

ООО "Сатон Энерго"

РАБОЧАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

Объект: Модернизация сетей водоотведения и сооружений на них. Замена насосного агрегата на КНС-6а, КНС-11
Замена насосного агрегата на КНС-6а.
Комплексная автоматизация

Проект: Реконструкция системы электроснабжения
КНС-6а.

Комплект рабочих чертежей

79.06.21-ЭМ

г.Тольятти
2022г.

ООО "Сатон Энерго"

РАБОЧАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

Объект: Модернизация сетей водоотведения и сооружений на них. Замена насосного агрегата на КНС-6а, КНС-11
Замена насосного агрегата на КНС-11.
Комплексная автоматизация

Проект: Реконструкция системы электроснабжения
КНС-6а.

Комплект рабочих чертежей

79.06.21-ЭМ

Главный инженер проекта

/Макаренко А.Ф./

г.Тольятти
2022г.

Ведомость ссылочных и прилагаемых документов

[illegible]




ВЕДОМОСТЬ РАБОЧИХ ЧЕРТЕЖЕЙ ОСНОВНОГО КОМПЛЕКТА

Лист	Наименование	Примечания
1	2	3
1.1–1.4	Общие данные	
2	Схема однолинейная принципиальная питающей сети 6кВ (выкопировка).	
3	Подключение оборудования к панелям 1ЩСУ, 2ЩСУ в помещении РУ–0,4кВ. Схема однолинейная принципиальная.	
4	Расчет нагрузок КНС–6А.	
5.1–5.2	План расположения оборудования и проводок.	
6	Замена ошиновки панелей ЩСУ в РУ–0,4кВ. Фрагмент плана на отм. +4.600.	
7	Размещение трансформаторов ТМГ630кВА в существующих камерах. Задание строительному отделу.	
8	Расчетная схема питающей сети 6кВ.	
9	Схема замещения прямой последовательности.	
10.1–10.2	Расчет времени работы трансформатора в режиме перегрузки.	
11.1–11.3	Расчет токов короткого замыкания.	
12.1–12.3	Расчет релейной защиты	
13	Карта селективности защит яч. N12 (N6) РУ–6кВ КНС–6А.	
14.1–14.4	Проверка кабелей на возгорание.	
15.1–15.2	Проверка трансформаторов тока в РУ–6кВ.	

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

Главный инженер проекта

/Макаренко А.Ф./

						79.06.21–ЭМ			
						Модернизация сетей водоотведения и сооружений на них. Замена насосного агрегата на КНС–6а, КНС–11			
Изм	Кол.уч.	Лист	Ндок.	Подпись	Дата				
Разраб.		Перминова			02.22	Замена насосного агрегата на КНС–6а. Комплексная автоматизация	Стадия	Лист	Листов
							Р	1.1	4
Провер.		Удинеева			02.22	Общие данные.	ООО "САТОН ЭНЕРГО"		
ГИП		Макаренко			02.22				

Формат А3

Дополнительные сведения (начало)

Комплект чертежей предусматривает:

- замену трансформаторов во встроенных в КНС трансформаторных камерах с выдачей задания строительному отделу;
- прокладку кабельных линий 0,4кВ от трансформаторов до ЩСУ–0,4кВ,
- кабельную перемычку 0,4кВ между секциями ЩСУ;
- замену вводных и секционных выключателей и рубильников на секциях ЩСУ в соответствии с расчетной нагрузкой;
- замену ошиновки обеих секций ЩСУ;
- подключение насосного агрегата 0,4кВ Н4 через регулируемый частотный привод;
- подключение сопутствующего маломощного оборудования по заданиям смежных отделов с шин 0,4кВ ЩСУ,
- расчет нагрузок на здание КНС;
- обоснование выбора мощности трансформаторов и допустимое время их работы в режимах аварийных и систематических перегрузок;
- расчет токов короткого замыкания и уставок релейных защит на линиях РУ–6кВ, питающих трансформаторы;
- проверку оборудования на расчетные токи нагрузки и токи КЗ при реконструкции насосной КНС–6 по адресу: г. Самара, ул. М. Горького 4 (инв. N221)

Номинальное напряжение питающей сети – 6/0,4кВ.
Категория электроснабжения – II.

Во встроенных в здание КНС трансформаторных камерах предусмотрена замена масляных трансформаторов 400кВА на масляные герметичные трансформаторы ТМГ–СЭЩ–630кВА. При размещении трансформаторов увеличенного габарита в существующих камерах все минимальные нормативные расстояния согласно ПУЭ от входной двери, боковых, задней стен выдержаны.

Трансформаторы предусмотрены в герметичном исполнении с естественной циркуляцией масла. Согласно ПУЭ п.4.2.103 для трансформаторных камер с трансформаторами с массой масла до 600кг при расположенном под помещением трансформаторной подвалом в качестве маслоприемника предусмотреть у выхода из камеры – порог или пандус для удержания полного объема масла при аварийном проливе масла. При этом выполнить полную герметизацию пола и стен трансформаторной камеры негорючими материала на высоту, достаточную для удержания 672л масла, что соответствует 600кг масла. Проверить несущую способность перекрытия пола трансформаторных камер с учетом возросшей в результате модернизации нагрузки от трансформаторов. Масса каждого трансформатора с полным объемом масла не более 2300кг.

Дополнительные сведения (продолжение)

Задание строительному отделу а так же задание отделу ОВ на тепловыделения от трансформаторов даны на л.7.

Нагрузки на трансформаторы рассчитаны в аварийном режиме при максимальной загрузке (в зимний период), для проверки максимальной мощности трансформатора, см. л.4 "Расчет нагрузок КНС–6А." Мощность трансформаторов ТМГ–630/6/0,4 соответствует мощности присоединенных потребителей. В аварийном режиме второй исправный трансформатор может работать в режиме перегрузки 6ч на полной расчетной нагрузке или 18ч на сниженной расчетной нагрузке. Обоснование времени работы трансформаторов в аварийном режиме см. лист 10.1–10.2 "Расчет времени работы трансформатора в режиме перегрузки".

Проект предусматривает замену ошиновки панелей ЩСУ, т.к. существующая ошиновка не выдержит номинальных токов нагрузки при замене трансформаторов, вводных и секционного автоматов на ЩСУ. Ошиновку выполнить двойным пакетом алюминиевых шин 60х8мм, шины установить на силовые изоляторы на существующие несущие кронштейны. Для крепления шин использовать именно силовые изоляторы, т.к. они имеют более глубокую резьбу (18мм) для крепления шин болтами. Кронштейны для крепления шин – существующие, установлены на каждой панели ЩСУ. Шины крепить на каждом кронштейне без пропусков.

В точках крепления шин к изоляторам, соединения отрезков шин между собой, присоединения крупных силовых кабелей к шинам установить шинные проставки из того же материала, что и шины (АL 60х8мм).

Проектом предусмотрена замена оборудования на ЩСУ:

- замена вводных и секционного автоматов и рубильников;
- доп.установка нового автоматического выключателя для питания одного насосного агрегата
 - переподключение второго насосного агрегата от существующего автомата,
 - дополнительная установка новых автоматических выключателей для питания сопутствующего оборудования в процессе реконструкции;
 - установка дополнительного автоматического выключателя для подключения оборудования системы очистки воздуха в перспективе.

Проектом проведена проверка существующих кабельных линий 6кВ между линейными ячейками, питающими трансформаторы. Для питания используются существующие трехжильные алюминиевые бронированные кабели с бумажной пропитанной изоляцией марки АСБ–6кВ–3х70. Их проверка показала, что сечение кабелей является достаточным в режимах аварийной перегрузки и стойкости при КЗ, см. л. 14.1–л.14.4 "Проверка кабелей на невозгорание."

Инв. N подл.	Подпись и дата	Взам. инв. N

Изм.	Кол. уч.	Лист	Нгрок.	Подпись	Дата	79.06.21–ЭМ	Лист
							1.2

Дополнительные сведения (окончание)

Проектом предусмотрена замена трансформаторов тока в линейных ячейках РУ-6кВ на трансформаторы тока соответствующего номинала ввиду увеличившегося тока нагрузки при замене трансформаторов. Проектируемые трансформаторы тока проверены на действие токов КЗ и возможность выставления на существ. релейных модулях Сириус-2П необходимых уставок защиты.

Подключения линий 0,4кВ выполнено одножильными и четырехжильными кабелями марки ВВГнг(А)-LS-1.0кВ и ВВГнг(А)-LS-0,66кВ. Кабели прокладываются по существующим трассам на полках и в лотках, в проектируемых лотках, в потернах под РУ-0,4кВ, в металлорукавах и жестких ПВХ трубах.

Проектом предусмотрено подключение системы кондиционирования в помещении РУ-0,4кВ для охлаждения частотных приводов насосов с выдачей задания в отдел пожарной сигнализации на автоматическое отключение кондиционеров при пожаре, см. прилагаемые документы 79.06.21-ЭМ.3г1 "Задание в отдел пожарной сигнализации на отключение вент.систем при пожаре".

Проходы кабелей сквозь стены и перекрытия выполнить в отрезках стальных труб. Трубы надежно закрепить в стене. Отрезки труб после прокладки кабелей уплотнить на всю глубину отрезка терморасширяющейся противопожарной мастикой.

При выполнении работ по монтажу, наладке и эксплуатации электроустройств, кабелей и электрооборудования руководствоваться требованиями ПУЭ и других нормативных документов.

Замена заказанного в проекте электрооборудования и электроустановочных изделий выполняется по усмотрению заказчика и монтажной организации с учетом технических характеристик, указанных в спецификации.

Релейная защита и выбор оборудования.

Расчет токов КЗ и выбор уставок релейной защиты произведен на основании технического задания заказчика.

Исходными данными для расчета токов короткого замыкания являются:
 $U_n = E_c = 6300 \text{ В}$
Ток трехфазного короткого замыкания на шинах 6кВ РУ-6кВ КНС-6А:
 $I(3)_{кз_min} = 8,974 \text{ кА}$
 $I(3)_{кз_max} = 10,880 \text{ кА}$

Произведены расчеты токов короткого замыкания в максимальном и минимальном режимах:

- на вводах 6кВ Т1- Т2, подключенных к фидерам Ф-12, Ф-6 РУ-6кВ.
 - на шинах 0,4кВ за трансформаторами.
- Расчет выполнен на основании исходных данных, которыми являются:
- однолинейная принципиальная схема РУ-6кВ КНС-6А, на основании которой составлена расчетная схема сети;
 - данные по токам трехфазного короткого замыкания на РУ-6кВ в максимальном и минимальном режимах
 - уставки и виды защит на линиях Ф-17, Ф-2 РУ-6кВ КНС-6А.

Проведены расчеты уставок релейной защиты для выключателей в линейных ячейках N12, N6 РУ-6кВ КНС-6А

На линейных ячейках приняты следующие виды защит:

- максимальная токовая отсечка без выдержки времени (1 ступень),
- максимальная токовая защита от перегрузки с независимой выдержкой времени с действием на отключение.

Рассчитанные уставки защит в линейных ячейках N12, N6 РУ-6кВ КНС-6А обеспечивают максимальную токовую защиту и токовую отсечку линии электроснабжения 6кВ и трансформаторов при внесении изменений в конфигурацию схемы текущим проектом.

По принятому алгоритму релейных защит построена карта селективности защит для линейных ячеек N12, N6 КНС-6А, см. л.13.

Инв. N подл.	Подпись и дата	Взам. инв. N

Изм.	Кол. уч.	Лист	Нгрок.	Подпись	Дата	79.06.21-ЭМ	Лист
							1.3

Заземление и зануление.

Тип системы заземления на стороне 0,4кВ – TN-C-S, на стороне 6кВ – изолированная нейтраль IT в соответствии с ГОСТ Р50571.3–2009 и гл.1.7 ПУЭ.

Все доступные прикосновению открытые проводящие части стационарных электроустановок, сторонние проводящие части, нормально не находящиеся под напряжением, соединяются нулевой защитной жилой кабеля или провода с глухозаземленной нейтралью трансформатора в соответствии с ПУЭ, гл.1.7, п.1.7.76 (7-е издание) и СП76.13330.2016.

Данным проектом не предусмотрена замена наружного контура заземления, т.к. он существующий и обеспечивает необходимое сопротивление растеканию согласно протоколам измерений.

Внутренний контур заземления насосной так же существующий и не требует замены. Вновь установленное оборудование подключить к существующему контуру заземления стальной полосой 4х25.

Нейтрали трансформаторов соединить с существ. контуром заземления гибким медным проводом МГ 2(1х25). Соединение выполнить под болт для возможности измерения сопротивления заземляющего устройства.

Монтаж заземления электрооборудования выполняется по типовому проекту серия А10-93.

Все контактные соединения в системах заземления и уравнивания потенциалов должны соответствовать требованиям ГОСТ 10434 к контактным соединениям класса 2.

Охрана окружающей среды

Во время производства электромонтажных работ не допускается утилизация отходов производства в контейнера, не предусмотренные для данного типа отходов. Не допускается попадание производственных отходов на территории, не предназначенные для их хранения. Утилизация отходов кабельной продукции и строительного мусора выполняется специализированной организацией по договору с заказчиком.

В процессе эксплуатации электроустановки выбросы вредных веществ от электрооборудования в атмосферу не выделяются.

Ремонт и обслуживание электроустановок

Работы по техническому обслуживанию, эксплуатации и ремонту электроустановок выполняются собственным персоналом, который назначен ответственным за электрохозяйство предприятия (гл.энергетиком) и прошел специальное обучение по эксплуатации, техническому обслуживанию, и ремонту электрооборудования в Росэнергонадзоре.

Трансформаторы ТМГФ изготавливаются в герметичном исполнении с естественной циркуляцией масла. Внутренний объем не имеет сообщения с окружающей средой, поэтому производить отбор проб масла не требуется. Не требуется расходов на предпусковые работы и на обслуживание в течение всего расчетного срока службы трансформатора (25лет). Согласно ПУЭ п.4.2.103 для трансформаторных камер с трансформаторами с массой масла до 600кг при расположенном под помещением трансформаторной подвалом в качестве маслоприемника предусмотреть у выхода из камеры – порог или пандус для удержания полного объема масла при аварийном проливе масла. При этом выполнить полную герметизацию пола и стен трансформаторной камеры негорючими материала на высоту, достаточную для удержания 672л масла, что соответствует 600кг масла.

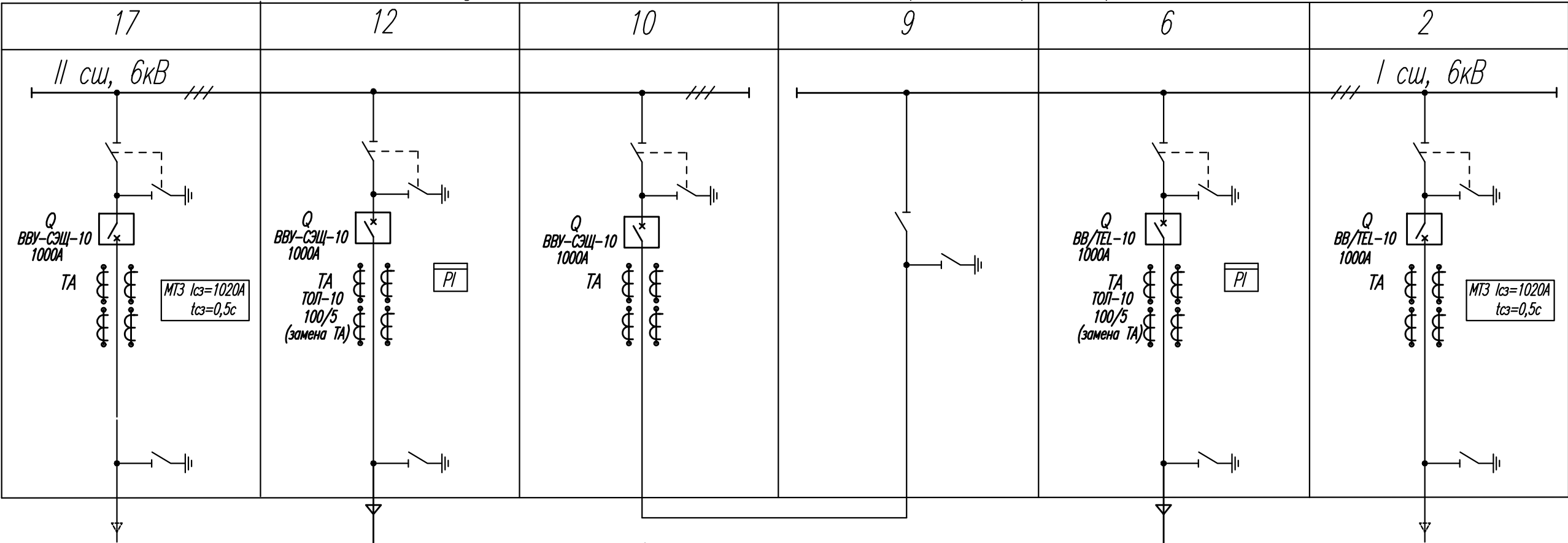
В соответствии с п. 1.1.37 ПУЭ электроустановка должна быть оснащена средствами индивидуальной защиты, которые должны соответствовать виду электромонтажных работ, условиям их проведения, применяемым машинам, инструменту, приспособлениям и материалам.

Перед каждым электрощитом должен быть подложен диэлектрический коврик. В соответствии с п.1.1.36, п.1.1.37 ПУЭ трансформаторная подстанция должна быть оснащена средствами оказания первой помощи, снабжена огнетушителями и другими противопожарными средствами.

Инв. N подл.	Подпись и дата	Взам. инв. N

						79.06.21-ЭМ	Лист
Изм.	Кол. ил.	Лист	Нрок.	Подпись	Дата		1.4

Однолинейная схема РУ-6кВ (выкопировка)

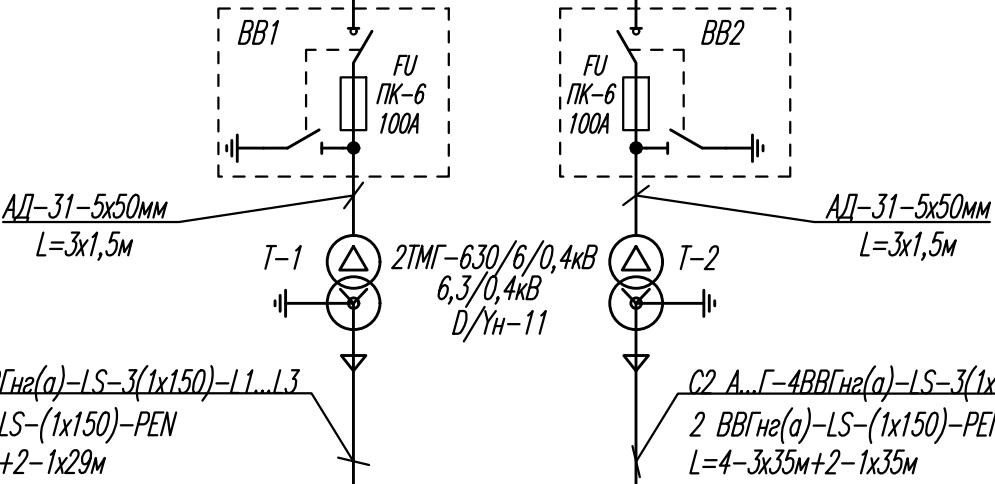


Н12-АСБ-6кВ-3х70
L=15м
(существующее подключение)

Н6-АСБ-6кВ-3х70
L=15м
(существующее подключение)

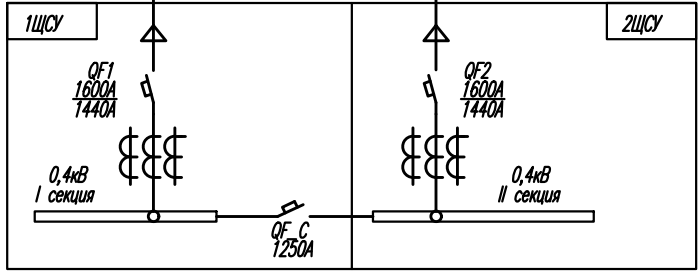
Существующая часть схемы электроснабжения

Проектируемая часть схемы электроснабжения



С1 А...Г-4ВВГнг(а)-LS-3(1х150)-I1...I3
2 ВВГнг(а)-LS-(1х150)-PEN
L=4-3х29+м+2-1х29м

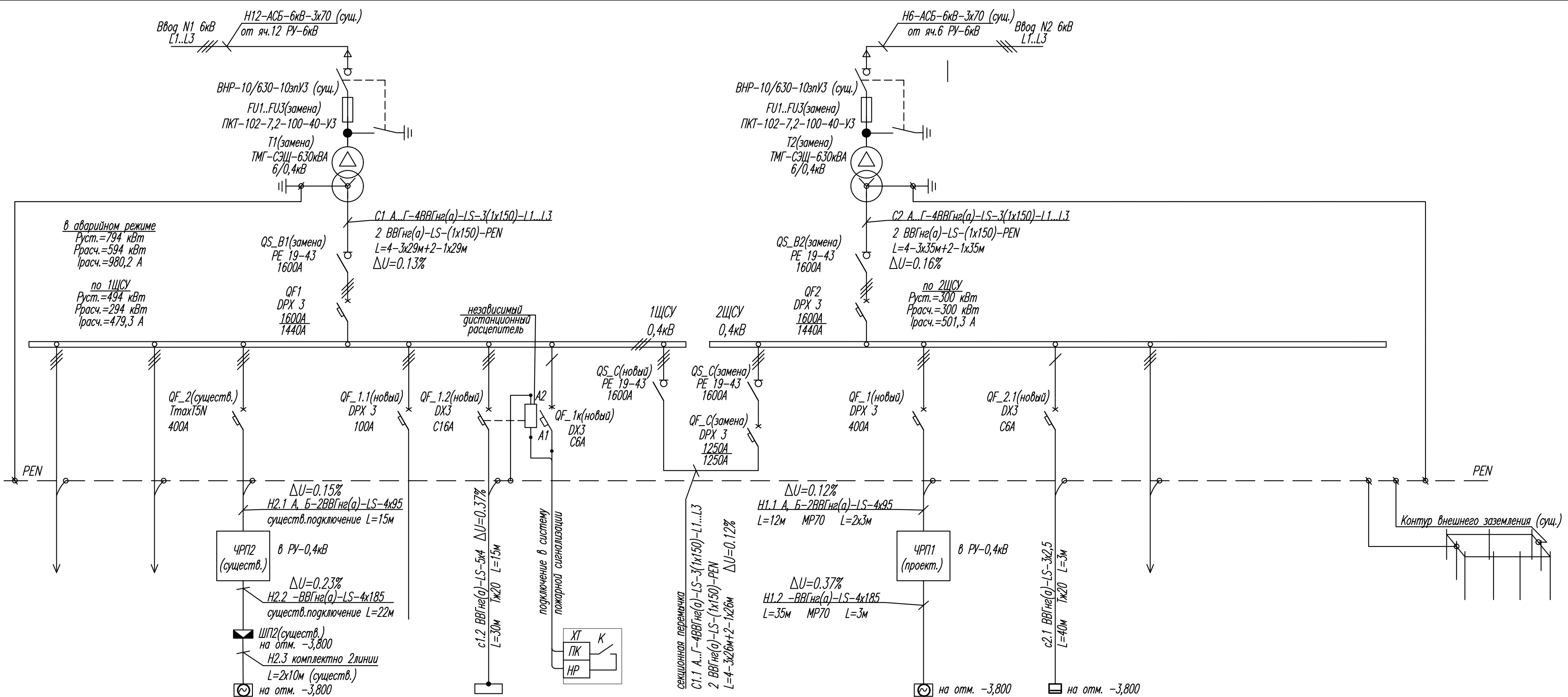
С2 А...Г-4ВВГнг(а)-LS-3(1х150)-I1...I3
2 ВВГнг(а)-LS-(1х150)-PEN
L=4-3х35+м+2-1х35м



						79.06.21-ЭМ			
						Модернизация сетей водоотведения и сооружений на них. Замена насосного агрегата на КНС-6а, КНС-11			
Изм	Кол.уч.	Лист	Ндок.	Подпись	Дата	Замена насосного агрегата на КНС-6а. Комплексная автоматизация	Стация	Лист	Листов
Разраб.	Перминова				02.22		Р	2	
Провер.	Угинева				02.22	Схема однолинейная принципиальная питающей сети 6кВ (выкопировка).	ООО "САТОН ЭНЕРГО"		
ГИП	Макаренко				02.22				

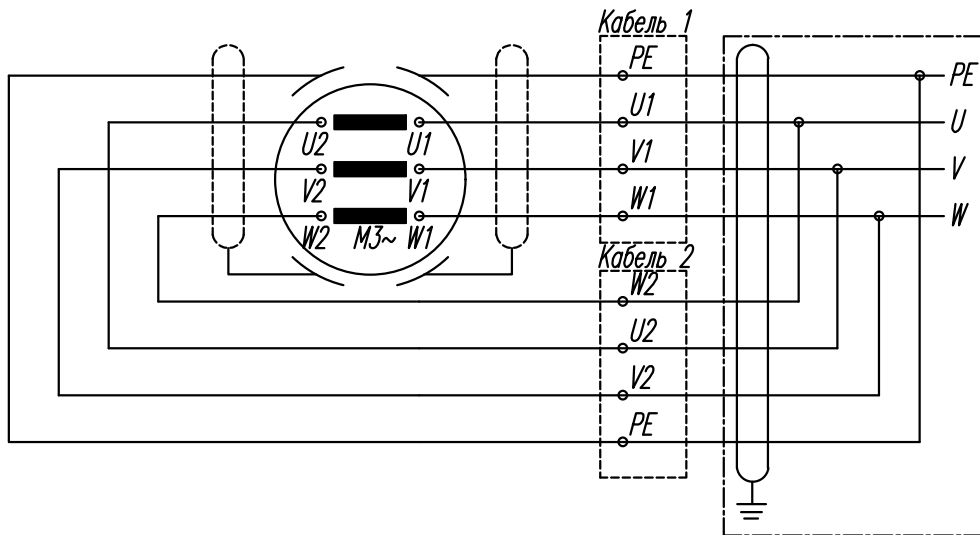
Инв. N подл.	Подпись и дата	Взам. инв. N

Данные питающей сети	
Марка и сечение проводника	
схема УВН	
Тип трансформатора Мощность Напряжение ВН и НН	
Коммутационный аппарат на вводе ВН	
Приборы измерения и учета	



ЭЛЕКТРОПРИЕМНИК	Обозначение		L-2х10м (указано) на отм. -3,800												
	Ячейка	Тип	насос (в перспективе)	сущ.нагрузка	N5 1ЩСУ Н2	N1 1ЩСУ Ввод N1	N4 1ЩСУ очистные	N4 1ЩСУ К1.1, К1	ШПС	N4 1ЩСУ Секционный	N13 2ЩСУ Секционный	N14 2ЩСУ Ввод N2	N12 2ЩСУ Н1	N12 2ЩСУ ШМ1	сущ.нагрузка
	Количество, шт				1		1	2	1				1	1	
	Напряжение, В		~380В	~380В	~380В		~380В	~380В	~220В				~380В	~220В	~380В
	Ном. мощность, кВт		200	60	200/160		34	5,2					200	0,5	60
	Расчетный ток, А		363	98,8	363		64,3	9,8					355,8	2,27	98,8
	Назначение электроприемника		Дополнительный насос в перспективе расширения (в расчете нагрузок в нормальном режиме не учитывается)	Существующая нагрузка	Насосный агрегат Н2	Ввод N1-0,4 кВ от Т1	Автоматический выключатель для очистных сооружений (в перспективе подключения)	Система кондиционирования для ЧРП. Внутренний и наружный блоки	Контакт шкафа пожарной сигнализации (нормально разомкнут, при пожаре замыкается) выполняется по отдельному проекту марки ПС	Секционная ячейка	Секционная ячейка	Ввод N2-0,4 кВ от Т2	Насосный агрегат Н1	Шкаф мониторинга насоса Н1 (комплектно с насосом)	Существующая нагрузка

Схема соединения силового кабеля насоса Н2



Комплектный кабель насосного агрегата с оединить в силовой коробке ШП2 (ШП4) согласно приведенной схеме.

						79.06.21-ЭМ			
						Модернизация сетей водоотведения и сооружений на них. Замена насосного агрегата на КНС-6а, КНС-11			
Изм	Кол.уч.	Лист	Идент.	Подпись	Дата	Замена насосного агрегата на КНС-6а. Комплексная автоматизация	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Перминова			02.22		Р	3	
Провер.		Удинеева			02.22	Подключение оборудования к панелям 1ЩСУ, 2ЩСУ в помещении РУ-0,4кВ. Схема однолинейная принципиальная.	ООО "САТОН ЭНЕРГО"		
ГИП		Макаренко			02.22				

Таблица расчета электрических нагрузок на шинах ТП-КНС6А в аварийном режиме (3 насоса в работе, питание от одного исправного трансформатора)																
Исходные данные					Расчетные величины						Расчетные нагрузки					
N п/п	Наименование	число ЭП	Рном одного ЭП	Рн всех ЭП	Ки	cos φ	tg φ	Ки Рн	Ки Рн tg φ	п Рн^2	пэ	Кр	Рр,кВт	Qр,квар	Sp,кВА	Ip, А
	1	2	3	4	5	6		7	8	9	10	11	12	13	14	15
	питание от одного исправного трансформатора															
1	Канализационный насос 2	1	200	200,00	1,00	0,95	0,33	200,0	65,7	40000,0						
2	Канализационный насос 1	1	200	200,00	1,00	0,9	0,48	200,0	96,9	40000,0						
3	Канализационный насос 3 (в перспективе)	1	200	200,00	1,00	0,9	0,48	200,0	96,9	40000,0						
4	собственные нужды (макс в зимний период)	1	100	100,00	1,00	0,92	0,43	100,0	42,6	10000,0						
5	КНС Клапанов	1	60	60,00	1,00	0,92	0,43	60,0	25,6	3600,0						
6	Система очистки воздуха	1	34	34,00	1,00	0,80	0,75	34,0	25,5	1156,0						
	Итого в аварийном режиме	6		794,00	1,0	0,91	0,44	794,00	353,1	134756,0	4,7	1	794,0	353,1	869,0	1316,64
Таблица расчета электрических нагрузок на шинах ТП-КНС6А в нормальном режиме, питание от двух трансформаторов																
Исходные данные					Расчетные величины						Расчетные нагрузки					
N п/п	Наименование	число ЭП	Рном одного ЭП	Рн всех ЭП	Ки	cos φ	tg φ	Ки Рн	Ки Рн tg φ	п Рн^2	пэ	Кр	Рр,кВт	Qр,квар	Sp,кВА	Ip, А
	1	2	3	4	5	6		7	8	9	10	11	12	13	14	15
	питание от трансформатора Т1															
1	Канализационный насос 2	1	200	200,00	1,00	0,95	0,33	200,0	65,7	40000,0						
2	Канализационный насос 3 (в перспективе)	1	200	200,00	0,00	0,9	0,48	0,0	0,0	40000,0						
3	КНС Клапанов	1	60	60,00	1,00	0,92	0,43	60,0	25,6	3600,0						
4	Система очистки воздуха	1	34	34,00	1,00	0,80	0,75	34,0	25,5	1156,0						
	Итого в нормальном режиме по Т1	3		494,00	0,6	0,93	0,40	294,00	116,8	84756,0	2,9	1	294,0	116,8	316,4	479,32
Исходные данные					Расчетные величины						Расчетные нагрузки					
N п/п	Наименование	число ЭП	Рном одного ЭП	Рн всех ЭП	Ки	cos φ	tg φ	Ки Рн	Ки Рн tg φ	п Рн^2	пэ	Кр	Рр,кВт	Qр,квар	Sp,кВА	Ip, А
	1	2	3	4	5	6		7	8	9	10	11	12	13	14	15
	питание от трансформатора Т2															
1	Канализационный насос 1	1	200	200,00	1,00	0,9	0,48	200,0	96,9	40000,0						
2	собственные нужды (макс в зимний период)	1	100	100,00	1,00	0,92	0,43	100,0	42,6	10000,0						
	Итого в нормальном режиме по Т2	2		300,00	1,0	0,91	0,46	300,00	139,5	50000,0	1,8	1	300,0	139,5	330,8	501,26
Таблица расчета электрических нагрузок на шинах ТП-КНС6А в аварийном режиме длительное время (2 насоса в работе, питание от одного исправного трансформатора)																
Исходные данные					Расчетные величины						Расчетные нагрузки					
N п/п	Наименование	число ЭП	Рном одного ЭП	Рн всех ЭП	Ки	cos φ	tg φ	Ки Рн	Ки Рн tg φ	п Рн^2	пэ	Кр	Рр,кВт	Qр,квар	Sp,кВА	Ip, А
	1	2	3	4	5	6		7	8	9	10	11	12	13	14	15
	питание от одного исправного трансформатора															
1	Канализационный насос 2	1	200	200,00	1,00	0,95	0,33	200,0	65,7	40000,0						
2	Канализационный насос 1	1	200	200,00	1,00	0,9	0,48	200,0	96,9	40000,0						
3	Канализационный насос 3 (в перспективе)-при длит. аварии отключить	1	200	200,00	0,00	0,9	0,48	0,0	0,0	40000,0						
4	собственные нужды (макс в зимний период)	1	100	100,00	1,00	0,92	0,43	100,0	42,6	10000,0						
5	КНС Клапанов	1	60	60,00	1,00	0,92	0,43	60,0	25,6	3600,0						
6	Система очистки воздуха	1	34	34,00	1,00	0,80	0,75	34,0	25,5	1156,0						
	Итого в аварийном режиме	6		794,00	0,7	0,92	0,43	594,00	256,3	134756,0	4,7	1	594,0	256,3	646,9	980,18

1. Расчет электрических нагрузок выполнен в соответствии с РТМ 36.18.32.4–92 "Указания по расчету электрических нагрузок".
2. Коэффициенты использования приняты из условия одновременной работы двух насосов в нормальном режиме работы сети (от двух трансформаторов). В аварийной ситуации так же дополнительно проверена работа трех насосов.
3. Нагрузки рассчитаны в аварийном режиме при максимальной загрузке (в зимний период), для проверки максимальной мощности трансформатора.

Вывод: Мощность трансформаторов ТМГ–630/6/0,4 соответствует мощности присоединенных потребителей. В аварийном режиме второй исправный трансформатор может работать в режиме перегрузки 6ч на полной расчетной нагрузке или 18ч на сниженной расчетной нагрузке.

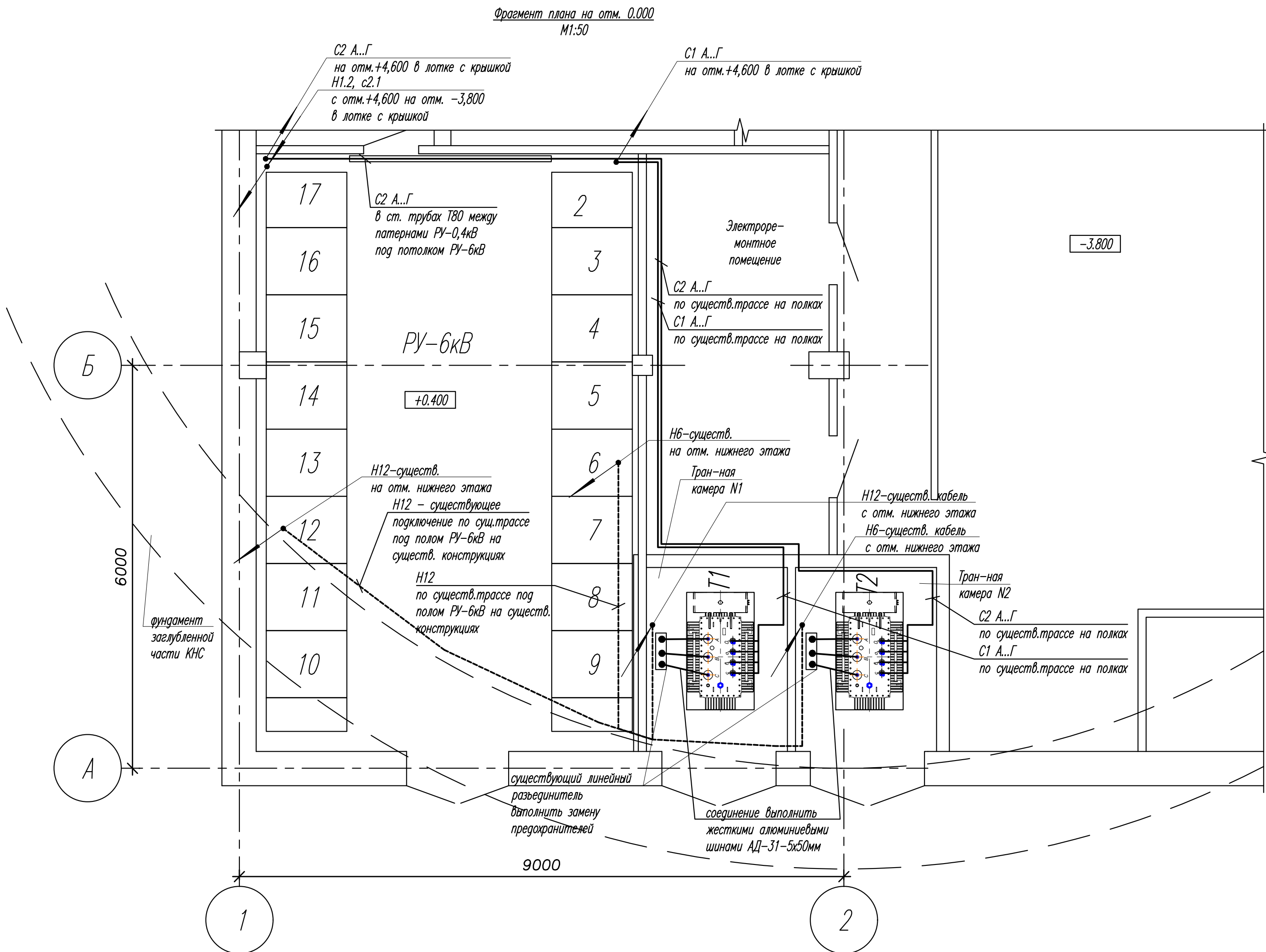
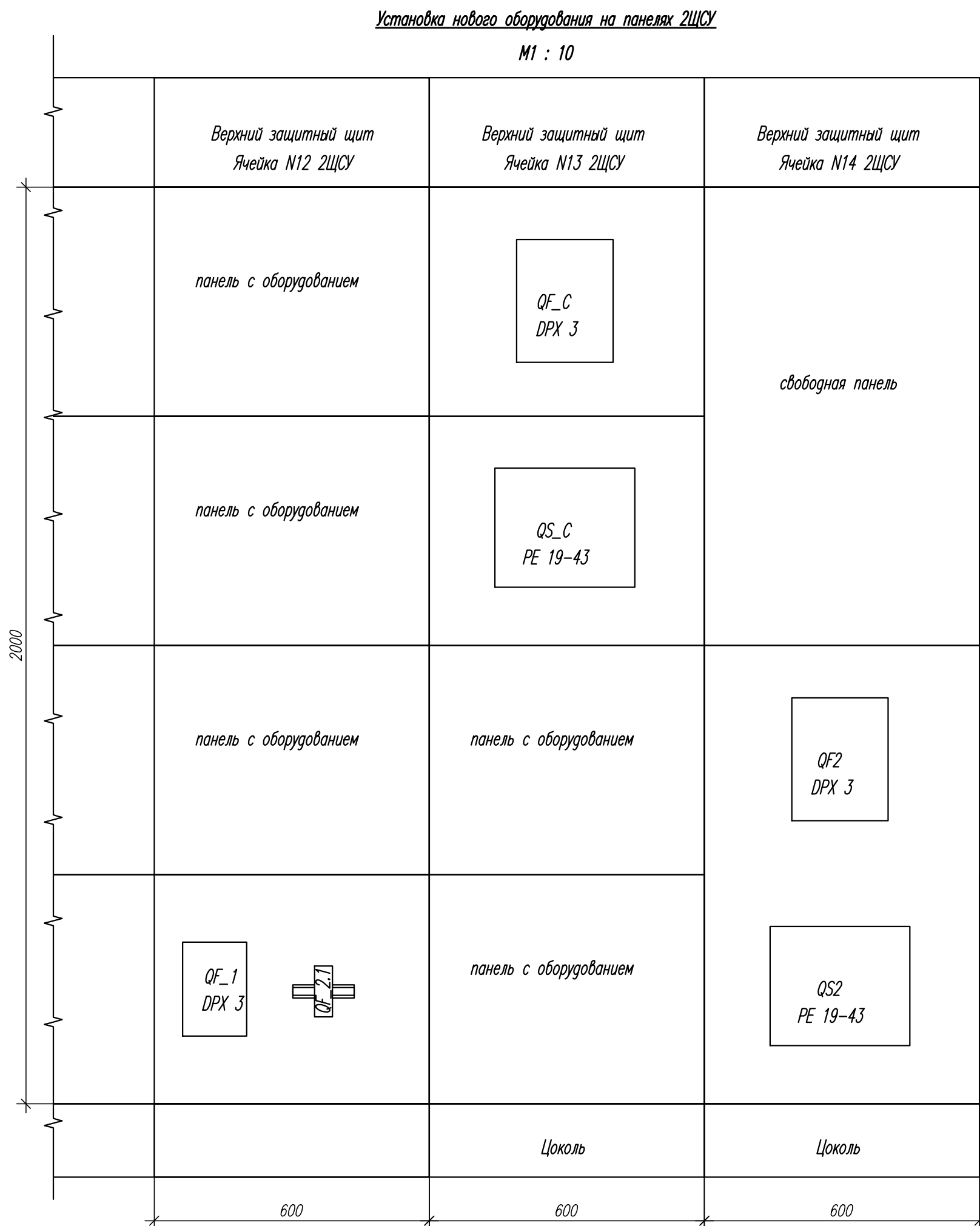
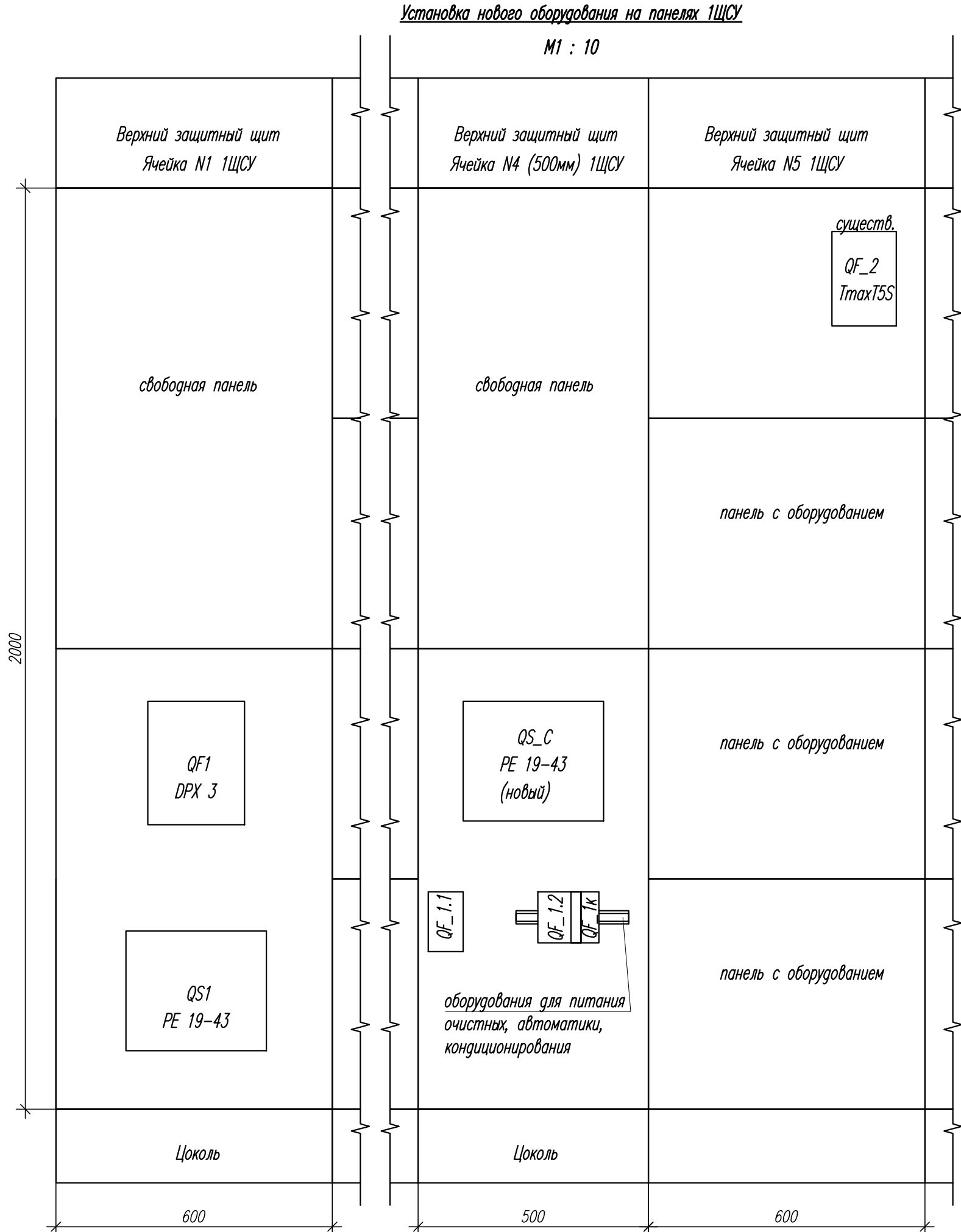
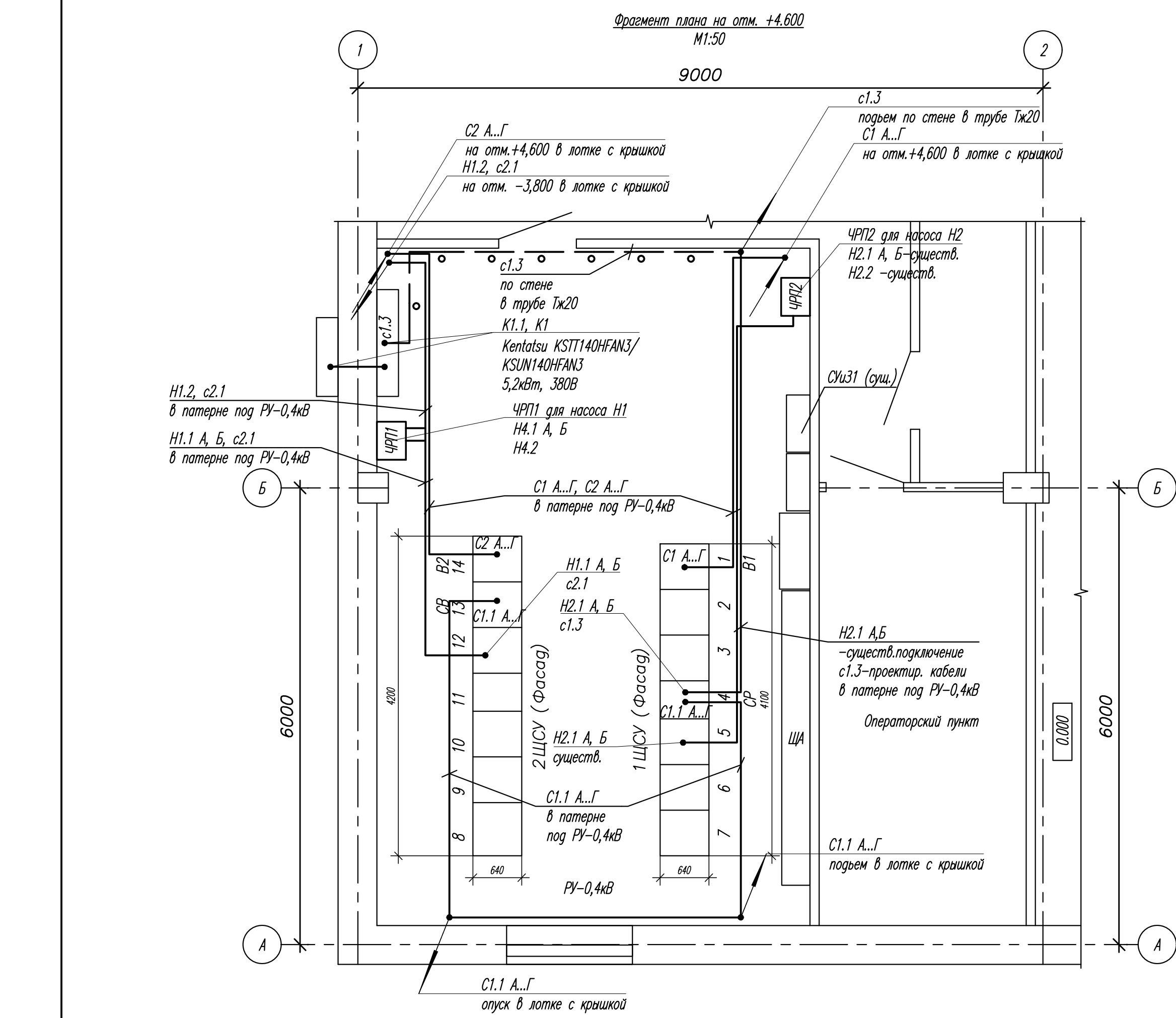
Обоснование времени работы трансформаторов в аварийном режиме см. лист 10.1–10.2 "Расчет времени работы трансформатора в режиме перегрузки".

Инв. N подл.

Подпись и дата

Взам. инв. N

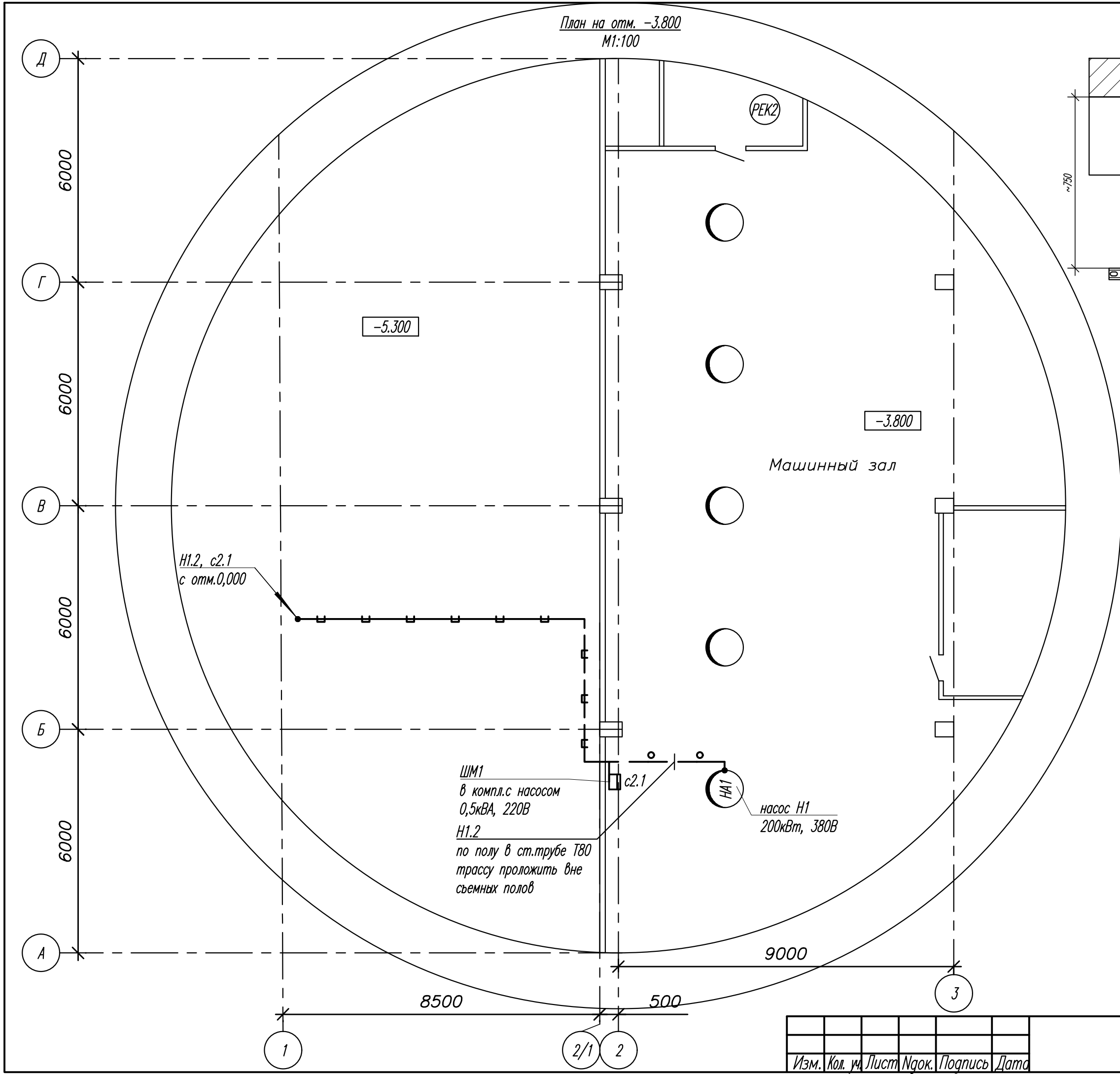
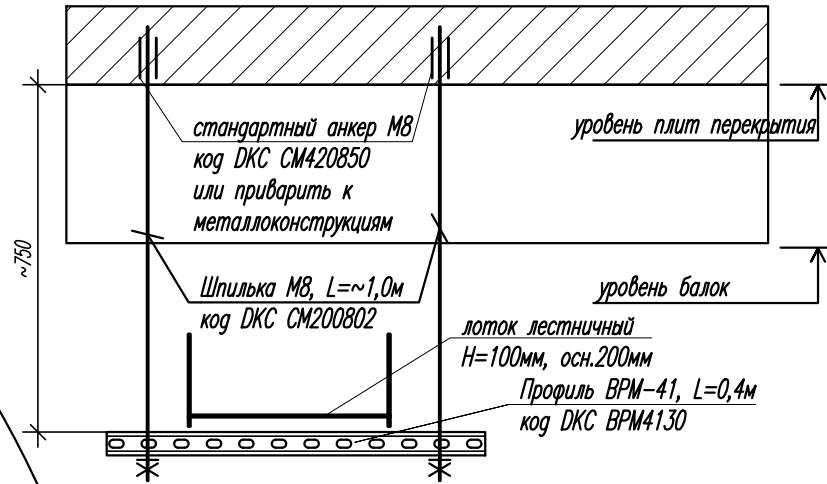
						79.06.21–ЭМ			
						Модернизация сетей водоотведения и сооружений на них. Замена насосного агрегата на КНС–6а, КНС–11			
Изм	Кол.уч.	Лист	Ндог.	Подпись	Дата	Замена насосного агрегата на КНС–6а. Комплексная автоматизация	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Перминова			02.22		Р	4	
Провер.		Удгинева			02.22				
ГИП		Макаренко			02.22	Расчет нагрузок КНС–6А.	ООО "САТОН ЭНЕРГО"		
						Формат А3			



						79.06.21-ЭМ				
						Модернизация сетей водоотведения и сооружений на них. Замена насосного агрегата на КНС-6а, КНС-11				
Изм	Кол.уч.	Лист	Ирек.	Подпись	Дата	Замена насосного агрегата на КНС-6а. Комплексная автоматизация	Стация	Лист	Листов	
Разраб.			Перминова		02.22		Р	5.1	2	
Провер.			Узинеева		02.22					
ТИП			Макаренко		02.22		План расположения оборудования и проводок.			ООО "САТОН ЭНЕРГО"

План на отм. -3.800
M1:100

Эскиз крепления лотков на подвесах
Шаг крепления 2м. б/м



Изм.	Кол. уч.	Лист	Нгрок.	Подпись	Дата

79.06.21-ЭМ

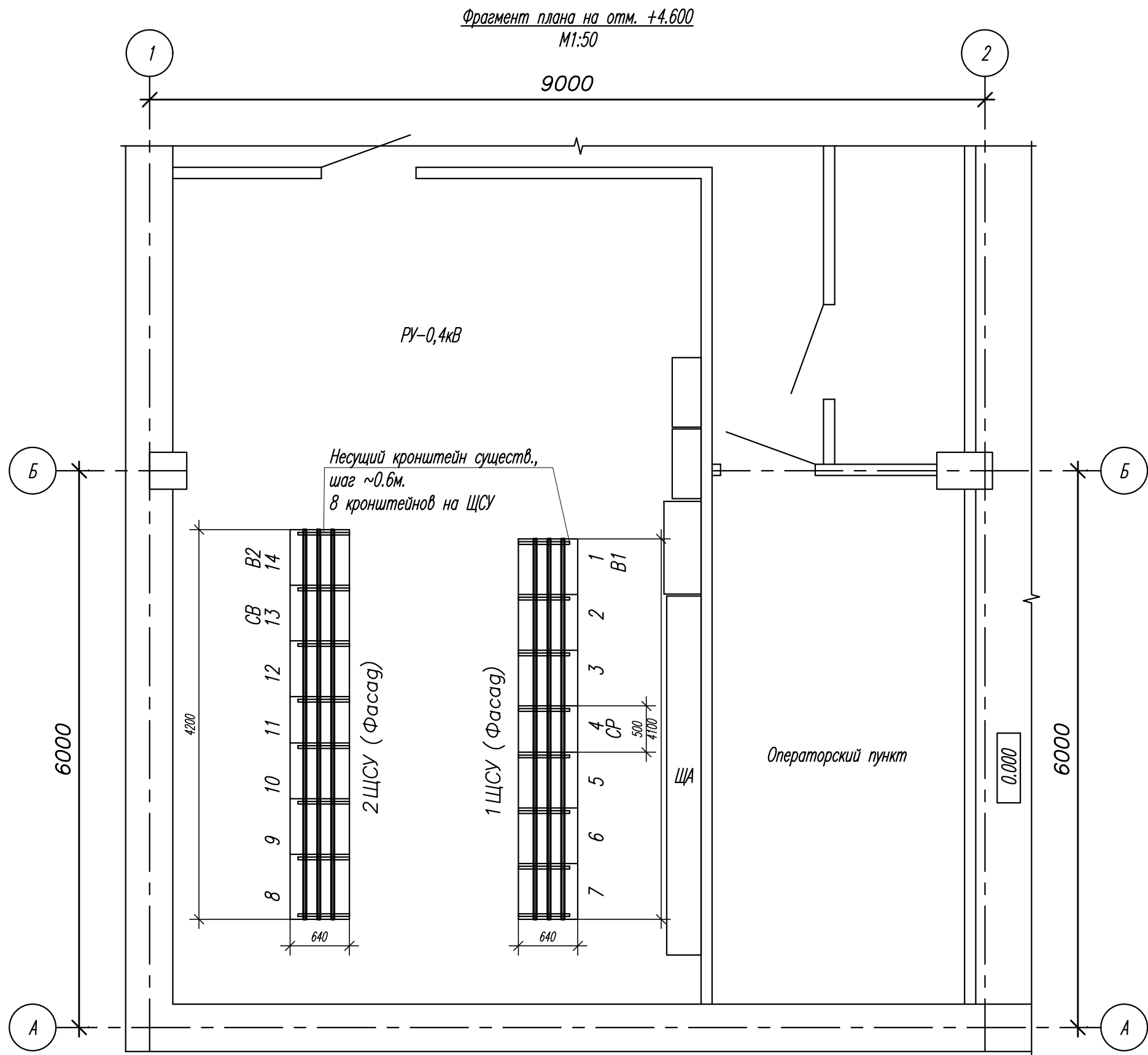
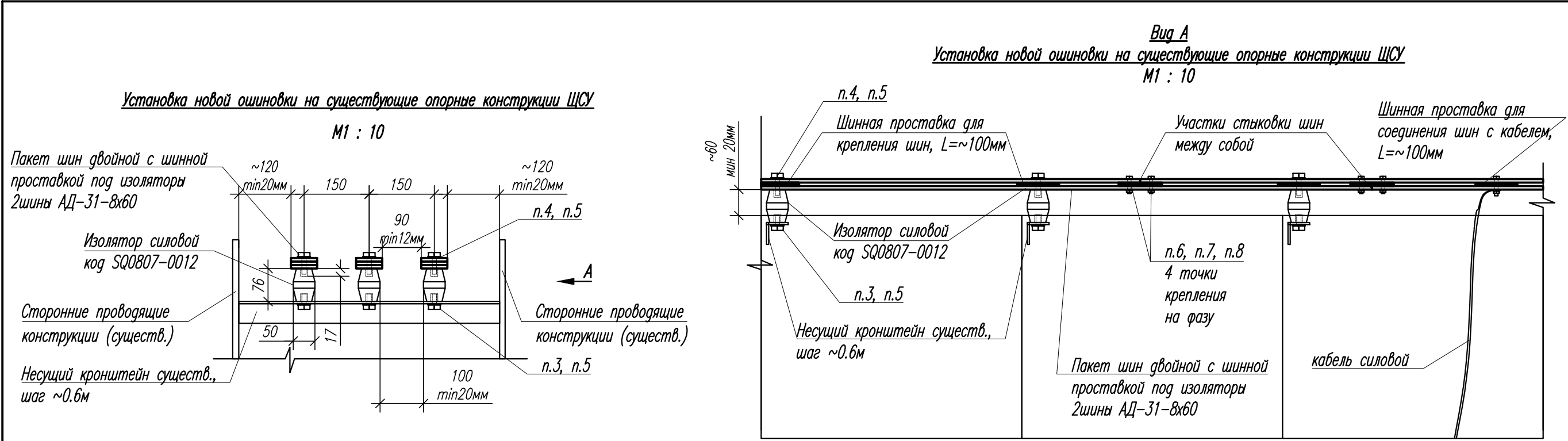
Лист
5.2

Формат А3

Инв. N подл.

Поспись и дата

Взам. инв. N



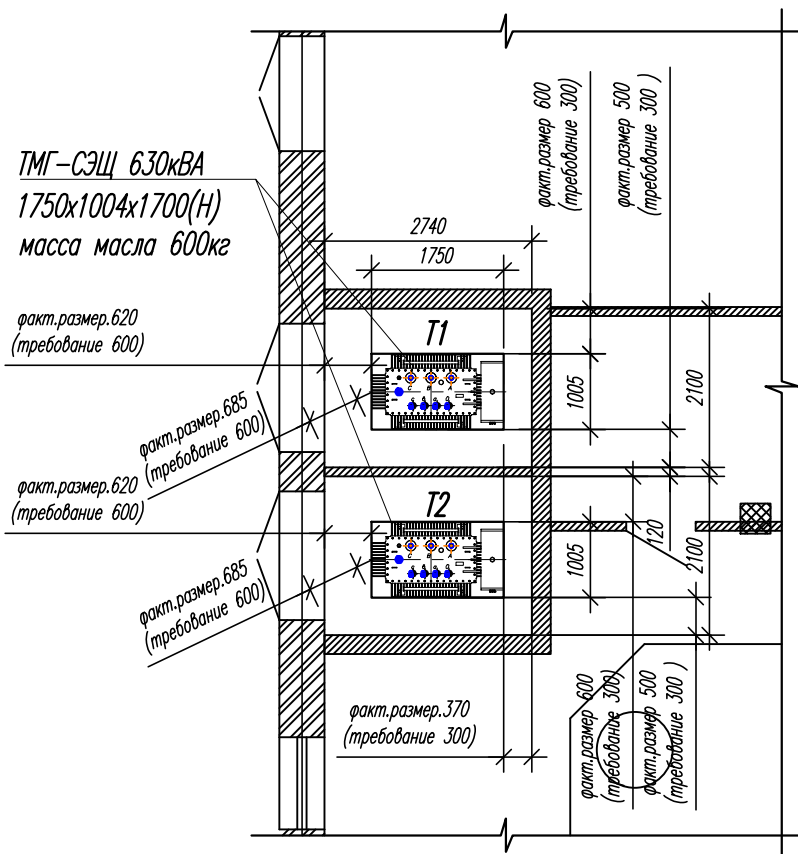
Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Прим.
Комплект ошиновки с изоляторами на одну панель ЩСУ				
1	код S00807-0012	Изолятор SM76 силовой Н76хD50хM10 мм с болтом TDM, 1250A при 25кВ	24	"ГДМ"
2	АД-31-8х60 ГОСТ 15176-89	Шина алюминиевая голая, сплав АД31, сечение 8х60мм, длительно допустимый переменный ток 1680А для двойной ошиновки на фазу, Lотр=3м	12	ООО "Альмет"
3	M10x25	Болт с шестигранной головкой DIN 933	24	
4	M10x40	Болт с шестигранной головкой DIN 933	24	
5	M10	Шайба DIN 125	98	
6	M8x35	Болт с шестигранной головкой DIN 933	24	
7	M8	Шайба DIN 125	48	
8	M8	Гайка DIN 934	24	

- Данный чертеж предусматривает замену ошиновки панелей ЩСУ, т.к. существующая ошиновка не выдержит номинальных токов нагрузки при замене трансформаторов, вводных и секционного автоматов на ЩСУ.
- Ошиновку выполнить двойным пакетом алюминиевых шин 60х8мм, шины установить на силовые изоляторы согласно эскиза на существующие несущие кронштейны. Для крепления шин использовать именно силовые изоляторы, т.к. они имеют более глубокую резьбу (18мм) для крепления шин болтами.
- Кронштейны для крепления шин – существующие, установлены на каждой панели ЩСУ. Шины крепить на каждом кронштейне без пропусков.
- В точках крепления шин к изоляторам, соединения отрезков шин между собой, присоединения крупных силовых кабелей к шинам установить шинные проставки из того же материала, что и шины (АЛ 60х8мм)
- Угловая спецификация учтена на 1 панель ЩСУ. По данному чертежу изготовить 2 пакета ошиновки для 1 и 2 секций ЩСУ.

79.06.21-ЭМ					
Модернизация сетей водоотведения и сооружений на них. Замена насосного агрегата на КНС-6а, КНС-11					
Изм	Кол.уч.	Лист	Наок.	Подпись	Дата
Разраб.		Перминова			02.22
Провер.		Удинеева			02.22
ГИП		Макаренко			02.22
Замена насосного агрегата на КНС-6а. Комплексная автоматизация				Стадия	Лист
				Р	6
Замена ошиновки панелей ЩСУ в РУ-0,4кВ. Фрагмент плана на отм. +4.600.				ООО "САТОН ЭНЕРГО"	

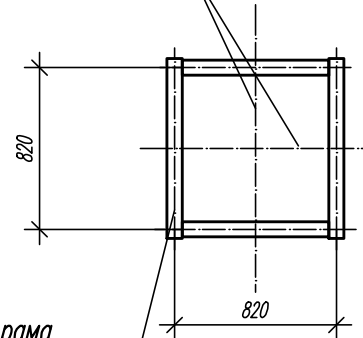
План расположения трансформаторов в существующих камерах.
Фрагмент плана КНС на отм. 0,000

M1 : 100



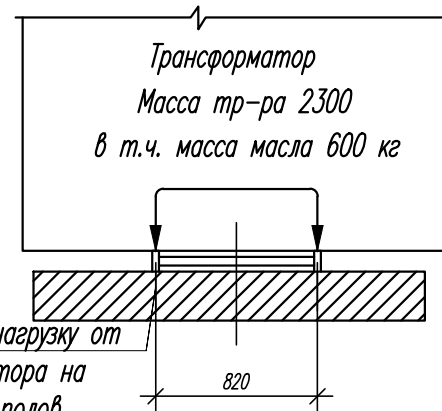
Опорная рама трансформатора
(комплектно с трансформатором)

Оси трансформатора



Опорная рама трансформатора

Распределение нагрузок на перекрытие от массы трансформатора ТМГ-СЭЦ-630кВА



Проверить нагрузку от трансформатора на перекрытие полов

Задание отделу ОВ на трансформаторную

- В помещении трансформаторных камер при необходимости предусмотреть вентиляцию тепловыделений, которые составляют:
 - тепловые потери на 1 трансформатор 630 кВА для каждой камеры – 8,95 кВт
- В помещении трансформаторной камеры должна быть обеспечена температура не ниже +5°, а в летнее время не выше +35°С.
- При отсутствии стационарного отопления на время производства ремонтных (наладочных) работ при отключенных трансформаторах поддержание температуры воздуха в помещении камер в холодный период года не ниже +18°С должно обеспечиваться передвижными воздухонагревателями. Водяное отопление не применять.

1. Данный чертеж предусматривает задание строительному отделу на размещение новых трансформаторов ТМГ-630кВА в существующих трансформаторных камерах для электроснабжения оборудования КНС-6А.

2. В камерах предусмотрена замена масляных трансформаторов 400кВА на масляные герметичные трансформаторы ТМГ-СЭЦ-630кВА. При размещении трансформаторов увеличенного габарита в существующих камерах все минимальные нормативные расстояния согласно ПУЭ от входной двери, боковых, задней стен выдержаны.

3. Трансформаторы установить на опорную раму, входящую в комплект поставки, взамен демонтируемых. Трансформаторы мощностью от 400 кВА и выше поставляются с транспортными роликами, позволяющими осуществлять продольное или поперечное перемещение трансформатора.

4. Трансформаторы предусмотрены в герметичном исполнении с естественной циркуляцией масла. Согласно ПУЭ п.4.2.103 для трансформаторных камер с трансформаторами с массой масла до 600кг при расположенном под помещением трансформаторной подвалом в качестве маслоприемника предусмотреть у выхода из камеры – порог или пандус для удержания полного объема масла при аварийном проливе масла. При этом выполнить полную герметизацию пола и стен трансформаторной камеры негорючими материала на высоту, достаточную для удержания 672л масла, что соответствует 600кг масла.

5. Проверить несущую способность перекрытия пола трансформаторных камер с учетом возросшей в результате модернизации нагрузки от трансформаторов. Масса каждого трансформатора с полным объемом масла не более 2300кг.

Изм. инв. N
Подпись и дата
Инв. N подл.

Взам. инв. N

79.06.21-ЭМ

Модернизация сетей водоотведения и сооружений на них.
Замена насосного агрегата на КНС-6а, КНС-11

Изм	Кол.уч.	Лист	Ндок.	Подпись	Дата
Разраб.		Перминова			02.22
Провер.		Удинеева			02.22
ГИП		Макаренко			02.22

Замена насосного агрегата на КНС-6а.
Комплексная автоматизация

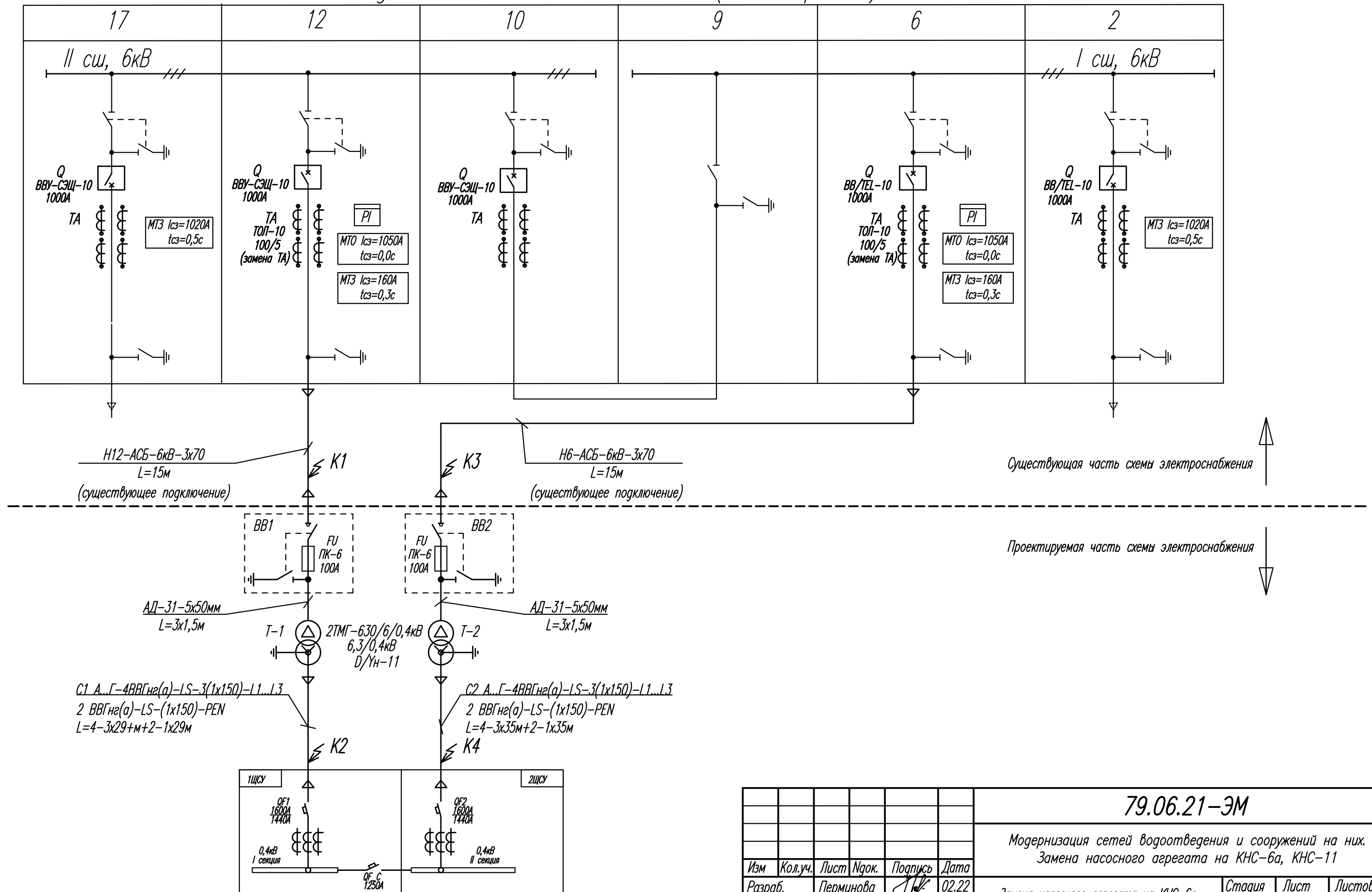
Стадия	Лист	Листов
Р	7	

Размещение трансформаторов
ТМГ630кВА в существующих камерах.
Задание строительному отделу.

ООО "САТОН
ЭНЕРГО"

Формат А3

Однолинейная схема РУ-6кВ (выкопировка)






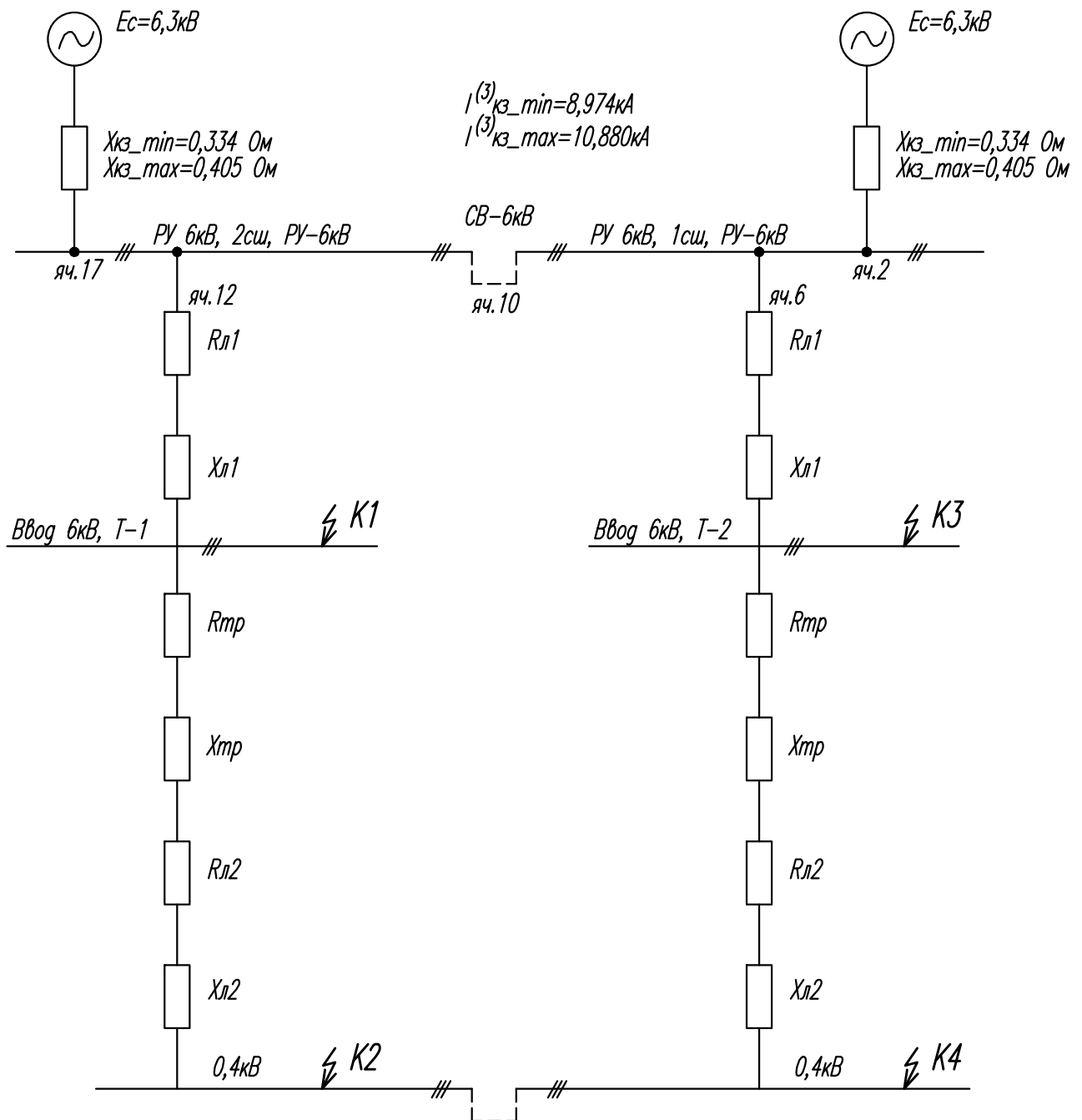



						79.06.21–ЭМ			
						Модернизация сетей водоотведения и сооружений на них. Замена насосного агрегата на КНС–6а, КНС–11			
Изм	Кол.уч.	Лист	Ндок.	Подпись	Дата	Замена насосного агрегата на КНС–6а. Комплексная автоматизация	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Перминова			02.22		Р	8	
Провер.		Удинеева			02.22				
ГИП		Макаренко			02.22	Расчетная схема питающей сети 6кВ.	ООО "САТОН ЭНЕРГО"		

Схема замещения прямой последовательности



Инв. N подл.	Подпись и дата	Взам. инв. N								
						79.06.21-ЭМ				
						Модернизация сетей водоотведения и сооружений на них. Замена насосного агрегата на КНС-6а, КНС-11				
Изм	Кол.уч.	Лист	Ндоп.	Подпись	Дата					
Разраб.		Перминова			02.22	Замена насосного агрегата на КНС-6а. Комплексная автоматизация		Стадия	Лист	Листов
Провер.		Удинеева			02.22			Р	9	
ГИП		Макаренко			02.22	Схема замещения прямой последовательности.		ООО "САТОН ЭНЕРГО"		

Расчет времени работы трансформатора в режиме перегрузки.

Возможное время работы трансформаторов в режимах систематической и аварийной перегрузки определяется рядом параметров согласно ГОСТ 14209-85.

Определяем коэффициент первоначальной загрузки K_1 трансформатора при нормальной работе (до аварии). Определение ведем по наиболее загруженному трансформатору.

$$K_1 = \frac{S_{MAX}}{S_{НОМ}} = \frac{330,8}{630} = 0,53$$

Определяем коэффициент перегрузки K_2 трансформатора при работе в аварийном режиме длительное время со сниженной нагрузкой

$$K_2 = \frac{S_{MAX}}{S_{НОМ}} = \frac{646,9}{630} = 1,03$$

Определяем коэффициент перегрузки K_2 трансформатора при работе в аварийном режиме длительное время с максимальной нагрузкой

$$K_2 = \frac{S_{MAX}}{S_{НОМ}} = \frac{869}{630} = 1,38$$

Проверяем трансформатор ТМГ-630/6/0,4 по выбранному коэффициенту допустимой перегрузки $K_2=1,5$ в режиме систематических и аварийных перегрузок в соотв. с ГОСТ 14209-85.

1.1 Определяем эквивалентную сезонную температуру окружающей среды для наиболее жаркого периода (Лето). Согласно приложения 2 ГОСТ 14209-85 для г.Самара

$$\Theta_{охл} = 19,8 \text{ } ^\circ C$$

1.2. Определяем допустимое время систематической перегрузки по табл.5 ГОСТ 14209-85 при заданных параметрах:

Тип охлаждения трансформаторов М-с естественной циркуляцией масла

Коэффициент первоначальной загрузки трансформатора $K_1=0,52=0,6$ (округляем до большего значения)

Коэффициент систематической перегрузки трансформатора $K_2=1,03=1,09$ (примем ближайшее табличное значение)

Допустимое время работы трансформатора при работе подстанции только от одного трансформатора в режиме систематической перегрузки методом интерполяции составляет

$$t_{РАБ.СИСТ} = 12...24ч = 18 \text{ ч}$$

Взам. инв. №		Подп. и дата		79.06.21-ЭМ					
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок.	Подп.	Дата				
Инв. № подл.	Разраб.	Перминова	02.22	Модернизация сетей водоотведения и сооружений на них. Замена насосного агрегата на КНС-6а, КНС-11. Замена насосного агрегата на КНС-6а. Комплексная автоматизация. Расчет времени работы трансформатора в режиме перегрузки.			Стадия	Лист	Листов
	Провер.	Удинеева	02.22				Р	10.1	2
	ГИП	Макаренко	02.22				ООО "САТОН ЭНЕРГО"		

Т.е. при части отключенных потребителей (см. расчет нагрузок) КНС может работать от одного исправного трансформатора в течении 18ч

1.3. Определяем допустимое время аварийное перегрузки по табл.12 ГОСТ 14209-85 при заданных параметрах:

Коэффициент первоначальной загрузки трансформатора $K1=0,53=0,6$ (округляем до большего значения)

Коэффициент аварийной перегрузки трансформатора $K2=1,38=1,4$ (округляем до большего значения)

Допустимое время работы трансформатора при работе подстанции только от одного трансформатора в режиме аварийной перегрузки методом интерполяции составляет

$$t_{РАБ.СИСТ} = 6 \quad ч$$

Т.е. при полной нагрузке и одновременной работе 3х насосов (см. расчет нагрузок) КНС может работать от одного исправного трансформатора в течении 6ч. Далее, если авария не устранена, нагрузку нужно будет снизить до номинальной нагрузку трансформатора.

Время ликвидации аварии не должно превышать 18ч.

Вывод: Мощность трансформаторов ТМГ-630/6/0,4 соответствует мощности присоединённых потребителей. В аварийном режиме второй исправный трансформатор может работать в режиме перегрузки 6ч на полной расчетной нагрузке или 18ч на сниженной расчетной нагрузке (при отключенном третьем насосе).

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

79.06.21-ЭМ

Лист

10.2

Расчет токов короткого замыкания. Фидер N12 (N6) РП-6кВ

Исходные данные для расчета:

U_{ном}=6,3 кВ

I⁽³⁾_{кз.макс}=10880 А

I⁽³⁾_{кз.мин}=8974 А

$$Z_{\text{КЗ_СИСТЕМЫ_МИН}}^{(3)} = \frac{U_{\text{НОМ}}}{\sqrt{3} \cdot I_{\text{КЗ_МАКС}}^{(3)}} = \frac{6,3}{\sqrt{3} \cdot 10,88} = 0,334 \text{ Ом}$$

$$Z_{\text{КЗ_СИСТЕМЫ_МАКС}}^{(3)} = \frac{U_{\text{НОМ}}}{\sqrt{3} \cdot I_{\text{КЗ_МИН}}^{(3)}} = \frac{6,3}{\sqrt{3} \cdot 8,974} = 0,405 \text{ Ом}$$

Линии фидеров Ф12 и Ф6 от РП-6кВ одинаковые, данные о токах и уставках релейной защиты также совпадают. Следовательно, расчет ведется только для фидера Ф-12 РП-6кВ, для фидера Ф-17 расчетные данные идентичны.

Так как в системе отсутствуют данные о активной и реактивной составляющих сопротивления системы, примем $Z_{\text{КЗ_СИСТЕМЫ}}^{(3)} = X_{\text{КЗ_СИСТЕМЫ}}^{(3)}$

Точка К1

1. Расчет сопротивления линии от РП-6кВ (яч.12) до ввода N1 6кВ ТП-2х630:

АСБ-6кВ-3х70 L=0,015 км

$$r_{\text{Л}} = \rho \cdot L_{\text{Л}} = 0,443 \cdot 0,015 = 0,0066 \text{ Ом}$$

$$x_{\text{Л}} = \rho \cdot L_{\text{Л}} = 0,061 \cdot 0,015 = 0,00092 \text{ Ом}$$

Сопротивление на шинах АД-31-5х50мм:

$$r_{\text{ш}} = \rho \cdot L_{\text{ш}} = 3,1 \cdot 10^{-8} \cdot 1,5 \cdot 10^{-3} = 4,65 \cdot 10^{-11} \text{ Ом} . \text{ Сопротивление настолько мало, что им можно пренебречь.}$$

2. Расчет токов короткого замыкания:

$$\Sigma r_{1\text{МАКС}} = r_{\text{Л}} = 0,0066 \text{ Ом}$$

$$\Sigma x_{1\text{МАКС}} = Z_{\text{КЗ_СИСТЕМЫ_МАКС}}^{(3)} + x_{\text{Л}} = 0,405 + 0,00092 = 0,4061 \text{ Ом}$$

$$Z_{1\text{МАКС}} = \sqrt{\Sigma r_{1\text{МАКС}}^2 + \Sigma x_{1\text{МАКС}}^2} = \sqrt{0,0066^2 + 0,4061^2} = 0,4061 \text{ Ом}$$

$$I_{\text{КЗ_МИН}}^{(3)} = \frac{U_{\text{НОМ}}}{\sqrt{3} \cdot Z_{1\text{МАКС}}} = \frac{6300}{\sqrt{3} \cdot 0,4061} = 8,957 \text{ кА}$$

$$\Sigma r_{1\text{МИН}} = r_{\text{Л}} = 0,0066 \text{ Ом}$$

$$\Sigma x_{1\text{МИН}} = Z_{\text{КЗ_СИСТЕМЫ_МИН}}^{(3)} + x_{\text{Л}} = 0,334 + 0,00092 = 0,335 \text{ Ом}$$

$$Z_{1\text{МИН}} = \sqrt{\Sigma r_{1\text{МИН}}^2 + \Sigma x_{1\text{МИН}}^2} = \sqrt{0,0066^2 + 0,335^2} = 0,335 \text{ Ом}$$

$$I_{\text{КЗ_МАКС}}^{(3)} = \frac{U_{\text{НОМ}}}{\sqrt{3} \cdot Z_{1\text{МИН}}} = \frac{6300}{\sqrt{3} \cdot 0,335} = 10,858 \text{ кА}$$

Взам. инв. №	$\Sigma r_{1\text{МИН}} = r_{\text{Л}} = 0,0066 \text{ Ом}$ $\Sigma x_{1\text{МИН}} = Z_{\text{КЗ_СИСТЕМЫ_МИН}}^{(3)} + x_{\text{Л}} = 0,334 + 0,00092 = 0,335 \text{ Ом}$ $Z_{1\text{МИН}} = \sqrt{\Sigma r_{1\text{МИН}}^2 + \Sigma x_{1\text{МИН}}^2} = \sqrt{0,0066^2 + 0,335^2} = 0,335 \text{ Ом}$ $I_{\text{КЗ_МАКС}}^{(3)} = \frac{U_{\text{НОМ}}}{\sqrt{3} \cdot Z_{1\text{МИН}}} = \frac{6300}{\sqrt{3} \cdot 0,335} = 10,858 \text{ кА}$									
	79.06.21-ЭМ									
Подп. и дата										
Инв. № подл.	Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Модернизация сетей водоотведения и сооружений на них. Замена насосного агрегата на КНС-6а, КНС-11. Замена насосного агрегата на КНС-6а. Комплексная автоматизация. Расчет токов короткого замыкания.	Стадия	Лист	Листов
	Разраб.		Перминова			02.22		Р	11.1	3
	Провер.		Удинеева			02.22				
	ГИП		Макаренко			02.22				
ООО "САТОН ЭНЕРГО"										

Точка К2

1. Расчет сопротивления трансформатора ТМГ-630 КВА:

$$Z_{TP} = \frac{u_{K\%} \cdot U_{HOM}^2 (KB)}{100 \cdot Sm(MBA)} = \frac{5,5\% \cdot 6,3^2}{100 \cdot 0,63} = 3,465 \text{ Ом}$$

$$r_{TP} = \frac{\Delta P_K(Bm) \cdot U_{HOM}^2 (B)}{Sm^2(BA)} = \frac{7600 \cdot 6300^2}{630000^2} = 0,76 \text{ Ом}$$

$$x_{TP} = \sqrt{Z_{TP}^2 - r_{TP}^2} = 3,38 \text{ Ом}$$

Расчет сопротивления линии от трансформатора до ввода ЩСУ-0,4кВ:

4ВВГнг(а)-LS-3(1х150), L=4-3х35м. Для расчета принята максимальная длин кабеля на (2ЩСУ), т.к. выбор защит ведется для минимального режима

$$r_L = \frac{\rho \cdot L_L}{4} = \frac{0,124 \cdot 0,035}{4} = 0,001085 \text{ Ом}$$

$$x_L = \frac{\rho \cdot L_L}{4} = \frac{0,079 \cdot 0,035}{4} = 0,002765 \text{ Ом}$$

2. Расчет токов короткого замыкания:

$$\Sigma r_{2MAKC} = \Sigma r_{1MAKC} = r_{1max} + r_{mp} + r_L = 0,0066 + 0,76 + 0,001085 = 0,768 \text{ Ом}$$

$$\Sigma x_{2MAKC} = \Sigma x_{1MAKC} + x_{TP} + x_L = 0,4061 + 3,38 + 0,002765 = 3,7888 \text{ Ом}$$

$$Z_{2MAKC} = \sqrt{\Sigma r_{2MAKC}^2 + \Sigma x_{2MAKC}^2} = \sqrt{0,768^2 + 3,7888^2} = 3,866 \text{ Ом}$$

$$I_{K3_МИН}^{(3)} = \frac{U_{HOM}}{\sqrt{3} \cdot Z_{2MAKC}} = \frac{6300}{\sqrt{3} \cdot 3,866} = 941,58 \text{ А}$$

$$\Sigma r_{2МИН} = \Sigma r_{1МИН} + r_{mp} + r_L = 0,768 \text{ Ом}$$

$$\Sigma x_{2МИН} = \Sigma x_{1МИН} + x_{TP} + x_L = 0,335 + 3,38 + 0,002765 = 3,72 \text{ Ом}$$

$$Z_{2МИН} = \sqrt{\Sigma r_{2МИН}^2 + \Sigma x_{2МИН}^2} = \sqrt{0,768^2 + 3,72^2} = 3,8 \text{ Ом}$$

$$I_{K3_МАКС}^{(3)} = \frac{U_{HOM}}{\sqrt{3} \cdot Z_{2МИН}} = \frac{6300}{\sqrt{3} \cdot 3,8} = 957,19 \text{ А}$$

Приводим к напряжению 0,4 кВ:

$$I_{K30,4_max} = I_{K3\Sigma 6,3_max} \frac{U_{вв}}{U_{нн}} = 957,19 \frac{6300}{400} = 15,076 \text{ кА}$$

$$I_{K30,4_min} = I_{K3\Sigma 6,3_min} \frac{U_{вв}}{U_{нн}} = 941,58 \frac{6300}{400} = 14,83 \text{ кА}$$

где $U_{вв}=6300 \text{ В}$ – напряжение на высокой стороне трансформатора,
 $U_{нн}=400 \text{ В}$ – напряжение на низкой стороне трансформатора

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата

79.06.21-ЭМ

Лист

11.2

Рассчитанные токи короткого замыкания сведены в таблицу 1.

Таблица 1

Расчетные точки (см. лист 2)	Ikз3ф_макс, А привед. к 6 кВ	Ikз3ф_мин, А привед. к 6 кВ	Ikз3ф_макс, А привед. к 0,4 кВ	Ikз3ф_мин, А привед. к 0,4 кВ
K1	10 858	8 957	-	-
K2	957,19	941,58	15 076	14 830
K3	10 858	8 957	-	-
K4	957,19	941,58	15 076	14 830

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

79.06.21-ЭМ

Лист

11.3

Расчет релейной защиты.

Токовая отсечка Ф-12(6) РУ- 6кВ.

1. Ток срабатывания отсечки:

$$I_{c.o} = k_{отс} \cdot I^{(3)}_{кз_макс}$$

$k_{отс} = 1,2$ - коэффициент отстройки в пределах 1,05-1,6;

$I^{(3)}_{кз_макс}$ - максимальный ток короткого замыкания вне зоны действия защиты - за трансформаторами (в точке К-2 Т1)

$$I_{c.o} = 1,2 \cdot 957,19 = 1148,63 \text{ А}$$

Проверка условия срабатывания защиты от толчка тока намагничивания трансформаторов:

$$I_{c.o} \geq (3 \div 5) \Sigma I_{ном.тр}$$

$$\Sigma I_{ном.тр} = \frac{\Sigma S_{ном.тр}}{\sqrt{3} \cdot U_{ном}} = \frac{630}{\sqrt{3} \cdot 6,3} = 57,7 \text{ А}$$

$$I_{c.o} = (3 \div 5) \frac{630}{\sqrt{3} \cdot 6,3} = 173 \text{ А} \div 288,7 \text{ А}$$

Принять $I_{c.o} = 1150 \text{ А}$

2. Ток срабатывания реле

$$I_{c.p} = \frac{I_{c.o}}{n_{тт}} = \frac{1150}{20} = 57,5 \text{ А}$$

3. Коэффициент чувствительности:

$$k_q = \frac{\frac{\sqrt{3}}{2} I^{(3)}_{кз_мин}}{I_{c.o}}$$

$I^{(3)}_{кз_мин}$ - минимальный ток короткого замыкания в зоне действия защиты - в точке К1

$I_{c.o}$ - ток срабатывания отсечки.

3.1. Точка К-1, К-3 6кВ Т1, Т2

$$k_q = \frac{\frac{\sqrt{3}}{2} 8957}{1150} = 6,75 > 2$$

Следовательно, токовая отсечка чувствительна при токе срабатывания $I_{c.o} = 1150 \text{ А}$.

4. Время срабатывания:

$$t_{с.з.} = 0,0 \text{ сек}$$

Взам. инв. №	<div>1150</div> <div>Следовательно, токовая отсечка чувствительна при токе срабатывания $I_{с.о} = 1150\text{ А}$.</div> <div>4. Время срабатывания: $t_{с.з.} = 0,0\text{ сек}$</div>								
Подп. и дата	<div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div> <div>79.06.21-ЭМ</div>								
Инв. № подл.	Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	<div>Модернизация сетей водоотведения и сооружений на них. Замена насосного агрегата на КНС-6а, КНС-11. Замена насосного агрегата на КНС-6а. Комплексная автоматизация. Расчет релейной защиты.</div> <div><div>Стадия</div><div>Р</div></div> <div><div>Лист</div><div>12.1</div></div> <div><div>Листов</div><div>3</div></div> <div>ООО "САТОН ЭНЕРГО"</div>		
	Разраб.		Перминова			02.22			
	Провер.		Удинеева			02.22			
	ГИП		Макаренко			02.22			

Максимальная токовая защита Ф-12(6) РУ- 6кВ.

1. Ток срабатывания защиты:

$$I_{с.з} = k_{отс} \cdot k_{сзп} \cdot \frac{I_{РАБ_МАКС}}{k_B}$$

$k_{отс} = 1,2$ - коэффициент отстройки для микропроцессорного реле;

$k_{сзп} = 1,5$ - коэффициент самозапуска нагрузки, так как доля электродвигателей-6кВ и 0,4кВ достаточно велика;

$k_B = 0,92$ - коэффициент возврата микропроцессорного реле;

$I_{РАБ_МАКС} = \Sigma I_{ном.тр}$ - максимальный рабочий ток линии;

$$\Sigma I_{ном.тр} = \frac{1,4 \cdot \Sigma S_{ном.тр}}{\sqrt{3} \cdot U_{ном}} = \frac{1,4 \cdot 630}{\sqrt{3} \cdot 6,3} = 80,83 \text{ А}$$

$$I_{с.з} = 1,2 \cdot 1,5 \cdot \frac{80,83}{0,92} = 158,15 \text{ А}$$

Принять $I_{с.о} = 160 \text{ А}$

2. Ток срабатывания реле

$$I_{с.р} = \frac{I_{с.о}}{n_{тт}} = \frac{160}{20} = 8 \text{ А}$$

3. Коэффициент чувствительности:

$$k_q = \frac{\frac{\sqrt{3}}{2} I^{(3)}_{КЗ_МИН}}{I_{с.з}}$$

$I^{(3)}_{КЗ_МИН}$ - минимальный ток короткого замыкания в конце защищаемой линии;

$I_{с.з}$ - ток срабатывания защиты.

В зоне основной защиты:

3.1. Точка К-1, К-3 6кВ Т1, Т2 – в зоне основной защиты

$$k_q = \frac{\frac{\sqrt{3}}{2} 8957}{160} = 48,48 > 1,5$$

3.2. Точка К-2, К-4 0,4кВ 1ЩСУ, 2ЩСУ – в зоне резервной защиты

$$k_q = \frac{\frac{\sqrt{3}}{2} 941,58}{160} = 5,1 < 1,5$$

Следовательно, максимальная токовая защита чувствительна при существующем токе срабатывания $I_{с.о} = 160 \text{ А}$ в зоне основной защиты и в зоне резервирования (на вводе трансформаторных подстанций и на шинах 0,4кВ за трансформаторами).

4. Время срабатывания:

Выдержка времени МТЗ во вводных ячейках принята $t = 0,5 \text{ сек}$. Время одной ступени селективности принято $\Delta T = 0,15 \dots 0,2 \text{ сек}$.

$$t_{с.з.} = t_{с.з.ввода} - \Delta t = 0,5 - 0,2 = 0,3 \text{ сек}$$

Изм. инв. №	
Подп. и дата	
Изм. № подл.	

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата

79.06.21-ЭМ

Лист

12.2

Для удобства все полученные данные по релейной защите сведены в таблицу 1:

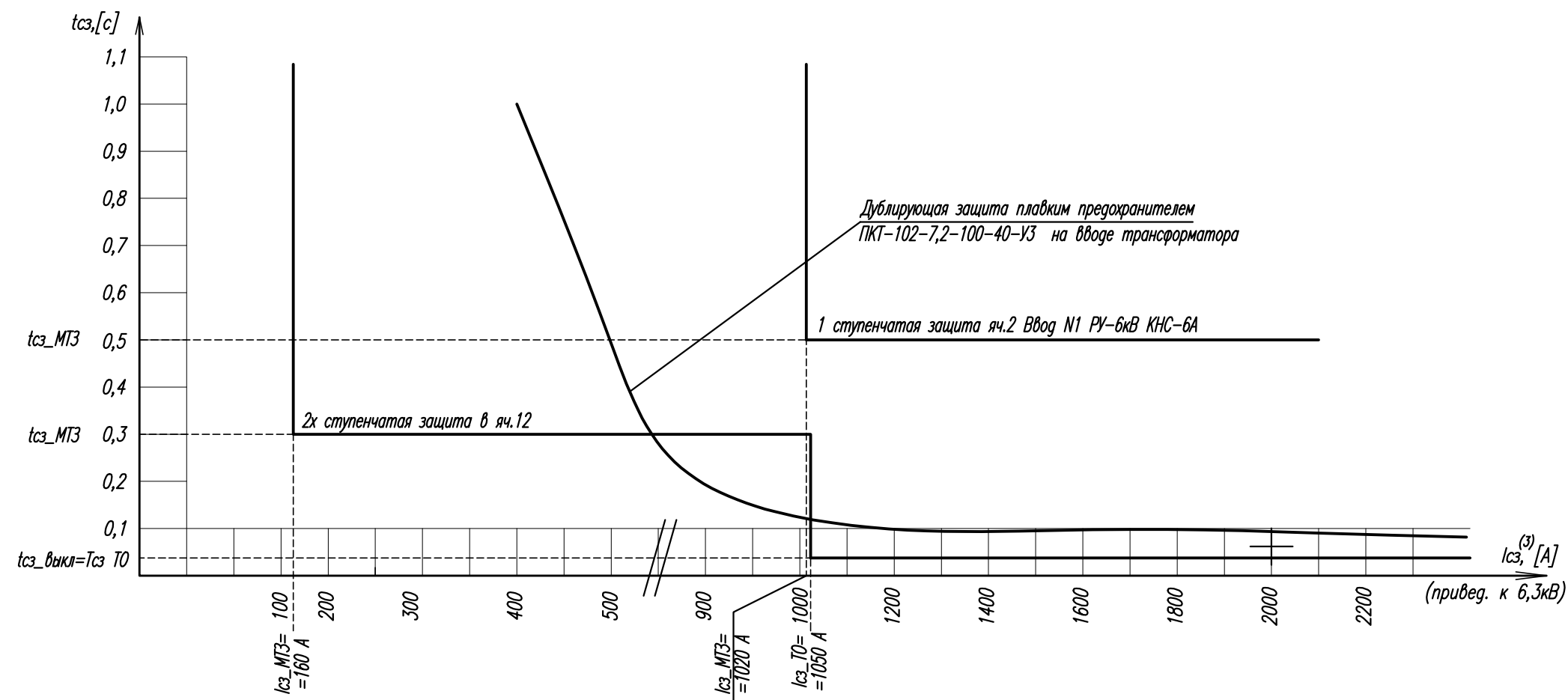
Таблица 1

Наименование Присоединения	Тип Реле	Тип Защиты	Ток срабатывания защиты, А	Ток срабатывания реле, А	Время срабатывания защиты, сек.	Примеч.
Ф-12(6) РП -6кВ	Сириус	МТО	1150	57,5	0,0	Защита селективна
		МТЗ	160	8	0,3	Защита селективна

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата	79.06.21-ЭМ	Лист
							12.3

Карта селективности защит для ячейки N12 РУ-6кВ КНС-6А



1. Согласно произведенным расчетам составлена карта селективности защит на стороне 6кВ.
2. Для ячейки N16 РУ-6кВ КНС-11 карта аналогична.
3. Как видно из карты селективности, высоковольтный предохранитель защищает трансформатор от КЗ, при этом защита от перегрузки выполняется в ячейке N12 и выключателем на стороне 0,4кВ.
Вывод: защита плавким предохранителем не селективна при перегрузки и селективна при коротком замыкании на линии (что и не обязательно, т.к. защита плавким предохранителем является дублирующей).

Инв. N подл.	Подпись и дата	Взам. инв. N

						79.06.21-ЭМ		
						Модернизация сетей водоотведения и сооружений на них. Замена насосного агрегата на КНС-6а, КНС-11		
Изм	Кол.уч.	Лист	Иток.	Подпись	Дата	Замена насосного агрегата на КНС-6а. Комплексная автоматизация	Стадия	Лист
Разраб.		Перминова			02.22		Р	13
Провер.		Удинеева			02.22	Карта селективности защит яч. N12 (N6) РУ-6кВ КНС-6А	ООО "САТОН ЭНЕРГО"	
ГИП		Макаренко			02.22			

Проверка по термической устойчивости и на возгорание к действию токов КЗ.

Для определения температуры нагрева жил кабелей при действии тока КЗ длительностью до 4с применяется номограмма, построенная на основании уравнения, выражающего зависимость температуры жилы непосредственно после КЗ от температуры жилы до КЗ, режима КЗ, конструктивных и теплофизических параметров жилы.

По режимам работы конкретной линии рассчитываем значение начальной температуры жилы до КЗ Q_n и коэффициента K , характеризующего взаимосвязь между тепловым импульсом, сечением жилы и теплофизическими характеристиками материала жилы. По номограмме определяем температуру жилы в конце КЗ Q_k и делаем вывод о возможности применения кабеля заданного сечения.

$$Q_n = Q_0 + (Q_{dd} - Q_{окр}) \left(\frac{I_{раб}}{I_{dd}} \right)^2,$$

где Q_0 – фактическая температура окружающей среды во время к.з., °C;

Q_{dd} – значение расчетной длительной допустимой температуры жилы, °C;

$Q_{окр}$ – значение расчетной температуры окружающей среды (земли, воздуха) 25°C;

$I_{раб}$ – значение тока перед к.з., А;

I_{dd} – значение расчетного длительно допустимого тока, А.

$$K = \frac{\epsilon B_{тер}}{S^2},$$

где ϵ – постоянная, характеризующая теплофизические характеристики материала жилы, равная:

- для алюминия $\epsilon = 45,65 \text{ мм}^4/\text{кА}^2 \cdot \text{с}$;

- для меди $\epsilon = 19,58 \text{ мм}^4/\text{кА}^2 \cdot \text{с}$.

S – сечение жилы, мм^2 ;

$B_{тер}$ – тепловой импульс от тока к.з.

При проверке кабелей на возгорание рассчитывается ток трехфазного металлического короткого замыкания в начале проверяемого кабеля. В сети 10кВ учитываются одновременно включенные электродвигатели мощностью 100 кВт и более, если они не отделены от точки КЗ токоограничивающими реакторами или силовыми трансформаторами. Если двигатели 6кВ отсутствуют, упрощенно $B_{тер}$ можно рассчитать по формуле:

$$B_{тер} = I^2_{пос} (t_{откл} + T_{АЭ}) - \text{для сети 6 кВ,}$$

где $I_{пос}$ – начальное значение периодической составляющей тока КЗ от

Взам. инв. №	металлического короткого замыкания в начале проверяемого кабеля. В сети 10кВ учитываются одновременно включенные электродвигатели мощностью 100 кВт и более, если они не отделены от точки КЗ токоограничивающими реакторами или силовыми трансформаторами. Если двигатели 6кВ отсутствуют, упрощенно <i>Втер</i> можно рассчитать по формуле:											
	$Втер = I^2_{пос}(t_{откл} + T_{АЭ})$ - для сети 6 кВ, где <i>I</i> _{пос} - начальное значение периодической составляющей тока КЗ от											
Подп. и дата	79.06.21-ЭМ											
	Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата						
Инв. № подл.	Разраб.		Перминова			02.22	Модернизация сетей водоотведения и сооружений на них. Замена насосного агрегата на КНС-6а, КНС-11. Замена насосного агрегата на КНС-6а. Комплексная автоматизация. Проверка кабелей на возгорание.			Стадия	Лист	Листов
	Провер.		Удинеева			02.22				Р	14.1	4
										ООО "САТОН ЭНЕРГО"		
	ГИП		Макаренко			02.22						

удаленных источников-шин КРУ 6,0кВ, кА;

Таэ – эквивалентная постоянная времени затухания апериодической составляющей тока КЗ от удаленных источников, равная 0,02 с для сети 0,4 кВ.;

Таэ – эквивалентная постоянная времени затухания апериодической составляющей тока КЗ от удаленных источников, равная 0,1 с для сети 6,0 кВ.;

токл - время срабатывания защиты.

Проверка по термической устойчивости и на возгорание к действию токов КЗ существующих кабелей АСБ-6 кВ 3х70 на питающих линиях к трансформаторам:

Допустимая температура нагрева теплопроводящих жил кабеля: 65° - при эксплуатации, 150° - при проверке на возгорание (при коротком замыкании).

$$Втер = 10,88^2 (0,01 + 0,1) = 13,02 \text{ кА}^2 \cdot \text{с, тогда}$$

$$K = 45,65 \cdot 13,02 / 70^2 = 0,12;$$

Для питающего кабеля максимальный расчетный ток на стороне 6кВ при условии работы трансформаторов в аварийном режиме:

$$I_{MAX_РАБ} = 80,8 \text{ А}$$

Для кабеля АСБ-6кВ-3х70, прокладываемого в воздухе, Id = 178 А

$$Q_n = 30 + (65 - 25) \left(\frac{80,8}{178} \right)^2 = 38,2 \text{ } ^\circ\text{C}.$$

По номограмме зависимости Qк от K и Qн (см. циркуляр №Ц-02-98(Э)) находим Qк=45°С.

Qк=45°С < Qктабл=150°С, т.е. температура нагрева кабеля после КЗ не превышает допустимую температуру нагрева, (см. циркуляр №Ц-02-98(Э)).

Проверка кабелей по допустимой токовой нагрузке существующих кабелей АСБ-6 кВ 3х70 на питающих линиях к трансформаторам

Выбор сечения проводов и кабелей производится в соответствии с ПУЭ, гл. 1.3; ПТЭ, гл.2; ГОСТ 13109-67.

Кабели не должны нагреваться сверх допустимой температуры при протекании по ним расчетного тока нагрузки.

$$I_d \geq I_{max} \\ I_{MAX_РАБ} = 80,8 \text{ А}$$

$$178\text{А} \geq 80,8\text{А}$$

Вывод: Существующее сечение кабеля на фидерах 6кВ удовлетворяет всем необходимым условиям и является необходимым и достаточным.

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

79.06.21-ЭМ

Лист

14.2

Проверка по термической устойчивости и на возгорание к действию токов КЗ кабелей с шин 0,4кВ трансформаторов до вводов ЩСУ.

Допустимая температура нагрева теплопроводящих жил кабеля: 90° - при эксплуатации, 400° - при проверке на возгорание (при коротком замыкании), 250° - при определении пригодности кабеля к дальнейшей эксплуатации после короткого замыкания.

Ток подпитки от асинхронных двигателей на стороне 0,4кВ не учитывается, т.к. суммарный номинальный ток одновременно включенных электродвигателей не превышает 10% начального значения периодической составляющей тока КЗ, рассчитанного без учета электродвигателей.

$$B_{\text{мер}} = I^2_{\text{рос}}(t_{\text{омкл}} + T_{\text{сз}})$$

$$B_{\text{пер}} = 15,07^2 (0,2 + 0,02) = 50 \text{ кА}^2 \cdot \text{с, тогда}$$

$$K = 19,58 \cdot 50 / 150^2 = 0,04;$$

Для питающего кабеля максимальный расчетный ток на стороне 0,4кВ при условии работы трансформаторов в аварийном режиме:

$I_{MAX_PAB}=1440$ А максимальный ток вводного автомата 0,4кВ

Для кабеля ВВГнг(а)-LS-1х150, прокладываемого в воздухе, $I_d = 373$ А. Так как кабелей на фазу идет 4 жилы, $I_d = 4 \times 373 = 1492$ А

$$Q_H = 30 + (90 - 25) \left(\frac{1440}{1492} \right)^2 = 90,5^\circ C$$

По номограмме зависимости Q_k от K и Q_n находим $Q_k=110^\circ\text{C}$.

$Q_k=110^{\circ}\text{C} < Q_{\text{кабл}}=350^{\circ}\text{C}$, т.е. температура нагрева кабеля после КЗ не превышает допустимую температуру нагрева. (см. циркуляр №Ц-02-98(Э)).

Проверка кабелей по допустимой токовой нагрузке кабелей с шин 0,4кВ трансформаторов до вводов ЩСУ

Выбор сечения проводов и кабелей производится в соответствии с ПУЭ, гл. 1.3; ПТЭ, гл.2; ГОСТ 13109-67.

Кабели не должны нагреваться сверх допустимой температуры при протекании по ним расчетного тока нагрузки.

$$I_D \geq I_{\max}$$

Кабельная линия от выводов 0,4кВ трансформатора до ввода ЩСУ принята одножильными кабелями на фазу: 4ВВГнг(а)-LS-(1х150) и PEN проводник 2 ВВГнг(а)-LS-(1х150)-PEN

Для одножильного кабеля ВВГнг(а)-LS-(1х150), прокладываемого в воздухе, $I_d = 373$ А, для четырех кабелей на фазу

$$I_D = 4 \times 373 \text{ A} = 1492$$

Рабочий максимальный ток линии рассчитывается для каждого рабочего ввода в

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	ППЗ, ПЛЗ, ГОС ПЗ109-87. Кабели не должны нагреваться сверх допустимой температуры при протекании по ним расчетного тока нагрузки. $I_d \geq I_{max}$ Кабельная линия от выводов 0,4кВ трансформатора до ввода ЩСУ принята одножильными кабелями на фазу: 4ВВГнг(а)-LS-(1х150) и PEN проводник 2 ВВГнг(а)-LS-(1х150)-PEN Для одножильного кабеля ВВГнг(а)-LS-(1х150), прокладываемого в воздухе, $I_d = 373$ А, для четырех кабелей на фазу $I_d = 4 \times 373 \text{ А} = 1492$ Рабочий максимальный ток линии рассчитывается для каждого рабочего ввода в					
			<div>79.06.21-ЭМ</div>					
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата			14.3

аварийном режиме. Максимальная токовая нагрузка на один ввод принята исходя из расчета нагрузок и тока теплового расцепителя вводного автоматического выключателя на каждой секции.

$$I_{\max} = 1410 \text{ A}$$
$$1492\text{A} \geq 1410\text{A}$$
$$I_{\text{д}} > I_{\max}$$

Выбранное сечение кабеля удовлетворяет всем необходимым условиям и является необходимым и достаточным.

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

						79.06.21-ЭМ	Лист
							14.4
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата		

Проверка трансформаторов тока в РУ-6кВ.

Коэффициент трансформации ТТ приняты 100/5. Расчеты приведены для трансформаторов тока с коэффициентом трансформации 100/5 типа ТОЛ-СЭЩ-10-01-100/5-0,5/10Р - У2.

Проверка на электро-динамическую стойкость.

Трансформатор тока проверяется по условию:

$$K_{эд} \cdot \sqrt{2} \cdot I_{НОМ} \geq I_{уд}, \text{ где}$$

$K_{эд}$ - кратность электродинамической стойкости трансформатора тока, по каталогу $K_{эд}=250$;

$I_{НОМ}$ - первичный ток трансформатора тока, $I_{НОМ}=0,1\text{кА}$

$$K_{эд} \cdot \sqrt{2} \cdot I_{НОМ} = 250 \cdot \sqrt{2} \cdot 0,1 = 35,36 \text{ кА}$$

$I_{уд}$ - ударный ток короткого замыкания, определяемый по выражению:

$$I_{уд} = K_{уд} \cdot \sqrt{2} \cdot I_{КЗ}^{(3)}, \text{ где}$$

$K_{уд}$ - ударный коэффициент, определяемый по кривой зависимости X_{Σ} / R_{Σ}

Для точки К1 (К3) $X_{\Sigma} / R_{\Sigma} = 0,4061 / 0,0066 = 61,53$ – на шинах РУ-6кВ.

По кривой зависимости $K_{уд}=1,9$

$I_{КЗ}^{(3)}$ - максимальный ток трехфазного короткого замыкания в точке К1.

$$I_{КЗ_МАХ}^{(3)} = 10,858 \text{ кА}$$

$$I_{уд} = 1,9 \cdot \sqrt{2} \cdot 10,858 = 29,17 \text{ кА}$$

Проверка:

$$K_{эд} \cdot \sqrt{2} \cdot I_{НОМ} \geq I_{уд}$$

$$35,36 \text{ кА} \geq 29,17 \text{ кА}$$

Проверка на термическую стойкость.

Трансформатор тока проверяется по условию:

$$B_K \leq I_T^2 \cdot t_T, \text{ где}$$

I_T - односекундный ток термической стойкости, по каталожным данным $I_T=10,0\text{кА}$ при номинальной нагрузке

t_T - время протекания тока термической стойкости $t_T=1\text{с}$

B_K -термический импульс от действия тока КЗ, определяемый по выражению:

Взам. инв. №						Инв. № подл.																																																																												
Подп. и дата																																																																																		
<p>проверка на термическую стойкость.</p> <p>Трансформатор тока проверяется по условию:</p> <p>$B_K \leq I_T^2 \cdot t_T$, где</p> <p>I_T - односекундный ток термической стойкости, по каталожным данным $I_T=10,0\text{кА}$ при номинальной нагрузке</p> <p>t_T - время протекания тока термической стойкости $t_T=1\text{с}$</p> <p>B_K -термический импульс от действия тока КЗ, определяемый по выражению:</p>																																																																																		
<table><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td rowspan="2">79.06.21-ЭМ</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Изм.</td><td>Кол.уч.</td><td>Лист</td><td>№док.</td><td>Подп.</td><td>Дата</td><td></td></tr><tr><td>Разраб.</td><td></td><td>Перминова</td><td></td><td></td><td>02.22</td><td rowspan="5">Модернизация сетей водоотведения и сооружений на них. Замена насосного агрегата на КНС-6а, КНС-11. Замена насосного агрегата на КНС-6а. Комплексная автоматизация. Проверка трансформаторов тока в РУ-6кВ.</td></tr><tr><td>Провер.</td><td></td><td>Удинеева</td><td></td><td></td><td>02.22</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>ГИП</td><td></td><td>Макаренко</td><td></td><td></td><td>02.22</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td colspan="6"></td><td><table><tr><td>Стадия</td><td>Лист</td><td>Листов</td></tr><tr><td>Р</td><td>15.1</td><td>2</td></tr></table></td></tr><tr><td colspan="6"></td><td rowspan="2">ООО "САТОН ЭНЕРГО"</td></tr><tr><td colspan="6"></td></tr></table>												79.06.21-ЭМ							Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата		Разраб.		Перминова			02.22	Модернизация сетей водоотведения и сооружений на них. Замена насосного агрегата на КНС-6а, КНС-11. Замена насосного агрегата на КНС-6а. Комплексная автоматизация. Проверка трансформаторов тока в РУ-6кВ.	Провер.		Удинеева			02.22							ГИП		Макаренко			02.22													<table><tr><td>Стадия</td><td>Лист</td><td>Листов</td></tr><tr><td>Р</td><td>15.1</td><td>2</td></tr></table>	Стадия	Лист	Листов	Р	15.1	2							ООО "САТОН ЭНЕРГО"						
						79.06.21-ЭМ																																																																												
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата																																																																													
Разраб.		Перминова			02.22	Модернизация сетей водоотведения и сооружений на них. Замена насосного агрегата на КНС-6а, КНС-11. Замена насосного агрегата на КНС-6а. Комплексная автоматизация. Проверка трансформаторов тока в РУ-6кВ.																																																																												
Провер.		Удинеева			02.22																																																																													
ГИП		Макаренко			02.22																																																																													
						<table><tr><td>Стадия</td><td>Лист</td><td>Листов</td></tr><tr><td>Р</td><td>15.1</td><td>2</td></tr></table>	Стадия	Лист	Листов	Р	15.1	2																																																																						
Стадия	Лист	Листов																																																																																
Р	15.1	2																																																																																
						ООО "САТОН ЭНЕРГО"																																																																												

$$B_K = (I_{K3}^{(3)})^2 \cdot t_{C3}, \text{ где}$$

$I_{K3}^{(3)}$ - максимальный ток трехфазного короткого замыкания в точке К1,

$$I_{K3_MAX}^{(3)} = 10,858 \text{ кА}$$

t_{C3} - время срабатывания защиты, примем время срабатывания автоматического выключателя при токовой отсечке $t_{C3} = 0,1 \text{ с}$

Проверка:

$$B_K \leq I_T^2 \cdot t_T$$

$$10,858^2 \cdot 0,1 \leq 10,0^2 \cdot 1$$

$$11,78 \text{ кА}^2 \cdot \text{с} \leq 100 \text{ кА}^2 \cdot \text{с}$$

Проверка на максимальные уставки срабатывания защит.

Коэффициент трансформации трансформатора тока должен позволить установить максимальные значения токовых защит в соответствии с расчетом.

Рабочий диапазон токов релейного модуля Сириус 2Л 1,0...200А.

$$\text{Коэффициент трансформации } n_{ТТ} = \frac{100}{5} = 20$$

Предельное первичное значение уставки по току срабатывания для трансформатора тока: $I_{C3_ПРЕД} = n_{ТТ} \cdot I_{ВЕРХ.ПРЕДЕЛА_РЕЛЕ} = 20 \cdot 400 = 4000 \text{ А}$

Максимальная уставка по току срабатывания на линейных ячейках не может быть больше максимальной уставки срабатывания вводной ячейки

$$I_{C3_MAX} = 1020 \text{ А}$$

Проверка:

$$I_{C3_ПРЕД} > I_{C3_MAX}$$

$$4000 \text{ А} > 1020 \text{ А}$$

Вывод: трансформаторы ТОЛ-СЭЩ-10 удовлетворяют всем условиям и могут применяться в качестве измерительного оборудования в линейных ячейках РУ-6кВ КНС.

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

79.06.21-ЭМ

Лист

15.2

Инв.№ подл. Подпись и дата

Взам. инв. №

Позиция	Наименование оборудования, изделия, материала их техническая характеристика	Тип, марка оборудования, обоз- начение документа и N опросного листа	Код обо- рудования изделия, материала	Завод-изго- товитель (для импортного оборудования- страна фирма)	Еге- ница изме- рения	Коли- чество	Масса единицы, кг	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Оборудование							
	Масляный трансформатор в герметичном исполнении, с	ТМГ-СЭЩ-630-6,0/0,4-D/Ун-11		"Электроцит", Самара	шт	2	2300	
	естественной циркуляцией масла, 6/0,4 D/Ун-11, масса изделия	ТУ 3411-101-72210708-2004						
	2030кг, масса масла 600кг, габариты ВхШхГ 1750х1004х1700(Н)мм,							
	установочный размер снизу 820мм							
	Шина алюминиевая голая, сплав АД31, сечение 5х50мм,	АД-31-5х50		ООО "Альмет"	м	9,0	0,68кг/м	
	длительно допустимый переменный ток 665А	ГОСТ 15176-89						
	Предохранитель с кварцевым наполнителем 6(7,2)кВ,	ПКТ-102-7,2-100-40-У3			шт	6		
	Ip=100А, Iоткл=40кА, габаритный размер 2, для защиты	ГОСТ 2213-79						
	силового трансформатора	ТУ3414-016-05755766-2007						
	Трансформатор тока 10кВ, 100/5А, класс точности	ТОЛ-СЭЩ-10-11-100/5-0,5/10Р - У2		"Электроцит", Самара	шт	4	23	в ячейках РУ-6кВ
	0,5/10Р, конструктивный габарит 11, ток							
	терм.стойкости 10кА, динамической стойкости 25кА							

						79.06.21-ЭМ.СО						
						Модернизация сетей водоотведения и сооружений на них. Замена насосного агрегата на КНС-6а, КНС-11						
Изм	Кол.уч.	Лист	Идок.	Подпись	Дата	Замена насосного агрегата на КНС-6а. Комплексная автоматизация			Стадия	Лист	Листов	
Разраб.		Перминова			02.22				Р	1	7	
Провер.		Удинеева			02.22	Спецификация оборудования, изделий и материалов.			ООО "САТОН ЭНЕРГО"			
ГИП		Макаренко			02.22							

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

Позиция	Наименование оборудования, изделия, материалов их техническая характеристика	Тип, марка оборудования, обозначение документа и N опросного листа	Код оборудования изделия, материала	Завод-изготовитель (для импортного оборудования- страна фирма)	Единица измерения	Количество	Масса единицы, кг	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8	9
QS	Разъединитель трехполюсный, 1600А, заднее присоединение проводников перпендикулярно плоскости монтажа, центральная рукоятка, габариты ВхШ 260х305мм	РЕ19-43-32210-1600-УХЛ3 КЭАЗ ТУ 3424-063-058758109-2012		"КЭАЗ"	шт	4	8,7	замена на 1ЩСУ, 2ЩСУ вводные и секц.ячейки
QF1, QF2	Автоматический выключатель DPX ³ 1600 – эл. расц. Sg– 50 кА – 400 В~ – ЗП – 1600 А	DPX3 1600 3P 1600A	арм.422411	"Legrand"	шт	2	9,7	замена на 1ЩСУ, 2ЩСУ вводные ячейки
	Комплект из 3 клемм для подключения сзади – для DPX/DPX-IS 1600 – длинная – ЗП – установка сверху или снизу		арм.26381	"Legrand"	шт	4		
QF_C	Автоматический выключатель DPX ³ 1600 – эл. расц. S2 – 50 кА – 400 В~ – ЗП – 1250 А	DPX3 1600 3P 1250A	арм.422314	"Legrand"	шт	1	9,7	замена на 2ЩСУ, секционная ячейка
	Комплект из 3 клемм для подключения сзади – для DPX/DPX-IS 1600 – длинная – ЗП – установка сверху или снизу		арм.26381	"Legrand"	шт	2		
QF_1	Автоматический выключатель DPX ³ 630 – эл. расцепитель S2 – 36 кА – 400 В~ – ЗП – 400 А	DPX3 630 3P 400A	арм.422058	"Legrand"	шт	1	3,25	питание на насос Н1
	Комплект из 3 плоских клемм для подключения сзади DPX/DPX-IS 630 – вводные и отводные – ЗП		арм.26352	"Legrand"	шт	2		
QF_1.1	Автоматический выключатель DPX ³ 160 – термоманитный расцепитель – 36 кА – 400 В~ – ЗП – 100 А	DPX3 160 3P 100A	арм.420085	"Legrand"	шт	1		
QF_2.1	Выключатель автоматический однополюсный, 6А, тип С, модульный	DX3 1P C6A	арм.406278	"Legrand"	шт	1		
QF_1.3	Выключатель автоматический трехполюсный, 16А, тип С, модульный	DX3 3P C16A	арм.407859	"Legrand"	шт	1		
	Независимый расцепитель Укат 110...415В		арм.406278	"Legrand"	шт	1		
QF_1к	Выключатель автоматический однополюсный, 6А, тип С, модульный	DX3 1P C6A	арм.406278	"Legrand"	шт	1		
	DIN-рейка из оцинкованной стали	DIN		"IEK"	м	0,5		

Изм.	Кол. уч.	Лист	N док.	Подп.	Дата

Инв.№ подл. Подпись и дата

Взам. инв. №

Позиция	Наименование оборудования, изделия, материала их техническая характеристика	Тип, марка оборудования, обоз- начение документа и N опросного листа	Код обо- рудования изделия, материала	Завод-изго- товитель (для импортного оборудования- страна фирма)	Еге- ница изме- рения	Коли- чество	Масса единицы, кг	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Кабельные изделия.							
	Кабель с медными жилами в цветной ПВХ-изоляции "нг(а)-LS"	ВВГнг(а)-LS-1,0кВ						
	цвет изоляции черный, сечением: 1х150 кв.мм	ГОСТ 31996-2012			м	360	1,62кг/м	
	цвет изоляции коричневый, сечением: 1х150 кв.мм				м	360	1,62кг/м	
	цвет изоляции серый, сечением: 1х150 кв.мм				м	360	1,62кг/м	
	цвет изоляции зелено-желтый, сечением: 1х150 кв.мм				м	180	1,62кг/м	
	цвет изоляции ч, к, с, з-ж, сечением: 4х95 кв.мм				м	24	4,75кг/м	
	цвет изоляции ч, к, с, з-ж, сечением: 4х185 кв.мм				м	35	8,126кг/м	
	Кабель с медными жилами в цветной ПВХ-изоляции "нг(а)-LS"	ВВГнг(а)-LS-0,66кВ						
	цвет изоляции ч, к, с, г, з-ж, сечением: 3х2,5 кв.мм	ГОСТ 31996-2012			м	40		
	5х4 кв.мм				м	30		
	Провод медный гибкий, неизолированный, сечением:	МГ						
	25мм ²	ТУ16-705.466-88			м	10		
	Наконечники кабельные							
	Наконечники кабельные медные, для сеч. 185	ТМЛ 185-16-21		"КВТ"	шт	8		
	Наконечники кабельные медные, для сеч. 150	ТМЛ 150-16-19		"КВТ"	шт	84		
	Наконечники кабельные медные, для сеч. 95	ТМЛ 95-12-16		"КВТ"	шт	16		
	Наконечники кабельные медные, для сеч. 25	ТМЛ 25-6-7		"КВТ"	шт	8		

Изм.

Кол. уч.

Лист

N док.

Подп.

Дата

79.06.21-ЭМ.СО

Лист

4

Инв.№ подл. Подпись и дата

Взам. инв. №

Позиция	Наименование оборудования, изделия, материала их техническая характеристика	Тип, марка оборудования, обозначение документа и N опросного листа	Код оборудования изделия, материала	Завод-изготовитель (для импортного оборудования- страна фирма)	Единица измерения	Количество	Масса единицы, кг	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Электромонтажные изделия							
	Лоток листовой неперфорированный, высота 100мм, осн.200мм, L=3м, толщ1,5мм	код DKC UNM312		ЗАО "DKC", г.Москва	шт.	6	6,45	вертикальные опуски к насосам вертикальные опуски по стенам в машинных помещениях
	Крышка к листовому лотку, с фиксаторами, осн.200мм, L=3м, толщ1,5мм	код DKC UKS302		ЗАО "DKC", г.Москва	шт.	6	3,02	
	Горизонтальный соединитель	код DKC UGH410		ЗАО "DKC", г.Москва	шт.	6		
	Крепление ТМ 200 к стене для вертикального монтажа	код DKC BMM1020		ЗАО "DKC", г.Москва	шт.	18		
	горячеоцинкованное							
	Лоток металлический перфорированный 3000х200х80мм, толщ. 0,8мм	код DKC 35304		ЗАО "DKC", г.Москва	шт.	12	2,24	с шагом 2м лоток по потолку
	Лоток металлический перфорированный 3000х50х400мм, толщ. 0,8мм	код DKC 35266		ЗАО "DKC", г.Москва	шт.	7	3,6	лотки в РУ-0,4кВ для секц.перемычки + опуски по РУ-6кВ
	Крышка металлическая к лотку 3000х400мм, толщ. 0,8мм	код DKC 35526		ЗАО "DKC", г.Москва	шт.	7	2,05	
	Крепление ТМ 400 к стене для вертикального монтажа	код DKC BMM10430		ЗАО "DKC", г.Москва	шт.	25		
	горячеоцинкованное							
	Пластина для заземления РСТЕ	код DKC 37501		ЗАО "DKC", г.Москва	шт.	20		
	Винт для электрического соединенияМ5х8	код DKC CM030508		ЗАО "DKC", г.Москва	шт.	40		
	Винт для механического соединения элементов с гладкой головкой М6х20	код DKC CM10620		ЗАО "DKC", г.Москва	шт.	500		
	Гайка с насечкой, препятствующая откручиванию М6	код DKC CM301001		ЗАО "DKC", г.Москва	шт.	500		
	Профиль L=2м	K239V2		НПО "Электромонтаж"	шт.	4	5,49	
	Профиль ВРМ-41 L=3000мм	код DKC ВРМ4130		ЗАО "DKC", г.Москва	шт	3	2,52	
	Держатель кабеля, ф56-63мм	код DKC ВНЛ5662		ЗАО "DKC", г.Москва	шт.	30		
	Шпилька резьбовая, оцинкованная М8х2000мм	код DKC CM200802		ЗАО "DKC", г.Москва	шт.	22	0,315	
	Гайка с насечкой, препятствующая откручиванию, М8	код DKC CM100800		ЗАО "DKC", г.Москва	шт.	50		
	Шайба-гровер, М8	код DKC CM130800		ЗАО "DKC", г.Москва	шт.	50		
	Стандартный анкер с болтом, М8	код DKC CM430850		ЗАО "DKC", г.Москва	шт.	40		
						79.06.21-ЭМ.СО		Лист
								5
</								

Позиция	Наименование оборудования, изделия, материала их техническая характеристика	Тип, марка оборудования, обоз- начение документа и N опросного листа	Код обо- рудования изделия, материала	Завод-изго- товитель (для импортного оборудования- страна фирма)	Еде- ница изме- рения	Коли- чество	Масса единицы, кг	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Стяжка кабельная 250х3,6, упаковка			"IEK"	упак.	5		
	Жесткая гладкая труба из самозатухающего ПВХ-пластика, легкая, внешний диаметр ф=20мм, длина отрезка L=3000 мм	код DKC 63920		ЗАО "DKC", г.Москва	шт	6		Тж20
	Муфта труба-труба, из самозатухающего ПВХ-пластика, IP67	код DKC 50120		ЗАО "DKC", г.Москва	шт	5		
	Муфта гибкая труба-труба, из самозатухающего ПВХ-пластика, IP65	код DKC 50320		ЗАО "DKC", г.Москва	шт	5		
	Оцинкованный держатель двухсторонний для труб ф20-25	код DKC 53357		ЗАО "DKC", г.Москва	шт	10		
	Металорукав в ПВХ изоляции, ф75мм	P3-ЦП-75	PRO4.0065	"Промрукав"	м	9		MP70
	Муфта вводная для металлорукава	BM 75		"КВТ"	шт	8		
	<u>Трубы стальные</u>							
	Труба стальная водогазопроводная, с полностью сплюсненным гратом, с резьбой и муфтой	ГОСТ 3262-75						
	M-P-80х3,5				м	26	20,24 кг/м	проходов сквозь стены Т80
	<u>Материалы</u>							
	Терморасширяющаяся противопожарная мастика (картридж 310мл)	CP611A		фирма "HILTI"	шт.	10		

Изм.

Кол. уч.

Лист

N док.

Пооп

Дата

79.06.21-ЭМ.СО

Лист

6

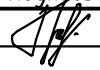
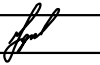
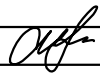
Инв.№ подл. Подпись и дата

Взам. инв. №

Позиция	Наименование оборудования, изделия, материала их техническая характеристика	Тип, марка оборудования, обоз- начение документа и N опросного листа	Код обо- рудования изделия, материала	Завод-изго- товитель (для импортного оборудования- страна фирма)	Еге- ница изме- рения	Коли- чество	Масса единицы, кг	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	<u>Прокат черных металлов</u>							
	Полоса стальная 4х25мм	ГОСТ103-2006			м	20	0,79кг/м	
	Скоба-держатель полосы, 25х4мм	код DKC ND2311		ЗАО "DKC", г.Москва	шт	20		прокладка полосы по стенам помещений
	<u>Демонтаж</u>							
	Демонтаж трансформатора ТМЗ 400кВА/6/0,4кВ				шт	2		
	Демонтаж автоматического выключателя, 3П, I _p =630А с лицевой панели ЩСУ				шт	3		
	Демонтаж разъединителя, 3П, I _н =630А				шт	4		
	Демонтаж клеммного шкафа ШП (с переносом на отм.ниже)				шт	1		
	Установка клеммного шкафа ШП на новое место				шт	1		
	Демонтаж одножильных силовых кабелей с лотков и полок				м	1250		
	Демонтаж четырехжильных силовых кабелей с лотков и полок				м	35		
	Демонтаж алюминиевых шин с панелей ЩСУ				м	25		
	Демонтаж проходных изоляторов с панелей ЩСУ				шт	46		
	Отключение камеры N5 КСО-272-6кВ с отключением кабелей 6кВ на питание демонтируемого насоса НА1-6кВ				шт	1		
	Демонтаж трехжильных силовых кабелей 6кВ с лотков и полок				м	30		
						79.06.21-ЭМ.СО		Лист
								7
						Изм.	Кол. уч.	Лист
						N док.	Подп	Дата

Инв. N подл.	Подпись и дата	Взам. инв. N

Обозна- чение	ТРАССА		ПРОХОДЫ ЧЕРЕЗ				КАБЕЛЬ					
	НАЧАЛО	КОНЕЦ	ТРУБЫ		Металлорукава		ПО ПРОЕКТУ			ПРОЛОЖЕНО		
			обозна- чение	длина, м	обозна- чение	длина, м	марка, напря- жение	колич., число жил и сечение	дли- на м	марка, напря- жение	колич., число жил и сечение	дли- на м
	<u>1ЩСУ-0,4кВ питание от Т-1</u>											
C1 А...Г	Вывод 0,4кВ Т1	Ввод N1, 1ЩСУ, панель N1					ВВГнг(А)-LS -1,0	4-3(1х150)-L1... 2-(1х150)-PEN	13 4-3х29 2-1х29			
C1.1 А...Г	QS_С, 2ЩСУ, панель N13	QS_С, 1ЩСУ, панель N4					ВВГнг(А)-LS -1,0	4-3(1х150)-L1... 2-(1х150)-PEN	13 4-3х26 2-1х26			
H2.1 А, Б	QF_2, N5 1ЩСУ	ЧРП2					ВВГнг(А)-LS -1,0	2(4х95)	сущест. подкл.			
H2.2	ЧРП2	ШП2					ВВГнг(А)-LS -1,0	4х185	сущест. подкл.			
H2.3	ШП2	насос Н2					комплектный кабель	—	2х10			
c1.2	QF_1.3, N4 1ЩСУ	K1.1, K1			Тж20	15	ВВГнг(А)-LS -0,66	5х4	30			

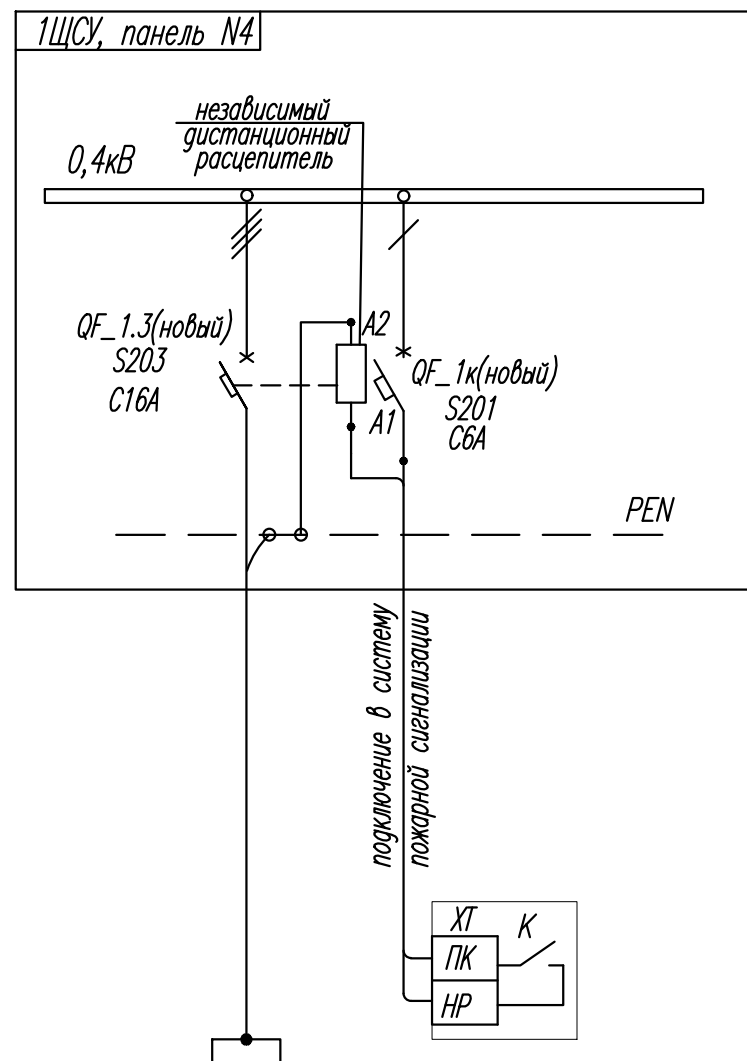
						79.06.21-ЭМ.КЖ						
						Модернизация сетей водоотведения и сооружений на них. Замена насосного агрегата на КНС-6а, КНС-11						
Изм	Кол.уч.	Лист	Ндк.	Подпись	Дата	Замена насосного агрегата на КНС-6а. Комплексная автоматизация			Стадия	Лист	Листов	
Разраб.		Перминова			02.22				Р	1	2	
Провер.		Удинеева			02.22	Кабельный журнал			ООО "САТОН ЭНЕРГО"			
ГИП		Макаренко			02.22							

Инв. N подл.	Подпись и дата	Взам. инв. N

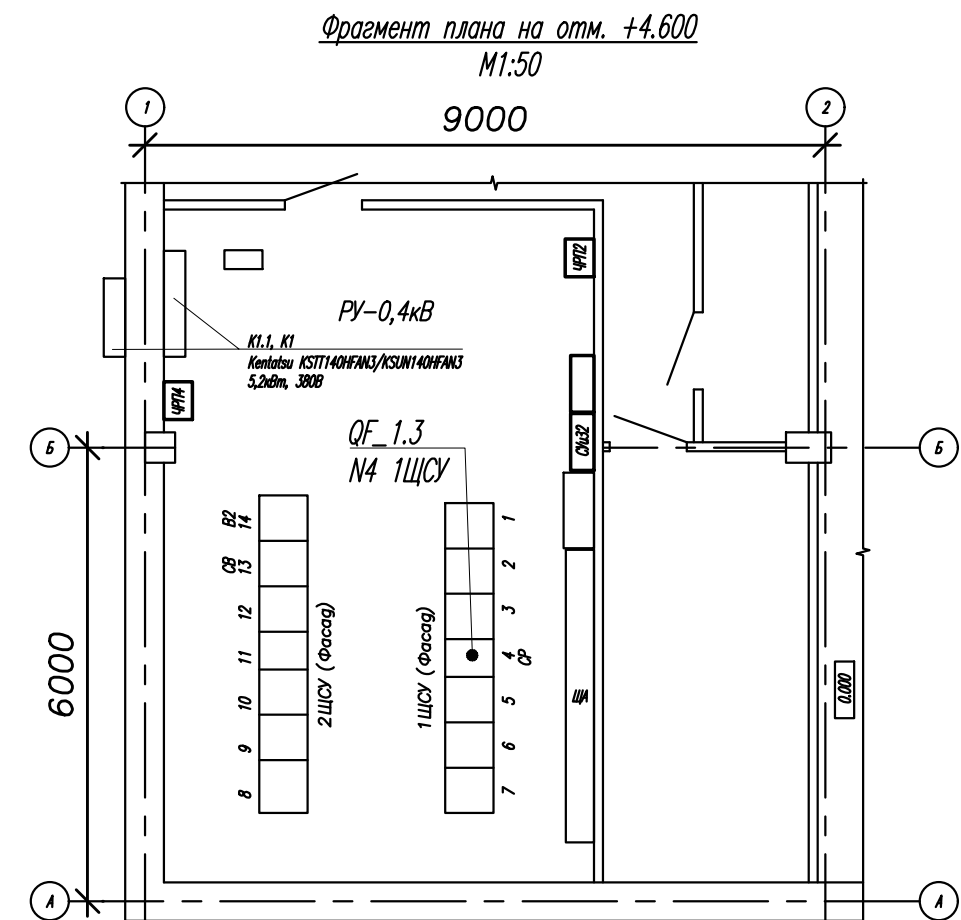
Обозна- чение	ТРАССА		ПРОХОДЫ ЧЕРЕЗ				КАБЕЛЬ					
	НАЧАЛО	КОНЕЦ	ТРУБЫ		Металлорукава		ПО ПРОЕКТУ			ПРОЛОЖЕНО		
			обозна- чение	длина, м	обозна- чение	длина, м	марка, напря- жение	колич., число жил и сечение	дли- на м	марка, напря- жение	колич., число жил и сечение	дли- на м
	2ЩСУ-0,4кВ питание	от Т-2										
с2 А...Г	Вывод 0,4кВ Т2	Ввод N2, 2ЩСУ, панель N14					ВВГнг(А)-LS -1,0	4-3(1х150)-L1... 2-(1х150)-PEN	34-3х35 2-1х35			
Н1.1 А, Б	QF_1, N12 2ЩСУ	ЧРП1			MP70	2х3	ВВГнг(А)-LS -1,0	2(4х95)	2х12			
Н1.2	ЧРП1	насос Н1	Т80	6	MP70	3	ВВГнг(А)-LS -1,0	4х185	35			
с2.1	QF_2.1, N12 2ЩСУ	ШМ1			Тж20	3	ВВГнг(А)-LS -0,66	3х2,5	40			

						79.06.21-ЭМ.КЖ						Лист
												2
Изм.	Кол.уч.	Лист	Ндок.	Подпись	Дата							

Выкопировка из 1ЩСУ.
Схема электрическая питания кондиционера.



N4 1ЩСУ K1.1, K1	ШПС
	~220В
Система кондиционирования для ЦТП. Внутренний и наружный блоки	Контакт шкафа пожарной сигнализации (нормально разомкнут, при пожаре замыкается), выполняется по отдельному проекту ПС



Задание отделу ПС

- Подвести нормально открытый (сухой) контакт 220В панель N4 1ЩСУ на независимый расцепитель фидерного автомата (Укат ~220В) QF_1.3. Расположение панели указано на плане.
- При подаче сигнала "пожар" от шкафа пожарной сигнализации, кондиционер K1 должен отключиться автоматически от независимого расцепителя фидерного автомата.

Инв. N подл.	Подпись и дата	Взам. инв. N
--------------	----------------	--------------

79.06.21-ЭМ.3g1					
Модернизация сетей водоотведения и сооружений на них. Замена насосного агрегата на КНС-6а, КНС-11					
Изм	Кол.уч.	Лист	Ндок.	Подпись	Дата
Разраб.		Перминова			02.22
Провер.		Удинеева			02.22
ГИП		Макаренко			02.22
Замена насосного агрегата на КНС-6а. Комплексная автоматизация				Стация	Лист
				Р	1
Задание в отдел пожарной сигнализации на отключение вент.систем при пожаре.				ООО "САТОН ЭНЕРГО"	

Приложение № 1 к договору генподряда
от «28» апреля 2021 г. № 21/21/278

УТВЕРЖДАЮ

Главный управляющий директор
ООО «Самарские коммунальные системы»

В.В. Бирюков



ЗАДАНИЕ НА ПРОЕКТИРОВАНИЕ № СКС-2021-В-ИП-8.6-1

объекта «Реконструкция насосного оборудования на КНС-6 (2 шт.), 6А, 11.

Этапы: - Реконструкция насосного оборудования на КНС-6А.
- Реконструкция насосного оборудования на КНС-11».

1	Основание для проектирования	Реализация мероприятий с источником финансирования в виде платы за негативное воздействие на работу централизованной системы водоотведения.
2	Вид строительства	Реконструкция
3	Стадия проектирования	Рабочая документация
4	Исходные данные	Исходные данные представлены в Приложениях № №1.2.1-1.2.5 к настоящему заданию на проектирование (далее — ЗП)
5	Месторасположение предприятия, здания, сооружения	г. Самара, Самарский район, КНС-6А - ул. М.Горького, 4 (инв. № 221). г. Самара, Кировский район, КНС-11 — пр-т Кирова, 33 (инв. № 163).
6	Порядок разработки документации	6.1. Выполнить необходимые мероприятия, получить необходимые для проектирования исходные и дополнительные данные, документы, информацию, исходно-разрешительную документацию, при необходимости — технические условия, в объеме, требуемом для осуществления работ по настоящему ЗП. 6.2. Выполнить обмер машинного зала, РУ-6кв, РУ-4кв здания КНС-6А с указанием мест размещения существующего оборудования, в том числе насосных агрегатов, инженерных сетей (подлежащих реконструкции), трансформаторов в объеме, необходимом для выполнения работ, согласно настоящего ЗП, с составлением отчета и предоставлением графических материалов. КНС-11 подобна КНС-6А, поэтому выполнять обмер КНС-11 не требуется. 6.3. До начала проектирования с учетом результатов обмера, существующей технологии выполнить и согласовать с Заказчиком основные проектные решения (далее – ОПР) по одной насосной станции - КНС-6а (по КНС-11 ОПР принять аналогичные ОПР по КНС-6А), в том числе: - выполнить расчёт параметров насосного агрегата КНС-6А в соответствии с фактическими параметрами работы

	<p>сети (Приложение №1.2.1. к настоящему ЗП). Параметры работы сети КНС-11 аналогичны параметрам работы сети КНС-6А.</p> <ul style="list-style-type: none"> - осуществить подбор (в том числе сравнение технических и экономических характеристик, с технико-экономическим обоснованием, с приложением подтверждающих документов) насосных агрегатов и других оборудования, материалов, включаемых в документацию; - предоставить гидравлические схемы работы предлагаемых для выбора насосных агрегатов; схемы электроснабжения, автоматизации; структурную схему автоматизации; схемы передачи данных, местного управления агрегатом; технологические схемы; предварительные планы расположения оборудования; перечень сигналов системы автоматизации; - определить, при стоимости оборудования свыше 1 млн. руб. (без НДС), стоимость его владения; - проработать предварительные спецификации оборудования. Предварительные спецификации оборудования выполнить по согласованию с Заказчиком с разделением компетенции по поставке оборудования между Заказчиком и Подрядчиком; - разработать Технические требования и Опросные листы на основное оборудование; - Предусмотреть разделение объекта на этапы реконструкции. Один этап соответствует выполнению работ на одной КНС. - с целью выбора для дальнейшего проектирования основных проектных решений предоставить ориентировочные затраты на их реализацию (с обоснованием затрат). <p>ОПР предоставить Заказчику на согласование в электронном виде (в формате изменяемом и PDF) и на бумажном носителе (в 1 экз.).</p> <p>6.4. Объем дальнейшего проектирования может быть уточнен после рассмотрения ОПР.</p> <p>6.5. Разработать, после согласования ОПР и уточнения, при необходимости, объема проектирования, документацию для выполнения работ по реконструкции объекта по этапу реконструкции насосного оборудования КНС-6А с учетом аналогичных работ по этапу реконструкции насосного оборудования КНС-11, в объеме настоящего ЗП:</p> <ul style="list-style-type: none"> - пояснительную записку (ПЗ), - рабочую документацию, в том числе спецификации оборудования и материалов, ведомости объемов работ и при наличии — ведомости объемов демонтажных работ; - проект организации строительства (ПОС); - при необходимости - проект организации работ по сносу или демонтажу (ПОД); - программное обеспечение;
--	--

		<p>- сметную документацию, в т.ч. сводный сметный расчёт; предусмотреть затраты на выполнение пуско-наладочных работ;</p> <p>- при необходимости – иную документацию в соответствии с требованиями Законодательства РФ, в объёме, необходимом для производства работ и для прохождения экспертизы проверки достоверности определения сметной стоимости работ.</p> <p>6.6. Выполнить необходимые согласования документации.</p> <p>6.7. Провести экспертизу проверки достоверности определения сметной стоимости работ комплекта документации с разделением затрат по этапам реконструкции насосного оборудования КНС-6А, с учетом аналогичных с КНС-6А работ на КНС-11 с получением положительного заключения и внесением его в реестр экспертиз. Документацию на экспертизу предоставить в виде одного комплекта с разделением на этапы реконструкции.</p> <p>6.8. Сдачу-приемку результата выполненных Генподрядчиком работ осуществить в соответствии с Детальным графиком выполнения работ к договору генподряда на проектные работы.</p>
7	Требования по вариантной разработке	<p>Выполнить сравнение вариантов (не менее 3-х) выбора товарно-материальных ценностей (оборудования) стоимостью свыше 1 млн. руб (без НДС) с определением стоимости владения оборудованием по форме и с учетом требований Единой Техполитики АО «РКС-Менеджмент» (будут выданы по требованию организации, выигравшей конкурс).</p>
8	Особые условия строительства	<p>8.1. Учесть в проектно-сметной документации мероприятия для осуществления строительства в особых условиях (в случае их наличия), в том числе:</p> <ul style="list-style-type: none"> - выполнение работ в условиях действующего производства без освобождения помещения; - при работах в действующих электроустановках напряжением 6 кВ. <p>8.2. Выполнение работ по реконструкции и ввод в эксплуатацию предусмотреть без остановки технологического процесса.</p>
9	Основные технико-экономические характеристики и показатели объекта	<p>Технико-экономические характеристики, указанные в Приложении №1.2.1 к настоящему ЗП, уточнить проектом.</p>
10	Особые требования к проектированию	<p>Генподрядчику:</p> <p>10.1. Получить необходимые для выполнения работы исходные и дополнительные данные (в том числе при необходимости — технические условия), согласования, провести экспертизу проверки достоверности определения сметной стоимости работ с получением положительного заключения и внесением заключения в реестр экспертиз.</p>

		<p>10.2. Производство работ должно осуществляться в условиях действующего производства.</p> <p>10.3. Выполнение работ и ввод в эксплуатацию предусмотреть без остановки технологического процесса.</p> <p>10.4. До начала проектирования генподрядчику или по его поручению субподрядной организации осуществить обмер здания КНС-6А, систем, сетей указать расстановку оборудования и предоставить отчет и графические материалы.</p> <p>10.5. Выполнить расчёт параметров насосного агрегата в соответствии с фактическими параметрами работы сети, указанными в Приложении № 1.2.1 к настоящему ЗП.</p> <p>10.6. Выполнить, с учетом результатов обследования, ОНР, согласовать их с Заказчиком. Согласование ОНР с ПТД АО «РКС-Менеджмент» осуществляет Заказчик собственными силами. Генподрядчик отрабатывает замечания к ОНР для получения их согласования с Заказчиком и ПТД АО «РКС-Менеджмент».</p> <p>10.7. Выполнить на этап реконструкции насосного оборудования КНС-6А с учетом аналогичных работ на КНС-11 спецификации оборудования и материалов и ресурсную ведомость материалов, включенных в смету на выполнение строительно-монтажных работ, с разделением, по согласованию с Заказчиком, компетенции по поставке оборудования между Заказчиком и Подрядчиком.</p> <p>10.8. Документацию, в том числе сметную, выполнить в виде одного комплекта с разделением на этапы реконструкции. Документацию по этапу «Реконструкция насосного оборудования на КНС-11» принять аналогичной документации по этапу «Реконструкция насосного оборудования на КНС-6А».</p> <p>10.9. Направить Заказчику на рассмотрение ПЗ, рабочую и сметную документацию, спецификации оборудования, ведомости объемов работ, ПОС, ПОД до передачи их на экспертизу для получения согласия на прохождение экспертизы.</p> <p>10.10. Выполнить при необходимости корректировку документации с учетом замечаний согласующих организаций, экспертизы и Заказчика.</p> <p>10.11. Объем дальнейших проектных работ по настоящему ЗП может быть уточнен по результату рассмотрения ОНР.</p> <p>10.12. Генподрядчик несет ответственность за принятые в документации решения, за ненадлежащее составление документации, выполнение других работ по настоящему ЗП, включая недостатки, обнаруженные впоследствии в ходе строительства, а так же в процессе эксплуатации объекта, созданного на основе выполненных работ по настоящему ЗП, независимо от подтверждения (согласования) Заказчика.</p> <p>10.13. В случае ненадлежащего составления документации, а также в случае обнаружения Заказчиком</p>
--	--	---

		<p>недостатков в ходе строительства объекта и в процессе эксплуатации объекта, созданного на основе разработанной Генподрядчиком документации, Генподрядчик обязан возместить Заказчику понесенные им документально подтвержденные убытки.</p> <p>10.14. Гарантия выполненных работ распространяется на весь период строительства.</p> <p>10.15. Провести анализ опасности и риска реализации объекта в соответствии с ГОСТ Р 51901.1-2002 и ГОСТ Р 51901.11-2005.</p>
11	Требования к качеству, конкурентоспособности и экологическим параметрам продукции	<p>Принятые технологии, строительные решения, организация производства и труда должны соответствовать действующим стандартам и нормам Российской Федерации по качеству.</p>
12	Требования к технологии, режиму предприятия и основному оборудованию	<p>12.1. Документацию разработать в соответствии с настоящим заданием на проектирование, действующими стандартами НОСТРОЙ, нормативно-техническими документами, законодательными актами, техническими регламентами, нормами, правилами и др. нормативными документами.</p> <p>12.2. Режим работы производства непрерывный, с постоянным пребыванием персонала.</p> <p>12.3. При проектировании с учётом нормативных и законодательных требований, с учётом результатов обмера предусмотреть в том числе следующее:</p> <p>12.3.1. Выполнить подбор насосного агрегата на основе выполненного расчёта параметров насосного агрегата в соответствии с фактическими параметрами работы сети, указанными в Приложении № 1.2.1 к настоящему ЗП, и с учетом требований к насосным агрегатам для установки на объектах ООО «Самарские коммунальные системы» (Приложение № 1.1.2 к настоящему ЗП).</p> <p>12.3.2. Предусмотреть автоматизацию работы устанавливаемого насосного оборудования.</p> <p>12.3.3. Предусмотреть установку КИП, необходимых для автоматизации работы устанавливаемого насосного оборудования.</p> <p>12.3.4. Разработать технологические и технические решения, ведущие к снижению капиталовложений и эксплуатационных затрат и соответствующие мировому уровню. При проектировании необходимо применение наилучших доступных технологий.</p> <p>12.3.5. В описании оборудования/материала указать функциональные характеристики (потребительские свойства), технические и качественные характеристики, а так же эксплуатационные характеристики (при необходимости).</p> <p>12.3.6. Оформить опросные листы на все оборудование, машины и механизмы, используемые в документации. При составлении использовать форму опросных листов, сформированных в Техполитике АО «РКС-Менеджмент» (будут выданы по требованию организации, выигравшей</p>

		<p>конкурс).</p> <p>12.3.7. Разработать проектные решения с учетом энергосберегающих мероприятий, прогрессивных технических разработок.</p> <p>12.3.8. Применяемое оборудование должно соответствовать действующим в РФ стандартам, нормам и правилам, должно быть безопасным при его работе.</p> <p>12.3.9. Гарантийный срок на электрооборудование должен составлять не менее 5 лет.</p>
13	Требования к архитектурно-планировочным, конструктивным и инженерным решениям	<p>13.1. Применить типовые конструкции и изделия.</p> <p>13.2. Защиту строительных конструкций от коррозии (при необходимости) предусмотреть в соответствии с требованиями действующих нормативных документов.</p> <p>13.3. Конструкции, материалы и изделия в коррозионно-активных условиях выполнить из коррозионностойких материалов.</p>
14	Требования и условия к разработке природоохранных мероприятий	<p>14.1. При разработке документации учесть требования действующих законодательных, нормативно-технических и правовых документов.</p> <p>14.2. Дать решения по обращению с отходами, планируемыми к образованию в процессе производства строительно-монтажных работ, в соответствии с законодательными и нормативно-техническими документами, действующими на момент выдачи документации Заказчику.</p> <p>14.3. Учесть в проектной документации, что образующиеся в процессе работ отходы (за исключением лома цветных и черных металлов) должны переходить в собственность к подрядчику с момента их образования. Подрядчик обязан обеспечить соблюдение требований законодательства в области обращения с отходами, в области охраны окружающей среды, обязан нести ответственность за вывоз, безопасную утилизацию, размещение, за внесение платы за негативное воздействие на окружающую среду в результате размещения образованных отходов.</p> <p>14.4. Образующийся в ходе проведения работ металлолом и демонтируемое оборудование подлежат возврату Заказчику.</p>
15	Автоматизация технологических процессов	<p>15.1. Проектные решения по автоматизации выполнить в соответствии с действующими нормативными документами и требованиями, а так же с учетом требований, указанных в Приложении №1.1.3 к настоящему ЗП.</p> <p>15.2. Предусмотреть организацию АСУ ТП с передачей и приёмом данных о работе устанавливаемого насосного оборудования в КНС-6А, КНС-11 (указаны в перечне контролируемых технологических параметров в Приложении №1.1.3 к настоящему ЗП) в МДП соответствующей КНС.</p> <p>15.3. Предусмотреть возможность управления насосным оборудованием с МДП соответствующей КНС.</p>

		<p>15.4. Предусмотреть подключение передаваемых сигналов к создаваемой на каждой соответствующей КНС локальной системе автоматизации.</p> <p>15.5. Предусмотреть программное обеспечение.</p> <p>15.6. Система управления и силовая часть должны быть собраны в щите управления.</p> <p>15.7. На индикаторах щита управления должны отражаться параметры, характеризующие работу насосного оборудования.</p> <p>15.8. Место установки щита управления или щитов управления каждой КНС определить проектом.</p> <p>15.9. В объеме разрабатываемой и передаваемой Заказчику проектной документации предусмотреть наличие алгоритмов управления работой насосных агрегатов.</p>
16	Обеспечение единства измерений и контроль качества продукции	<p>16.1. Учесть требования Федерального закона об обеспечении единства измерений и иных действующих на момент сдачи документации Заказчику законодательных и нормативных документов в области метрологии и контроля качества.</p> <p>16.2. Основные решения по установке КИП выполнить с учетом требований, изложенных в Приложении №1.1.4 к настоящему ЗП, предоставить и согласовать в составе ОНР.</p>
17	Технологическая связь	Не требуется.
18	Энергоснабжение	<p>18.1. Предусмотреть применение энергосберегающих технологий, оборудования и материалов.</p> <p>18.2. Номенклатуру и технические характеристики энергетического оборудования, используемого в проектной документации, согласовать с Заказчиком.</p> <p>18.3. Предусмотреть при необходимости устройство/реконструкцию силовых и слаботочных сетей, действующих электроустановок.</p> <p>18.4. Предусмотреть установку низковольтных систем частотно регулируемого привода (ЧРП) для регулировки работы всех вновь устанавливаемых насосных агрегатов со шкафами управления.</p>
19	Требования по энергосбережению	Предусмотреть применение энергоэффективных технологий, оборудования и материалов.
20	Требования по промышленной безопасности, охране и гигиене труда	При разработке документации учесть требования Российской Федерации об охране труда, промышленной безопасности и о санитарно-эпидемиологическом благополучии населения.
21	Выделение очередей и пусковых комплексов	Предусмотреть разделение объекта на этапы реконструкции. Один этап соответствует выполнению работ на одной КНС.
22	Требования по ассимиляции производства	Максимально использовать существующие здания, сооружения, оборудование и инженерные коммуникации действующих КНС.

23	Инженерно-технические мероприятия гражданской обороны и мероприятия по предупреждению чрезвычайных ситуаций	Рабочую документацию выполнить в соответствии с действующими нормами и правилами в области гражданской обороны, защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера.
24	Требования по пожарной безопасности	Документацию выполнить в соответствии с действующими нормами и правилами в области пожарной безопасности.
25	Требования по инженерно-технической защищенности объектов	Нет
26	Требования к системам безопасности и охране объектов	Принятые проектные решения должны соответствовать нормативным требованиям к системам безопасности и охране объектов.
27	Определение затрат на страхование	Не требуется
28	Генподрядчик	Генподрядчик определяется по результатам конкурсной процедуры.
29	Заказчик	Общество с ограниченной ответственностью «Самарские коммунальные системы» (ООО «Самарские коммунальные системы») 443056, г.Самара, ул.Луначарского,56 ИНН 6312110828/КПП 631601001 ОГРН 1116312008340 Р/с 407028109033700000034 Филиал ГПБ в г.Самаре К/с 30101810000000000917 БИК 043601917 Главный управляющий директор Бирюков Владимир Вячеславович, действует на основании доверенности. т.+7(846)336-14-02, факс +7(846)336-89-05
30	Субподрядные проектные организации	Субподрядные проектные организации определяются Генподрядчиком по согласованию с Заказчиком.
31	Срок выполнения работы	Согласно детальному графику выполнения работ к договору генподряда на проектные работы.
32	Состав демонстрационных материалов	Не требуется
33	Срок действия задания	В течение срока проектирования.
34	Порядок сдачи работы	Генподрядчик выполняет следующие работы: - обмер существующих сооружений, сетей с составлением отчета с приложением графических материалов; - получение необходимых исходных данных, информации, документов, в том числе при необходимости технических условий; подлинники полученных документов передаются Заказчику;

	<ul style="list-style-type: none"> - ОПр после согласования их с Заказчиком и ПТД АО «РКС-Менеджмент»; - документацию в виде одного комплекта с разделением на этапы строительства, в том числе рабочую документацию, пояснительную записку, ведомости объемов работ, спецификации оборудования и материалов и ресурсные ведомости материалов с разделением компетенции по поставке оборудования и материалов между Заказчиком и Подрядчиком, проект организации работ и, при необходимости, проект организации работ по сносу или демонтажу, сметную документацию, иную документацию; - проведение и получение необходимых согласований; подлинники согласований передаются Заказчику; - прохождение и получение положительного заключения экспертизы (на бумажном носителе и в электронном виде) с внесением его в соответствующий реестр. Документация должна направляться на экспертизу только после получения всех необходимых согласований и после получения согласия Заказчика на прохождение экспертизы; - программное обеспечение; - иные документы, материалы, подготовленные и полученные в ходе выполнения работ по-настоящему ЗП. <p>Генподрядчик в обязательном порядке должен обеспечить следующие требования к работе:</p> <ul style="list-style-type: none"> - конфиденциальность сведений и информации, касающихся объектов проектирования, выполнения ПИР и полученных результатов; - соблюдение правовой охраны интеллектуальной собственности; - соблюдение порядка использования авторских прав и патентную чистоту проектов. <p>После получения положительного заключения экспертизы Генподрядчик передает всю документацию и подлинники всех полученных исходных данных, документов, согласований, заключение экспертизы Заказчику по накладной по месту нахождения Заказчика:</p> <ul style="list-style-type: none"> - на бумажном носителе - в 4-х экземплярах, в том числе один из них должен быть заверен с целью подтверждения соответствия копии оригиналу. Для заверения необходимо сшить документ скобой или нитками, пронумеровать, сверху первой страницы поставить «копия», на обратной стороне завершающего листа в точке соединения обозначить: «прошито, пронумеровано _____ листов»; отметку о том, что подлинник документации находится в организации; печать, дату, подпись и расшифровку уполномоченного лица; - в электронном виде - на USB-флеш-накопителе в 1 экземпляре. Документация должна иметь форматы PDF, ГРАНД-СМЕТА, DWG 2013, DOC (DOCX) и XLS (XLSX);
--	--

35	Требования к передаче материалов на электронных носителях	<p>Электронная версия комплекта документации передается на USB-флеш-накопителе в одном экземпляре.</p> <p>На USB-флеш-накопителе должна быть нанесена маркировка с указанием: наименование и тип документации, Заказчика, Исполнителя, даты изготовления электронной версии, порядкового номера USB-флеш-накопителя.</p> <p>В корневом каталоге USB-флеш-накопителя должен находиться текстовый файл содержания в формате PDF, ГРАНД-СМЕТА, DOC (DOCX) и XLS (XLSX).</p> <p>Состав и содержание записанной на USB-флеш-накопителе информации должны соответствовать комплекту документации. Каждый физический раздел комплекта (том, книга, альбом чертежей и т.п.) должен быть представлен в отдельном каталоге USB-флеш-накопителя файлом (группой файлов) электронного документа. Название каталога должно соответствовать названию раздела.</p> <p>Технологические схемы и чертежи представить в форматах PDF и DWG 2013:</p> <p>1 версия – графический образ документации со сканированными страницами, содержащими подписи, печати и необходимые отметки, чертежи основных комплектов, согласования в формате PDF;</p> <p>2 версия – исходная документация в формате разработки: .чертежи и схемы – DWG 2013;</p> <p>.картографические материалы, включенные в документацию – в форматах DWG 2013.</p> <p>Сметную документацию представить в формате ГРАНД-СМЕТА и PDF.</p> <p>Исходные и дополнительные данные и иные документы, в том числе заключение экспертизы, - в формате PDF.</p> <p>Проектные спецификации по всем разделам выдать в электронном виде в формате XLS (XLSX) и PDF.</p> <p>Разработанное прикладное программное обеспечение передается Заказчику в том числе в редактируемом формате инструментальных систем разработки на USB-флеш-накопителе в 1 экземпляре.</p> <p>Вся документация, предоставляемая в электронном виде, должна быть оформлена в соответствии с действующими требованиями к формату электронных документов (в том числе с учетом: Приказа министерства строительства и ЖКХ РФ от 12.05.2017 №783/пр, Постановления Правительства РФ от 31.03.2012 №272, Постановления Правительства от 05.03.2007 №145 (с изменениями и дополнениями, действующими на момент сдачи документации Заказчику) и с учетом Федерального Закона от 06.04.2011 №63-ФЗ (с учетом изменений и дополнений) «Об электронной подписи»).</p>
36	Гриф секретности разрабатываемой документации	Не секретно

Приложения:

Приложение №1.1 Технические требования для проектирования, в том числе:

Приложение №1.1.1 Технические требования на проектирование (составление сметной документации).

Приложение №1.1.2 Технические требования к насосным агрегатам для установки на объектах КНС-6А; КНС-11.

Приложение №1.1.3 Технические требования к структуре и функционированию АСУ КНС-6А, КНС-11.

Приложение №1.1.4 Технические требования к оборудованию КИПиА и средствам измерений при проектировании новых объектов ООО «Самарские коммунальные системы».

Приложение № 1.2 Исходные данные для проектирования, в том числе:

Приложение № 1.2.1 Основные технико-экономические характеристики и показатели объекта (этапы: КНС-6А; КНС-11).

Приложение №1.2.2 Ситуационная схема места положения КНС-6А.

Приложение №1.2.3 Ситуационная схема места положения КНС-11.

Приложение №1.2.4 Документация на КНС-6А ТП 902-1-10/70: архитектурно-строительная часть, разделы 1, 3, 4 - будут выданы по запросу организации, выигравшей конкурс. (ДСП)

Приложение №1.2.5 Документация на КНС-11 ТП 902-1-10/70: архитектурно-строительная часть, разделы 1, 3, 4 - будут выданы по запросу организации, выигравшей конкурс. (ДСП)

Информация, указанная в Приложениях №№1.2.4 — 1.2.5, является предварительной и требует проверки.

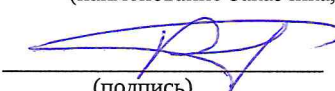
Дополнительные данные, необходимые для проектирования, Генподрядчик запрашивает самостоятельно.

ГЕНПОДРЯДЧИК:**ЗАКАЗЧИК:**

ООО «Самар Энерго»
Директор.
 (наименование Генподрядчика, должность)

 (подпись, м.п.)

Овсеня В.В.
 (Ф.И.О.)

Первый заместитель
главного управляющего директора
ООО «Самарские коммунальные системы»
 (наименование Заказчика, должность)

 (подпись)
Д.С. Ракицкий
 (Ф.И.О.)



ОПТ. 101.001 ОП¹			
Трансформаторы масляные распределительные			
Обозначение²		-	
Основные параметры			
№ п/п	Параметр	Значение параметра Электрощит Самара	Значение параметра Заказчика⁶
1,1	Нормативный документ	ТУ 3411-001-72210708-2004	ТУ 3411-001-72210708-2004
1,2	Тип	ТМГ-СЭЩ	ТМГ-СЭЩ
1.3	Серия³	11	11
1.4	Номинальная мощность, кВА	630	630
1.5	Номинальное напряжение обмотки ВН, кВ	10	6
1.6	Номинальное напряжение обмотки НН, кВ	0,4	0,4
1.7	Условное обозначение схемы и группы соединений обмоток	D/Yн-11	D/Yн-11
1.8	Диапазон и число ступеней регулирования обмотки ВН	±2х2.5%	±2х2.5%
1.9	Потери холостого хода на основном ответвлении, Вт	1050	1050
1.10	Потери короткого замыкания на основном ответвлении, Вт	7900	7900
1.11	Напряжение короткого замыкания на основном ответвлении, %	5.5	5.5
1.12	Ток холостого хода на основном ответвлении, %	1.6	1.6
1.13	Полная масса, не более, кг	1795	2300
1.14	Габаритные размеры (длина/ширина/высота), не более, мм	1770/1190/1500	1750х1004х1700(Н)
1.15	Материал обмоток НН-ВН	Алюминий-Алюминий	Алюминий-Алюминий
Условия работы			
2,1	Число фаз	3	3
2,2	Высота установки над уровнем моря, не более, м	1000	1000
2,3	Климатическое исполнение по ГОСТ 15150-69	УХЛ	УХЛ
2,4	Номинальная частота питающей сети по ГОСТ 13109-97, Гц	50	50
2,5	Степень загрязнения окружающей среды по ГОСТ 15150-69	I	I
2,6	Интенсивность землетрясения по ГОСТ 17516.1-90, баллы по MSK-64⁴	-	-
2,7	Категория размещения по ГОСТ 15150-69	1	1
Требования к составным частям			
3.1	Тип индикатора уровня масла	СН-45 ЕМ-LV45-01	СН-45 ЕМ-LV45-01
3.2	Тип индикатора температуры	ТБП63/100/Р-(0-160)С	ТБП63/100/Р-(0-160)С
3.3	Тип реле газового	-	-
3.4	Тип клапана предохранительного	35 кПа	35 кПа
3.5	Тип воздухоосушителя	-	-
3.6	Тип катков⁷	-	-
3.7	Тип мановакуумметра	-	-
3.8	Зажим аппаратный штырьевой ВН	-	-
3.9	Зажим аппаратный штырьевой НН	-	-
Гарантии изготовителя			
4.1	Гарантийный срок эксплуатации, лет⁵	5	5
Комплект запасных частей			
Комплект запасных частей Электрощит Самара		Комплект запасных частей Заказчика⁶	
-		-	
Особые требования			
Особые требования Электрощит Самара		Особые требования Заказчика⁶	
-		габариты не более заявленных, чтобы тр-р поместился в сущ.камеру	

¹Параметры и предельные отклонения параметров не указанные в опросном листе по ГОСТ Р 52719-2007.

²Заполняется Электрощит Самара.

³11-типовая, 12-энергосберегающая, 14-огнестойкая, 15-согласующая, 16-столбовая.

⁴Для стационарных изделий, б, по ГОСТ 17516.1-90.

⁵Гарантийный срок эксплуатации исчисляется со дня ввода трансформатора в эксплуатацию, но не позднее 6 месяцев со дня отгрузки с Электрощит Самара.

⁶Значение является справочным.

⁷Входят в комплект по умолчанию для трансформаторов мощностью 1000 кВА и выше.

