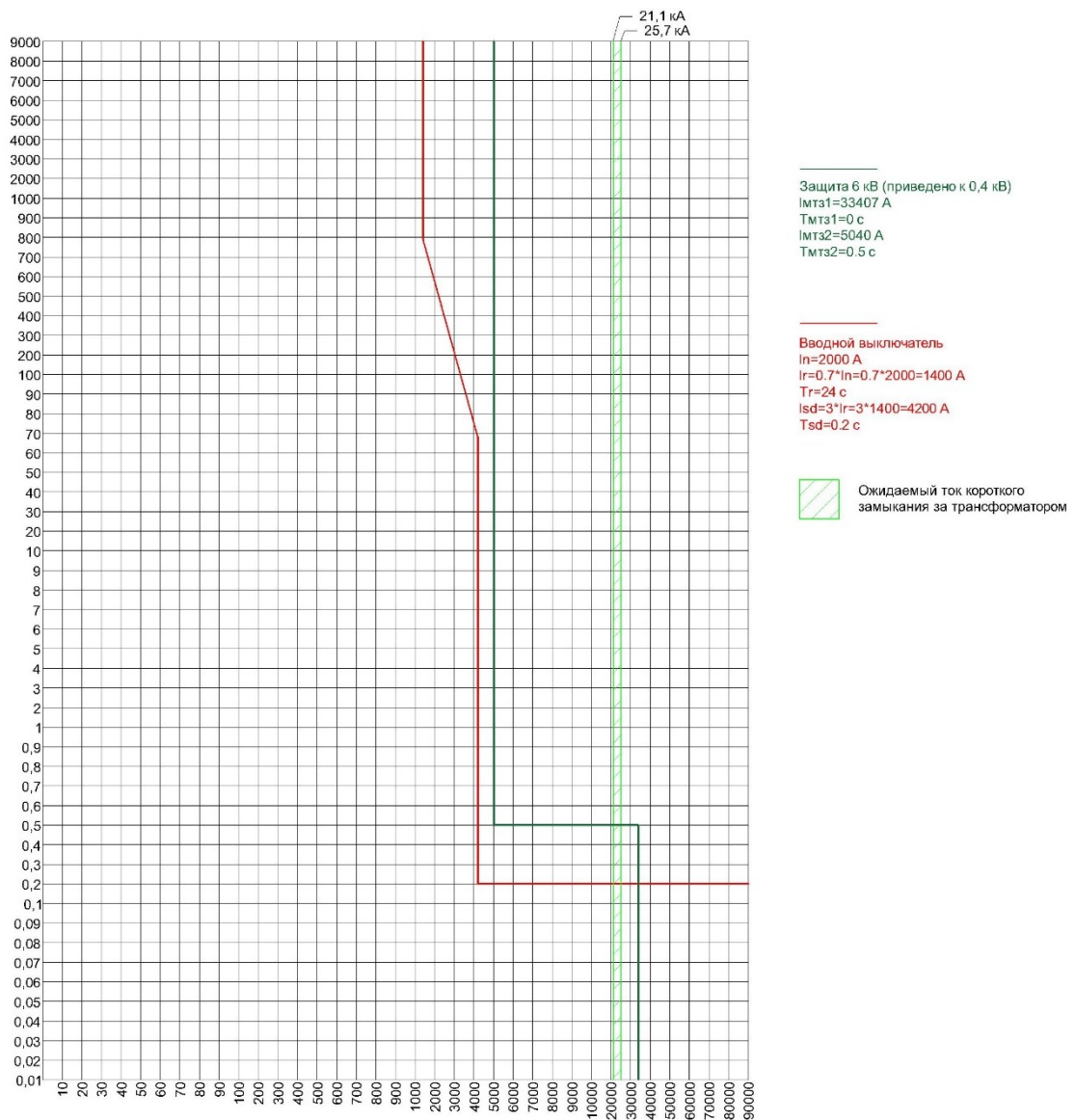


Рисунок 3.1 – Карта селективности защит

Согласовано:					

Инв.№ подл.		Подпись и дата		Взам. инв.№	

						1237- -				Лист
Изм.	К.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата					1

-16 " "

-04

1237- -

РАЗДЕЛ «КОНСТРУКТИВНЫЕ РЕШЕНИЯ» (КР)

по проекту устройства фальшпола в помещении щитовой ТП-16

Основание для разработки:

На основании проведенного обследования конструкций и инженерных систем помещения щитовой ТП-16 было установлено, что для обеспечения нормативной прокладки кабельных трасс, организации доступа к инженерным коммуникациям и соответствия требованиям эксплуатации необходимо устройство фальшпола.

Основные технические решения:

1. Конструктивная схема:

- Запроектирована система сборного фальшпола, состоящая из регулируемых опор (стоек), продольных и поперечных балок, и съемных плит (панелей) заполнения.
- Согласно чертежу № 3.7.7, масштаб 1:30, разработана схема раскладки плит фальшпола ("Раскладка плит") с указанием их размеров и местоположения.

2. Материалы и нагрузки:

- Конструкция фальшпола рассчитана на равномерно распределенную нагрузку, соответствующую категории помещения и характеру размещаемого оборудования.
- Материал плит накладного пола — стальной оцинкованный лист с заполнением из негорючего материала (либо цельнопрессованная плита HPL), что обеспечивает требуемые показатели по прочности, огнестойкости и электропроводности.

3. Установка и привязка:

- Опорные стойки фиксируются к существующему перекрытию анкерными элементами. Высота подпольного пространства определяется проектом и позволяет разместить все необходимые кабельные трассы.
- Выполнена привязка конструкции к осям помещения и существующим конструкциям (стенам, колоннам).

4. Дополнительные требования:

- Устройство фальшпола предусматривает организацию точек заземления в соответствии с требованиями ПУЭ.
- Проектом учитывается необходимость устройства технологических отверстий в плитах накладного пола для пропуска коммуникаций, люков доступа и вентиляционных решеток.

Заключение:

Разработанный в составе раздела КР проект устройства фальшпола полностью отвечает выявленной в ходе обследования необходимости и обеспечивает безопасную и технологичную эксплуатацию электрощитового оборудования в помещении ТП-16. Работы по монтажу фальшпола могут быть выполнены без воздействия на несущие строительные конструкции.

Согласовано		

Взам. Инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

Лист

2

СБ

Перв. примен.

Справ. №

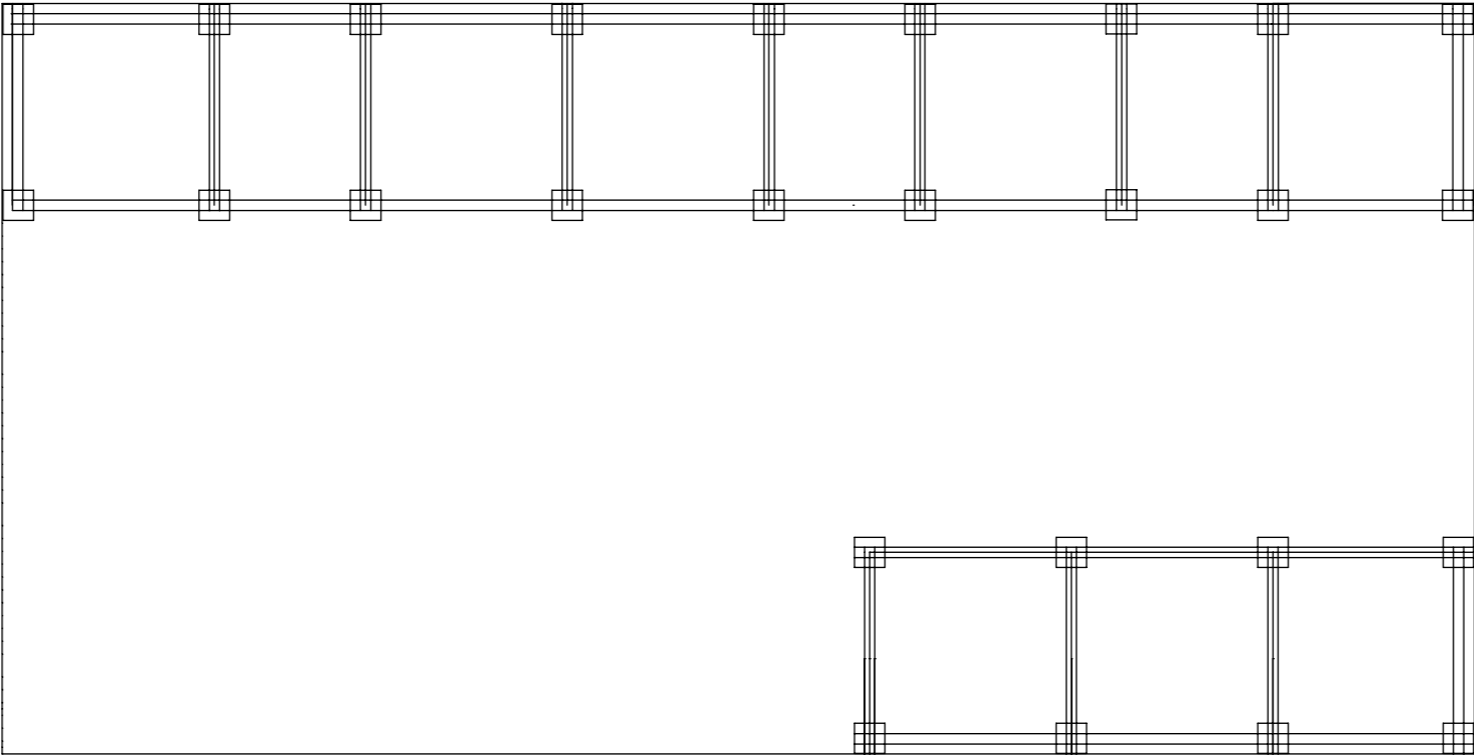
Подп. и дата

Инв. № дубл.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.



					1237- - Раскладка стоек и профилей под оборудование				
						Лит.		Масса	Масштаб
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата			5		1:30
Разраб.									
Пров.									
Т. контр.						Лист 1		Листов 1	
						АО "ПРИТОКИ МОСКВА"			
Н. контр.									
Утв.									