ТОО "ELECTRIC SYSTEMS"
ГСЛ №17020572

"Строительство ТП-РП 20/0,4кВ для социальных объектов в жилом массиве Ильинка", г. Астана, р-н Есиль, р-н шоссе Коргалжын

РАБОЧИЙ ПРОЕКТ

Блочно-модульная трансформаторная подстанция
БКТП - 2х1600/10-0,4 кВ

10/177-09-2025 НЭС-144

I. ЭС (Электротехническая часть)
II. АСКУЭ (Автоматическая система коммерческого учета электроэнергии)
III. ОПС (Охранно-пожарная сигнализация)
IV. ТМ (Телемеханика)
V. ВОСПД (Волоконно-оптическая система передачи данных)
VI. АС (Архитектурно-строительная часть)

Директор ТОО "ELECTRIC SYSTEMS"_____Смагулов М.

KZ
ҚАЗАҚСТАНДА ЖАСАЛҒАН
СДЕЛАНО В КАЗАХСТАНЕ

г.Астана, 2025г.

ТОО "ELECTRIC SYSTEMS"
ГСЛ № 17020572

"Строительство ТП-РП 20/0,4кВ для социальных объектов в жилом массиве Ильинка", г. Астана, р-н Есиль, р-н шоссе Коргалжын

РАБОЧИЙ ПРОЕКТ

Блочно-модульная трансформаторная подстанция
БКТП - 2х1600/10-0,4 кВ

Альбом - 1
Электротехническая часть

10/177-09-2025 НЭС-144/А-1 ЭС

г.Астана, 2025г.

Ведомость рабочих чертежей основного комплекта -ЭМ

Лист	Наименовние	Примечание
1	Общие данные (начало)	
2	Общие данные (окончание)	
3	Принципиальная однолинейная схема 10кВ	
4	Принципиальная однолинейная схема 0,4кВ (начало)	
5	Принципиальная однолинейная схема 0,4кВ (окончание)	
6	План расположения оборудования	
7	Раскладка силовых кабелей. Кабельный журнал	
8	Освещение	
9	Отопление и вентиляция	
10	Внутренний контур заземления	
11	Внешний контур заземления	

Ведомость ссылочных и прилагаемых документов

Обозначение	Наименовние	Примечание
	Ссылочные документы	
ПУЭ РК	Правила устройства электроустановок РК	
СН РК 4.04-07-2019	Электротехнические устройства	
СН РК 4.04-106-2013	Электрооборудование жилых и общественных зданий. Правила проектирования	
ПТЭ	Правила технической эксплуатации станций и сетей на территории РК	
	Прилагаемые документы	
-ЭМ.СО	Спецификация оборудования, изделий и материалов	2 листа
-ЭМ.ОЛ	Опросные листы	3 листа

Взамен инв.№

Подпись и дата

Инв.№ подл.

Технические решения, принятые в рабочих чертежах соответствуют требованиям экологических, санитарно-гигиенических, противопожарных и других норм, действующих на территории Республики Казахстан и обеспечивают безопасную для жизни и здоровью людей эксплуатацию объекта при соблюдении мероприятий, предусмотренных рабочими чертежами

ГИП _____ Парфенова

						-ЭМ
						"Малоэтажный жилой дом с паркингом", г. Астана, р-н Есиль, р-н шоссе Коргалжын
Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подпись	Дата	
ГИП		Парфенова			09.25	БКТП-2х1600кВА 10/0,4кВ
Разработал		Парфенова			09.25	
Проверил		Смагулов			09.25	
						Общие данные (начало)

Стадия	Лист	Листов
РП	1	11

ТОО "ELECTRIC SYSTEMS"

Формат А3

Общие данные

Трансформаторная подстанция наружной установки с трансформаторами мощностью 1600кВА предназначена для приёма, преобразования и распределения электроэнергии в городских и сельских эл. сетях, а также в электрических сетях промышленных предприятий.

Подстанция разработана для применения в электрических сетях напряжением 10кВ с двухлучевой схемой питания. Соответствует требованиям ГОСТ 14695-80, ГОСТ 20248-82, ТУ №5-Е-48-2055 от 09.11.2021г., и конструкторской документации. Вид климатического исполнения по ГОСТ 15150-69-У1, ХЛ-1.

Схема электрических соединений на напряжении 10кВ

На напряжении 10кВ принята одинарная секционированная на две секции с разъединителем и выключателем система сборных шин, к которой может быть присоединено до двух силовых трансформаторов мощностью 1600кВА.

Схема электрических соединений на напряжении 0,4кВ

На напряжении 0,4кВ принята одинарная секционированная на две секции система шин. Питание секции шин осуществляется от силовых трансформаторов, подключенных к щиту 0,4кВ через автоматический выключатель. Присоединение линий к шинам 0,4кВ предусматривается через автоматические выключатели. Сечение сборных шин принято исходя из мощности силового трансформатора 1600кВА с учетом перегрузок до 30% с проверкой на динамическую и термическую устойчивость при 3-х фазном коротком замыкании.

Учет электроэнергии

В БКТП-2х1600кВА предусмотрен учет электроэнергии на вводах и отходящих линиях. Приняты счетчики САР4У-Э721 ТХ PLC IP П RS с возможность передачи информации от счетчиков по системе АСКУЭ. Проводка цифрового интерфейса должна быть выполнена кабелем "витая пара" сечением не менее 0,22 мм ^{2}. Приборы учёта электроэнергии должны быть объединены в локальную сеть проводкой цифрового интерфейса по схеме "общая шина". Подключение проводки цифрового интерфейса к приборам учёта электроэнергии и теле-коммуникационному оборудованию выполняется согласно инструкции по эксплуатации прибора учёт электроэнергии.

Электроосвещение и электросиловая часть

Питание сети электроосвещения и обогрева БКТП-2х1600кВА 10/0,4кВ принято от панели собственных нужд установленных в помещении РУ-0,4кВ. Схемы вторичных цепей комплектуются заводом поставщиком в комплекте с оборудованием.

В БКТП предусматривается рабочее освещение на напряжении 380/220В и ремонтное освещение на напряжении 12В через понижающий трансформатор 220/12В, установленный возле панели собственных нужд.

В РУ-10кВ и РУ-0,4кВ предусматривается технологический обогрев с помощью электро-печей, включение печей автоматически при температуре внутри помещения ниже (+5*С).

Конструктивное выполнение

Помещение БКТП отдельностоящее, внутри которого в отдельных помещениях располагаются: РУ-10кВ, силовые трансформаторы мощностью 1600кВА, РУ-0,4кВ и ДГУ. Соединение трансформаторов со щитом 0,4кВ осуществляется плоскими шинами, РУ-10кВ кабелем АСБг 3х95мм^2.

РУ-0,4кВ комплектуется распределительными панелями ЩО-70. Вводы линий 10кВ и 0,4кВ предусмотрены кабельные. Крепление оборудования и конструкций осуществляется с помощью дюбелей, болтов и электросварки к закладным деталям в стенах и полу, предусмотренные в строительной части.

Заземление и защита от грозовых перенапряжений

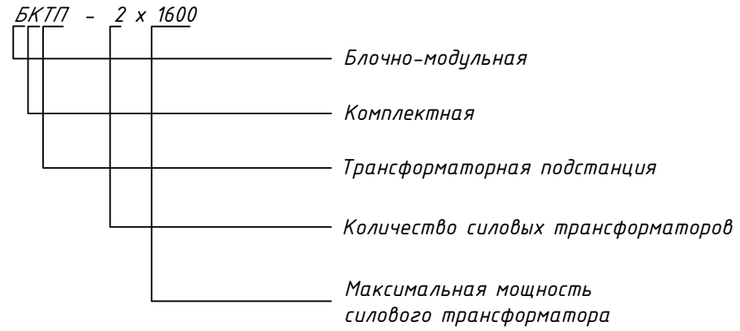
Заземление и заземляющее устройство БКТП принято общим для напряжения 10 и 0,4кВ. Сопротивление заземляющего устройства должно быть не более R=125/Jз=4Ом в любое время года. В качестве заземляющего устройства использовать искусственное заземляющее устройство в виде замкнутого контура (сталь полосовая 40х4мм) вокруг здания. Искусственное заземляющее устройство выполняется глубинными заземлителями (сталь угловая L63х63х6мм). Глубинные заземлители связываются с магистралью заземления в двух местах.

Специальных мер по молниезащите подстанции не требуется, так как металлическая арматура каркаса, БКТП имеет жесткую металлическую связь с внутренним контуром заземления, что соответствует ПУЭ.

Технические характеристики.

Номинальная мощность силового трансформатора	1600кВА.
Напряжение РУ ВН	10кВ.
Напряжение РУ НН	0,4кВ.
Частота переменного тока	50Гц.
Номинальный ток РУ ВН	1320А.
Номинальный ток РУ НН	2860 А.

Обозначение типа подстанции.



Мероприятия по технике безопасности и противопожарной защите

Мероприятия по технике безопасности предусмотрены в объеме "Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей" и ПУЭ РК.

1. Для предотвращения неправильных операций с оборудованием в проекте предусмотрены следующие мероприятия:

А) механическая блокировка от ошибочных операций в пределах каждой камеры КСО2-10 - выполняется заводом изготовителем;

Б) закрывание, внутренней части где производится подключение, наружной крышкой на болтовых соединениях;

2. Проектом предусмотрен также комплект основных защитных средств по технике безопасности и противопожарной защите;

3. Дополнительные защитные средства по технике безопасности и противопожарной защите должны быть установлены в БКТП в соответствии с местными инструкциями по технике безопасности и противопожарной безопасности, согласованными с органами Государственного пожарного надзора.

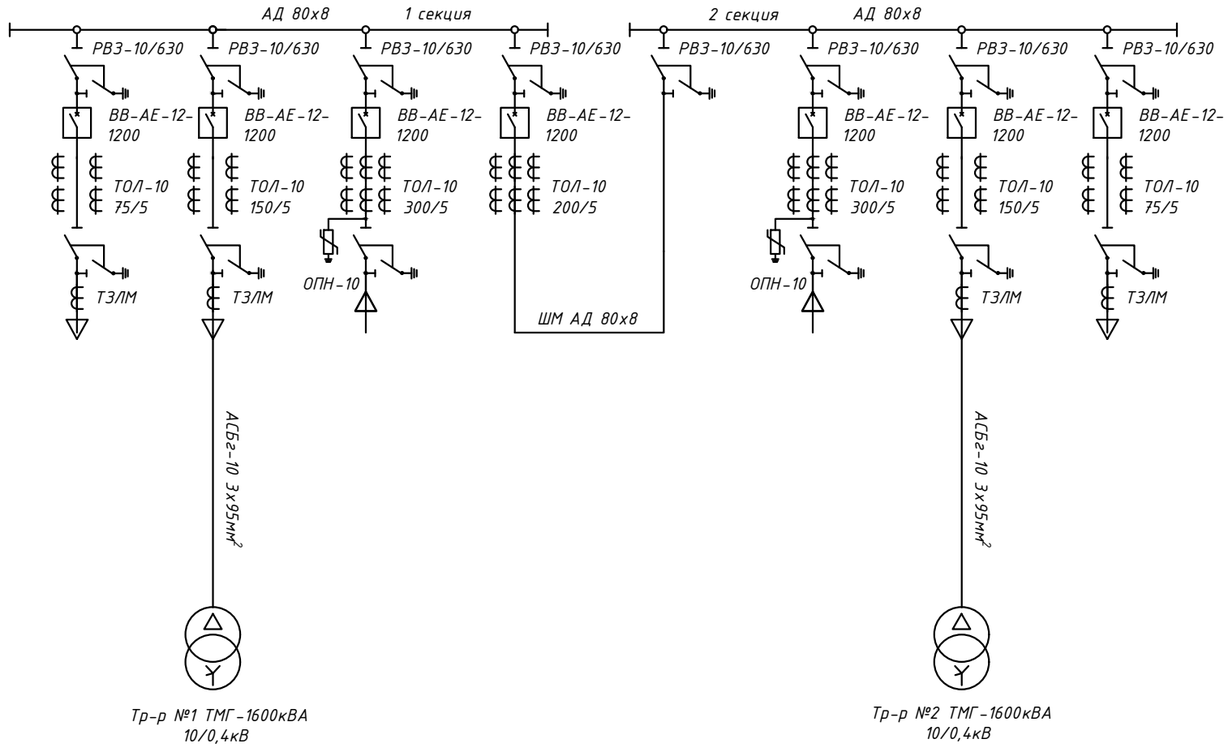
						-ЭМ		
						"Малоэтажный жилой дом с паркингом", г. Астана, р-н Есиль, р-н шоссе Коргалжын		
Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подпись	Дата			
ГИП		Парфенова			09.25	БКТП-2х1600кВА 10/0,4кВ	Стадия: РП	Лист: 2 / Листов: 11
Разработал		Парфенова			09.25			
Проверил		Смагулов			09.25			
						Общие данные (окончание)	TOO"ELECTRIC SYSTEMS"	

Взамен инв.№ | Подпись и дата | Инв.№ подл.

Формат А3

Ячейки КСО2-10

Порядковый номер ячейки	7	5	3	1	2	4	6	8
Номенклатурное обозначение ячейки	2ЛК1	2ЛК1	1ВК	3СВ	4СРВ	1ВК	2ЛК1	2ЛК1
Назначение ячейки	Отх.Линия	Тр-р 1	Ввод 1	Секционный выключатель	Секционный разъединитель	Ввод 2	Тр-р 2	Отх.Линия



Взамен инв.№

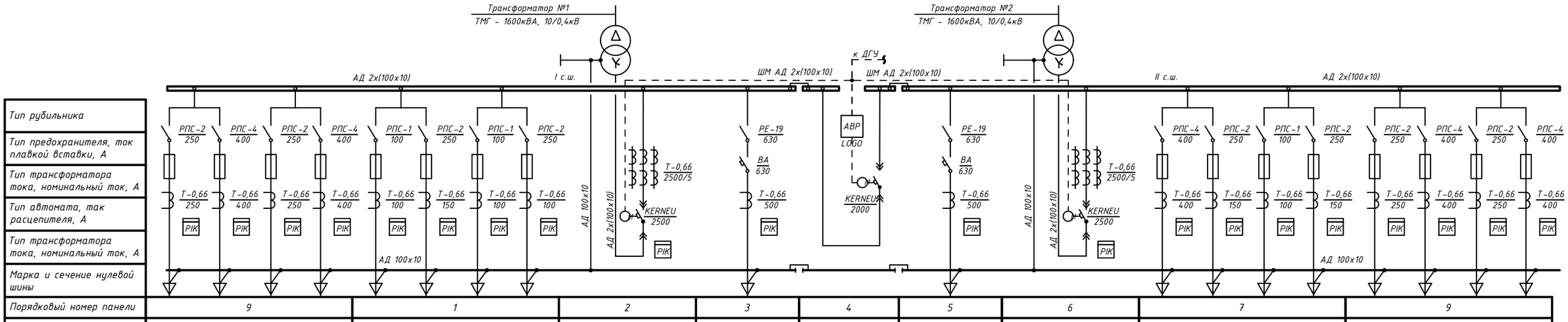
Подпись и дата

Инв.№ подл.

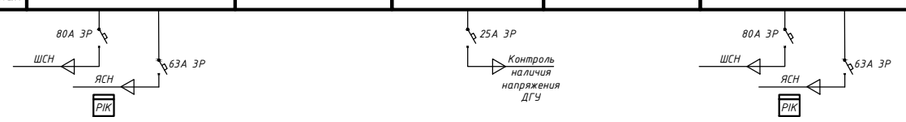
						-ЭМ
						"Малоэтажный жилой дом с паркингом", г. Астана, р-н Есиль, р-н шоссе Коргалжын
Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подпись	Дата	
ГИП		Парфенова			09.25	БКТП-2х1600кВА 10/0,4кВ
Разработал		Парфенова			09.25	
Проверил		Смагулов			09.25	
						Принципиальная однолинейная схема 10кВ

Стадия	Лист	Листов
РП	3	11

ТОО "ELECTRIC SYSTEMS"



Тип рубильника																							
Тип предохранителя, ток плавкой вставки, А																							
Тип трансформатора тока, номинальный ток, А																							
Тип автомата, так расцепителя, А																							
Тип трансформатора тока, номинальный ток, А																							
Марка и сечение нулевой шины																							
Порядковый номер панели	9				1				2	3	4	5	6	7				9					
Тип панели	ЩО-70-03-С-У3				ЩО-70-01-С-У3				ЩО-70-44-У3	ЩО-70-09-С-У3	ЩО-70-72У3+ЩО-70-90У3	ЩО-70-09-С-У3	ЩО-70-44-У3	ЩО-70-01-С-У3 (инд. изготовл.)				ЩО-70-03-С-У3					
Назначение панели	Линейная				Линейная				Ввод 1	Линейная	Секционная	Линейная	Ввод 2	Линейная				Линейная					
Номинальный ток оборудования панели, А	250	400	250	400	100	160	100	160	2500	630	2000	630	2500	400	160	100	160	250	400	250	400		
Номер отходящей линии	Резерв	Резерв	Резерв	Резерв	Сущ. потреб.	ВРУ паркинг	Резерв	ВРУ котельная		ВРУж		ВРУж		Сущ. потреб.	ВРУ паркинг	Резерв	Сущ. потреб.	Резерв	Резерв	Резерв	Резерв		



Взамен инв.№

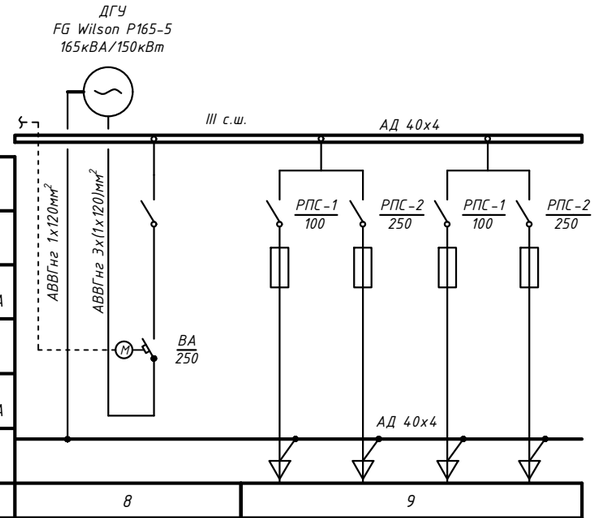
Подпись и дата

Инв.№ подл.

						-ЭМ
						"Малоэтажный жилой дом с паркингом", г. Астана, р-н Есиль, р-н шоссе Коргалжын
Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подпись	Дата	
ГИП		Парфенова			09.25	БКТП-2х1600кВА 10/0,4кВ
Разработал		Парфенова			09.25	
Проверил		Смагулов			09.25	
						Принципиальная однолинейная схема 0,4кВ (начало)

Стадия	Лист	Листов
РП	4	11

ТОО "ELECTRIC SYSTEMS"



Тип рубильника					
Тип предохранителя, ток плавкой вставки, А					
Тип трансформатора тока, номинальный ток, А					
Тип автомата, так расцепителя, А					
Тип трансформатора тока, номинальный ток, А					
Марка и сечение нулевой шины					
Порядковый номер панели	8	9			
Тип панели	ЩО-70-34-У3	ЩО-70-01-У3			
Назначение панели	Ввод ДГУ	Линейная			
Номинальный ток оборудования панели, А	250	100	160	100	250
Номер отходящей линии		АВР паркинг	ВРУ котельная	Резерв	Резерв

Взамен инв.№

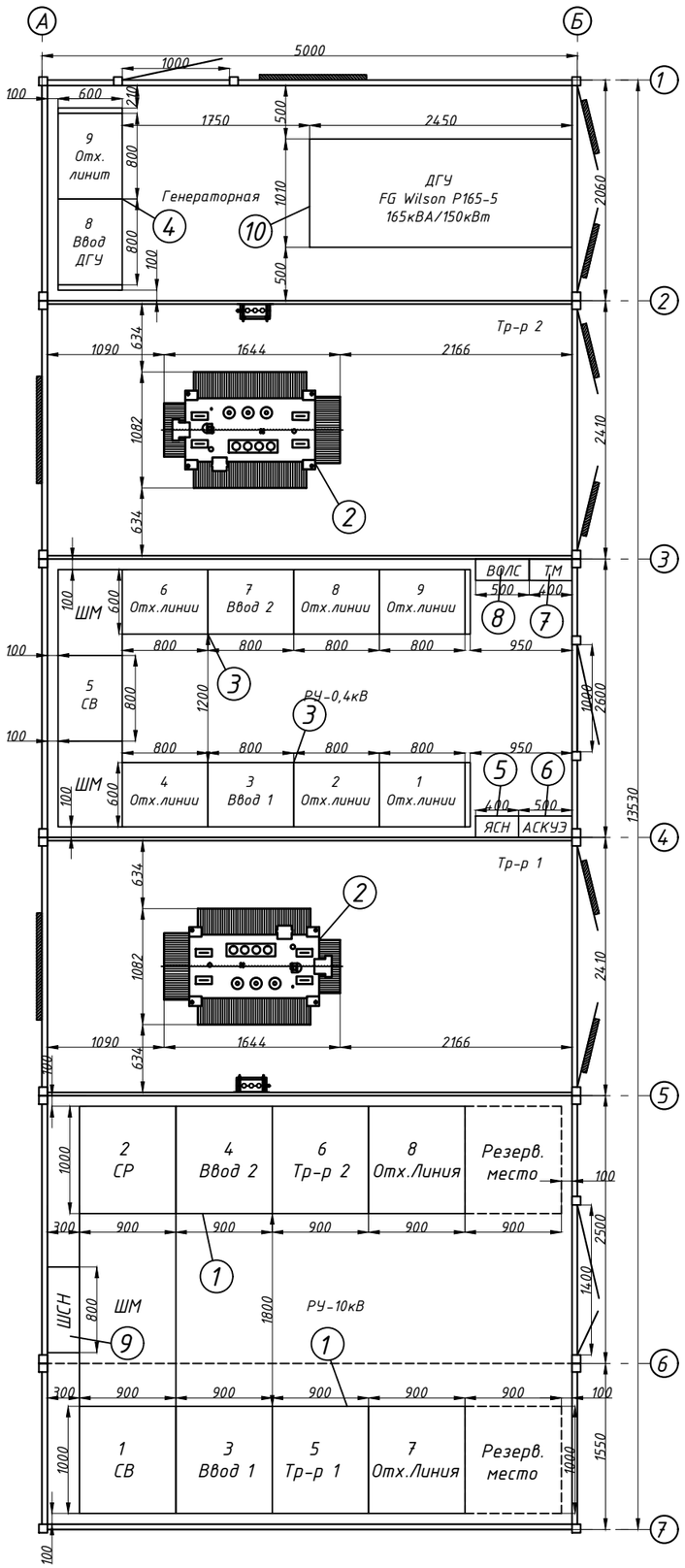
Подпись и дата

Инв.№ подл.

						-ЭМ
						"Малоэтажный жилой дом с паркингом", г. Астана, р-н Есиль, р-н шоссе Коргалжын
Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подпись	Дата	
ГИП		Парфенова			09.25	БКТП-2х1600кВА 10/0,4кВ
Разработал		Парфенова			09.25	
Проверил		Смагулов			09.25	
						Принципиальная однолинейная схема 0,4кВ (окончание)

Стадия	Лист	Листов
РП	5	11

ТОО "ELECTRIC SYSTEMS"



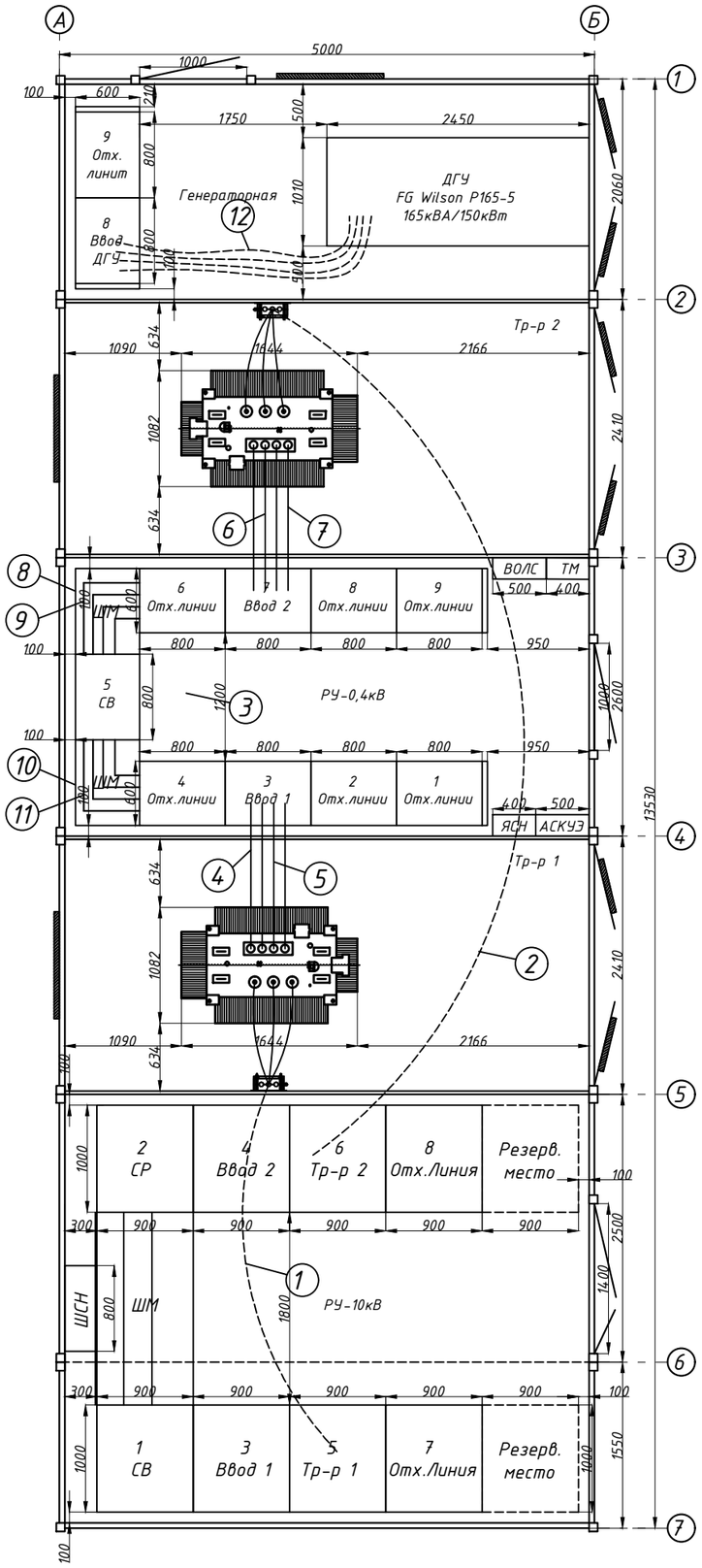
№	Обозначение	Наименование	Ед. изм.	Кол-во
1	КСО2-10	Камера стационарная одностороннего обслуживания: 10кВ, 630А	шт.	8
2	ТМГ 1600кВА 10/0,4кВ	Трансформатор силовой масляный герметичный: 1600кВА, 10±2х2,5%/0,4кВ	шт.	2
3	ЩО-70	Распределительное устройство из 9 панелей, состоящее из двух секций шин (с приборами учета электроэнергии на вводах и отходящих линиях): U=0,4кВ, Iном.ввод1=2500А, Iном.ввод2=2500А, Iном.секц.=2000А	компл.	1
4	ЩО-70	Распределительное устройство из 2 панелей, состоящее из одной секции шин (без приборов учета электроэнергии): U=0,4кВ, Iном.ввод3=250А	компл.	1
5	ЯСН	Ящик собственных нужд	шт.	1
6	АСКУЭ	Шкаф АСКУЭ	шт.	1
7	ТМ	Шкаф телемеханики	шт.	1
8	ВОСПД	Шкаф ВОСПД	шт.	1
9	ШСН	Шкаф собственных нужд	шт.	1
10	ДГУ	Дизель-генераторная установка FG Wilson P165-5 с АВР	шт.	1

Взамен инв.№

Подпись и дата

Инв.№ подл.

Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подпись	Дата	-ЭМ			
						"Малоэтажный жилой дом с паркингом", г. Астана, р-н Есиль, р-н шоссе Коргалжын			
ГИП		Парфенова			09.25	БКТП-2х1600кВА 10/0,4кВ	Стадия	Лист	Листов
Разработал		Парфенова			09.25		РП	6	11
Проверил		Смагулов			09.25				
						План расположения оборудования	ТОО "ELECTRIC SYSTEMS"		



Кабельный журнал

Обозначение кабеля, шины	Трасса		Кабель, шина		
	Начало	Конец	Марка	Кол. и сечение жил	Длина, м
1	РУ-10кВ КСО2-10 секция I	РУ-10кВ КСО2-10 секция II	АД	3х(80х8)	3х5
2	РУ-10кВ КСО2-10 секция I	Трансформатор 1	АСБг	3х95	10
3	РУ-10кВ КСО2-10 секция II	Трансформатор 2	АСБг	3х95	15
4	Трансформатор 1	РУ-0,4кВ секция I фазы	АД	3х2х(100х10)	3х2х5
5	Трансформатор 1	РУ-0,4кВ секция I ноль	АД	100х10	5
6	Трансформатор 2	РУ-0,4кВ секция II фазы	АД	3х2х(100х10)	3х2х5
7	Трансформатор 2	РУ-0,4кВ секция II ноль	АД	100х10	5
8	РУ-0,4кВ секция I фазы	РУ-0,4кВ секция I фазы	АД	3х2х(100х10)	3х2х5
9	РУ-0,4кВ секция I ноль	РУ-0,4кВ секция I ноль	АД	100х10	5
10	РУ-0,4кВ секция II фазы	РУ-0,4кВ секция II фазы	АД	3х2х(100х10)	3х2х5
11	РУ-0,4кВ секция II ноль	РУ-0,4кВ секция II ноль	АД	100х10	5
12	ДГУ	РУ-0,4кВ секция III	АВВГнг	4х(1х120)	4х6
		Всего	АСБг	3х95	25
			АВВГнг	1х120	24
			АД	100х10	140

Взамен инв.№

Подпись и дата

Инв.№ подл.

Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подпись	Дата
ГИП		Парфенова			09.25
Разработал		Парфенова			09.25
Проверил		Смагулов			09.25

-ЭМ

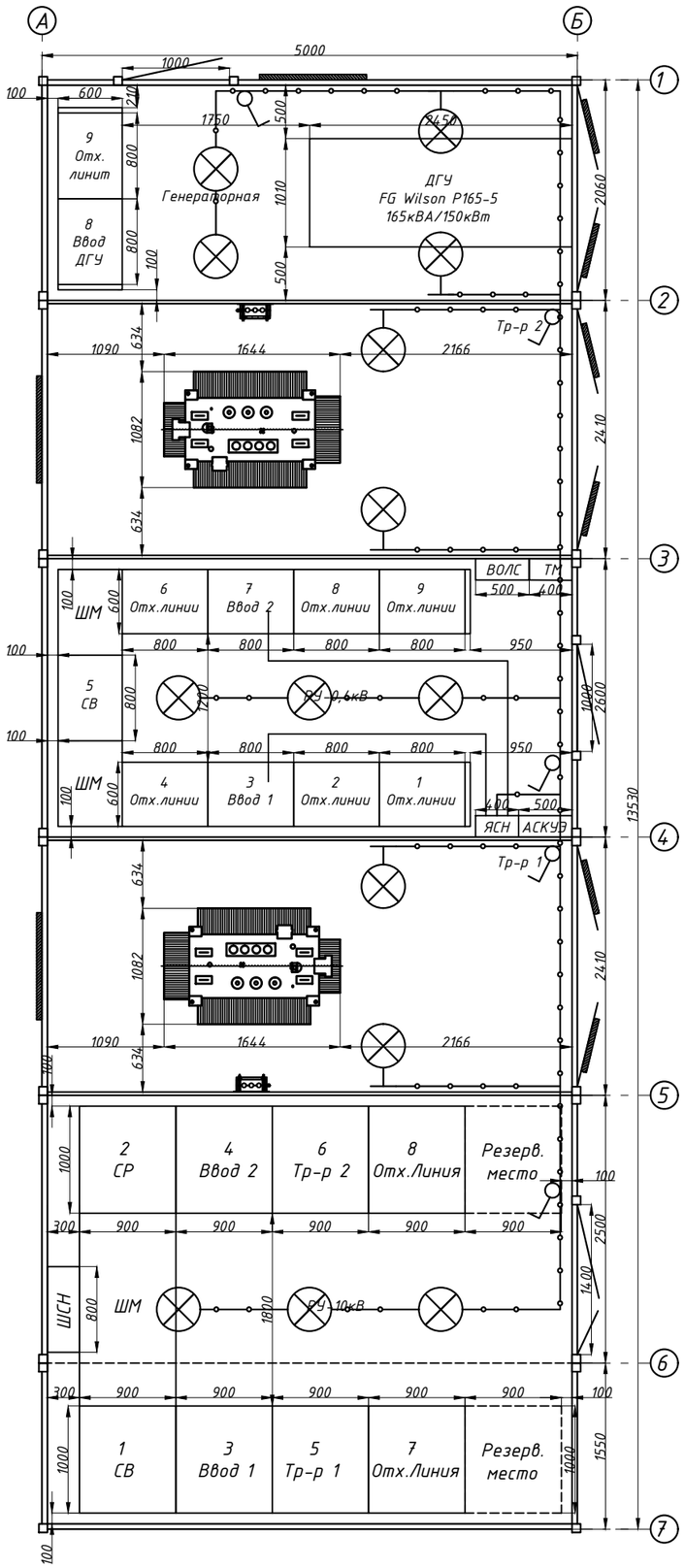
"Малоэтажный жилой дом с паркингом", г. Астана, р-н Есиль, р-н шоссе Коргалжын

БКТП-2х1600кВА 10/0,4кВ

Стадия	Лист	Листов
РП	7	11

Раскладка силовых кабелей. Кабельный журнал

ТОО "ELECTRIC SYSTEMS"



Кабельный журнал

Обозначение кабеля, шины	Трасса		Кабель		
	Начало	Конец	Марка	Кол. и сечение жил	Длина, м
1	РУ-0,4кВ секция I	ЯСН	ВВГнг	3х4	10
2	РУ-0,4кВ секция II	ЯСН	ВВГнг	3х4	10
		Всего	ВВГнг	3х4	20

Примечание:

1. Напряжение сети освещения 380/220В, напряжение ламп 220В, напряжение сети ремонтного освещения 12В.
2. Электроосвещение выполняется от ящика ЯСН, электропитание ЯСН осуществляется от вводов РУ-0,4кВ, через автоматический выключатель.
3. В ЯСН предусмотреть учет электроэнергии.
4. Сеть освещения выполнить кабелем марки ВВГнг в кабельном лотке по стенам.
5. Высота установки выключателей 1м.
6. Силовую сеть выполнить кабелем марки ВВГнг в кабельном лотке или открыто по стенам.
7. Высота установки розеток 0,8м.

Спецификация освещения

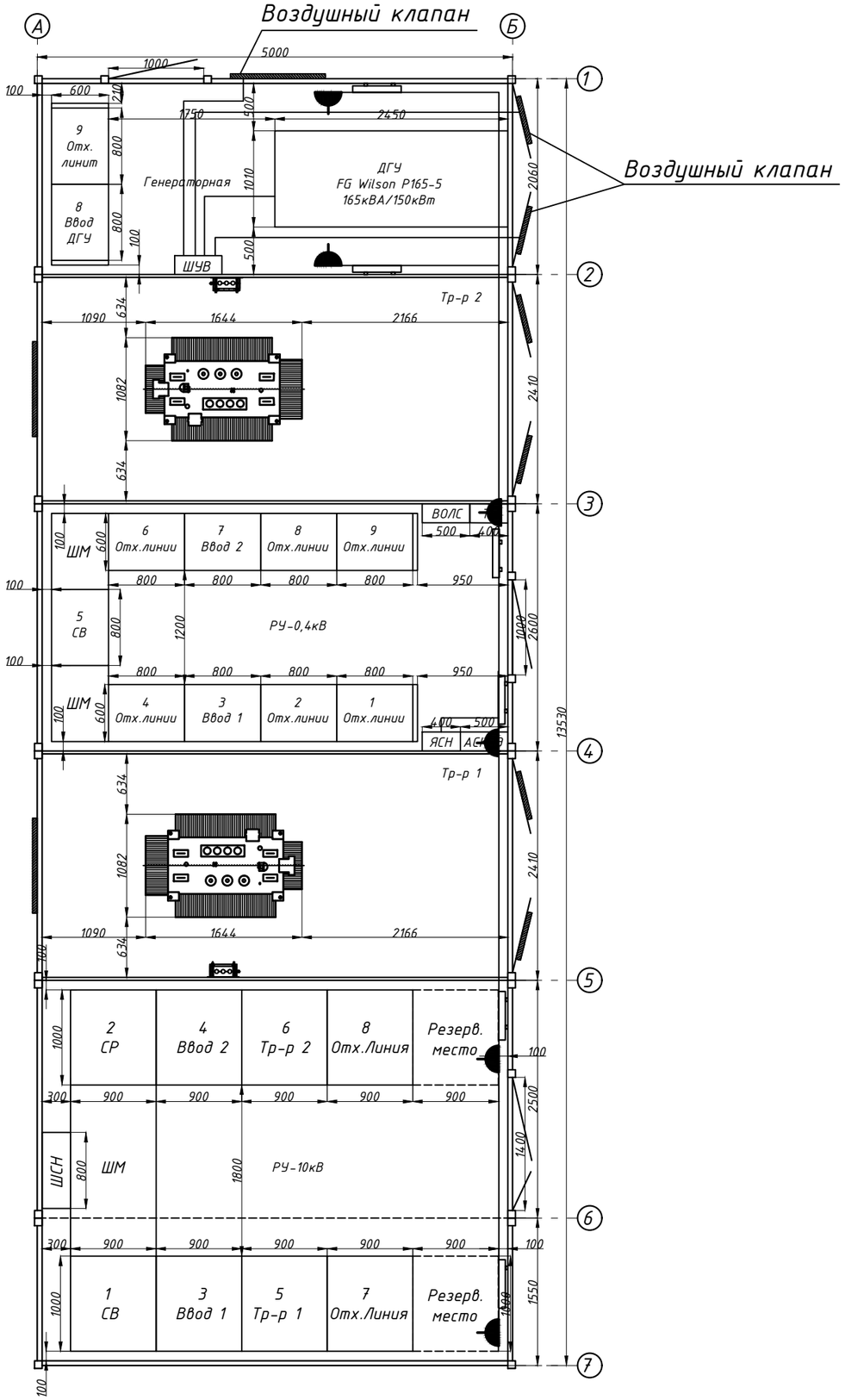
№	Обозначение	Наименование	Ед. изм.	Кол-во	Примечание
1		Светильник ПСХ-60	шт.	14	
2		Выключатель 0-4-6-04-6/220	шт.	5	
4	ГОСТ 2239-79	Лампочка светодиодная 15W, E27	шт.	14	
5		Кабель силовой ВВГнг 3х1,5мм^2	м.	160	
6		Коробка У195 УХЛ2	шт.	6	

Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подпись	Дата	-ЭМ		
						"Малоэтажный жилой дом с паркингом", г. Астана, р-н Есиль, р-н шоссе Коргалжын		
ГИП		Парфенова			09.25	БКТП-2х1600кВА 10/0,4кВ	Стадия	Лист	Листов
Разработал		Парфенова			09.25		РП	8	11
Проверил		Смагулов			09.25				
						Освещение	ТОО "ELECTRIC SYSTEMS"		

Взамен инв.№

Подпись и дата

Инв.№ подл.



Спецификация отопления и вентиляции

№	Обозначение	Наименование	Ед. изм.	Кол-во	Примечание
1		Тепловой конвектор 1кВт	шт.	6	
2		Кабель силовой ВВГнг 3х2,5мм^2	м.	140	
3		Коробка У195 УХЛ2	шт.	6	
4		Розетка штепсельная РШ-Ц-2-0-07-6/220	шт.	6	
5	ШУВ	Шкаф управления вентиляцией	шт.	1	
6		Воздушный клапан ВК с электроприводом	шт.	3	

Примечание:

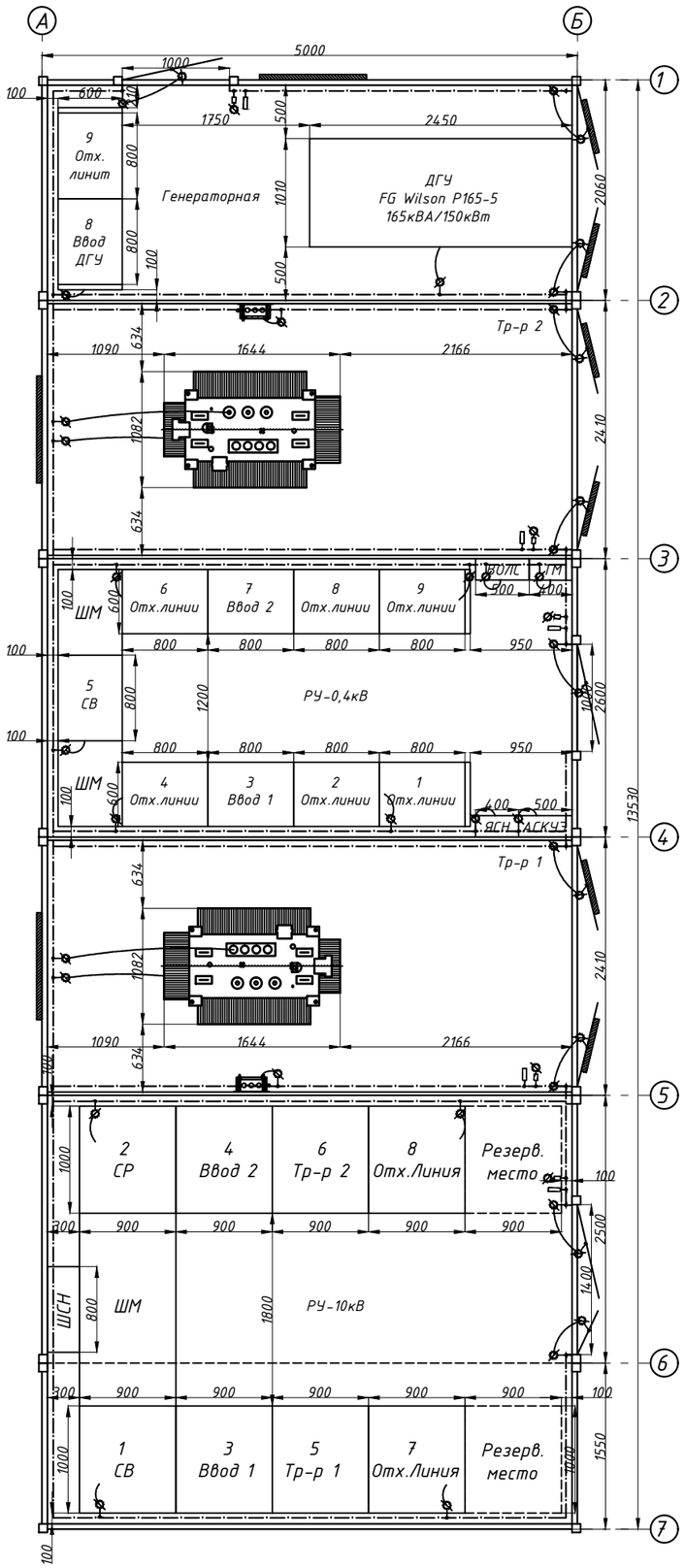
1. Напряжение сети электрического отопления 380/220В.
2. Сеть отопления выполнить кабелем марки ВВГнг в гофротрубе.
3. Кожухи тепловых конвекторов соединить со внутренним контуром заземления.
4. Высота установки тепловых конвекторов 0,3м.

Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подпись	Дата	-ЭМ		
						"Малоэтажный жилой дом с паркингом", г. Астана, р-н Есиль, р-н шоссе Коргалжын		
ГИП		Парфенова			09.25	БКТП-2х1600кВА 10/0,4кВ	Стадия	Лист	Листов
Разработал		Парфенова			09.25		РП	9	11
Проверил		Смагулов			09.25				
						Отопление и вентиляция	ТОО "ELECTRIC SYSTEMS"		

Взамен инв.№

Подпись и дата

Инв.№ подл.



Спецификация внутреннего контура заземления

№	Обозначение	Наименование	Ед. изм.	Кол-во	Примечание
1	МГ-25	Провод медный сечением 25мм^2	м.	17	
2	ГОСТ 103-2006	Сталь полосовая 40х4мм	м.	80	
3		Болт с гайкой и шайбой М12	шт.	40	
4		Скоба для заземления переносного оборудования	шт.	5	
5		Скоба для заземления переносного оборудования под струбцину	шт.	5	

Примечание:

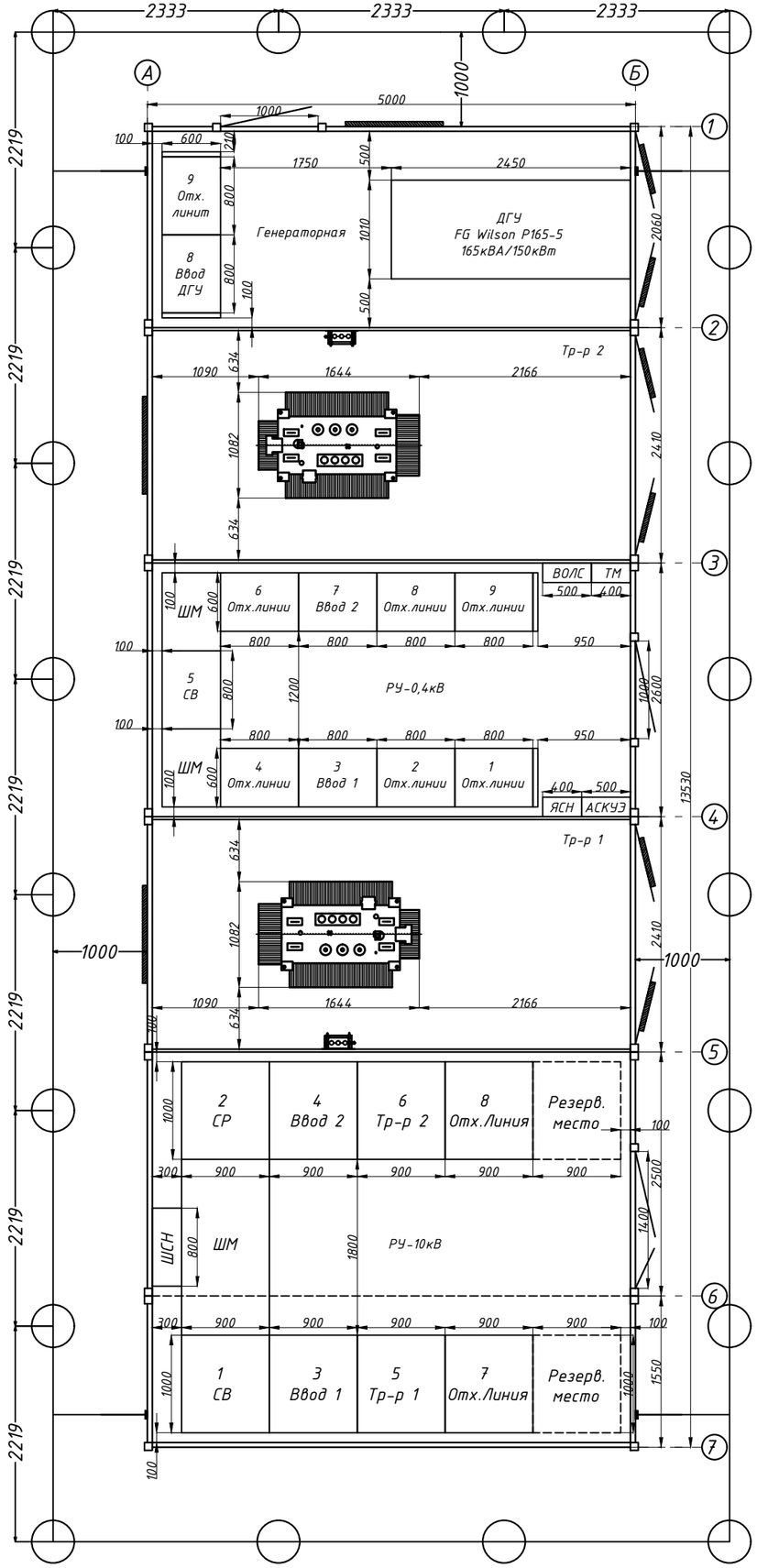
1. Полоса заземления 40х4 крепится по контуру внутри здания на высоте от пола 0,15м.
2. Требуется заземлить все металлоконструкции путем сварки или видимыммедным проводом сечением не менее 25мм^2.
3. Цветовая оболочка заземляющего провода должна быть желтая с зеленой полосой согласно ГОСТ 12.2.007.0.

Взамен инв.№

Подпись и дата

Инв.№ подл.

Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подпись	Дата	-ЭМ			
						"Малоэтажный жилой дом с паркингом", г. Астана, р-н Есиль, р-н шоссе Коргалжын			
ГИП		Парфенова			09.25	БКТП-2х1600кВА 10/0,4кВ	Стадия	Лист	Листов
Разработал		Парфенова			09.25		РП	10	11
Проверил		Смагулов			09.25				
						Внутренний контур заземления	ТОО "ELECTRIC SYSTEMS"		



Спецификация наружнего контура заземления

№	Обозначение	Наименование	Ед. изм.	Кол-во	Примечание
1	ГОСТ 103-2006	Сталь полосовая 40х4мм	м.	50	
2	ГОСТ 8509-93	Сталь угловая 63х63х6мм	шт.	20	L=2,5м

Ввиду отсутствия замеров удельного сопротивления грунта и невозможности вследствие этого выполнения точного расчета сопротивления заземлителя рекомендуется следующий порядок выполнения работ:

1. Выполнить заземлитель из электродов.
2. Замерить его сопротивление растеканию токов.
3. В случае, если сопротивление оказалось в пределах:
   а) 4-5 Ом - забить дополнительные электроды.
   б) 5-6 Ом - забить дополнительные электроды из стальных труб Ф100мм и длиной не менее 5м.
   в) более 6 Ом - забить электроды с наполнителем.
4. Провода глубинных заземлителей завести через трубы для ввода кабельных линий и присоединить к скобам заземления.

Примечание:

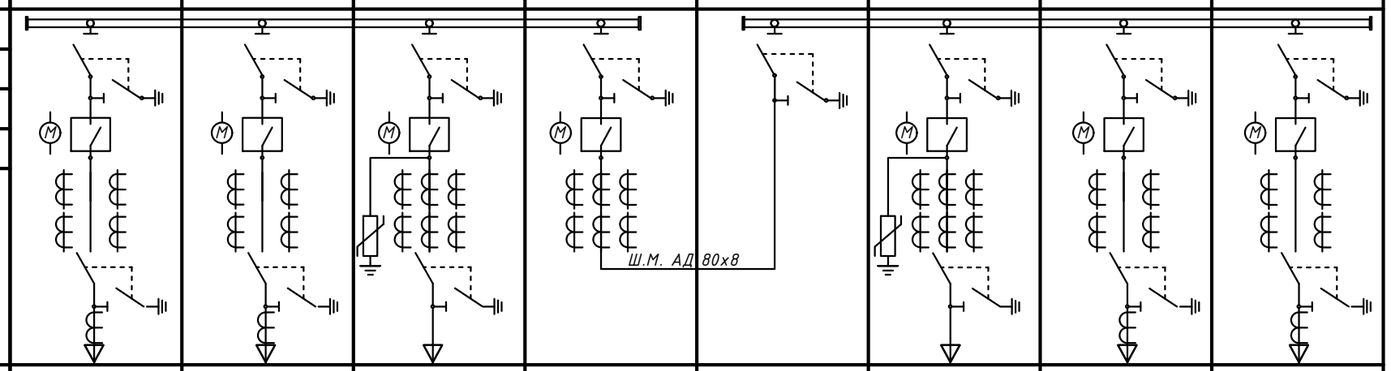
1. В соответствии с ПУЭ РК для заземления электроустановок в первую очередь должны быть использованы естественные заземлители.
2. Выполнить соединение внешнего контура заземления с металлической панелью пола БКТП в местах, указанных на схеме.
3. Все соединения заземляющего контура выполнить электросваркой внахлест.
4. Сопротивление заземляющего устройства должно быть не более 4 Ом, В случае, если сопротивление окажется более 4 Ом, необходимо забить дополнительное количество электродов.

Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подпись	Дата	-ЭМ		
						"Малоэтажный жилой дом с паркингом", г. Астана, р-н Есиль, р-н шоссе Коргалжын		
ГИП		Парфенова			09.25	БКТП-2х1600кВА 10/0,4кВ	Стадия: РП	Лист: 11 / Листов: 11
Разработал		Парфенова			09.25			
Проверил		Смагулов			09.25			
						Внешний контур заземления	ТОО "ELECTRIC SYSTEMS"	

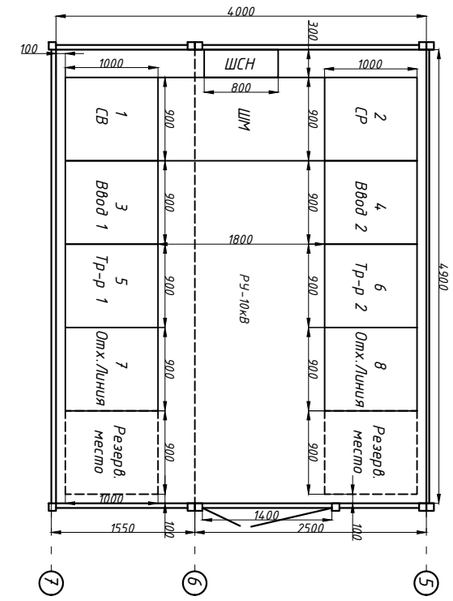
Взамен инв.№

Подпись и дата

Инв.№ подл.

№	Запрашиваемые данные: КСО2-10								
1	Материал и сечение сборных шин: АД 80х8	Напряжение, кВ	10							
		Ток, А	1320							
2	Ток динамической стойкости, кА		50							
	Ток термической стойкости, кА		25							
3	Схема первичных соединений									
4	Номер ячейки по плану			7	5	3	1	2	4	6	8
5	Назначение ячейки			Отх.Линия	Тр-р 1	Ввод 1	Секционный выключатель	Секционный разъединитель	Ввод 2	Тр-р 2	Отх.Линия
6	Номер схемы вторичных соединений			2ЛК1	2ЛК1	1ВК	3СВ	4РСВ	1ВК	2ЛК1	2ЛК1
7	Номинальный ток ячейки, А			630	630	630	630	630	630	630	630
8	Тип коммутационного аппарата			РВЗ-10/630	РВЗ-10/630	РВЗ-10/630	РВЗ-10/630	РВЗ-10/630	РВЗ-10/630	РВЗ-10/630	РВЗ-10/630
9	Тип выключателя			ВВ-АЕ-12 1250А	ВВ-АЕ-12 1250А	ВВ-АЕ-12 1250А	ВВ-АЕ-12 1250А	-	ВВ-АЕ-12 1250А	ВВ-АЕ-12 1250А	ВВ-АЕ-12 1250А
10	Тип привода выключателя			Моторно-пружинный	Моторно-пружинный	Моторно-пружинный	Моторно-пружинный	Ручной	Моторно-пружинный	Моторно-пружинный	Моторно-пружинный
11	Технические характеристики нагрузки			-	ТМГ 1600кВА	-	-	-	-	ТМГ 1600кВА	-
12	Трансформатор тока: ТОЛ-10			75/5	150/5	300/5	200/5	-	300/5	150/5	75/5
13	Тр-р тока нулевой последовательности: ТЗЛМ			1	1	-	-	-	-	1	1
14	Прибор учета: нет			-	-	-	-	-	-	-	-
15	Тип релейной защиты			РС83-А2.0	РС83-А2.0	РС83-А2.0	РС83-А2.0	-	РС83-А2.0	РС83-А2.0	РС83-А2.0
16	Источник питания оперативного тока			ШСН	ШСН	ШСН	ШСН	-	ШСН	ШСН	ШСН
17	Ограничитель перенапряжения			-	-	ОПН-10	-	-	ОПН-10	-	-
18	Трансформатор напряжения			-	-	-	-	-	-	-	-
19	Емкостной изолятор с индикацией напряжения			-	-	-	-	-	-	-	-
20	Примечание			ТП-2402							ТП-2402
I	Наименование объекта										
II	Наименование заказчика										

План расположения оборудования



Примечание:
1. Нумерация камер КСО2-10 на схеме электрических соединений соответствует нумерации камер на компоновочном чертеже.
2. Выполнить схему дешунтирования с использованием токовых расцепителей 5А.
3. Установить шкаф ШСН в РУ-10кВ.
4. Мощность ТТ не менее 15ВА.

Взамен инв.№

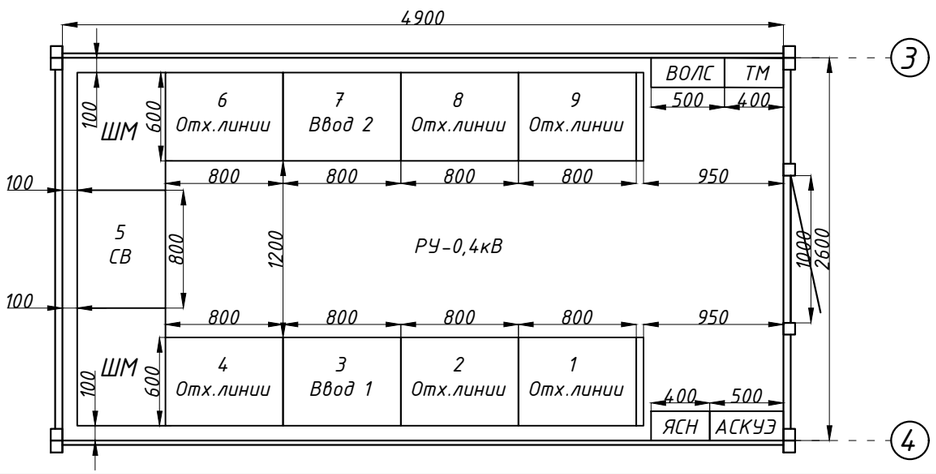
Подпись и дата

Инв.№ подл.

Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подпись	Дата	-ЭМ.ОЛ		
						"Малоэтажный жилой дом с паркингом", г. Астана, р-н Есиль, р-н шоссе Коргалжын		
ГИП		Парфенова			09.25	БКТП-2х1600кВА 10/0,4кВ	Стадия	Лист	Листов
Разработал		Парфенова			09.25		РП	1	3
Проверил		Смагулов			09.25				
						Опросный лист 10кВ	ТОО "ELECTRIC SYSTEMS"		

№	Запрашиваемые данные: ЩО-70																					
1	Порядковый номер панели		1				2				3	4	5	6	7	8				9			
2	Номинальное напряжение	0,4кВ									I секция		ШМ к ДГУ ШМ		II секция								
3	Номинальный ток и динамическая стойкость сборных шин	2860А 50кА																					
4	Схема первичных соединений																						
5	Материал и сечение сборных шин фазы АД 2х(100х10), N АД 100х10																						
6	Тип панели		ЩО-70-03-С-У3				ЩО-70-01-С-У3				ЩО-70-44-У3	ЩО-70-09-С-У3	ЩО-70-72-У3+ ЩО-70-90-3	ЩО-70-09-С-У3	ЩО-70-44-У3	ЩО-70-01-С-У3				ЩО-70-03-С-У3			
7	Номер схемы вторичных соединенй		-										АВР на LOGO			(инд. изготовл.)				-			
8	Назначение панели		Отх. линии				Отх. линии				Ввод 1	Отх. линии	Секционная	Отх. линии	Ввод 2	Отх. линии				Отх. линии			
9	Тип коммутационного аппарата	Тип																					
10		Марка	РПС- 2, 4				РПС-2, РПС-1				KERNEU	РЕ-19, ВА	KERNEU	РЕ-19, ВА	KERNEU	РПС-1, 2, 4				РПС- 2, 4			
11		Ном. ток разъединителя, А	250	400	250	400	100	250	100	250		630		630		400	250	100	250	250	400	250	400
12		Ном. ток автомата, А									2500	630	2000	630	2500								
13	Номинальный ток расцепителя автомата или предохранителя, А		250	400	250	400	100	250	100	250	2500	630	2000	630	2500	400	250	100	250	250	400	250	400
14	Пределы уставок по току	Замедленного срабатывания																					
15		Мгновенного срабатывания																					
16	Выдержка времени защиты от тока короткого замыкания, сек																						
17	Ток плавкой вставки или уставки расцепителя, А		250	400	250	400	100	160	100	160	2500	630	2000	630	2500	400	160	100	160	250	400	250	400
18	Номинальный ток трансформатора тока, А		250	400	250	400	100	150	100	100	2500/5	500		500	2500/5	400	150	100	150	250	400	250	400
19	Количество и сечение кабелей																						
20	Амперметр шкала, А										0...2500				0...2500								
21	Вольтметр шкала, В										0...500				0...500								
22	Прибор учета: САР4У Э721 ТХ PLC IP П RS		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
I	Наименование объекта																						
II	Наименование заказчика																						

План расположения оборудования



						-ЭМ.ОЛ
						"Малоэтажный жилой дом с паркингом", г. Астана, р-н Есиль, р-н шоссе Коргалжын
Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подпись	Дата	
ГИП		Парфенова			09.25	БКТП-2х1600кВА 10/0,4кВ
Разработал		Парфенова			09.25	
Проверил		Смагулов			09.25	
						Опросный лист 0,4кВ (начало)

Стадия	Лист	Листов
РП	2	3

TOO"ELECTRIC SYSTEMS"

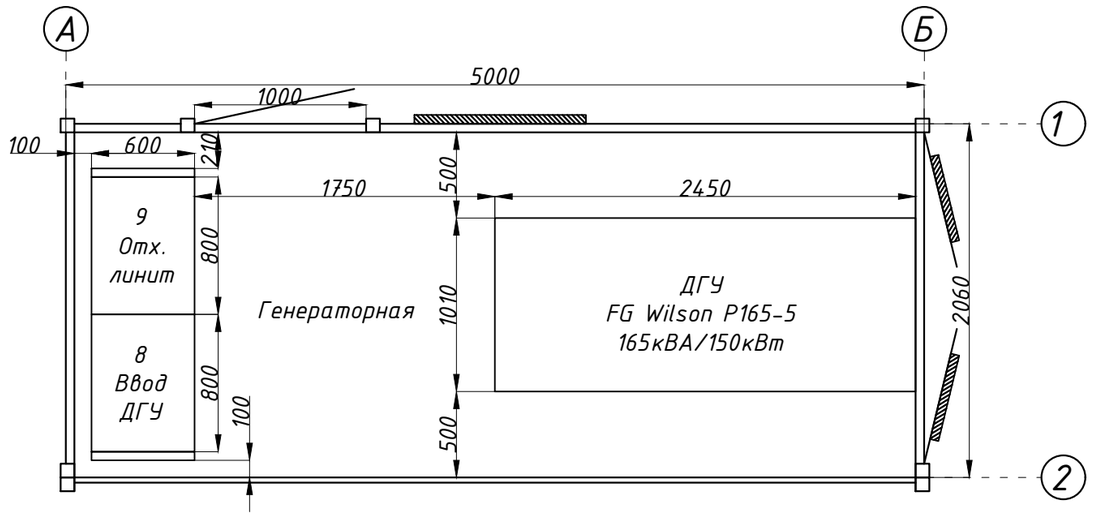
Взамен инв.№

Подпись и дата

Инв.№ подп.

№	Запрашиваемые данные: ЩО-70						
1	Порядковый номер панели		8	9			
2	Номинальное напряжение	0,4кВ	III секция				
3	Номинальный ток и динамическая стойкость сборных шин	480А					
		50кА					
4	Схема первичных соединений						
5	Материал и сечение сборных шин фазы АД 40х4, N АД 40х4						
6	Тип панели		ЩО-70-34-У3	ЩО-70-01-С-У3			
7	Номер схемы вторичных соединений						
8	Назначение панели		Ввод ДГУ	Отх. линии			
9	Тип коммутационного аппарата	Тип					
10		Марка	ВА	РПС-2, РПС-1			
11		Ном. ток разъединителя, А	250	100	250	100	250
12		Ном. ток автомата, А	250				
13	Номинальный ток расцепителя автомата или предохранителя, А		250	100	250	100	250
14	Пределы уставок по току	Замедленного срабатывания					
15		Мгновенного срабатывания					
16	Выдержка времени защиты от тока короткого замыкания, сек						
17	Ток плавкой вставки или уставки расцепителя, А			100	160	100	250
18	Номинальный ток трансформатора тока, А		-	-	-	-	-
19	Количество и сечение кабелей						
20	Амперметр шкала, А		-				
21	Вольтметр шкала, В		-				
22	Прибор учета: САР4У Э721 ТХ PLC IP П RS		-	-	-	-	-
I	Наименование объекта						
II	Наименование заказчика						

План расположения оборудования



Взамен инв.№

Подпись и дата

Инв.№ подл.

						-ЭМ.ОЛ	
						"Малоэтажный жилой дом с паркингом", г. Астана, р-н Есиль, р-н шоссе Коргалжын	
Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подпись	Дата		
ГИП		Парфенова			09.25	БКТП-2х1600кВА 10/0,4кВ	Стадия: РП; Лист: 3; Листов: 3
Разработал		Парфенова			09.25		
Проверил		Смагулов			09.25		
						Опросный лист 0,4кВ (окончание)	ТОО "ELECTRIC SYSTEMS"

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка обозначение документа, опросного листа	Код продукции	Поставщик	Единица измерения	Количество	Масса единицы, кг.	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Здания и сооружения							
1	БМЗ из "сэндвич" панелей габаритами 5000х13530мм в комплекте с кровлей			ТОО "Gasyr Energy Construction"	компл.	1		
	Силовые трансформаторы							
2	Трансформатор силовой масленный герметичный мощностью 1600кВА напряжение 10/0,4кВ, схема и группа соед. Д/У-0	ТМГ-1600кВА 10/0,4кВ		ТОО "Gasyr Energy Construction"	шт.	2		
	Комплектное распределительное устройство							
3	Камера стационарная одностороннего обслуживания: 10кВ, 1250А	КСО2-10		ТОО "Gasyr Energy Construction"	шт.	8		
	Щитовые устройства							
4	Шкаф распределительный низкого напряжения 0,4кВ	ЩО-70		ТОО "Gasyr Energy Construction"	шт.	11		
5	Шкаф собственных нужд	ШСН		ТОО "Gasyr Energy Construction"	шт.	1		
6	Ящик собственных нужд	ЯСН		ТОО "Gasyr Energy Construction"	шт.	1		
	Кабельная продукция							
7	Кабель силовой с алюминиевыми жилами на напряжение 10кВ	АСБг 3х95мм^2			м.	25		
8	Кабель силовой с алюминиевыми жилами на напряжение 1кВ	АВВГнг 1х120мм^2			м.	24		
9	Кабель силовой с медными жилами на напряжение 1кВ	ВВГнг 3х4мм^2			м.	20		
10	Кабель силовой с медными жилами на напряжение 1кВ	ВВГнг 3х2,5мм^2			м.	140		
11	Кабель силовой с медными жилами на напряжение 1кВ	ВВГнг 3х1,5мм^2			м.	160		
12	Муфта концевая внутренней установки	GUST 12/70-120/800-L12		Raychem	шт.	4		
13	Муфта концевая внутренней установки	EPKT 0063-L12		Raychem	шт.	2		
14	Провод медный сечением 25мм^2	МГ-25			м	17		
	Шины							
15	Шина алюминиевая	АД 100х10			м.	155		
16								

Взамен инв.№

Подпись и дата

Инв.№ подл.

Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подпись	Дата	-ЭМ.СО		
						"Малоэтажный жилой дом с паркингом", г. Астана, р-н Есиль, р-н шоссе Коргалжын		
ГИП		Парфенова			09.25	БКТП-2х1600кВА 10/0,4кВ	Стадия	Лист	Листов
Разработал		Парфенова			09.25		РП	1	2
Проверил		Смагулов			09.25				
						Спецификация оборудования, изделий и материалов	ТОО "ELECTRIC SYSTEMS"		

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка обозначение документа, опросного листа	Код продукции	Поставщик	Единица измерения	Количество	Масса единицы, кг.	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Другие изделия							
17	Сталь полосавая	40х4			м.	130		
18	Сталь угловая	63х63х6			шт./м.	20/50		
19	Коробка ответвительная	У195 УХЛ2			шт.	12		
20	Дизель-генераторная установка в комплекте с АВР, 165кВА/150кВт	FG Wilson P165-5			компл.	1		
	Отопление и освещение							
21	Тепловой конвектор на напряжение 220В, мощностью 1кВт	Noirot CNX-2			шт.	6		
22	Светильник 220В	ПСХ-60			шт.	14		
23	Лампочка светодиодная 15W, E27				шт.	14		
24	Розетка штепсельная для открытой установки	РШ-Ц-2-0-07-6/220			шт.	6		
25	Выключатель однополюсный для открытой установки	0-4-6-04-6/220			шт.	5		
26	Шкаф управления вентиляцией	ШУВ			шт.	1		
27	Воздушный клапан с электроприводом	ВК			шт.	3		
	Средства защиты							
28	Ковер резиновый диэлектрическйи				шт.	2		
29	Огнетушитель углекислотный	ОУ 5			шт.	2		
30	Диэлектрические боты				компл.	2		
31	Диэлектрические перчатки				компл.	2		
32	Указатель напряжения	УВН-10			шт.	2		
33	Плакаты безопасности				компл.	2		

Взамен инв.№

Подпись и дата

Инв.№ подл.

Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подпись	Дата
ГИП		Парфенова			09.25
Разработал		Парфенова			09.25
Проверил		Смагулов			09.25

-ЭМ.СО

"Малоэтажный жилой дом с паркингом", г. Астана, р-н Есиль, р-н шоссе Коргалжын

БКТП-2х1600кВА 10/0,4кВ

Стадия	Лист	Листов
РП	2	2

Спецификация оборудования, изделий и материалов

ТОО "ELECTRIC SYSTEMS"

ТОО "ELECTRIC SYSTEMS"
ГСЛ № 17020572

"Строительство ТП-РП 20/0,4кВ для социальных объектов в жилом массиве Ильинка", г. Астана, р-н Есиль, р-н шоссе Коргалжын

РАБОЧИЙ ПРОЕКТ

Блочно-модульная трансформаторная подстанция
БКТП - 2х1600/10-0,4 кВ

Альбом - 2
Автоматическая система коммерческого учета электроэнергии

10/177-09-2025 НЭС-144/А-2 АСКУЭ

г.Астана, 2025г.

Ведомость рабочих чертежей основного комплекта -АСКУЭ

Лист	Наименовние	Примечание
1	Общие данные	
2	Схема структурная комплекса технических средств	
3	Схемы подключения приборов учета электрической энергии к секции шин в ТП	
4	Схема электрическая шкафа учета ШУЭ-33-1Н-РЕ-08	
5	Общий вид и габаритные размеры ШУЭ-33-1Н-РЕ-08	
6	Кабельный журнал	

Ведомость ссылочных и прилагаемых документов

Обозначение	Наименовние	Примечание
	Ссылочные документы	
ПУЭ РК	Правила устройства электроустановок РК	
СН РК 4.04-07-2019	Электротехнические устройства	
СН РК 4.04-106-2013	Электрооборудование жилых и общественных зданий. Правила проектирования	
ПТЭ	Правила технической эксплуатации станций и сетей на территории РК	
	Прилагаемые документы	
-АСКУЭ.СО	Спецификация оборудования, изделий и материалов	1 лист

Общие данные

Настоящий проект разработан для создания автоматизированной системы коммерческого учета электроэнергии (далее АСКУЭ) в трансформаторных подстанциях 10(20)/0,4кВ (далее ТП). Данная документация рассматривает вопросы размещения и подключения оборудования АСКУЭ на ТП и у абонентов АО "Астана-РЭК" г.Астана.

АСКУЭ на базе PLC технологии по распределительным сетям 0,4кВ предназначена для удаленного сбора информации с приборов учета электроэнергии (далее ПУ), а также передачи собранной информации в центральный узел обработки информации и работает на следующих принципах:

- Учет электроэнергии на вводах РУ-0,4кВ и отходящих фидерах производится многотарифными электронными ПУ САР4У-Э721 ТХ PLC IP П RS "Дала" с дальнейшей передачей данных учета через встроенный PLC- модем.
- Концентратор и фильтр присоединения, устанавливаемые в шкафу АСКУЭ ШУЭ-33-1Н-РЕ-08 подключаются к фазам А, В и С и системы шин 0,4кВ.
- Головные приборы, отходящих линий, подключаются к шинным трансформаторам тока и к фазам А, В и С системы шин 0,4кВ.
- Приборы учета потребителей электроэнергии, прямого включения однофазные СО-Э711 ТХ Р PLC IP П "Орман" и трёхфазные САР4-Э721 ТХ Р PLC IP П RS "Дала", устанавливаются у абонентов, на границе балансовой принадлежности.
- Для сбора, хранения и передачи информации по учету электроэнергии со включенных в состав системы ПУ, проектом предусматривается установка в РУ-0,4кВ PLC- концентратора "Saiman-1000E".
- Сбор информации производится PLC-концентратором, с заданной периодичностью осуществляющим сбор информации по учету электроэнергии, со включенных в состав системы ПУ, по специализированному протоколу с применением технологии передачи данных PLC.
- Для передачи данных учета электроэнергии на сервер, в качестве средства передачи данных используется встроенный в PLC- концентратор GPRS модем, использующий пакетную систему передачи данных через сотовые сети GSM, операторов услуг мобильной связи.
- Для функционирования GPRS модемов предусматривается карта типа SIM, с возможностью получения статического IP-адреса, внутренней сети оператора мобильной связи, предоставляемая заказчиком.
- Электропитание оборудования АСКУЭ осуществляется от сети 0,4кВ.
- Заземление всего оборудования, предусматриваемого в настоящей рабочей документации осуществляется через общий для ТП контур заземления.
- Размещение оборудования коммерческого учета, предусматриваемого данным проектом, происходит в одном или нескольких шкафах учета навесного исполнения, с устройствами термоконтроля или без таковых.
- Контрольные кабели, кабели электропитания и заземления прокладываются через гофротрубы по стенам, при невозможности прокладки по стенам предусмотрена прокладка по потолку.
- Выполнение монтажных, пусконаладочных, эксплуатационных работ, предусмотренных данным проектом, должно производиться в соответствии с ПУЭ, ПТБ, ПТЭ и СН РК 4.04-07-2019.

Монтаж оборудования производить в строгом соответствии с правилами завода-изготовителя.

Установить усиленную антенну.

Технические решения, принятые в рабочих чертежах соответствуют требованиям экологических, санитарно-гигиенических, противопожарных и других норм, действующих на территории Республики Казахстан и обеспечивают безопасную для жизни и здоровью людей эксплуатацию объекта при соблюдении мероприятий, предусмотренных рабочими чертежами

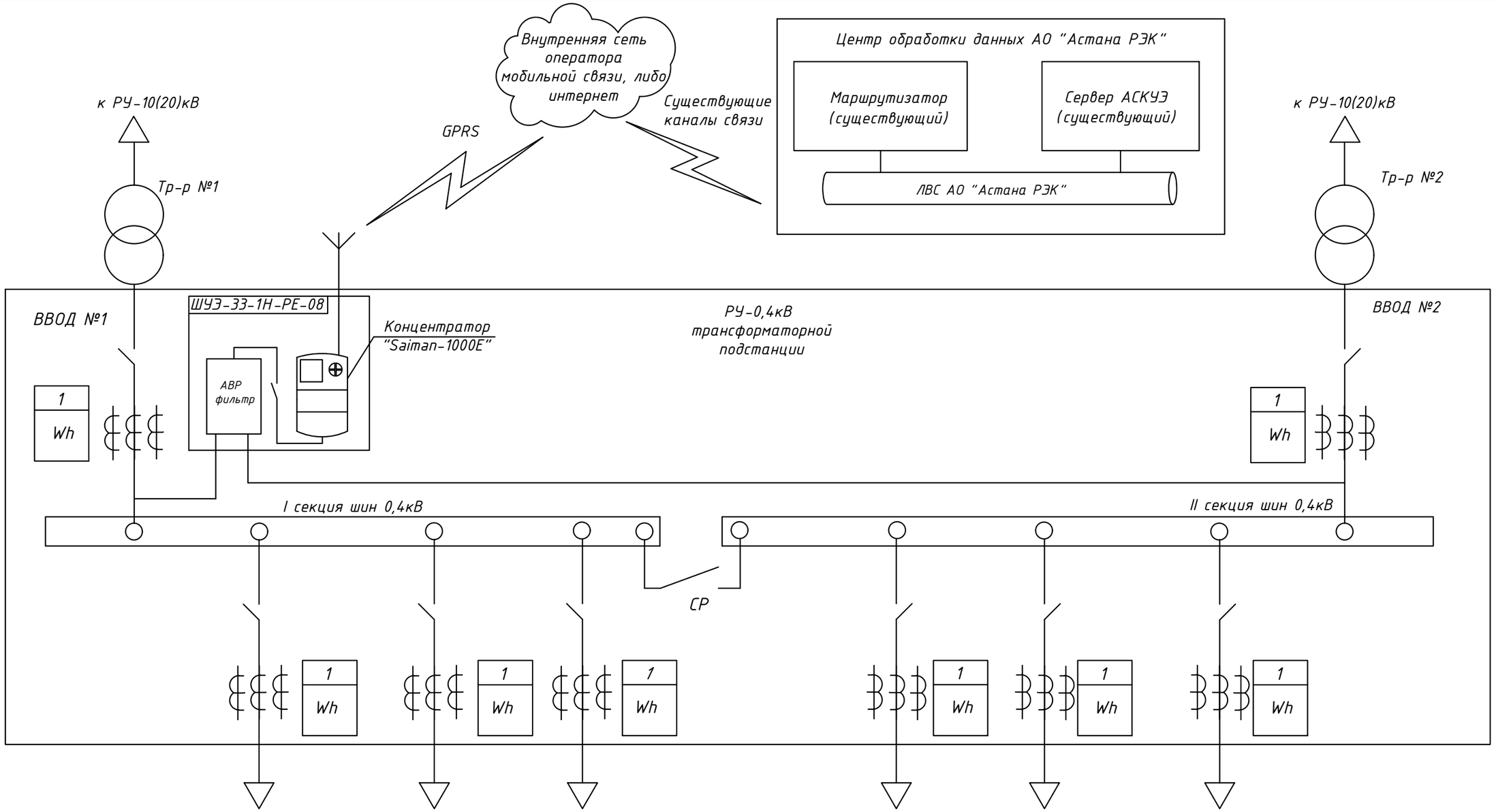
ГИП _____ Парфенова

Взамен инв.№

Подпись и дата

Инв.№ подл.

Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подпись	Дата	-АСКУЭ			
						"Малоэтажный жилой дом с паркингом", г. Астана, р-н Есиль, р-н шоссе Коргалжын			
ГИП		Парфенова			09.25	Автоматическая система коммерческого учета электроэнергии	Стадия	Лист	Листов
Разработал		Парфенова			09.25		РП	1	6
Проверил		Смагулов			09.25				
						Общие данные	ТОО "ELECTRIC SYSTEMS"		



УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

1 / Wh – прибор учета электрической энергии трехфазный , трансформаторного включения, 5-7,5А, со встроенным PLC-модемом - САР4У-Э721 ТХ PLC IP П RS и/или прибор учета электрической энергии трехфазный, прямого включения, 5-60(100)А, со встроенным PLC-модемом - САР4-Э721 ТХ Р PLC IP П RS

– трансформаторы тока Т-0,66-УЗ, класса точности 0,5S.

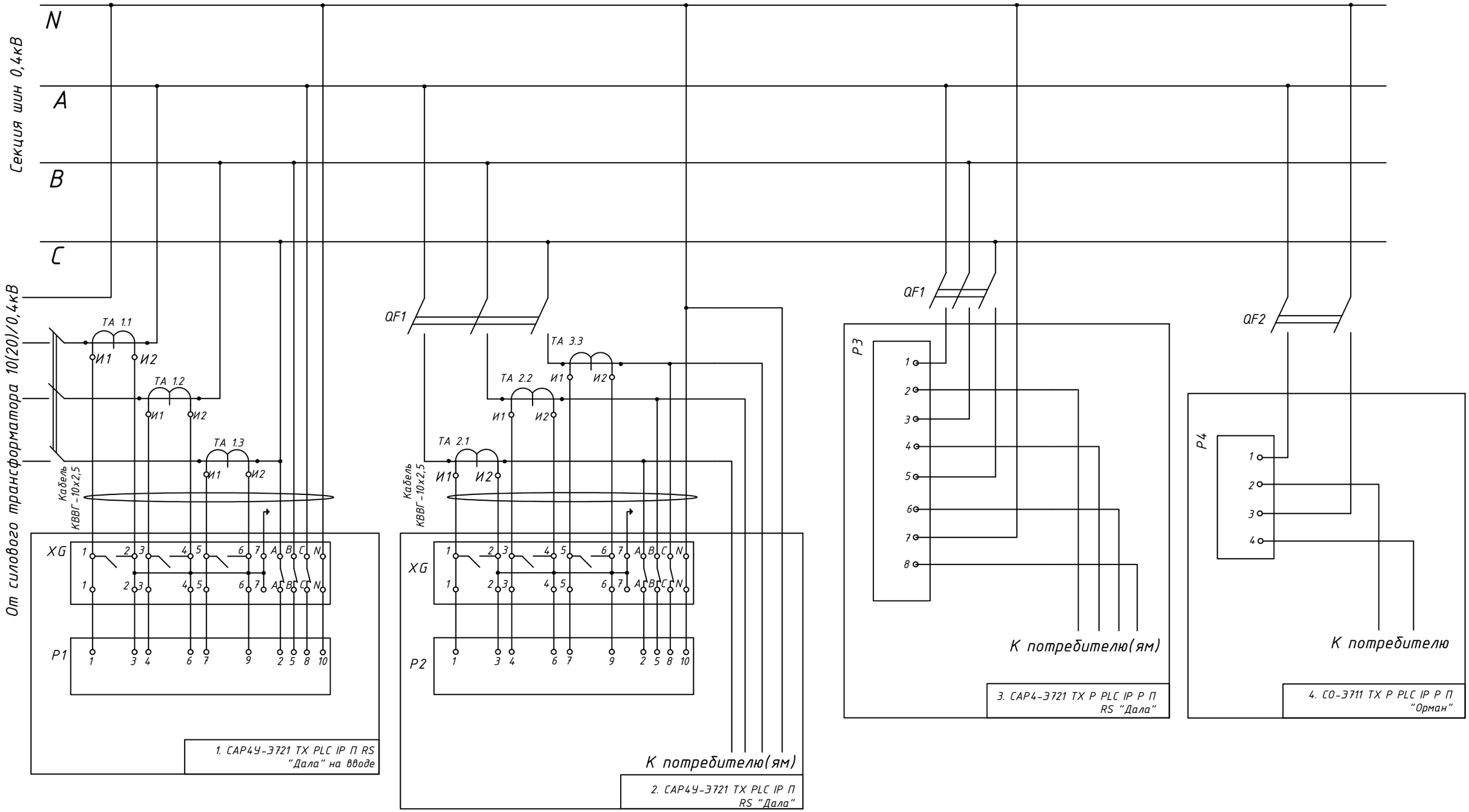
– проводные и беспроводные каналы связи.

Примечание:
1. Количество и обозначение присоединений в РУ-0,4кВ даны условно.
2. Концентратор осуществляет связь с приборами учета, по линии PLC.
3. Концентратор осуществляет связь с сервером АСКУЭ при помощи встроенного GPRS модема.

						-АСКУЭ		
						"Малоэтажный жилой дом с паркингом", г. Астана, р-н Есиль, р-н шоссе Коргалжын		
Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подпись	Дата			
ГИП		Парфенова			09.25	Автоматическая система коммерческого учета электроэнергии	Стадия: РП	Лист: 2 / Листов: 6
Разработал		Парфенова			09.25			
Проверил		Смагулов			09.25			
						Схема структурная комплекса технических средств	ТОО "ELECTRIC SYSTEMS"	

Взамен инв.№ | Подпись и дата | Инв.№ подл.

Типовые схемы подключения приборов учета электрической энергии к секции шин 0,4кВ трансформаторной подстанции



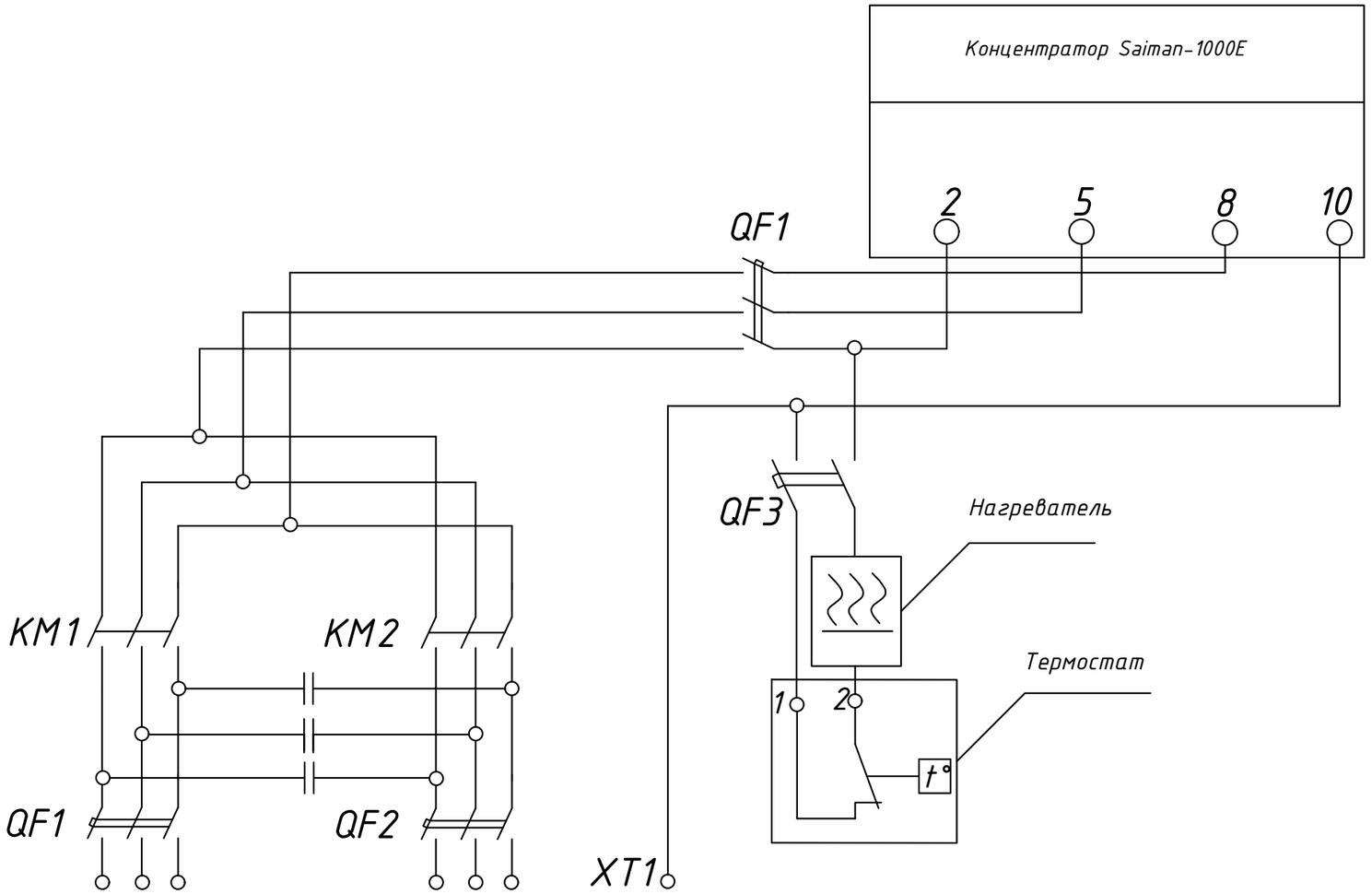
УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

P1, P2 – прибор учета САР4У-Э721 ТХ PLC IP П RS "Дала"
P3 – прибор учета САР4-Э721 ТХ Р PLC IP П RS "Дала"
P4 – прибор учета СО-Э711 ТХ Р PLC IP П "Орман"
TA – измерительный трансформатор тока
XG – испытательная клеммная колодка
XT1 – клемма
QF1, QF2 – автоматический выключатель

Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подпись	Дата	-АСКУЭ			
						"Малоэтажный жилой дом с паркингом", г. Астана, р-н Есиль, р-н шоссе Коргалжын			
ГИП		Парфенова			09.25	Автоматическая система коммерческого учета электроэнергии	Стадия	Лист	Листов
Разработал		Парфенова			09.25		РП	3	6
Проверил		Смагулов			09.25				
						Схема подключения приборов учета электрической энергии к секции шин в ТП	ТОО "ELECTRIC SYSTEMS"		

Взамен инв.№ | Подпись и дата | Инв.№ подл.

Схема электрическая шкафа АСКУЭ ШУЭ-33-1Н-РЕ-08



						-АСКУЭ
						"Малоэтажный жилой дом с паркингом", г. Астана, р-н Есиль, р-н шоссе Коргалжын
Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подпись	Дата	
ГИП		Парфенова			09.25	Автоматическая система коммерческого учета электроэнергии
Разработал		Парфенова			09.25	
Проверил		Смагулов			09.25	
						Схема электрическая шкафа учета ШУЭ-33-1Н-РЕ-08

Стадия	Лист	Листов
РП	4	6

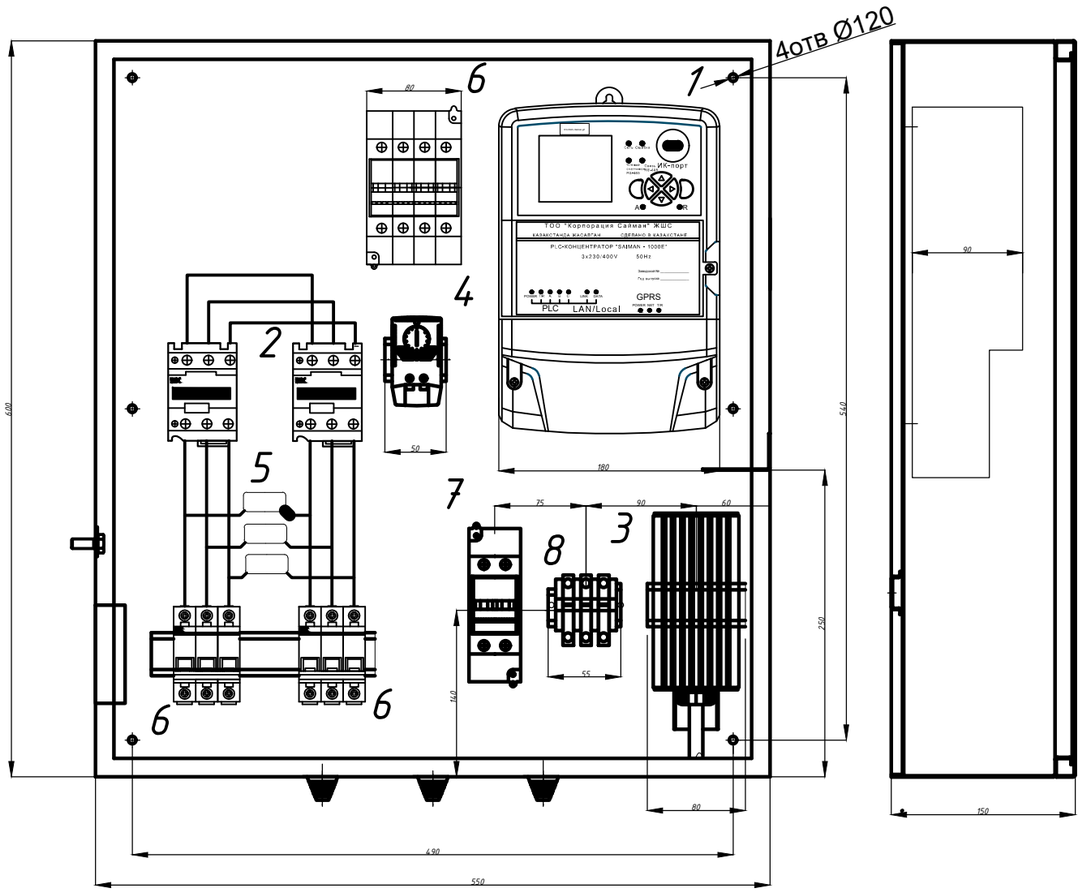
ТОО "ELECTRIC SYSTEMS"

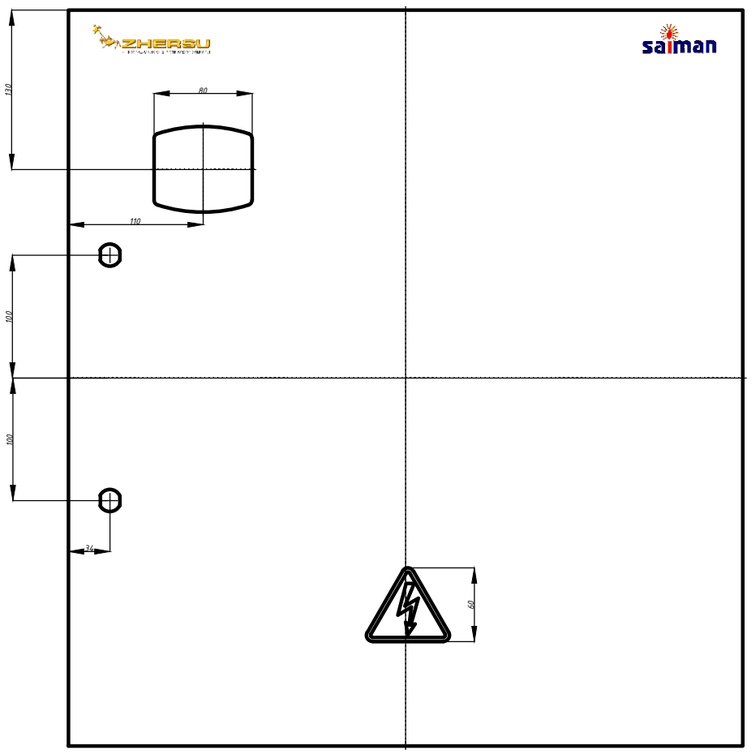
Взамен инв.№

Подпись и дата

Инв.№ подл.

Общий вид и габаритные размеры ШУЭ-33-1Н-РЕ-08





№	Наименование	Модель	Примечание
1	PLC-концентратор	Saiman-1000E	
2	АВР на электромагнитных пускателях		
3	Нагревательный элемент	Phannenberg FLH-045	
4	Термостат	Phannenberg FLZ-520	
5	PLC-фильтр		
6	Выключатель автоматический	BA47-29-25-3	
7	Выключатель автоматический	BA47-29-25-2	
8	Клемы быстрозажимные		
9	GPRS-модем	Teleofis WRX-700	

Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подпись	Дата	-АСКУЭ			
						"Малоэтажный жилой дом с паркингом", г. Астана, р-н Есиль, р-н шоссе Коргалжын			
ГИП		Парфенова			09.25	Автоматическая система коммерческого учета электроэнергии	Стадия	Лист	Листов
Разработал		Парфенова			09.25		РП	5	6
Проверил		Смагулов			09.25				
						Общий вид и габаритные размеры ШУЭ-33-1Н-РЕ-08	ТОО "ELECTRIC SYSTEMS"		

Взамен инв.№

Подпись и дата

Инв.№ подл.

Кабельный журнал

Обозначение кабеля, шины	Трасса		Кабель		
	Начало	Конец	Марка	Кол. и сечение жил	Длина, м
1	Шкаф АСКУЭ	РУ-0,4кВ. Панель №1	UTP	2х2х0,53	10
2	РУ-0,4кВ. Панель №1	РУ-0,4кВ. Панель №2	UTP	2х2х0,53	3
3	РУ-0,4кВ. Панель №2	РУ-0,4кВ. Панель №3	UTP	2х2х0,53	3
4	РУ-0,4кВ. Панель №3	РУ-0,4кВ. Панель №4	UTP	2х2х0,53	3
5	РУ-0,4кВ. Панель №4	РУ-0,4кВ. Панель №5	UTP	2х2х0,53	3
6	РУ-0,4кВ. Панель №5	РУ-0,4кВ. Панель №6	UTP	2х2х0,53	3
7	РУ-0,4кВ. Панель №6	РУ-0,4кВ. Панель №7	UTP	2х2х0,53	3
8	РУ-0,4кВ. Панель №7	РУ-0,4кВ. Панель №8	UTP	2х2х0,53	3
9	РУ-0,4кВ. Панель №8	РУ-0,4кВ. Панель №9	UTP	2х2х0,53	3

Примечание:
1. Кабельный журнал не является основанием для нарезки кабелей. Уточнить протяженность линий по месту.

Взамен инв.№

Подпись и дата

Инв.№ подл.

-АСКУЭ

"Малоэтажный жилой дом с паркингом", г. Астана, р-н Есиль, р-н шоссе Коргалжын

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата
ГИП		Парфенова			09.25
Разработал		Парфенова			09.25
Проверил		Смагулов			09.25

Автоматическая система коммерческого учета электроэнергии

Стадия	Лист	Листов
РП	6	6

Кабельный журнал

ТОО "ELECTRIC SYSTEMS"

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка обозначение документа, опросного листа	Код продукции	Поставщик	Единица измерения	Количество	Масса единицы, кг.	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Приборы и средства автоматизации							
1	Шкаф АСКУЭ	ШУЭ-33-1Н-РЕ-08		Saiman	компл.	1		
	Кабельная продукция							
2	Кабель связи	UTP 5e cat 2x2x0,53		Казцентрэлектропровод	м.	46		
3	Провод с медными жилами ж/з	ПВ3-1х4			м.	2		

Взамен инв.№

Подпись и дата

Инв.№ подл.

Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подпись	Дата	-АСКУЭ.СО		
						"Малоэтажный жилой дом с паркингом", г. Астана, р-н Есиль, р-н шоссе Коргалжын		
ГИП		Парфенова			09.25	Автоматическая система коммерческого учета электроэнергии	Стадия	Лист	Листов
Разработал		Парфенова			09.25		РП	1	1
Проверил		Смагулов			09.25				
						Спецификация оборудования, изделий и материалов	ТОО "ELECTRIC SYSTEMS"		

ТОО "ELECTRIC SYSTEMS"
ГСЛ № 17020572

"Строительство ТП-РП 20/0,4кВ для социальных объектов в жилом массиве Ильинка", г. Астана, р-н Есиль, р-н шоссе Коргалжын

РАБОЧИЙ ПРОЕКТ

Блочно-модульная трансформаторная подстанция
БКТП - 2х1600/10-0,4 кВ

Альбом - 3
Охранная-пожарная сигнализация

10/177-09-2025 НЭС-144/А-3 ОПС

г.Астана, 2025г.

Ведомость рабочих чертежей основного комплекта -ОПС

Лист	Наименовние	Примечание
1	Общие данные	
2	План прокладки кабелей	
3	Структурная схема	

Ведомость ссылочных и прилагаемых документов

Обозначение	Наименовние	Примечание
	Ссылочные документы	
СН РК 2.02-11-2002	Нормы оборудования зданий, помещений и сооружений системами автоматической пожарной сигнализации, автоматическими установками пожаротушения и оповещения людей о пожаре.	
СНиП РК 2.02-15-2003	Пожарная автоматика зданий и сооружений.	
	Прилагаемые документы	
-ОПС.СО	Спецификация оборудования, изделий и материалов	1 лист

Технические решения, принятые в рабочих чертежах соответствуют требованиям экологических, санитарно-гигиенических, противопожарных и других норм, действующих на территории Республики Казахстан и обеспечивают безопасную для жизни и здоровью людей эксплуатацию объекта при соблюдении мероприятий, предусмотренных рабочими чертежами

ГИП _____ Парфенова

Взамен инв.№

Подпись и дата

Инв.№ подл.

Общие указания

Настоящим проектом предусматривается организация автоматической охранно-пожарной сигнализации, предназначенной для обнаружения несанкционированного доступа в охраняемые помещения и с оповещением о тревоге на пульт диспетчера АО"Астана-РЭК".

Система автоматической охранной сигнализации выполнена на базе универсального контроллера Мираж-GSM-M8-04 системы "Мираж". Для расширения количества контролируемых шлейфов к контрллеру подключается сетевая контрольная панель "Мираж СКП12-01", с передачей извещений бзовому контроллеру.

В качестве технических средств обнаружения пожара на ранней стадии развития служат дымовые оптические пожарные извещатели - ИП-212-141.

Блокировка конструктивных элементов осуществляется следующими техническими средствами:

- двери на открывание - извещатель охранный магнитоконтактный ИО 102-20 А2П.
- внутренние объемы помещений - извещатель охранный оптико-электронный Patrol 703.

Охранные и пожарные извещатели включены в самостоятельные шлейфы приемного контроллера. Шкаф управления сигнализацией устанавливается в помещение РУ-0,4кВ. Доступ снятия и постановки охранной сигнализации осуществляется с пульта диспетчера АО "Астана-РЭК".

Электропитание контроллера "Мираж -GSM-M8-04" предусматривается от двух источников питания. Основное питание - от сети ~220В, 50Гц, резервное питание - контроллер оснащен источником бесперебойного питания. А также контроллер оснащен высокочувствительным интегрированным GSM/GPRS модемом Cinterion. Оборудование охранной сигнализации подлежит заземлению.

Для местного оповещения о несанкционированном доступе проектом предусматривается установка светозвукового оповещателя типа "Маяк-12-КП" устанавливаемый на высоте 3,2м. от уровня пола.

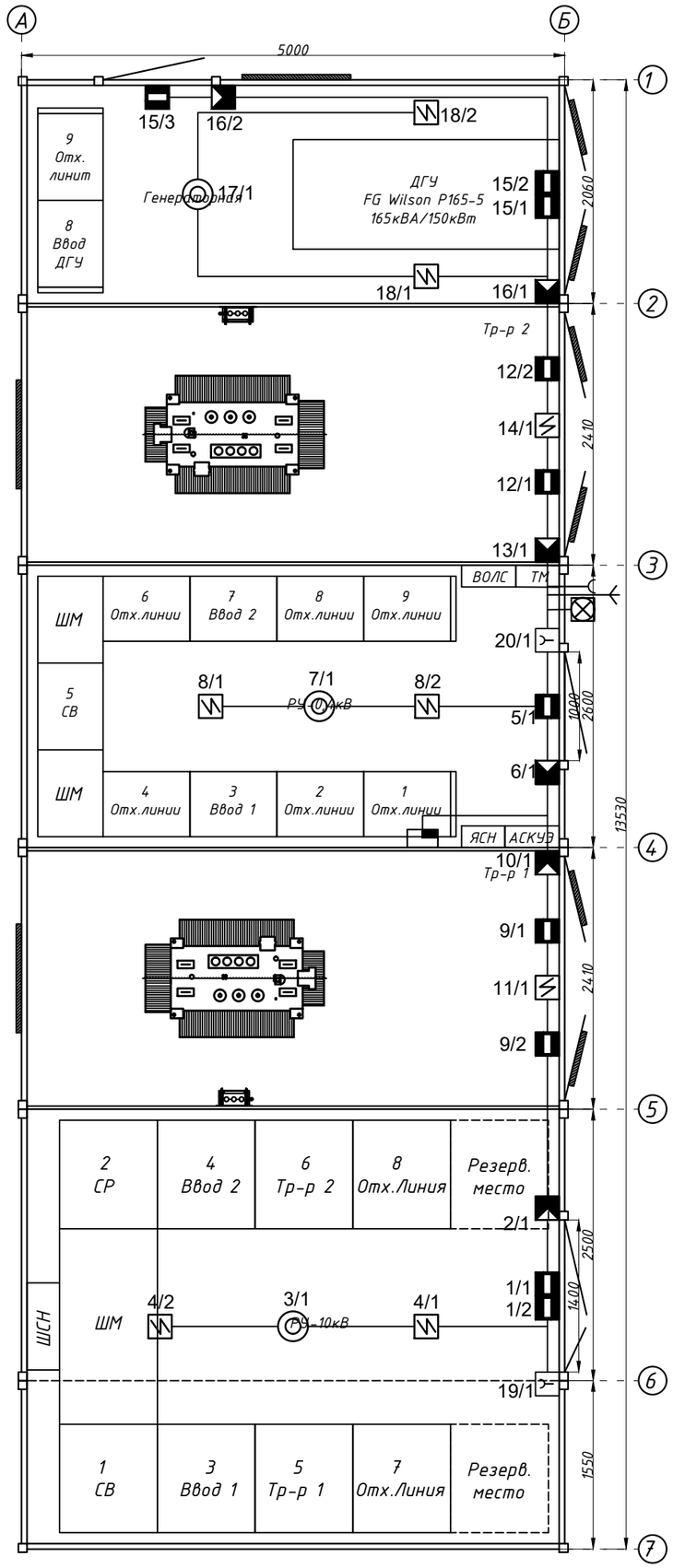
Шлейфы охранно-пожарной сигнализации выполняются открыто по стенам в гофротрубе кабелем марки КСПВ 8х0,5.

Сеть звукового оповещения выполняется кабелем марки КСПВ 8х0,5 и подключается к ППК "Мираж -GSM-M8-04".

Все работы по монтажу оборудования производить в соответствии с действующими нормативными документами и технической документацией на оборудование.

						-ОПС		
						"Малоэтажный жилой дом с паркингом", г. Астана, р-н Есиль, р-н шоссе Коргалжын		
Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подпись	Дата			
ГИП		Парфенова			09.25	Охранно-пожарная сигнализация	Стадия	Лист	Листов
Разработал		Парфенова			09.25		РП	1	3
Проверил		Смагулов			09.25				
						Общие данные	ТОО"ELECTRIC SYSTEMS"		

Формат А3



Условные обозначения

Обозначение	*Наименование*	*Примечание*
	Прибор приемно-контрольный	*Мираж-GSM-М8-04*
	Извещатель охранный магнитоконтактный	*ИО 102-20 А2П*
	Извещатель охранный пассивный инфракрасный	*Patrol 703*
	Извещатель охранный инфракрасный потолочный	*ИО-409-15*
	Извещатель пожарный дымовой	*ИП-212-141*
	Оповещатель комбинированный	*Маяк-12-КП*
	Магнитный считыватель	
	Извещатель пожарный ручной	

Взаим.инв. №

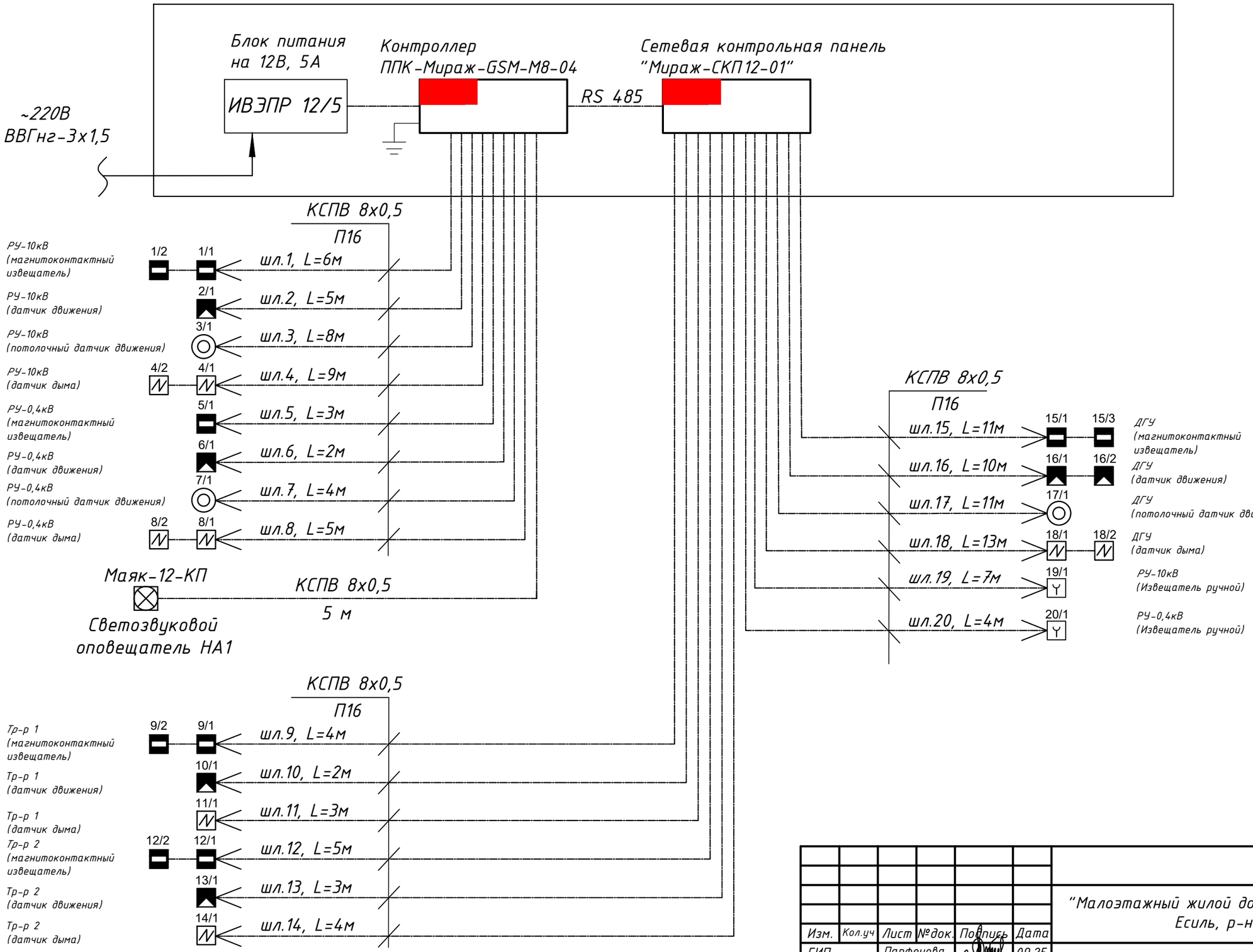
Подпись и дата

Инв.№ подл.

Изм.	*Кол.уч*	*Лист*	*№док.*	*Подпись*	*Дата*	*-ОПС*			
						"Малоэтажный жилой дом с паркингом", г. Астана, р-н Есиль, р-н шоссе Коргалжын			
ГИП		*Парфенова*			*09.25*	*Охранно-пожарная сигнализация*	*Стадия*	*Лист*	*Листов*
Разработал		*Парфенова*			*09.25*		*РП*	*2*	*3*
Проверил		*Смагулов*			*09.25*				
						План прокладки кабелей	*ТОО "ELECTRIC SYSTEMS"*		

Формат А3

Структурная схема



Взамен инв.№

Подпись и дата

Инв.№ подл.

						-ОПС	
						"Малоэтажный жилой дом с паркингом", г. Астана, р-н Есиль, р-н шоссе Коргалжын	
Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подпись	Дата		
ГИП		Парфенова			09.25	Охранно-пожарная сигнализация	Стадия: РП; Лист: 3; Листов: 3
Разработал		Парфенова			09.25		
Проверил		Смагулов			09.25		
						Структурная схема	ТОО "ELECTRIC SYSTEMS"

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка обозначение документа, опросного листа	Код продукции	Поставщик	Единица измерения	Количество	Масса единицы, кг.	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Контроллер охранный на 8 зон, с GSM коммуникатором, в компл.:	Мираж -GSM-M8-04		ТОО "Байтерек-СТАН"	шт	1		
1.1	Электронный ключ DS1990A			-//-	шт	3		
1.2	Считыватель Touch Memory			-//-	шт	1		
1.3	Антенна "Мираж-AMG"			-//-	шт	1		
1.4	ПО "Мираж Конфигуратор-Про"			-//-	шт	1		
1.5	Сетевая контрольная панель "Мираж-СКП12-01"			-//-	шт	1		
1.6	Выносная антенна Antey	Antey 905 GSM		-//-	шт	1		
2	Аккумуляторная батарея 7.0А/ч 12В	АКБ 7 А/ч		-//-	шт	3		
3	Извещатель охранный пассивный инфракрасный движения	Patrol 703		-//-	шт	6		
4	Извещатель охранный магнитоконтактный	ИО-102-20 А2П		-//-	шт	10		
5	Извещатель пожарный дымовой	ИП-212-141		-//-	шт	8		
6	Потолочный датчик	ИО-409-15		-//-	шт	3		
7	Оповещатель комбинированный	МАЯК-12-КП		-//-	шт	1		
8	Извещатель ручной	ИПР 513-10		-//-	шт	2		
9	Коробка распределительная УК-П	УК-П		-//-	шт	6		
10	Ящик металлический индивидуальной сборки			-//-	шт	1		
11	Кабель	КСПВ 8х0.5		-//-	м	119		
12	Кабель	ВВГнг 3х1.5		-//-	м	15		
13	Труба гофрированная из самозатухающего ПВХ d=16 мм			-//-	м	119		
14	Блок питания на 12В, 5А	ИВЭПР 12/5		-//-	шт	1		

						-ОПС.СО
						"Малоэтажный жилой дом с паркингом", г. Астана, р-н Есиль, р-н шоссе Коргалжын
Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подпись	Дата	
ГИП		Парфенова			09.25	Охранно-пожарная сигнализация
Разработал		Парфенова			09.25	
Проверил		Смагулов			09.25	
						Спецификация оборудования, изделий и материалов.

Стадия	Лист	Листов
РП	1	1

ТОО "ELECTRIC SYSTEMS"

Формат А3

ТОО "ELECTRIC SYSTEMS"
ГСЛ № 17020572

"Строительство ТП-РП 20/0,4кВ для социальных объектов в жилом массиве Ильинка", г. Астана, р-н Есиль, р-н шоссе Коргалжын

РАБОЧИЙ ПРОЕКТ

Блочно-модульная трансформаторная подстанция
БКТП - 2х1600/10-0,4 кВ

Альбом - 4
Телемеханика

10/177-09-2025 НЭС-144/А-4 ТМ

г.Астана, 2025г.

Ведомость рабочих чертежей основного комплекта -ТМ

Лист	Наименовние	Примечание
1	Общие данные	
2	Схема структурная (начало)	
3	Схема структурная (окончание)	
4	Схема соединений и подключений информационных цепей (начало)	
5	Схема соединений и подключений информационных цепей (окончание)	
6	Схема соединений и подключений цепей телесигнализации (начало)	
7	Схема соединений и подключений цепей телесигнализации (окончание)	
8	Схема соединений и подключений цепей тока и напряжения	
9	Схема соединений и подключений цепей питания (начало)	
10	Схема соединений и подключений цепей питания (окончание)	
11	Кабельный журнал	

Ведомость ссылочных и прилагаемых документов

Обозначение	Наименовние	Примечание
	Ссылочные документы	
ПУЭ РК	Правила устройства электроустановок РК	
СН РК 4.04-07-2019	Электротехнические устройства	
СН РК 4.04-106-2013	Электрооборудование жилых и общественных зданий. Правила проектирования	
ПТЭ	Правила технической эксплуатации станций и сетей на территории РК	
	Прилагаемые документы	
-ТМ.СО	Спецификация оборудования, изделий и материалов	1 лист

Технические решения, принятые в рабочих чертежах соответствуют требованиям экологических, санитарно-гигиенических, противопожарных и других норм, действующих на территории Республики Казахстан и обеспечивают безопасную для жизни и здоровью людей эксплуатацию объекта при соблюдении мероприятий, предусмотренных рабочими чертежами

ГИП _____ Парфенова

Взамен инв.№

Подпись и дата

Инв.№ подл.

Перечень телепараметров

№	Наименовние	ТС	ТИТ
	РУ-10(20)кВ		
1	Ячейка №7 Отх.Линия	Положение выключателя	Ia
2	Ячейка №5 Тр-р 1	Положение выключателя	Ia
3	Ячейка №3 Ввод 1	Положение выключателя	Ia
4	Ячейка №1 СВ	Положение выключателя	Ia
5	Ячейка №4 Ввод 2	Положение выключателя	Ia
6	Ячейка №6 Тр-р 2	Положение выключателя	Ia
7	Ячейка №8 Отх.Линия	Положение выключателя	Ia
	РУ-0,4кВ		
6	Ячейка №2 Ввод 1	Положение выключателя	Ia, Ua, Ub, Uc
7	Ячейка №6 Ввод 2	Положение выключателя	Ia, Ua, Ub, Uc

Общие данные

Проектом телемеханики ТП предусматривается:

1. Телесигнализация на диспетчерский пункт АО "Астана-РЭК":

- состояние положения выключателей в вводных и отходящих линиях в РУ-10(20)кВ;
- состояние положения выключателей силовых трансформаторов в РУ-10(20)кВ;
- состояние положения секционного выключателя в РУ-10(20)кВ;
- состояние положения вводных выключателей в РУ-0,4кВ;
- состояние положения секционного выключателя в РУ-0,4кВ.

2. Телеизмерение тока во всех ячейках с силовыми выключателями в РУ-10(20)кВ, оборудованных измерительными трансформаторами тока.

3. Телеизмерение тока и напряжения в вводных ячейках в РУ-0,4кВ.

В качестве измерительных преобразователей на стороне 10(20)кВ используются однофазные микропроцессорные преобразователи типа МЭ110-1Т. На стороне 0,4кВ применены трехфазные преобразователи типа МЭ210-701. Для съема информации о положении выключателей в РУ-10(20)кВ используется функциональная возможность контроллера, имеющего встроенные в дискретных входов.

Для опроса измерительных преобразователей и модулей ввода/вывода используется коммутационный протокол Modbus RTU.

В качестве устройства телемеханики используется шкаф телемеханики УТМ-64М-ЕА на основе контроллера ПЛК.ТМ-01.03, в качестве канала связи используется GPRS канал сотового оператора. Помимо GPRS канала имеется возможность передачи данных на верхний уровень по оптоволоконному кабелю при наличии соответствующего оборудования в ТП. Для передачи данных на верхний уровень используются протоколы МЭК 60870-5-101 и МЭК 60870-5-104.

В ТП информация с соответствующих преобразователей, одвязанных по шине RS-485, поступает в контроллер и после обработки передается на диспетчерский пункт через встроенный GPRS модем.

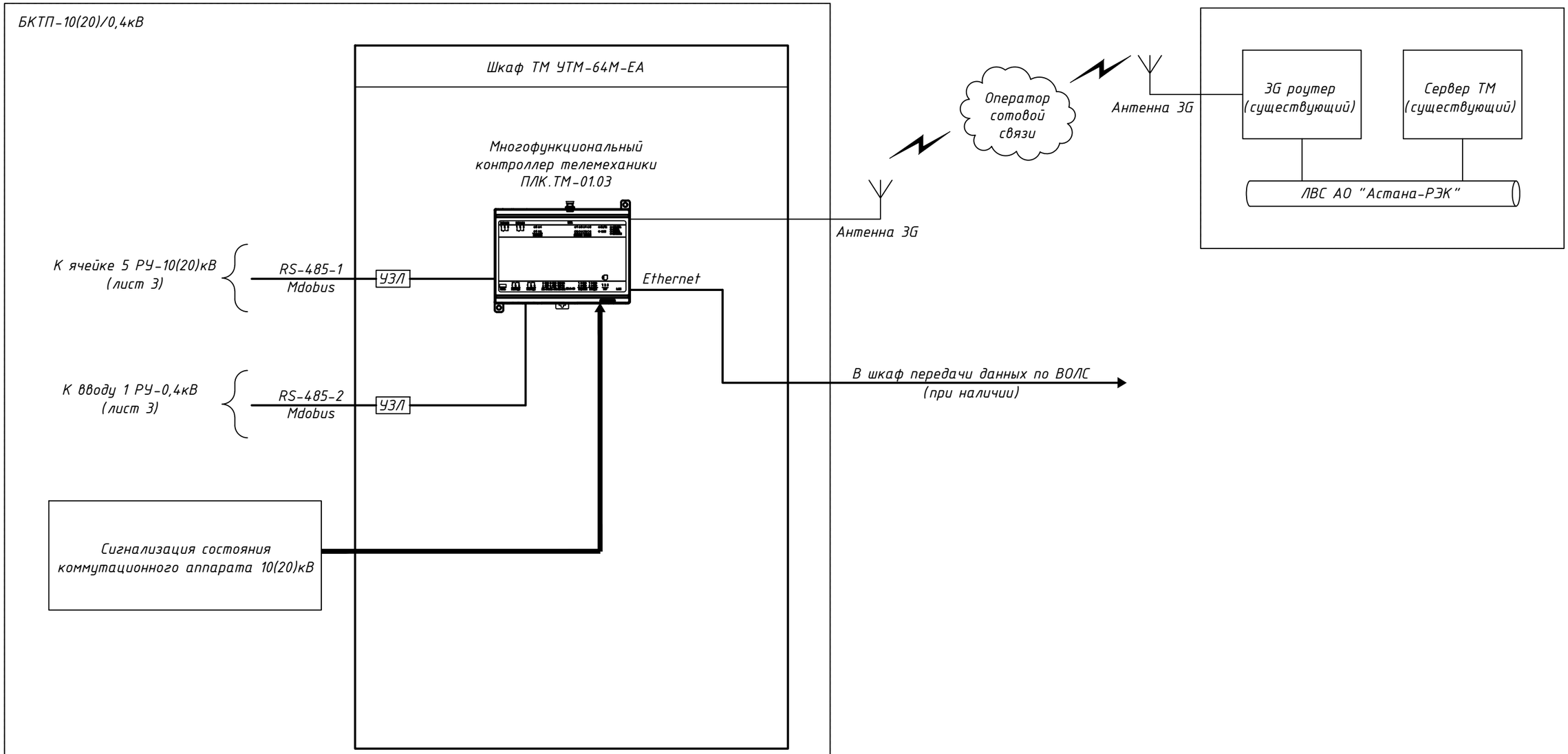
В диспетчерском пункте информация, переданная с ТП, принимается и обрабатывается существующим сервером телемеханики.

Измерительные преобразователи на стороне 10(20)кВ устанавливаются в каждой ячейке и подключаются в измерительные цепи, используемые для подключения щитовых амперметров в ячейках. Устанавливать преобразователи в токовые цепи устройств РЗА не допускается.

Электромонтажные работы выполнить в соответствии с ПУЭ, ПТБ, ПТЭ и СН РК 4.04-07-2019.

Заземление оборудования выполняется согласно ПУЭ РК.

						-ТМ			
						"Малоэтажный жилой дом с паркингом", г. Астана, р-н Есиль, р-н шоссе Коргалжын			
Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подпись	Дата				
ГИП		Парфенова			09.25	Телемеханика	Стадия	Лист	Листов
Разработал		Парфенова			09.25		РП	1	11
Проверил		Смагулов			09.25				
						Общие данные	TOO"ELECTRIC SYSTEMS"		



Примечание:
1. Утолщенной линией показано устанавливаемое оборудование.

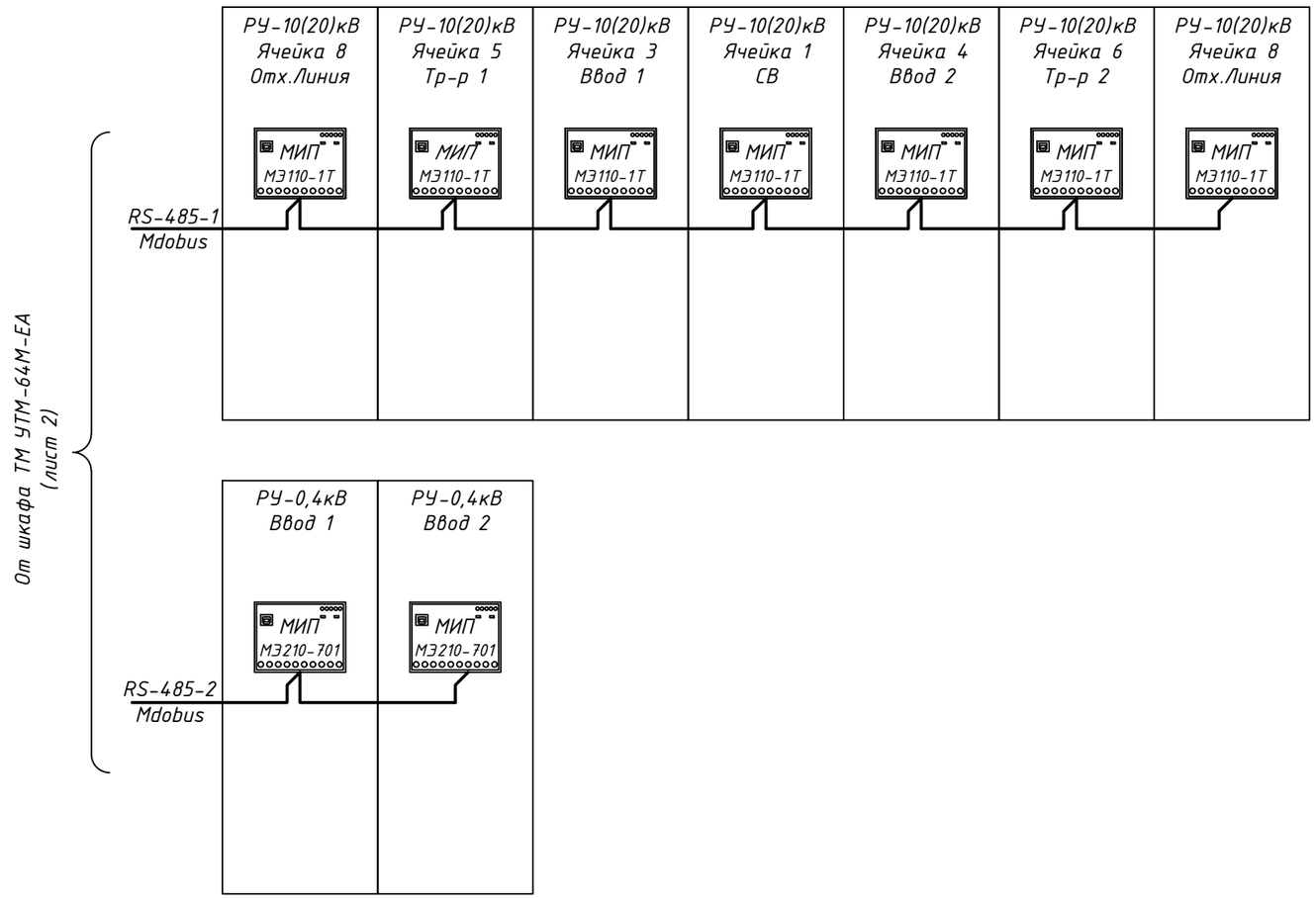
						-ТМ		
						"Малоэтажный жилой дом с паркингом", г. Астана, р-н Есиль, р-н шоссе Коргалжын		
Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подпись	Дата			
ГИП		Парфенова			09.25	Телемеханика	Стадия	Лист	Листов
Разработал		Парфенова			09.25		РП	2	11
Проверил		Смагулов			09.25				
						Схема структурная (начало)	ТОО"ELECTRIC SYSTEMS"		

Взамен инв.№

Подпись и дата

Инв.№ подл.

БКТП-10(20)/0,4кВ

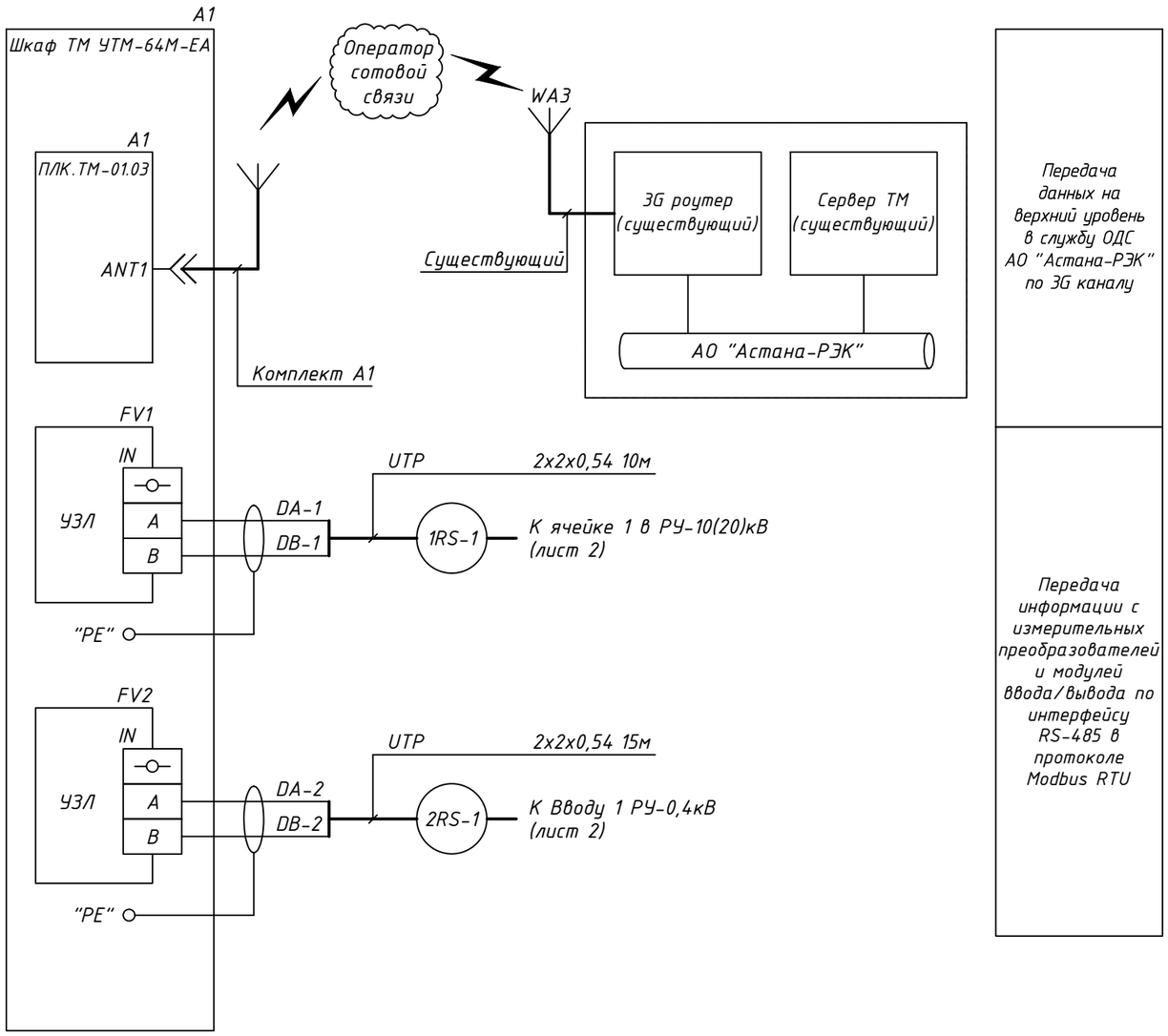


						-ТМ
						"Малоэтажный жилой дом с паркингом", г. Астана, р-н Есиль, р-н шоссе Коргалжын
Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подпись	Дата	
ГИП		Парфенова			09.25	Телемеханика — Стадия: РП; Лист: 3; Листов: 11
Разработал		Парфенова			09.25	
Проверил		Смагулов			09.25	
						Схема структурная (окончание) — ТОО "ELECTRIC SYSTEMS"

Взамен инв.№

Подпись и дата

Инв.№ подл.



Передача данных на верхний уровень в службу ОДС АО "Астана-РЭК" по 3G каналу

Передача информации с измерительных преобразователей и модулей ввода/вывода по интерфейсу RS-485 в протоколе Modbus RTU

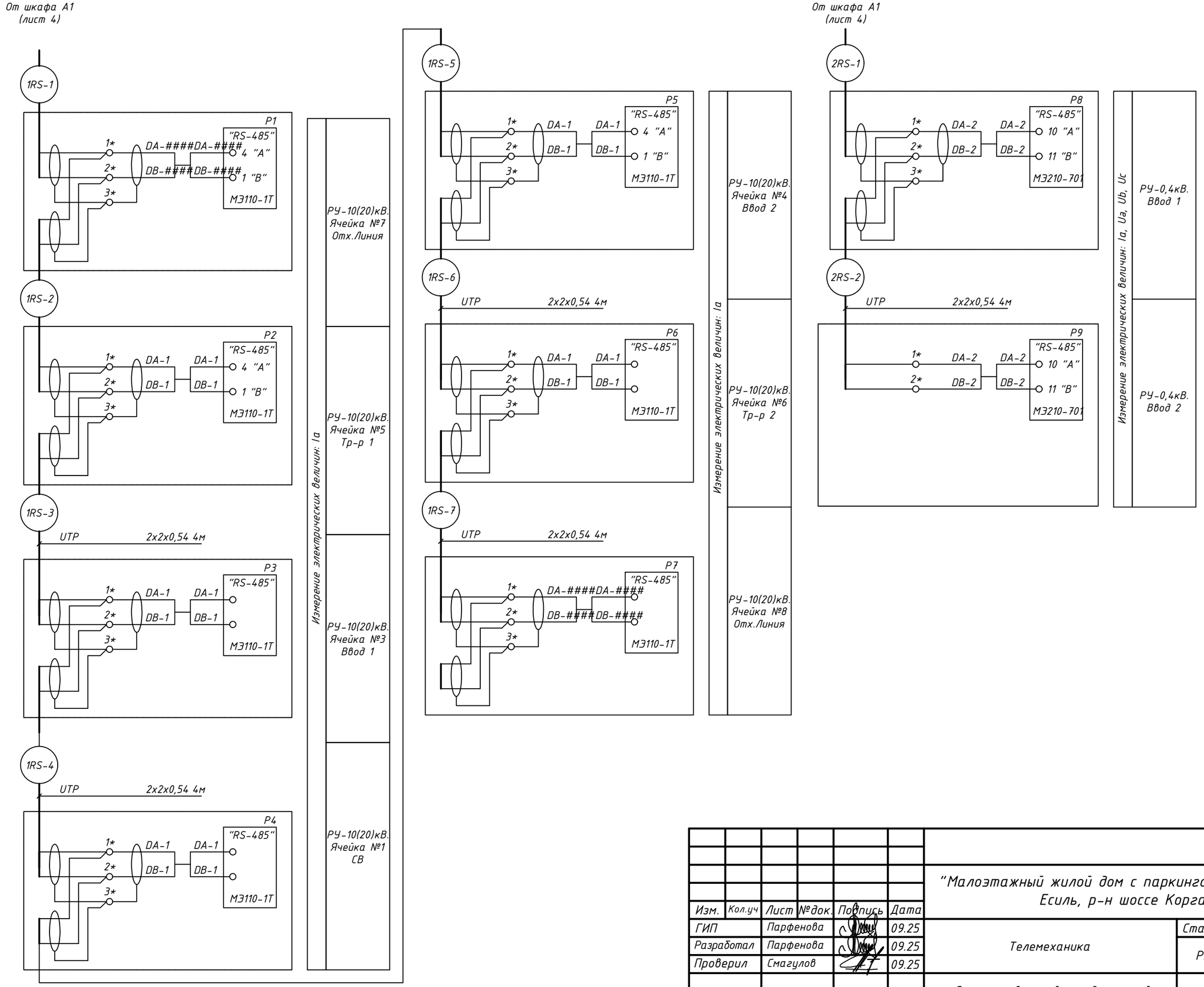
Обозначение	Наименование	Кол-во	Примечание
A1	Шкаф ТМ УТМ-64М-ЕА	1	
P1-P5	Преобразователь измерительный МЭ110-224.1Т	5	
P6, P7	Преобразователь измерительный МЭ210-701	2	
R1...R2	Резистор 120 Ом	2	
WA1	Антенна 3G	1	Комплект А1
	Кабель UTP 2x2x0,54мм^2	55	

Взамен инв.№

Подпись и дата

Инв.№ подл.

Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подпись	Дата	-ТМ			
						"Малоэтажный жилой дом с паркингом", г. Астана, р-н Есиль, р-н шоссе Коргалжын			
ГИП		Парфенова			09.25	Телемеханика	Стадия	Лист	Листов
Разработал		Парфенова			09.25		РП	4	11
Проверил		Смагулов			09.25				
						Схема соединений и подключений информационных цепей (начало)	ТОО"ELECTRIC SYSTEMS"		

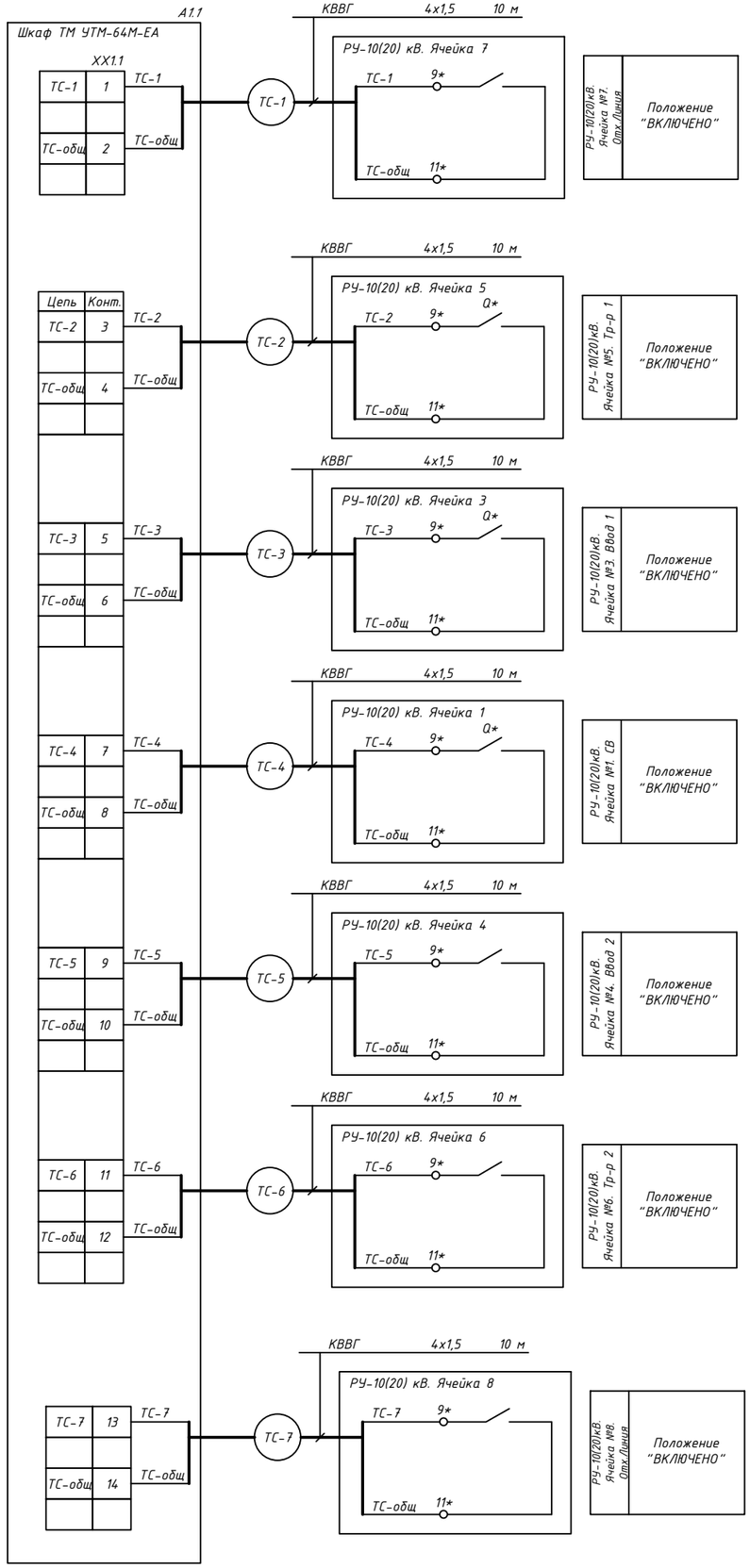


Взамен инв.№

Подпись и дата

Инв.№ подл.

						-ТМ
						"Малоэтажный жилой дом с паркингом", г. Астана, р-н Есиль, р-н шоссе Коргалжын
Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подпись	Дата	
ГИП		Парфенова			09.25	Телемеханика — Стадия: РП; Лист: 5; Листов: 11
Разработал		Парфенова			09.25	
Проверил		Смагулов			09.25	
						Схема соединений и подключений информационных цепей (окончание) — ТОО "ELECTRIC SYSTEMS"



Обозначение	Наименование	Кол-во	Примечание
А1	Шкаф ТМ УТМ-64М-ЕА	1	
	Кабель КВВГ 4х1,5мм^2	80м	
	Провод ПВЗ 1х1,5мм^2	38м	

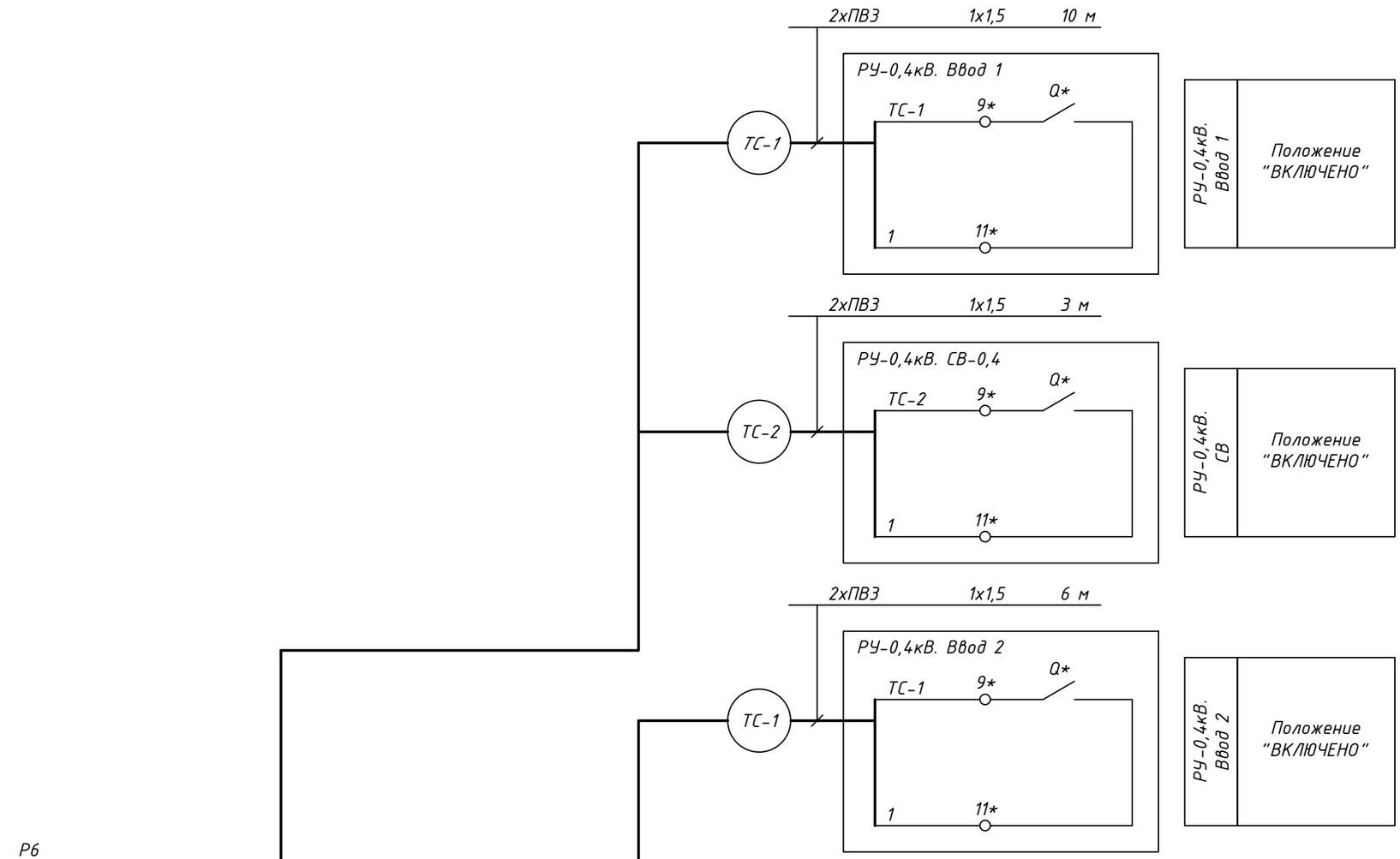
Примечание:
1. * – существующее оборудование.
2. Экраны кабелей заземлить с одной стороны посредством пайки, применить провод ПуГВ 1х2,5мм^2 (РЕ).

						-ТМ		
						"Малоэтажный жилой дом с паркингом", г. Астана, р-н Есиль, р-н шоссе Коргалжын		
Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подпись	Дата			
ГИП		Парфенова			09.25	Телемеханика	Стадия	Лист	Листов
Разработал		Парфенова			09.25		РП	6	11
Проверил		Смагулов			09.25				
						Схема соединений и подключений цепей телесигнализации (начало)	ТОО "ELECTRIC SYSTEMS"		

Взамен инв.№

Подпись и дата

Инв.№ подл.



						-ТМ
						"Малоэтажный жилой дом с паркингом", г. Астана, р-н Есиль, р-н шоссе Коргалжын
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата	
ГИП		Парфенова			09.25	Телемеханика
Разработал		Парфенова			09.25	
Проверил		Смагулов			09.25	
						Схема соединений и подключений цепей телесигнализации (окончание)

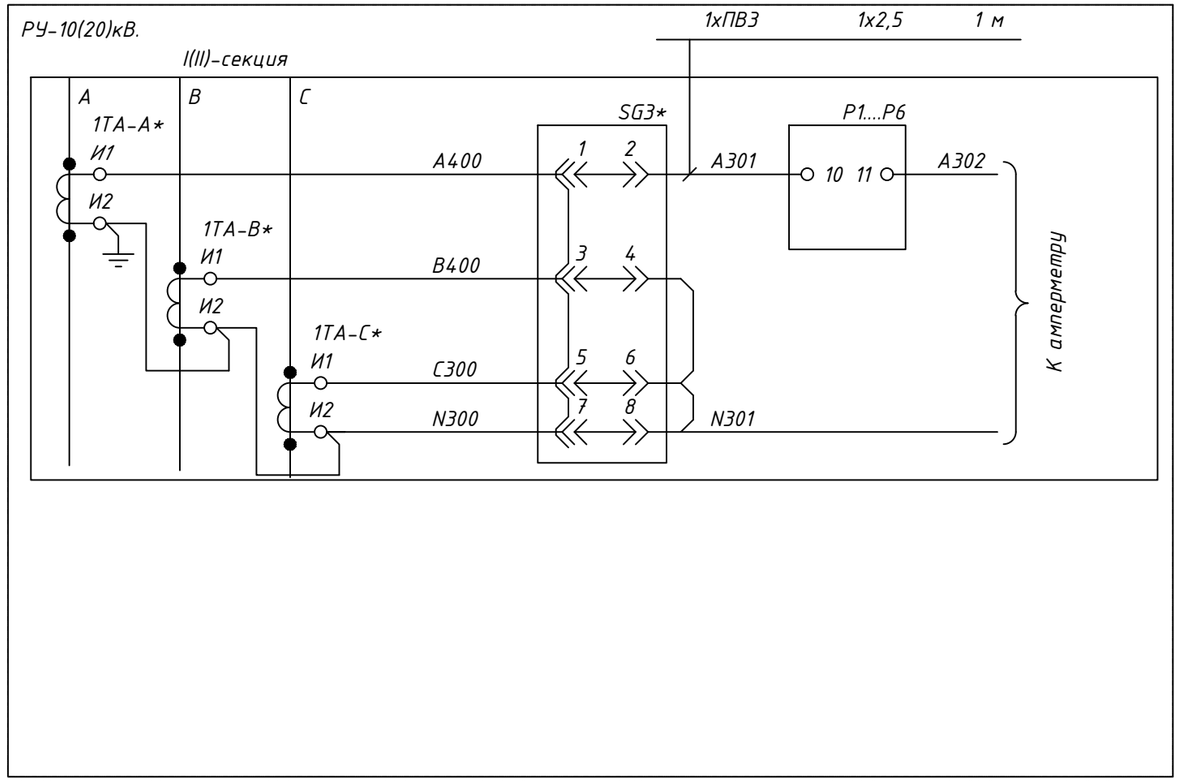
Стадия	Лист	Листов
РП	7	11

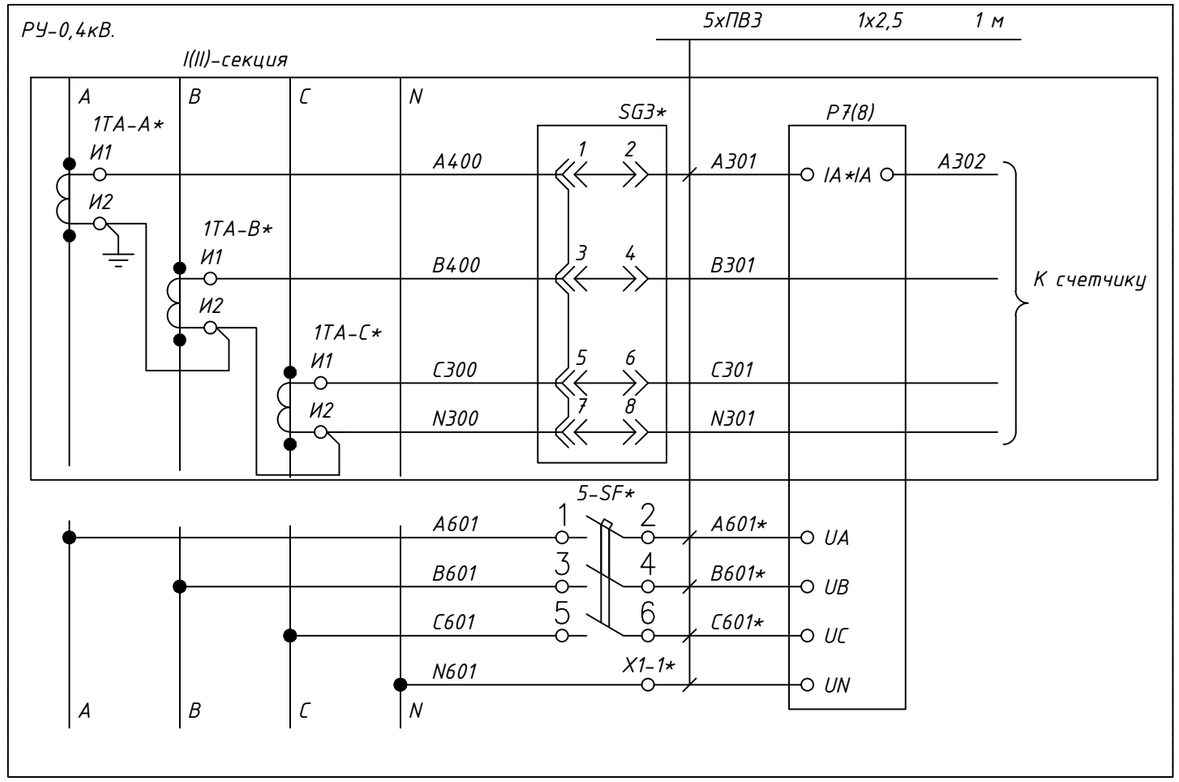
ТОО "ELECTRIC SYSTEMS"

Взамен инв.№

Подпись и дата

Инв.№ подл.





Обозначение	Наименование	Кол-во	Примечание
Р1-Р5	Измерительный преобразователь МЭ110-224.1Т	5	
Р6, Р7	Измерительный преобразователь МЭ210-701	2	
	Провод ПВЗ 1х2,5мм^2	16м	

Примечание:
1. * - существующее оборудование.
2. В скобках указана нумерация для ввода 2 РУ-0,4кВ.

						-ТМ
						"Малоэтажный жилой дом с паркингом", г. Астана, р-н Есиль, р-н шоссе Коргалжын
Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подпись	Дата	
ГИП		Парфенова			09.25	Телемеханика
Разработал		Парфенова			09.25	
Проверил		Смагулов			09.25	
						Схема соединений и подключений цепей тока и напряжения

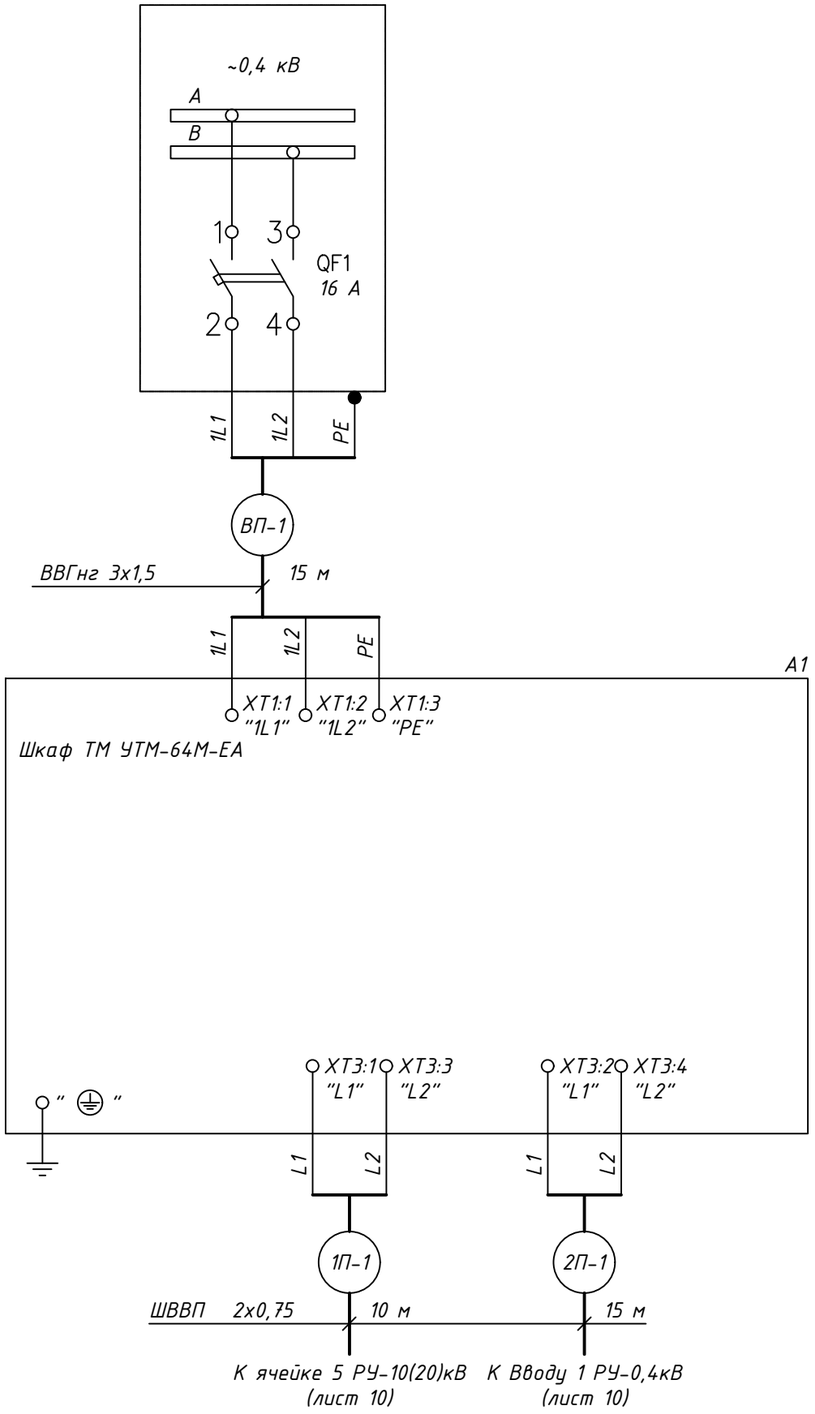
Стадия	Лист	Листов
РП	8	11

ТОО"ELECTRIC SYSTEMS"

Взамен инв.№

Подпись и дата

Инв.№ подл.

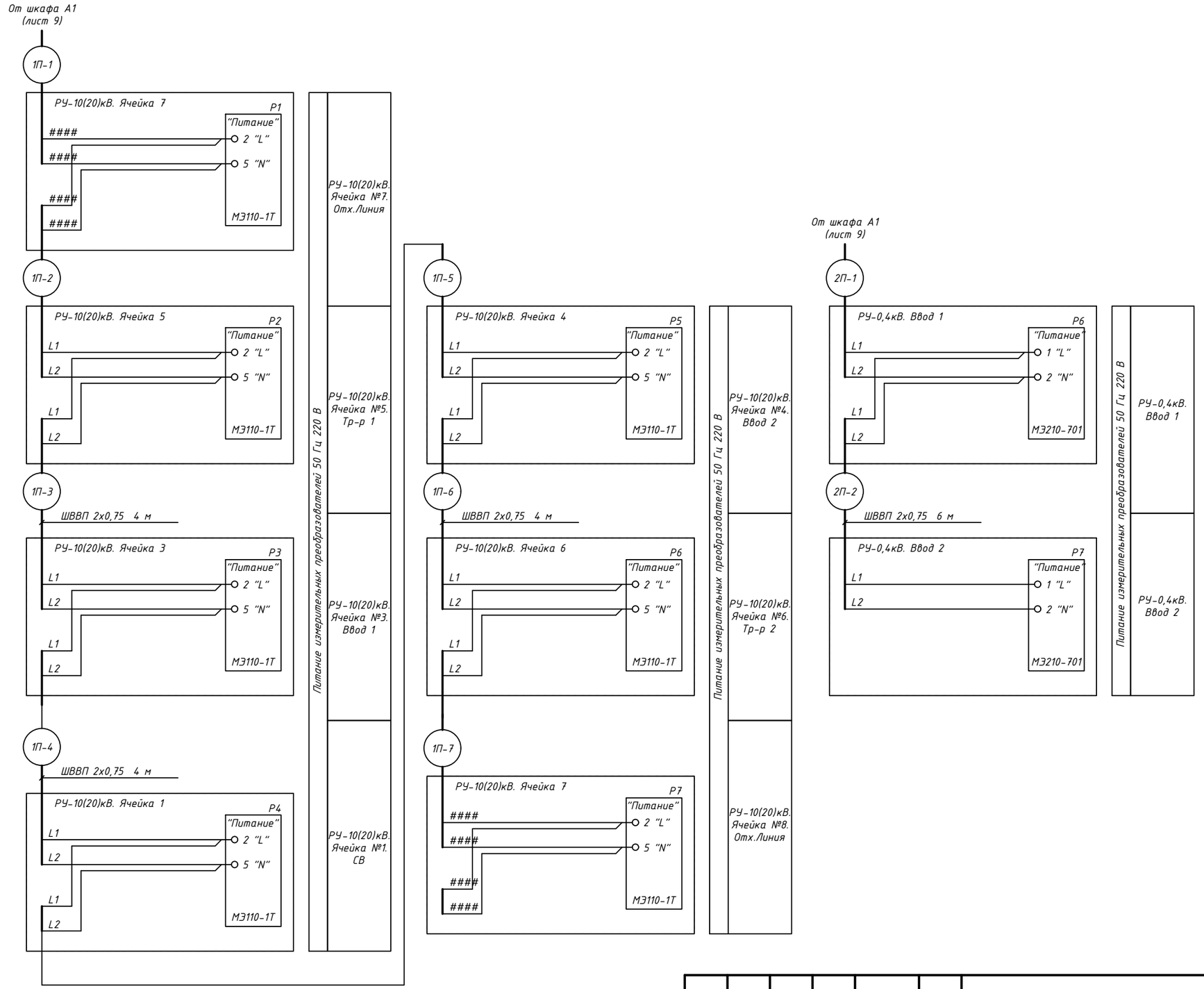


Обозначение	Наименование	Кол-во	Примечание
А1	Шкаф ТМ УТМ-64М-ЕА	1	
Р1-Р5	Измерительный преобразователь МЭ110-224.1Т	5	
Р6, Р7	Измерительный преобразователь МЭ210-701	2	
Р8	Модуль ввода/вывода МК110-4ДН/4Р	1	
	Кабель ВВГнг 3х1,5мм^2	15м	
	Провод ШВВП 2х0,75мм^2	55м	
	Провод ПуГВ 1х2,5мм^2 (РЕ)	3м	

Примечание:
1. * - существующее оборудование.
2. Заземление шкафа ТМ УТМ-64М-ЕА (А1) выполнить проводом ПуГВ 1х2,5мм^2 (РЕ).

						-ТМ		
						"Малоэтажный жилой дом с паркингом", г. Астана, р-н Есиль, р-н шоссе Коргалжын		
Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подпись	Дата			
ГИП		Парфенова			09.25	Телемеханика	Стадия	Лист	Листов
Разработал		Парфенова			09.25		РП	9	11
Проверил		Смагулов			09.25				
						Схема соединений и подключений цепей питания (начало)	ТОО "ELECTRIC SYSTEMS"		

Взамен инв.№ | Подпись и дата | Инв.№ подл.



Взамен инв.№

Подпись и дата

Инв.№ подл.

						-ТМ	
						"Малоэтажный жилой дом с паркингом", г. Астана, р-н Есиль, р-н шоссе Коргалжын	
Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подпись	Дата		
ГИП		Парфенова			09.25	Телемеханика	Стадия: РП; Лист: 10; Листов: 11
Разработал		Парфенова			09.25		
Проверил		Смагулов			09.25		
						Схема соединений и подключений цепей питания (окончание)	ТОО "ELECTRIC SYSTEMS"

Маркировка кабеля	Трасса		Кабель		
	Начало	Конец	Марка	Количество кабелей и сеч. жил	Длина, м
1RS-1	РУ-10(20)кВ Шкаф ТМ	РУ-10(20)кВ Ячейка 5	UTP	2х2х0,54мм^2	10
1RS-2	РУ-10(20)кВ Ячейка 5	РУ-10(20)кВ Ячейка 3	UTP	2х2х0,54мм^2	4
1RS-3	РУ-10(20)кВ Ячейка 3	РУ-10(20)кВ Ячейка 1	UTP	2х2х0,54мм^2	4
1RS-4	РУ-10(20)кВ Ячейка 1	РУ-10(20)кВ Ячейка 4	UTP	2х2х0,54мм^2	6
1RS-5	РУ-10(20)кВ Ячейка 4	РУ-10(20)кВ Ячейка 6	UTP	2х2х0,54мм^2	4
2RS-1	РУ-10(20)кВ Шкаф ТМ	РУ-0,4кВ Ввод 1	UTP	2х2х0,54мм^2	15
2RS-2	РУ-0,4кВ Ввод 1	РУ-0,4кВ Ввод 2	UTP	2х2х0,54мм^2	6
ТС-1	РУ-10(20)кВ Шкаф ТМ	РУ-10(20)кВ Ячейка 5	КВВГ	4х1,5мм^2	10
ТС-2	РУ-10(20)кВ Шкаф ТМ	РУ-10(20)кВ Ячейка 3	КВВГ	4х1,5мм^2	12
ТС-3	РУ-10(20)кВ Шкаф ТМ	РУ-10(20)кВ Ячейка 1	КВВГ	4х1,5мм^2	13
ТС-4	РУ-10(20)кВ Шкаф ТМ	РУ-10(20)кВ Ячейка 4	КВВГ	4х1,5мм^2	14
ТС-5	РУ-10(20)кВ Шкаф ТМ	РУ-10(20)кВ Ячейка 6	КВВГ	4х1,5мм^2	15
ТС-6	РУ-10(20)кВ Шкаф ТМ	РУ-0,4кВ Ввод 1	ПВЗ	2х(1х1,5)мм^2	2х10
ТС-7	РУ-10(20)кВ Шкаф ТМ	РУ-0,4кВ Ввод 2	ПВЗ	2х(1х1,5)мм^2	2х12
ВП-1	РУ-0,4кВ Ввод 1	РУ-10(20)кВ Шкаф ТМ	ВВГнг	3х1,5мм^2	15
1П-1	РУ-10(20)кВ Шкаф ТМ	РУ-10(20)кВ Ячейка 5	ШВВП	2х0,75мм^2	10
1П-2	РУ-10(20)кВ Ячейка 5	РУ-10(20)кВ Ячейка 3	ШВВП	2х0,75мм^2	4
1П-3	РУ-10(20)кВ Ячейка 3	РУ-10(20)кВ Ячейка 1	ШВВП	2х0,75мм^2	4
1П-4	РУ-10(20)кВ Ячейка 1	РУ-10(20)кВ Ячейка 4	ШВВП	2х0,75мм^2	6
1П-5	РУ-10(20)кВ Ячейка 4	РУ-10(20)кВ Ячейка 6	ШВВП	2х0,75мм^2	4
2П-1	РУ-10(20)кВ Шкаф ТМ	РУ-0,4кВ Ввод 1	ШВВП	2х0,75мм^2	15
2П-2	РУ-0,4кВ Ввод 1	РУ-0,4кВ Ввод 2	ШВВП	2х0,75мм^2	6

Примечание:
1. Кабельный журнал не является основанием для нарезки кабелей. Уточнить протяженность линий по месту.

Взамен инв.№

Подпись и дата

Инв.№ подл.

Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подпись	Дата	-ТМ			
						"Малоэтажный жилой дом с паркингом", г. Астана, р-н Есиль, р-н шоссе Коргалжын			
ГИП		Парфенова			09.25	Телемеханика	Стадия	Лист	Листов
Разработал		Парфенова			09.25		РП	11	11
Проверил		Смагулов			09.25				
						Кабельный журнал	ТОО "ELECTRIC SYSTEMS"		

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка обозначение документа, опросного листа	Код продукции	Поставщик	Единица измерения	Количество	Масса единицы, кг.	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Приборы и средства автоматизации							
1	Шкаф ТМ, в том числе:	УТМ-64М-ЕЕС		ТОО "Gasyr Energy Construction"	компл.	1		
1.1	Шкаф навесной электротехнический				шт.	1		
1.2	Многофункциональный контроллер телемеханики	ПЛК.ТМ-01.03			шт.	1		
1.3	Антенна 3G				шт.	1		
1.4	Источник бесперебойного питания				шт.	1		
2	Преобразователь измерительный токовый	МЭ110-224.1Т			шт.	7		
3	Преобразователь измерительный многофункциональный	МЭ210-701			шт.	2		
	Кабельная продукция							
4	Кабель силовой с медными жилами	ВВГнг 3х1,5мм^2		Казцентрэлектропровод	м.	15		
5	Кабель контрольный	КВВГ 4х1,5мм^2		Казцентрэлектропровод	м.	64		
6	Кабель связи	UTP 2х2х0,54мм^2		Казцентрэлектропровод	м.	49		
7	Провод	ПуГВ 1х1,5мм^2		Казцентрэлектропровод	м.	3		
8	Провод	ПВ3 1х1,5мм^2		Казцентрэлектропровод	м.	44		
9	Провод	ПВ3 1х2,5мм^2		Казцентрэлектропровод	м.	16		
10	Провод	ШВВП 2х0,75мм^2		Казцентрэлектропровод	м.	49		

Взамен инв.№

Подпись и дата

Инв.№ подл.

						-ТМ.СО
						"Малоэтажный жилой дом с паркингом", г. Астана, р-н Есиль, р-н шоссе Коргалжын
Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подпись	Дата	
ГИП		Парфенова			09.25	Телемеханика — Стадия: РП; Лист: 1; Листов: 1
Разработал		Парфенова			09.25	
Проверил		Смагулов			09.25	
						Спецификация оборудования, изделий и материалов — ТОО "ELECTRIC SYSTEMS"

ТОО "ELECTRIC SYSTEMS"
ГСЛ № 17020572

"Строительство ТП-РП 20/0,4кВ для социальных объектов в жилом массиве Ильинка", г. Астана, р-н Есиль, р-н шоссе Коргалжын

РАБОЧИЙ ПРОЕКТ

Блочно-модульная трансформаторная подстанция
БКТП - 2х1600/10-0,4 кВ

Альбом - 5
ВОСПД(Волокно-оптическая система передачи данных)

10/177-09-2025 НЭС-144/А-5 ВОСПД

г.Астана, 2025г.

Ведомость рабочих чертежей основного комплекта -ВОСПД

Лист	Наименование	Примечание
1	Общие данные	
2	Схема передачи данных	
3	Схема размещения оборудования. Вид спереди	
4	Схема размещения оборудования. Вид сбоку	

Ведомость ссылочных и прилагаемых документов

Обозначение	Наименование	Примечание
	Ссылочные документы	
ПУЭ РК	Правила устройства электроустановок РК	
СН РК 4.04-07-2019	Электротехнические устройства	
СН РК 4.04-106-2013	Электрооборудование жилых и общественных зданий. Правила проектирования	
ПТЭ	Правила технической эксплуатации станций и сетей на территории РК	
	Прилагаемые документы	
-ВОСПД.СО	Спецификация оборудования, изделий и материалов	1 лист

Общие данные

Проектом предусмотрен шкаф волоконно-оптической системы передачи данных (ВОСПД) от шкафов телемеханики (ТМ) и автоматической системы коммерческого учета электроэнергии (АСКУЭ) по волоконно-оптической линии связи (ВОЛС).

Данная система осуществляет сбор и передачу данных по ВОЛС в диспетчерский пункт АО "Астана-РЭК".

В БКТП информация со шкафов ТМ и АСКУЭ через интерфейс поступает в шкаф ВОСПД и после обработки данных передается по ВОЛС.

В диспетчерском пункте информация принимается и передается на существующий сервер и далее на компьютер диспетчеру, который отображает всю информацию фиксируемую системами ТМ и АСКУЭ.

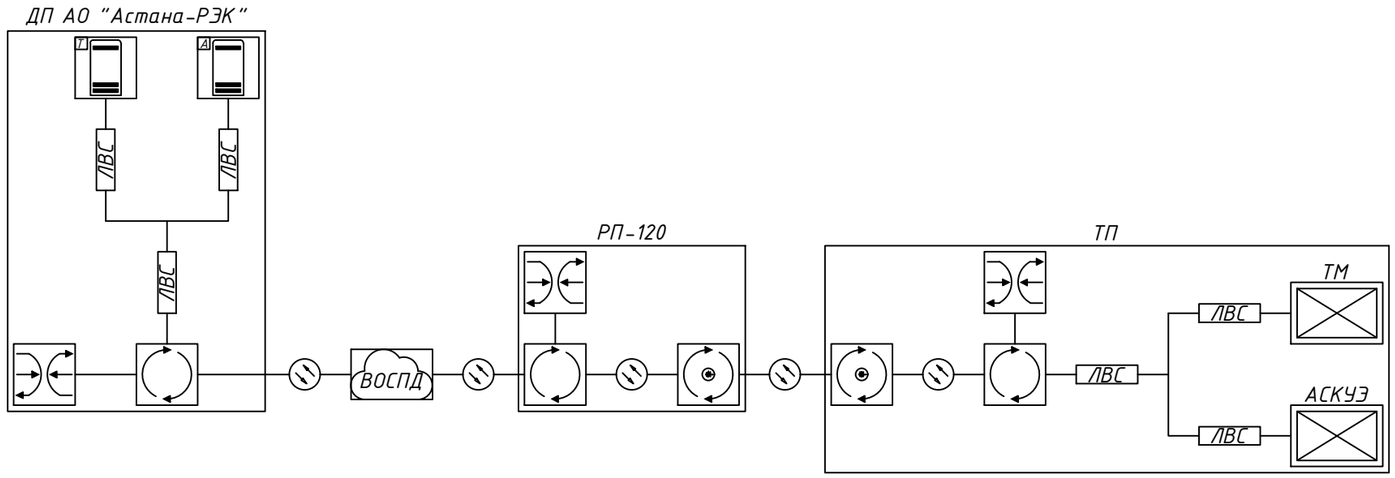
Проект №250008-12-ВОСПД
СДТУ _____"___"_____2025г.

Технические решения, принятые в рабочих чертежах соответствуют требованиям экологических, санитарно-гигиенических, противопожарных и других норм, действующих на территории Республики Казахстан и обеспечивают безопасную для жизни и здоровью людей эксплуатацию объекта при соблюдении мероприятий, предусмотренных рабочими чертежами

ГИП _____ Парфенова Т.

Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подпись	Дата	-ВОСПД			
						"Малоэтажный жилой дом с паркингом", г. Астана, р-н Есиль, р-н шоссе Коргалжын			
ГИП		Парфенова			09.25	Волоконно-оптическая система передачи данных	Стадия	Лист	Листов
Разработал		Парфенова			09.25		РП	1	3
Проверил		Смагулов			09.25				
						Общие данные	ТОО "ELECTRIC SYSTEMS"		

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



Сервер ТМ

Сервер АСКУЭ

Маршрутизатор

Управляемый коммутатор

Оптический управляемый коммутатор

ТМ
Контроллер ТМ

АСКУЭ
Контроллер АСКУЭ

ВОСПД
Волоконно-оптическая сеть передачи данных

Оптическая линия связи

ЛВС
Локальная вычислительная сеть (UTP)

Взам. инв.N

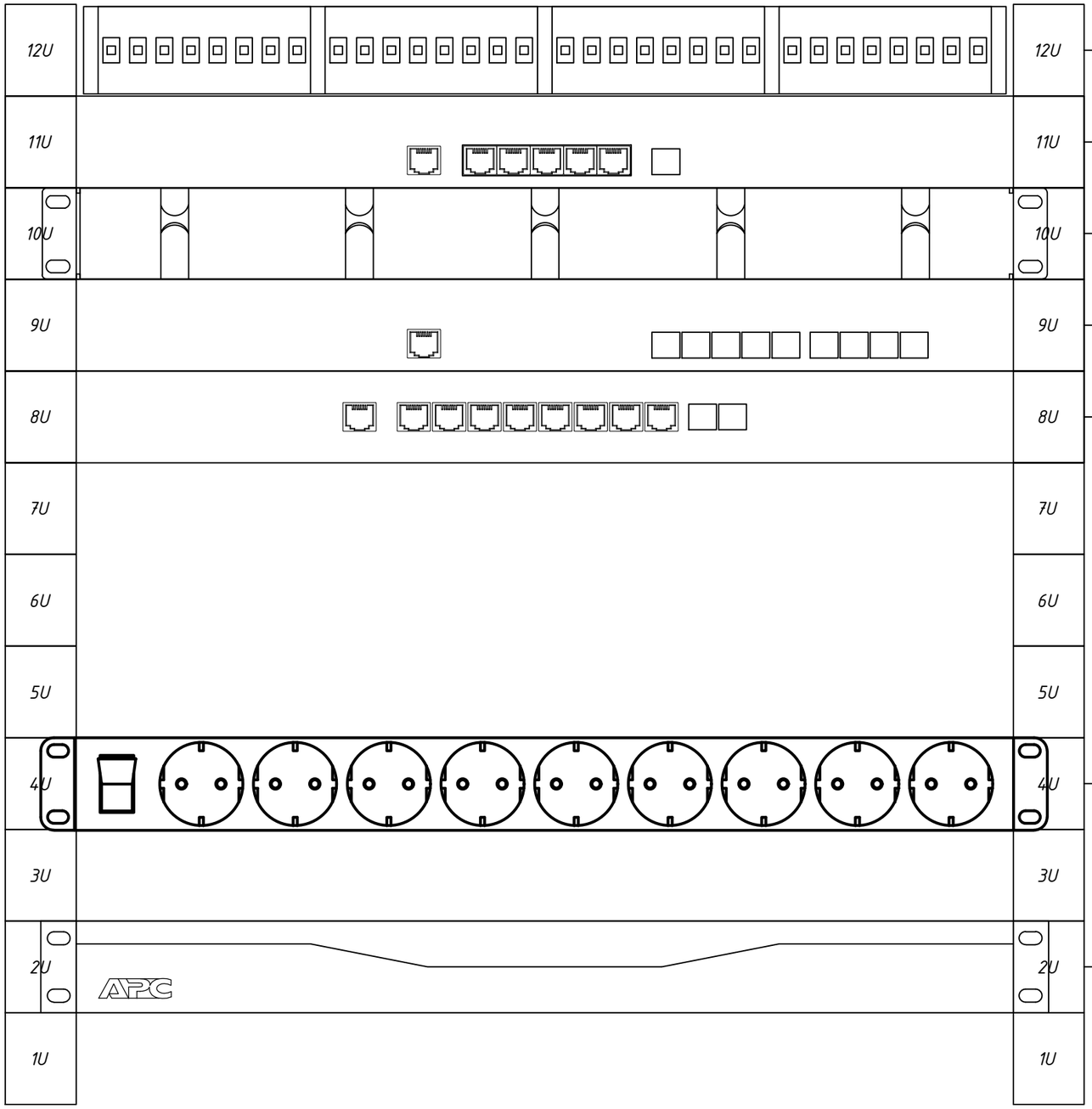
Подпись и дата

Инв.N подл.

						-ВОСПД
						"Малоэтажный жилой дом с паркингом", г. Астана, р-н Есиль, р-н шоссе Коргалжын
Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подпись	Дата	
ГИП		Парфенова			09.25	Волоконно-оптическая система передачи данных
Разработал		Парфенова			09.25	
Проверил		Смагулов			09.25	
						Схема передачи данных

Стадия	Лист	Листов
РП	2	3

ТОО "ELECTRIC SYSTEMS"



						-ВОСПД
						"Малоэтажный жилой дом с паркингом", г. Астана, р-н Есиль, р-н шоссе Коргалжын
Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подпись	Дата	
ГИП		Парфенова			09.25	Волоконно-оптическая система передачи данных
Разработал		Парфенова			09.25	
Проверил		Смагулов			09.25	
						Схема размещения оборудования. Вид спереди

Стадия	Лист	Листов
РП	3	3

ТОО "ELECTRIC SYSTEMS"

Взам. инв.N

Подпись и дата

Инв.N подл.

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка обозначение документа, опросного листа	Код продукции	Поставщик	Единица измерения	Количество	Масса единицы, кг.	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Шкаф серверный 19", 12U, 600х600х635мм (ШхГхВ),				шт.	1		
2	Полка оптическая 19", 1U, 24 порта SC/UPC				шт.	1		
3	Кабельный органайзер горизонтальный, металлический, с кольцами				шт.	1		
4	Маршрутизатор 5х10/100/1000 Мбит/с, 1xSFP	hEX S (RB760iGS)		MikroTik	шт.	1		
5	Оптический управляемый коммутатор L3, 5xSFP 1,25G, 4xSFP+ 10G	CRS310-1G-5S-4S+IN		MikroTik	шт.	1		
6	Управляемый сетевой коммутатор L2, 8х10/100/1000 Мбит/с, 2xSFP 1G, 1 консольный порт	WI-MS310GF		Wi-Tek	шт.	1		
7	SFP модуль SFP+ (10 Гбит/сек), WDM, Tx/Rx: 1270/1330 нм, DDM, 40 км	SNR-SFP+W73-40		SNR	шт.	1		
8	Оптический патч-корд Полудуплекс, SC/UPC				шт.	2		
9	SFP модуль 1 Гбит/сек, WDM, Tx/Rx: 1270/1330 нм, DDM, 1 км				шт.	1		
10	SFP модуль 1 Гбит/сек, WDM, Tx/Rx: 1330/1270 нм, DDM, 1 км				шт.	1		
11	Блок розеток 19", 1U, 9 розеток 16А с расположением под углом, с выключателем				шт.	1		
12	Источник бесперебойного питания 1U, 1200 ВА				шт.	1		
13	Шкаф серверный 19", 12U, 600х600х635мм (ШхГхВ),				шт.	1		Уст. в РП-120
14	Полка оптическая 19", 1U, 24 порта SC/UPC				шт.	1		Уст. в РП-120
15	Кабельный органайзер горизонтальный, металлический, с кольцами				шт.	1		Уст. в РП-120
16	Маршрутизатор 5х10/100/1000 Мбит/с, 1xSFP	hEX S (RB760iGS)		MikroTik	шт.	1		Уст. в РП-120
17	Оптический управляемый коммутатор L3, 5xSFP 1,25G, 4xSFP+ 10G	CRS310-1G-5S-4S+IN		MikroTik	шт.	1		Уст. в РП-120
18	Управляемый сетевой коммутатор L2, 8х10/100/1000 Мбит/с, 2xSFP 1G, 1 консольный порт	WI-MS310GF		Wi-Tek	шт.	1		Уст. в РП-120
19	SFP модуль SFP+ (10 Гбит/сек), WDM, Tx/Rx: 1270/1330 нм, DDM, 40 км	SNR-SFP+W73-40		SNR	шт.	1		Уст. в РП-120
20	Оптический патч-корд Полудуплекс, SC/UPC				шт.	2		Уст. в РП-120
21	SFP модуль 1 Гбит/сек, WDM, Tx/Rx: 1270/1330 нм, DDM, 1 км				шт.	1		Уст. в РП-120
22	SFP модуль 1 Гбит/сек, WDM, Tx/Rx: 1330/1270 нм, DDM, 1 км				шт.	1		Уст. в РП-120
23	Блок розеток 19", 1U, 9 розеток 16А с расположением под углом, с выключателем				шт.	1		Уст. в РП-120
24	Источник бесперебойного питания 1U, 1200 ВА				шт.	1		Уст. в РП-120

Взам. инв.N

Подпись и дата

Инв.N подл.

Проект №250008-12-ВОСПД

СДТУ _____"__"_____2025г.

						-ВОСПД
						"Малоэтажный жилой дом с паркингом", г. Астана, р-н Есиль, р-н шоссе Коргалжын
Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подпись	Дата	
ГИП		Парфенова			09.25	Волоконно-оптическая система передачи данных
Разработал		Парфенова			09.25	
Проверил		Смагулов			09.25	
						Спецификация

Стадия	Лист	Листов
РП	1	1

ТОО "ELECTRIC SYSTEMS"

ТОО "ELECTRIC SYSTEMS"
ГСЛ № 17020572

"Строительство ТП-РП 20/0,4кВ для социальных объектов в жилом массиве Ильинка", г. Астана, р-н Есиль, р-н шоссе Коргалжын

РАБОЧИЙ ПРОЕКТ

Блочно-модульная трансформаторная подстанция
БКТП - 2х1600/10-0,4 кВ

Альбом - 6
Архитектурно-строительная часть

10/177-09-2025 НЭС-144/А-6 АС

г.Астана, 2025г.

Ведомость рабочих чертежей основного комплекта"АС"

Лист	Наименование	Примечание
1	Общие данные	
2	Схема расположения блоков КТПН	
3	Раскладка блоков ФБС	
4	План фундамента. План развертки стен.	
5	Развертка стен по оси А, Б, 1, 7	
6	Двери наружные ДН-1. Ворота металлические ВМ-1	
7	План фундаментной плиты. Армирование. Разрезы	
8	План расположения БКТП на генплане	

Ведомость ссылочных и прилагаемых документов

Обозначение	Наименование	Примечание
	Ссылочные документы	
СНиП РК 4.04-07-2013	Электротехнические устройства.	
ПУЭ РК-2015	Правила устройства электроустановок.	
ГОСТ 13579-2018	Блоки бетонные для стен подвалов	
СТ РК 956-93	Плиты ленточных фундаментов железобетонные	
СП 45.13330.2017	Земляные сооружения, основания и фундаменты	
СП 50-101-2004	Проектирование и устройство оснований и фундаментов зданий и сооружений	
ГОСТ 31384-2017	Защита бетонных и железобетонных конструкций от коррозии	

Общие указания

1. Рабочие чертежи марки АС разработаны на основании задания на проектирование ТУ №5-Е-48-2055 от 09.11.2021г.
2. Нормативные данные:
   Проект разработан для строительства в 1В климатическом районе.
Средняя температура наружного воздуха наиболее холодной пятидневки -31,2ºС
ветровое давление - 0,77 кПа (IV район (НТП РК 01-01-3.1 (4.1)-2017);
снеговая нагрузка - 1,8 кПа (IV район по НТП РК 01-01-3.1 (4.1)-2017);
3. Характеристика здания:
   *Уровень ответственности -II.
   *Степень огнестойкости -II.
   *Класс функциональной пожарной опасности здания - Ф5.1.
   *Класс конструктивной пожарной опасности здания - С0.
   *Класс пожарной опасности строительных конструкций - К0.
4. За относительную отметку 0,000 принята отметка чистого пола.
5. Объемно-планировочные решения:
   *В блочно-модульной трансформаторной подстанции стены и потолок выполнены из панелей типа "сэндвич" толщиной 50 мм, наполненных базальтовой минплитой, в ней размещаются камеры силовых трансформаторов, помещение щита 0,4кВ, помещение РУ-10кВ и генераторная.
   * Крыша изготовлена из металочерепицы, двухскатная.
   *Здание одноэтажное, прямоугольное в плане с размерами в осях 5,0 х 13,530 м.
6. Конструктивные решения фундамента:
   * конструктивная схема здания - каркасное здание из металлического каркаса с обшивкой из сэндвич-панелей.
   * Смонтировать монолитную плиту из армированного бетона размером 5,7 х 14,230 м. толщиной 200мм на отм. -1,400
   *Фундамент - ленточный из бетонных блоков ФБС, ГОСТ 13579-2018.
   Бетон класса С12-15 пониженной проницаемости W6 в/ц - 0,55 на сульфатостойком цементе по ГОСТ 22266-91 морозостойкостью F100 .
   *Вертикальные стыки блоков плотно заделать бетоном С8/10;
   *Укладку фундамента из блоков ФБС производить на растворе М100. Все горизонтальные швы заделать раствором;
   *Укладку фундаментных блоков производить на за ранее подготовленную ж/б плиту;
   *Места без штриховки между ФБС оставить для прохода;
   * Пол в ТП смонтировать из рефленного железа;
   * Выполнить бетонную отмостку по периметру ТП шириной 800мм.
7. Конструкции запроектированы в соответствии со СП 20.13330.2016 "Нагрузки и воздействия", ГОСТ 31384-2017 "Защита бетонных и железобетонных конструкций от коррозии".
8. Указания по производству работ:
   Монтаж сборных бетонных и железобетонных конструкций должен производится в соответствии со СП 45.13330.2017. Все виды работ производить в соответствии со СН РК 1.03-05-2011 "Техника безопасности в строительстве".
   При производстве всех видов работ в зимнее время руководствоваться требованиями соответствующих разделов СП 45.13330.2017.

Сертификат соответствия на БМЗ производства "EVA Electracompany" №0010437 от 11.09.19г.

Технические решения, принятые в рабочих чертежах соответствуют требованиям экологических, санитарно-гигиенических, противопожарных и других норм, действующих на территории Республики Казахстан и обеспечивают безопасную для жизни и здоровью людей эксплуатацию объекта при соблюдении мероприятий, предусмотренных рабочими чертежами

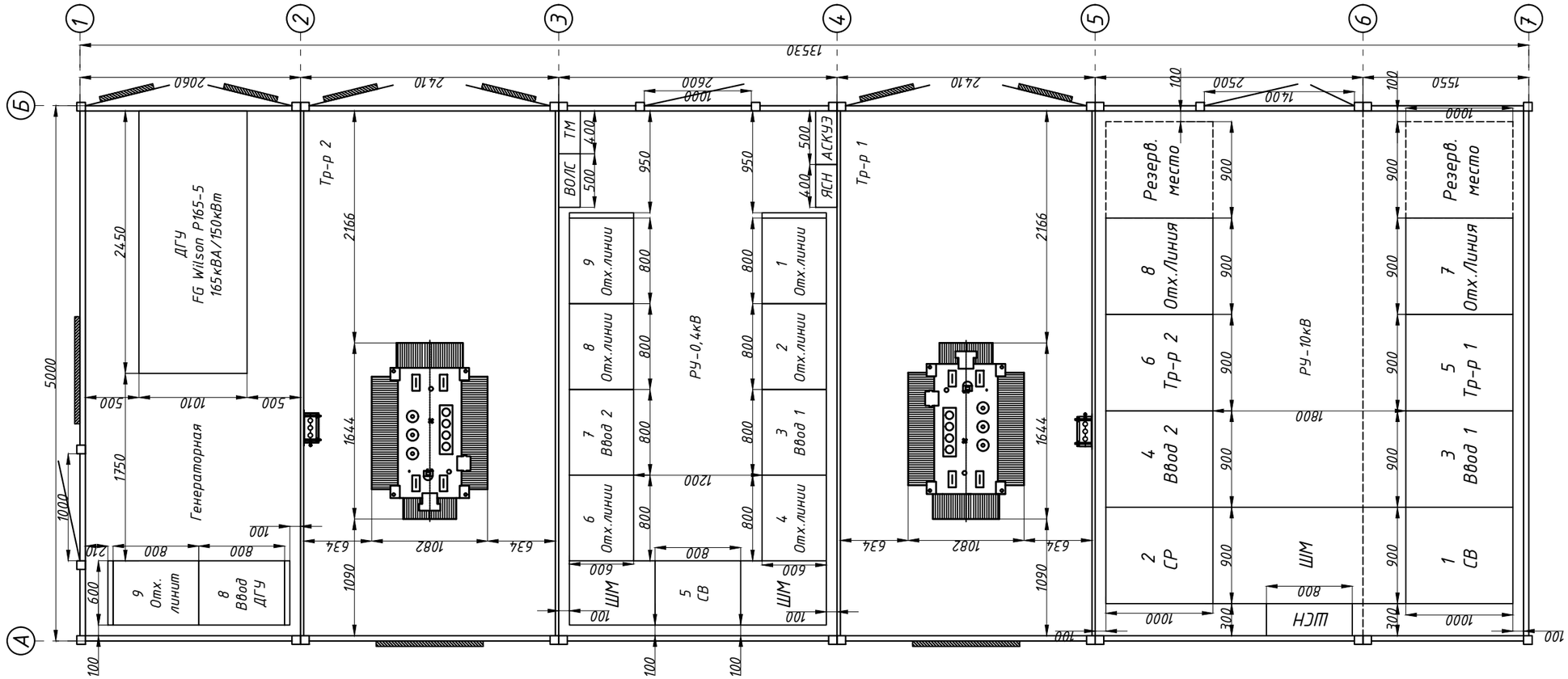
ГИП _____ Парфенова

Взамен инв.№

Подпись и дата

Инв.№ подл.

Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подпись	Дата	-АС			
						"Малоэтажный жилой дом с паркингом", г. Астана, р-н Есиль, р-н шоссе Коргалжын			
ГИП		Парфенова			09.25	Архитектурно-строительная часть	Стадия	Лист	Листов
Разработал		Парфенова			09.25		РП	1	8
Проверил		Смагулов			09.25				
						Общие данные	ТОО"ELECTRIC SYSTEMS"		

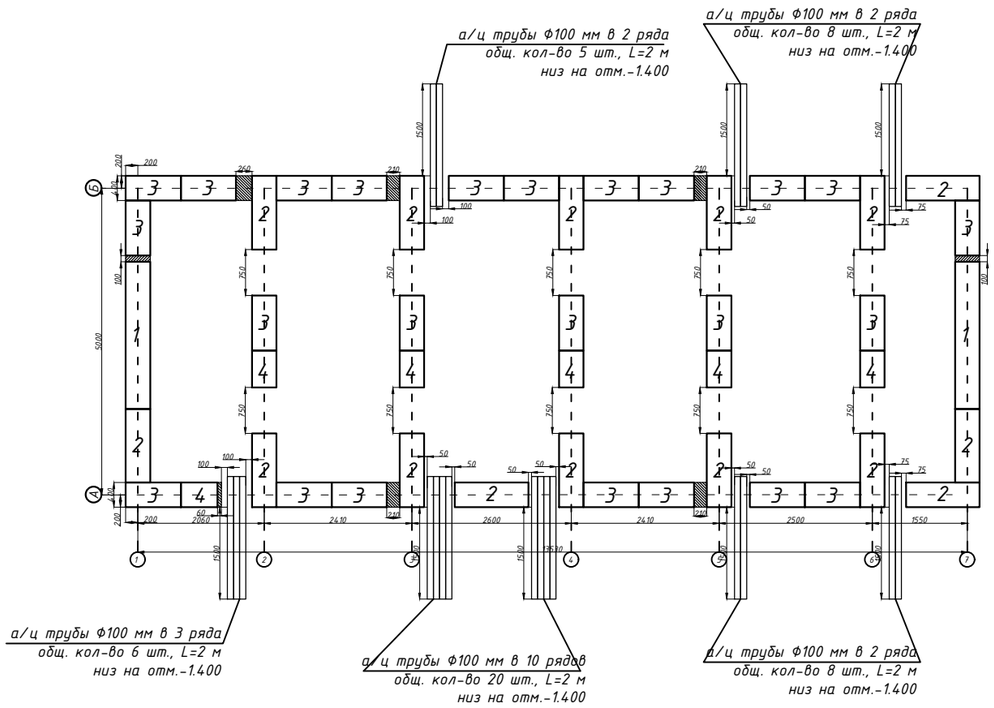


1. За относительную отметку 0.000 принята отметка чистого пола.
2. Горизонтальную гидроизоляцию выполнить из 2-х слоев гидроизола на битумной мастике.
3. Все бетонные элементы, располагаемые в грунте выполнить из бетона нормальной проницаемости W6 на сульфатостойком портландцементе.
4. Под подошвой фундамента выполнить подготовку из щебня фракции 20-40 толщиной 200мм.
5. Обратную засыпку пазух фундамента выполнить непучинистым, непросадочным грунтом.
6. Поверхности бетонных блоков и стен каналов, соприкасающихся с грунтом, обмазать горячим битумом за 2 раза.

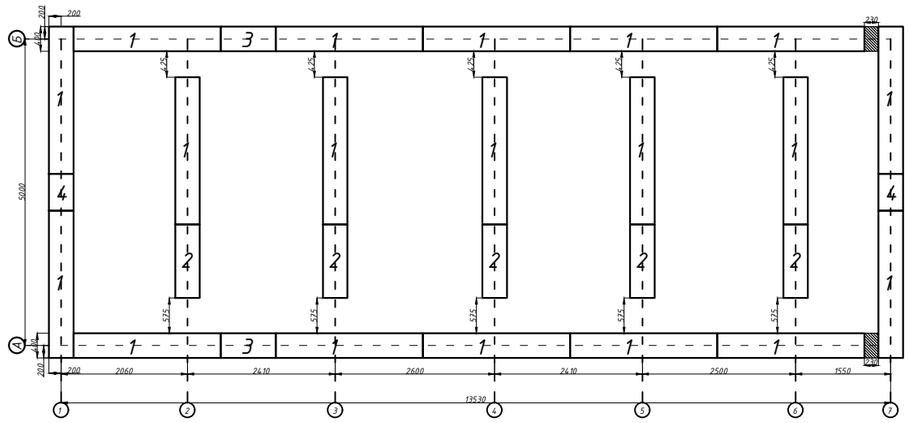
						-АС		
						"Малоэтажный жилой дом с паркингом", г. Астана, р-н Есиль, р-н шоссе Коргалжын		
Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подпись	Дата			
ГИП		Парфенова			09.25	Архитектурно-строительная часть	Стадия	Лист	Листов
Разработал		Парфенова			09.25		РП	2	8
Проверил		Смагулов			09.25				
						Схема расположения блоков КТПН	ТОО"ELECTRIC SYSTEMS"		

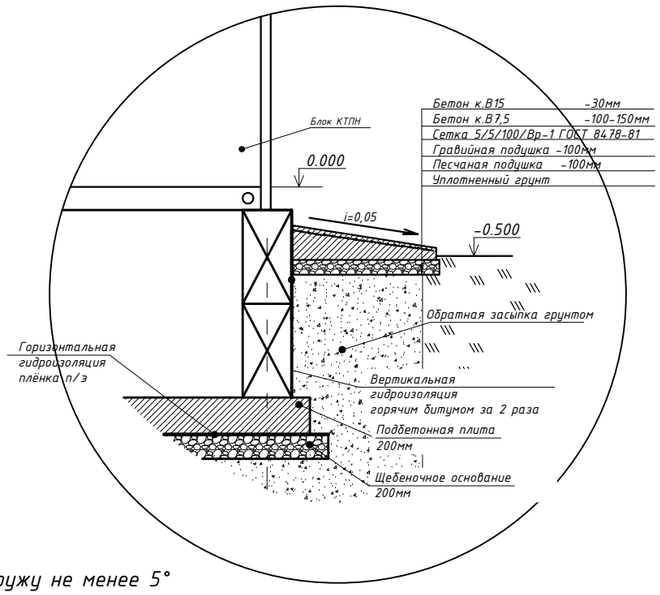
Взаим.инв. №
Подпись и дата
Инв.№ подл.

Раскладка блоков ФБС на отм.-1,400



Раскладка блоков ФБС на отм.-0,800





Спецификация к раскладке блоков ФБС

Марка, поз.	Обозначение	Наименование	Кол-во	Масса ед., кг	Примечание
Пм1	Лист 7	Плита монолитная Пм1	1		
ФБ1	ГОСТ 13579-78*	ФБС24.4.6-Т	21	970	
ФБ2	- " -	ФБС12.4.6-Т	20	490	
ФБ3	- " -	ФБС9.4.6-Т	26	350	
ФБ4	- " -	ФБС6.4.6-Т	8	250	
	ГОСТ 539-80	а/ц труба L=2м, шт	47		см. прим.
		Материалы			
		Бетон С8/10 на сульфато-стойком цементе, W6, F100, $м^3$	1		
		Кирпич, шт	500		Заделки

Примечание.
1. А/ц трубы Ф100мм уложить с уклонов наружу не менее 5°
2. Выдержать расстояние между трубами по вертикали и горизонтали 100мм
3. Резервные трубы закрыть заглушками из негорючего материала.
4. Пространство между труб залить бетоном.

Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подпись	Дата
ГИП		Парфенова			09.25
Разработал		Парфенова			09.25
Проверил		Смагулов			09.25

-АС

"Малоэтажный жилой дом с паркингом", г. Астана, р-н Есиль, р-н шоссе Коргалжын

Стадия	Лист	Листов
РП	3	8

Архитектурно-строительная часть

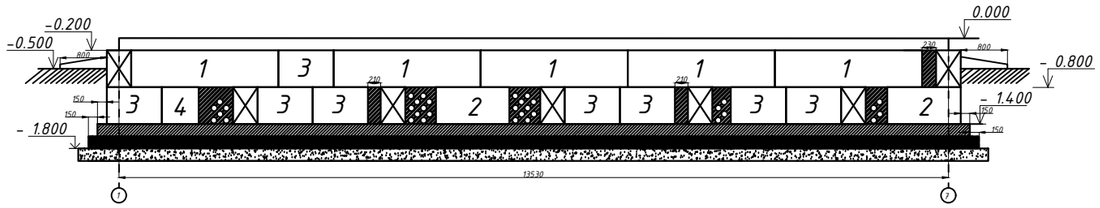
Раскладка блоков ФБС

ТОО "ELECTRIC SYSTEMS"

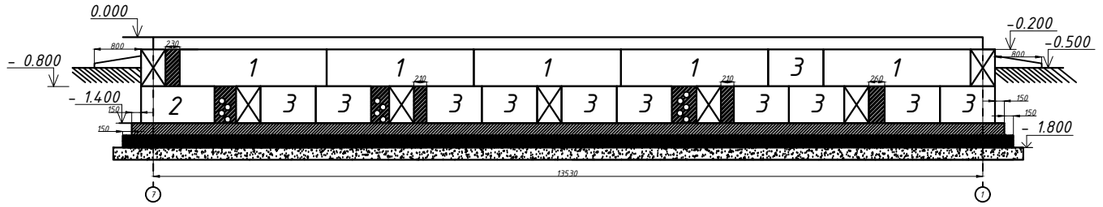
Взам.инв. № | Подпись и дата | Инв.№ подл.

Формат А3

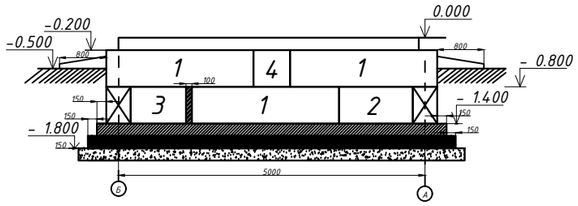
Развертка стены фундамента по оси А



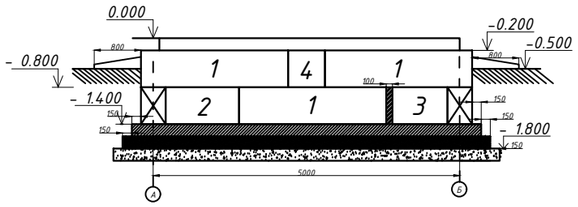
Развертка стены фундамента по оси Б



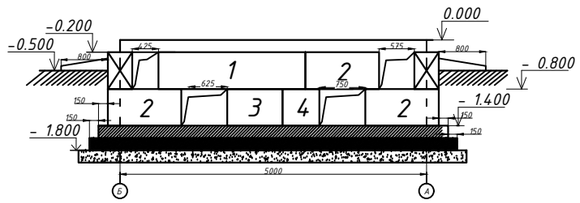
Развертка стены фундамента по оси 1



Развертка стены фундамента по оси 7



Развертка стены фундамента по осям 2,3,4,5,6

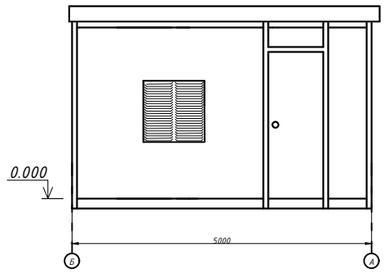


Примечание.
1. А/ц трубы Ф100мм уложить с уклонов наружу не менее 5°
2. Выдержать расстояние между трубами по вертикали и горизонтали 100мм
3. Резервные трубы закрыть заглушками из негорючего материала.
4. Пространство между труб залить бетоном.

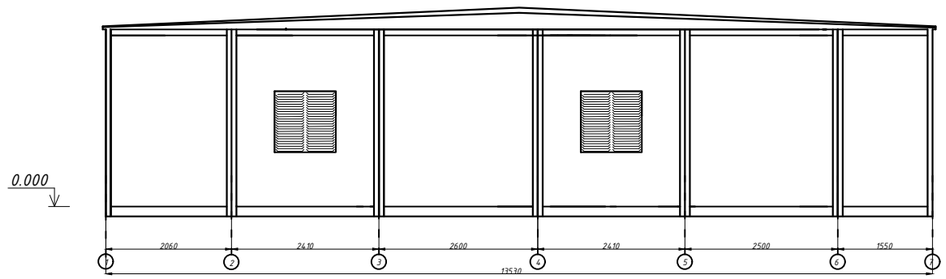
						-АС		
						"Малоэтажный жилой дом с паркингом", г. Астана, р-н Есиль, р-н шоссе Коргалжын		
Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подпись	Дата			
ГИП		Парфенова			09.25	Архитектурно-строительная часть	Стадия	Лист	Листов
Разработал		Парфенова			09.25		РП	4	8
Проверил		Смагулов			09.25				
						План фундамента. План развертки стен.	ТОО "ELECTRIC SYSTEMS"		

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

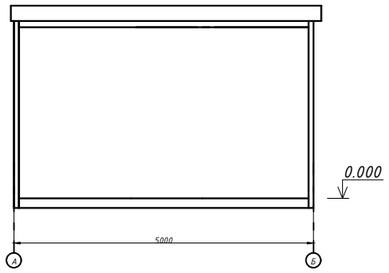
Вид по оси 1



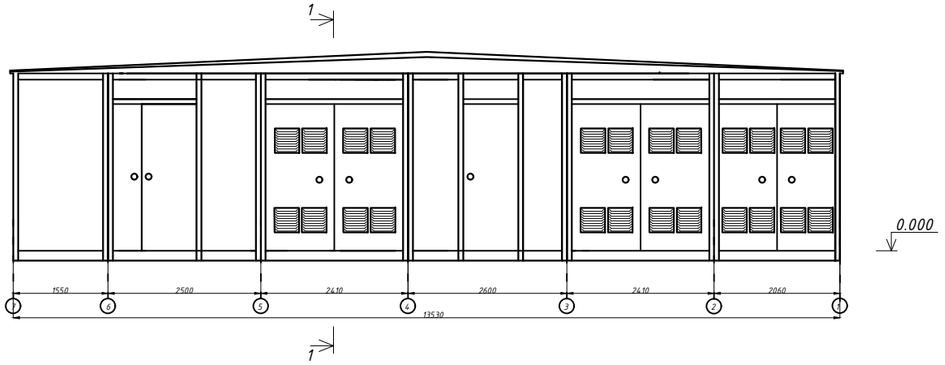
Вид по оси А



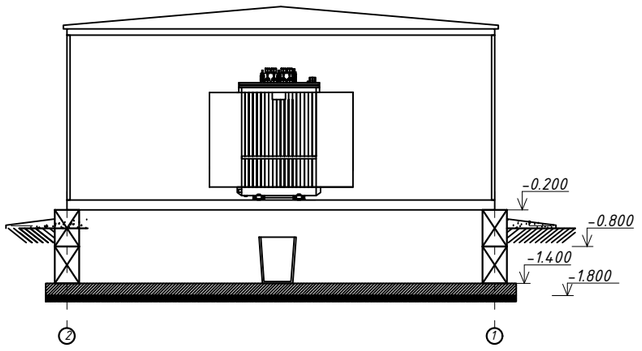
Вид по оси 7



Вид по оси Б



Разрез 1-1



Примечание:

1. В камерах трансформаторов предусмотреть отверстия для слива масла. Полы в трансформаторных камерах предусмотреть с уклоном в сторону отверстия.
2. Под каждым трансформатором предусмотреть маслоприемный стакан. Маслоприемный стакан предусмотреть на объем масла не менее 730кг.
3. Перед воротами трансформаторных отсеков предусмотреть пандус.
4. Перед всеми дверьми предусмотреть металлическую лестницу.

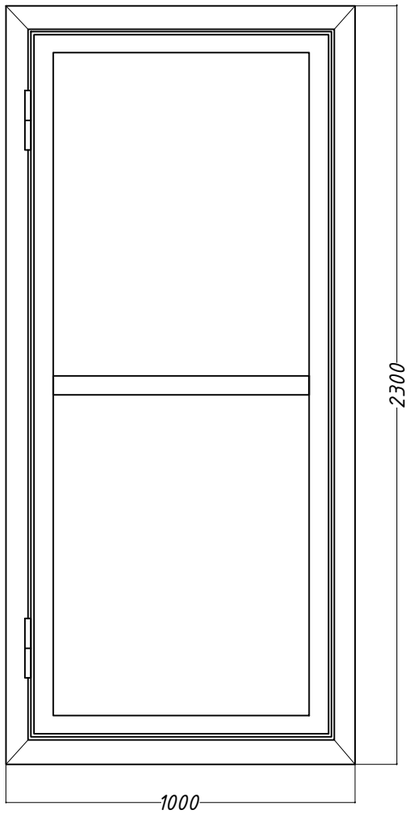
						-АС		
						"Малоэтажный жилой дом с паркингом", г. Астана, р-н Есиль, р-н шоссе Коргалжын		
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата			
ГИП		Парфенова			09.25	Архитектурно-строительная часть	Стадия	Лист	Листов
Разработал		Парфенова			09.25		РП	5	8
Проверил		Смагулов			09.25				
						Фасады по осям А, Б, 1, 7	ТОО"ELECTRIC SYSTEMS"		

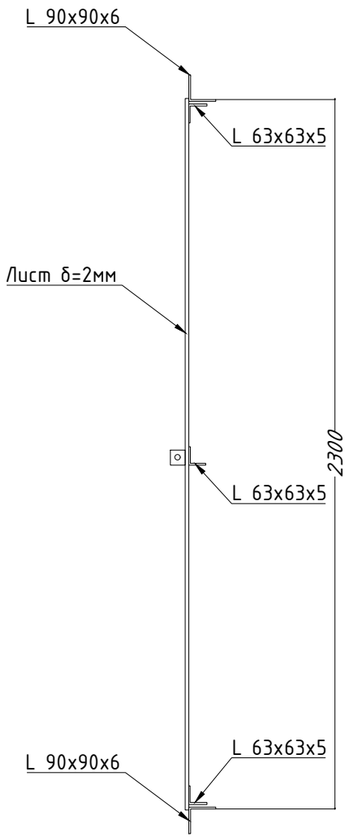
Взамен инв.N

Подпись и дата

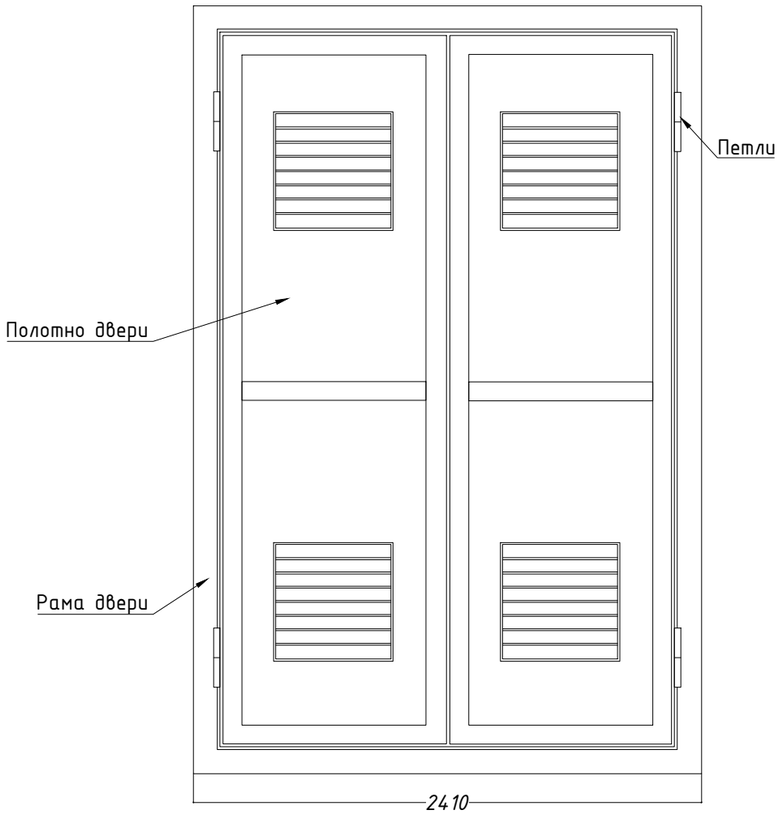
Инв. N подл.

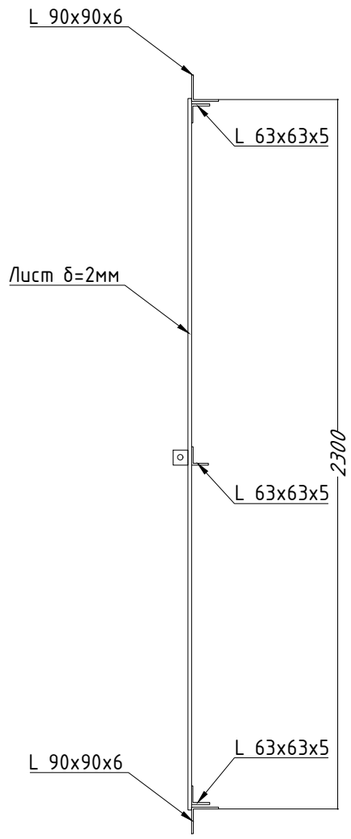
ДН-1

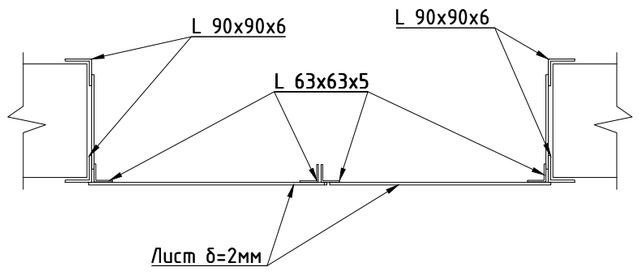




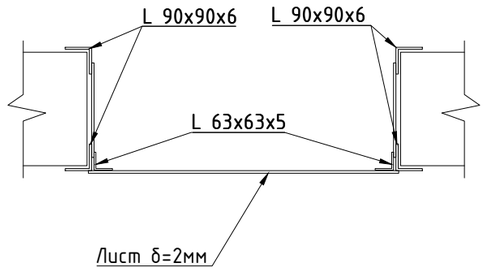
ВМ-1







Расход стали на ворота ВМ-1 (на 1 шт.):
на раму: L 90x90x6 – 142,96кг, петля ПНФШ 10 ГОСТ 5088-78 – 5,4кг.
на полотно: L 63x63x5 – 68,11кг, лист δ=2мм – 63,3кг



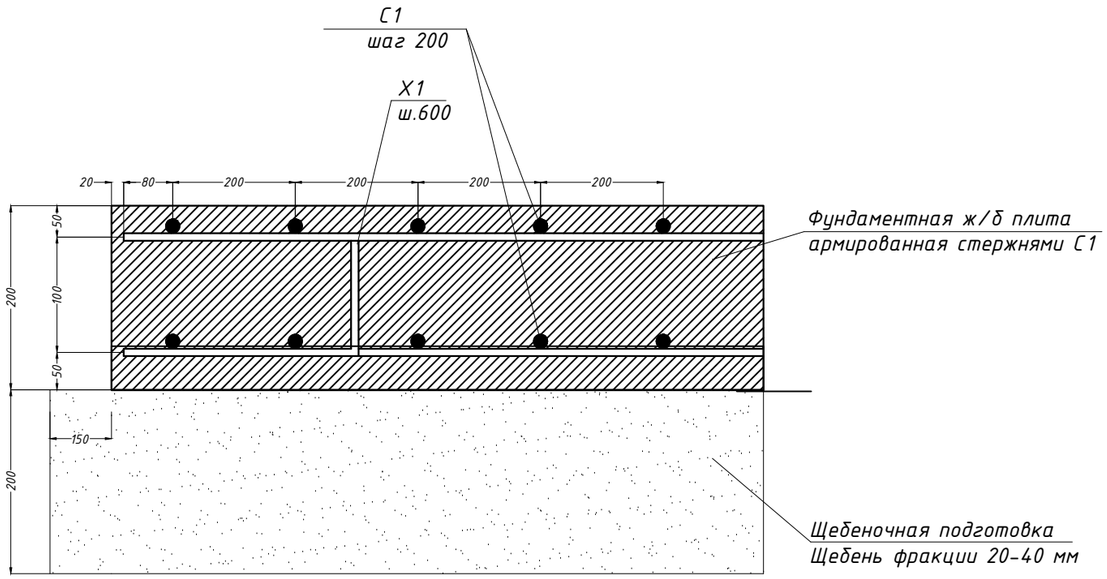
Расход стали на ворота ДН-1 (на 1 шт.):
на раму: L 90x90x6 – 120,69кг, петля ПНФШ 10 ГОСТ 5088-78 – 5,4кг.
на полотно: L 63x63x5 – 35,59кг, лист δ=2мм – 41,04кг

						-АС		
						"Малоэтажный жилой дом с паркингом", г. Астана, р-н Есиль, р-н шоссе Коргалжын		
Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подпись	Дата			
ГИП		Парфенова			09.25	Архитектурно-строительная часть	Стадия	Лист	Листов
Разработал		Парфенова			09.25		РП	6	8
Проверил		Смагулов			09.25				
						Двери наружные ДН-1 Ворота металлические ВМ-1	ТОО "ELECTRIC SYSTEMS"		

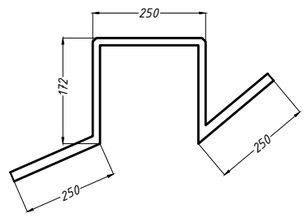
Взаим.инв. №
Подпись и дата
Инв.№ подл.

Формат А3

Узел 1



Эскиз изделия Х1

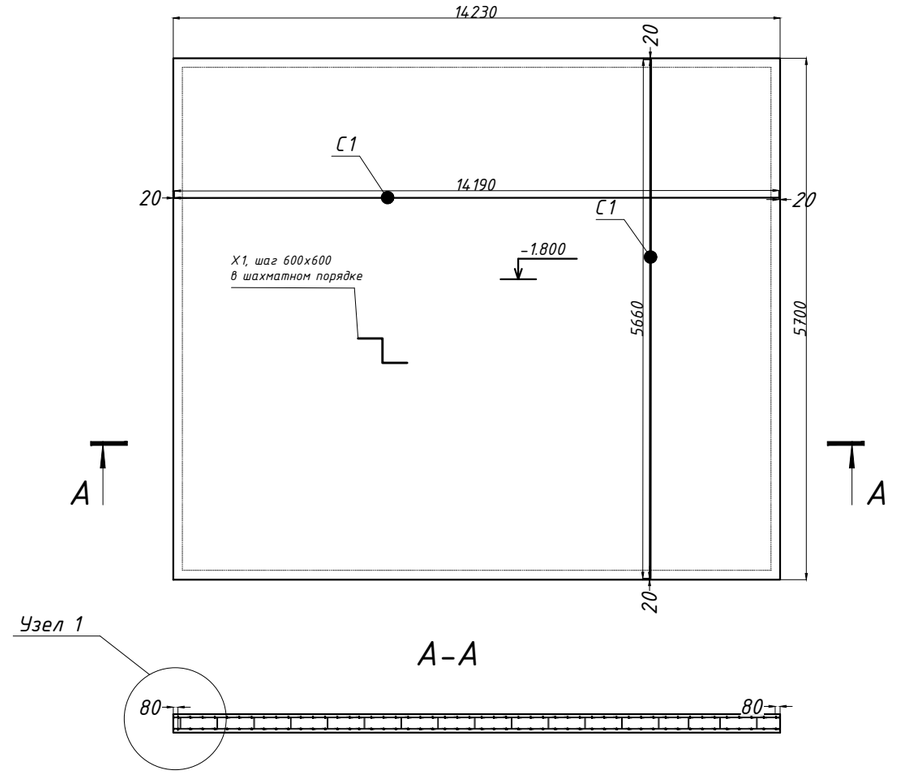


1. Арматуру плиты вязать вязальной проволокой.
2. Монтажные стыки арматуры выполнять внахлест, вразбежку.
3. В одном сечении стыковать не более 50% стержней, при этом необходимо следить, чтобы стыки нижней и верхней арматуры не находились в одной плоскости.
4. Верхнюю арматуру стыковать в середине пролета, нижнюю на расстоянии 1/4 ...1/3 пролета.
5. Для фундаментной плиты использовать бетон марки С12/15.

Спецификация на фундаментную плиту

Поз.	Обозначение	Наименование			Кол.	Масса ед., кг	Приме-чание
		Фундаментная плита					35.96
С1	ГОСТ 34028-2016	Ф12 А400	L=	п.м.	1.9	0.89	1.69
Х1	ГОСТ 34028-2016	Ф12 А240	L=	1100	35	0.98	34.27
		Бетон С12/15 W6 F100 на сульфатостойком цементе		$м^3$	16.3		
		Щебень М1200 фр.20-40		$м^3$	17.5		

Фундаментная плита



Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подпись	Дата	-АС		
						"Малоэтажный жилой дом с паркингом", г. Астана, р-н Есиль, р-н шоссе Коргалжын		
ГИП		Парфенова			09.25	Архитектурно-строительная часть	Стадия	Лист	Листов
Разработал		Парфенова			09.25		РП	7	8
Проверил		Смагулов			09.25				
						План фундаментной плиты. Армирование. Разрезы	ТОО"ELECTRIC SYSTEMS"		

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

Формат А3