Республика Казахстан
Товарищество с ограниченной ответственностью
"SK TITAN ENGINEERING COMPANY"

Государственная лицензия № 02795 от 05.03.2018 г

Заказчик: АО «Мангистауская региональная электросетевая компания»

«РеконструкцияПС-110/6 кВ ПТБ»

РАБОЧИЙ ПРОЕКТ

Электротехнические решения
Основной комплект рабочих чертежей

24-23/0299-03-07-2019-ЭП

Директор ТОО «SK Titan Engineering Company» — **Каюпов О.**

Главный инженер проекта — **Бегендик Б.**

Изм.	№ док.	Подп.	Дата
1	24-2020		03.2020

г. Актау - 2019 г

ВЕДОМОСТЬ РАБОЧИХ ЧЕРТЕЖЕЙ

Лист	Наименование чертежа	Примечание
1	Общие данные	
2	Схема электрическая главная	
3	План подстанции, молниезащита, разрезы и спецификация	
4	Заземление подстанции	
5	Сети освещения и сварки подстанции. План, схема, спецификация.	
6	План, разрез и спецификация ЗРУ–6кВ совмещенное с ОПУ в блочно–модульном здании	
7	Схема собственных нужд переменного тока 0,4кВ	
8	Установка силового трансформатора ТДН–16000/110–У1. Ячейка N1	
9	Установка силового трансформатора ТДН–16000/110–У1. Ячейка N3	
10	Установка трансформатора собственных нужд ТМ–160/6–У1	
11	Установка прожекторов на прожекторной мачте. Общий вид	
12	Сети освещения и сварки. Схемы и установка щитков.	
13	Шинный мост 6кВ. Общий вид, разрез и перечень узлов	
14	Узел I. Присоединение гибкого токопровода к трансформатору	
15	Узел II. Концевой участок токопровода у трансформатора	
16	Узел III. Промежуточный участок токопровода	
17	Схема питания шкафов переменного тока 0,4 кВ	
18	Схема питания шкафов постоянного тока 220В	
19	Шкаф переменного тока 0,4 кВ ячейки N1. Схема присоединений	
20	Шкаф переменного тока 0,4 кВ ячейки N3. Схема присоединений	
21	Гирлянда изоляторов 13хПСД70Е натяжная для одного провода АСК–120/19	
22	Планка П–1	
23	Скоба С–1	
24	Марка М3	

ВЕДОМОСТЬ ССЫЛОЧНЫХ И ПРИЛАГАЕМЫХ ДОКУМЕНТОВ

Обозначение	Наименование	Примечание
	Прилагаемые документы	
24–23/0299–03–07–2019–ЭП–СО	Спецификация оборудования, изделий и материалов	
24–23/0299–03–07–2019–ЭП–ВМ	Ведомость потребности в материалах	
24–23/0299–03–07–2019–ЭП–ВД	Ведомость демонтажных работ	
24–23/0299–03–07–2019–ОЛ–1–01	Задание заводу–изготовителю. Опросный лист на заказ силового трансформатора 110/6кВ	
24–23/0299–03–07–2019–ОЛ–1–02	Задание заводу–изготовителю. Опросный лист на заказ КТПБ–110кВ	
24–23/0299–03–07–2019–ОЛ–1–03	Задание заводу–изготовителю. Опросный лист на заказ КРУ–6кВ серии КМ–1КФ	
24–23/0299–03–07–2019–ОЛ–2	Задание заводу–изготовителю на блочно–модульное здание серии КРУ–БМ для ЗРУ–6кВ совмещенное с ОПУ	
N 1ЭТ.538.010–03 ГЧ, л.2	Трансформатор ТДН–16000/110ВМ–У1. Габаритный чертеж	

Общие указания

1 Рабочая документация разработана на основании задания на разработку проекта "Реконструкция ПС–110/6 кВ ПТБ";
2 Технические решения, принятые в рабочей документации, соответствуют заданию на проект, требованиям действующих технических регламентов, стандартов, сводов правил и иных нормативных документов.
3 Рабочая документация выполнена в соответствии с требованиями документов:
– Правила устройства электроустановок (ПУЭ);
– ГОСТ Р 21.1101–2013 "СПДС. Основные требования к проектной и рабочей документации";
– ГОСТ 12.1.030–81 ССБТ. "Электробезопасность. Защитное заземление. Зануление";
– СН РК 4.04–07–2013 Электротехнические устройства;
4 В обьем работ раздела входит:
– установка блочной подстанции КТПБ–110 с силовыми трансформаторами ТДН–16000/110;
– установка ячеек КРУ–6 кВ типа КМ–1КФ производства АО "КЭМОНТ";
– установка КТП–160/6–У1 комплектно с трансформаторами собственных нужд ТМГ 160/6 кВ.
– установка шкафов СОПТ–220В;
– установка шкафов РЗА, связи АСУ ТП, АСКУЭ;
– установка шкафов ЩСН–0,4 кВ.
5 Устанавливаемое оборудование соединить с устройством заземления ОРУ стальной полосой 5х40 мм.
6 Соединение заземляющих спусков от оборудования с заземляющим устройством ОРУ выполнить электросваркой. Длина сварного шва не менее двойной ширины при прямоугольном и шести диаметров при круглом сечении заземляющих проводников. Толщину сварных швов принять понаименьшей толщине свариваемых деталей.
7 Места соединений полосы, выполненных в земле, покрыть битумной мастикой.
8 Поверхность открыто проложенных заземляющих проводников покрыть грунтовкой ПФ–20 ТУ 6–10–1940–84 и эмалью ПФ–115 черного цвета или аналогичными составами.
9 Комплектность ЗИП определяется заводом–изготовителем ЩСН 0,4 кВ и поставляется в комплекте со шкафами.
10 Шкафы КРУ, ЩСН и установка КТП должно изготавливался согласно конструкторской и технологической документации.
11 Вторичные цепи сигнализации учтены в 24–23/0299–03–07–2019–УА–РЗ.
12 Ведомость полного комплекта рабочей документации см. 24–23/0299–03–07–2019–ВПК.

Технические решения, принятые в проекте, соответствуют требованиям экологических, санитарно–гигиенических, противопожарных и других норм, действующих на территории Республики Казахстан и обеспечивают безопасное для жизни и здоровья людей, функционирование установок и оборудования при соблюдении инструкций, правил эксплуатации и мероприятий, предусмотренных проектом.

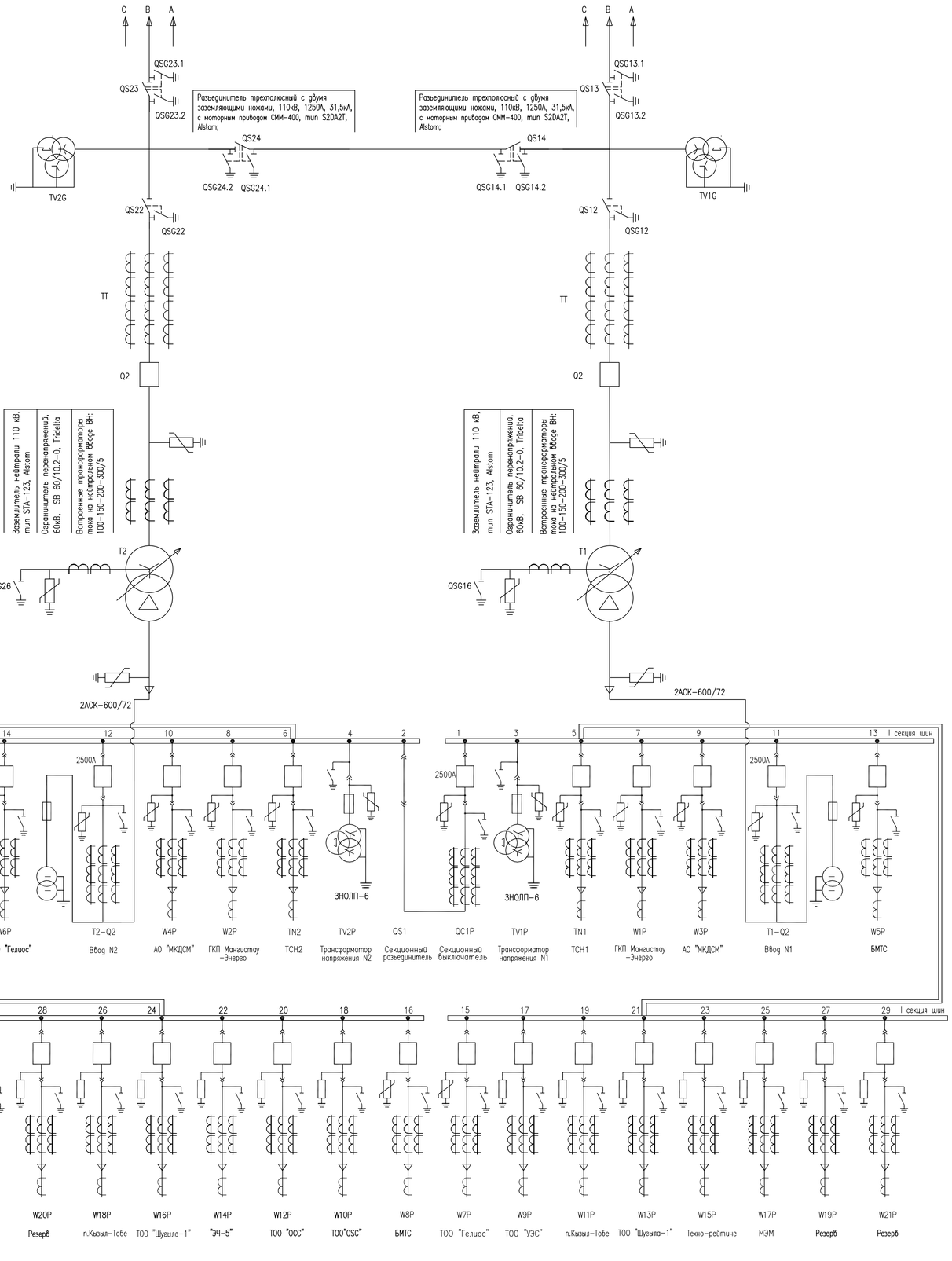
Главный инженер проекта Бегендик Б

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	Nдок.	Подп.	Дата	24–23/0299–03–07–2019–ЭП		
						Реконструкция ПС–110/6 кВ "ПТБ"		
Разработал		Камешев М			12.19г	Электротехнические решения	Стадия: РП	Лист: 1 / Листов: 24
ГИП		Бегендик Б			12.19г	Общие данные	ТОО «SK Titan Engineering Company» г Актау 2019	

Формат А3

Наименование присоединений	ВЛ-110кВ от "ТЭЦ-1" (линия Л-М-2). Трансформатор N2	Ремонтная перемычка	ВЛ-110кВ от "ТЭЦ-1" (линия Л-М-1). Трансформатор N1
Номер ячейки	1	2	3
Марка монтажн. един.	W2G, T2	KQS1G	W1G, T1
Марка и сечение провода ячейки	АСК-120/19	–	АСК-120/19



Разъединитель трехполюсный с двумя заземляющими ножами, 110кВ, 1250А, 31,5кА, с моторным приводом CMM-400, mun S2DA2T, Alstom;

Трансформатор напряжения 110кВ;
mun DDB 123, Arteche
$\frac{110}{\sqrt{3}} / \frac{0,1}{\sqrt{3}} / 0,1$
0,5/3P

Разъединитель трехполюсный с одним заземляющим ножом, 110кВ, 1250А, 31,5кА, с моторным приводом CMM-400, mun S2DAT, Alstom;

Трансформатор тока 110кВ;
mun CA 123, Arteche;
150-300-600-1200/5;
0,2S/10P/10P/10P

Выключатель элегазовый 110кВ, 3150 А, 40кА,
mun GL-312F1/4031P, Alstom;

Ограничитель перенапряжений 110кВ, SB 96/10.3-0, Tridelta;

Встроенные трансформаторы тока на вводах ВН:
100-150-200-300/5

Трансформатор силовой
ТДН-16000/110-У1
115/6,3кВ, РПН± 9Х1.78%; Uк ВН-НН=10,5 %
Ун/Д-11;

Ограничитель перенапряжений 6кВ, SB 9/10.2-0, Tridelta;

Трансформатор собственных нужд
160кВА, 6/0,4кВ,
ТМ-160/6-У1

От КРУ-6кВ, шкаф N5
От КРУ-6кВ, шкаф N6
АПвПпг-LS-6кВ 3х150 мм2
АПвПпг-LS-6кВ 3х150 мм2
TN1
TN2

КРУ-6кВ типа КМ-1К0, "КЭМОНТ"

Номер шкафа	W6P	T2-Q2	W4P	W2P	TN2	TV2P	QS1	QC1P	TV1P	TN1	W1P	W3P	T1-Q2	W5P
Сборные шины 6кВ, 2500А														
Выключатель вакуумный 6кВ ЗАН-5, Siemens, 630А, 2500А, 31,5кА														
Ограничитель перенапряжений 6кВ														
Заземляющий нож														
Трансформатор напряжения 6кВ, НОЛП-6-У3														
Трансформатор тока 6кВ, mun ТОЛ-10														
Трансформатор тока нулевой последовательности ТЗЛМ-1-2														
Марка монтажной единицы														
Наименование монтажной единицы	ТОО "Гелиос"	Ввод N2	АО "МКДСМ"	ГКП Мангистау-Энерго	ТСН2	Трансформатор напряжения N2	Секционный разъединитель	Секционный выключатель	Трансформатор напряжения N1	ТСН1	ГКП Мангистау-Энерго	АО "МКДСМ"	Ввод N1	БМТС

КРУ-6кВ типа КМ-1К0, "КЭМОНТ"

Номер шкафа	W22P	W20P	W18P	W16P	W14P	W12P	W10P	W8P	W7P	W9P	W11P	W13P	W15P	W17P	W19P	W21P
Сборные шины 6кВ, 2500А																
Выключатель вакуумный 6кВ ЗАН-5 Siemens, 630А, 31,5кА																
Ограничитель перенапряжений 6кВ																
Заземляющий нож																
Трансформатор напряжения 6кВ, НОЛП-6-У3																
Трансформатор тока 6кВ, mun ТОЛ-10																
Трансформатор тока нулевой последовательности ТЗЛМ-1-2																
Марка монтажной единицы																
Наименование монтажной единицы	Резерв	Резерв	п.Казыгурт-Тобе	ТОО "Шугыла-1"	"ЭЧ-5"	ТОО "ОСС"	ТОО"OSC"	БМТС	ТОО "Гелиос"	ТОО "УЭС"	п.Казыгурт-Тобе	ТОО "Шугыла-1"	Техно-рейтинг	МЭМ	Резерв	Резерв

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

Изм.	Колуч.	Лист	№док.	Подп.	Дата
Разработал		Камешев М			12.19г
ГИП		Бегендик Б			12.19г

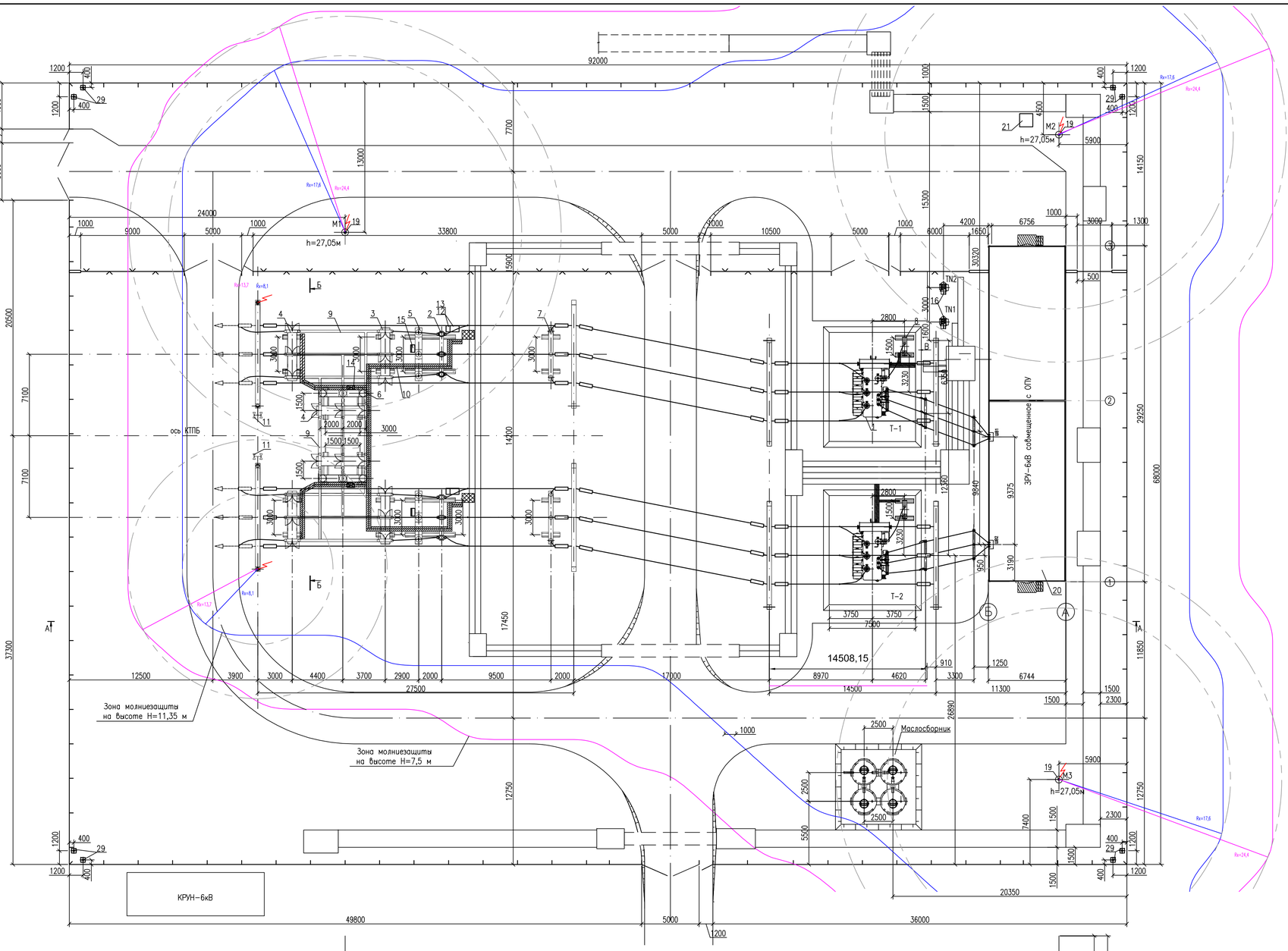
24-23/0299-03-07-2019-ЭП

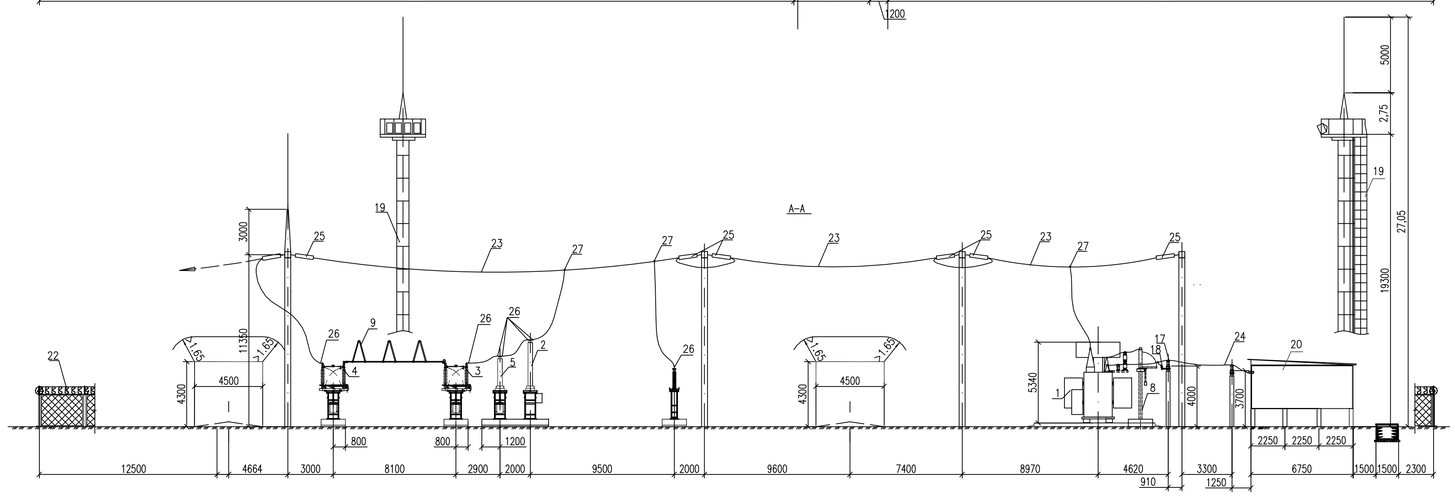
Реконструкция ПС-110/6 кВ "ПТБ"

Электротехнические решения	Стадия	Лист	Листов
	РП	2	24
Схема электрическая главная	ТОО «SK Titan Engineering Company» г Актау 2019		

Формат А1

Марка и сечение провода ячейки	АСК-120/19	–	АСК-120/19	–
Марка монтаж. един.	W2G, T2	K0S1G	W1G, T1	K0S1G
Номер ячейки	1	2	3	4
Наименование присоединений	ВЛ-110кВ от ТЭЦ-1* (ячейка П-Ч-2). Трансформатор №2	Перемычка	ВЛ-110кВ от ТЭЦ-1* (ячейка П-Ч-1). Трансформатор №1	Перемычка





СПЕЦИФИКАЦИЯ

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед.,кг	Примечание
1	2	3	4	5	6
1		Трансформатор силовой трехфазный ТДН-16000/110-У1, к-т	2	39000	в том числе масла 11250 кг
2		Блок выключателя 110кВ, 1250А, тип GL-312, Alstom, к-т	2		Комплектная трансформаторная подстанция блочная 110кВ (КТПБ-110кВ) АО "ОЭМЗиТ"
3		Блок разъединителя 110кВ, 1250А, тип S20AT, Alstom, к-т	2		
4		Блок разъединителя 110кВ, 1250А, тип S20AZT, Alstom, к-т	4		
5		Блок трансформатора тока 110кВ, тип CA 123, Arteche,	2		
6		Блок трансформатора напряжения 110кВ, тип DDB 123, Arteche к-т	2		
7		Блок ограничителя перенапряжения 110кВ, SB 96/10.3-0, Tridelta, комплектно с счетчиком разрядов к-т	2		
8		Блок ЗОН-110кВ STA-123, Alstom с ОПН-60кВ SB 60/10.2-0, Tridelta, комплектно с счетчиком разрядов к-т	2		
9		Ошиновка ОРУ 110кВ жесткая, ОЖ-3, к-т	2		
10		Раскладка кабельных конструкций, КК-2,к-т	2		
11		Установка осветительная ОУ-2, шт	2		
12		Шкаф переменного тока 0,4кВ типа АС, шт	2		
13		Шкаф постоянного тока 0,4кВ типа DC, шт	2		
14		Шкаф наружной установки типа ШНУ, шт	2		
15		Ящик наружной установки типа ЯЗВ, шт	2		
16		Трансформатор собственных нужд 160кВА, 6/0,4кВ ,ТМ-160/6-У1,	2		
17		Изолятор опорный 6кВ, ИОС-20-2000 УХЛ1, "Инвестор-М", шт	18		учтен на л.13
18		Ограничитель перенапряжений 6кВ, SB 9/10.2-0, Tridelta шт	6		
19		Прожекторная мачта с молниеотводом, шт	3		
20		Блочно-модульное здание, к-т	1		
21		Биотуалет, к-т	1		
22		Наружное ограждение, шт	1		см.раздел Генплан и транспорт
23		Провод сталеалюминиевый АСК-120/19, м	700		
24		Провод сталеалюминиевый АСК-600/72, м	220		учтен на л.13
25		Гирлянда изоляторов натяжная 13ЖПСД70Е, к-т	36		
26		Зажим аппаратный прессуемый, А4А-120-2 шт	54		
27		Зажим ответвительный ОА-120-1, шт	18		
28		Болт с гайкой, двумя нормальными и одной пружинной шайбами оцинкованные гальваническим способом, М12х60, к-т	216		для позиции 26
29		Оборудование охранной сигнализации, к-т	8		см.раздел Пожаро-охранная сигнализация

Условные обозначения:

T1, T2 – силовые трансформаторы

TN1, TN2 – трансформаторы собственных нужд

М Нм=27,05м – прожекторная мачта с молниеотводом

М1, М2 Нм=15,85м – портал со стержневым молниеотводом

– лоток кабельный подвесной комплектной поставки

– шахта кабельная для перехода кабелей из подвесных кабельных лотков в наземные (поставка завода)

– шкафы АС, DC (комплектная поставка с КТПБ)

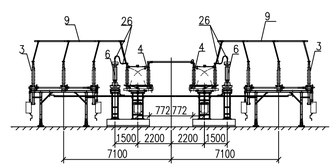
– шкаф ШНУ (комплектная поставка с КТПБ)

– ящик ЯЗВ (комплектная поставка с КТПБ)

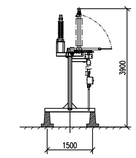
Примечания:

1. Пунктиром показан существующий кабельный канал.
2. Ошиновка и гирлянды изоляторов, изображенные пунктиром, не входят в объем данного листа.
3. Спуски к аппаратам выполняются на 5-6 % длиннее, чем расстояние между точкой соединения и зажимом аппарата.
4. Расчет и построение зон молниезащит выполнен с помощью электронной системной программы ElectriCS Storm и соответствует РД 34.21.122-87 "Инструкция по устройству молниезащиты зданий и сооружений".
5. На разрезах лотки (наземные, подвесные) и кабельный канал условно не показаны.
6. На разрезе А-А трансформаторы собственных нужд условно не показаны.
7. На разрезе Б-Б порталы условно не показаны.

Б-Б



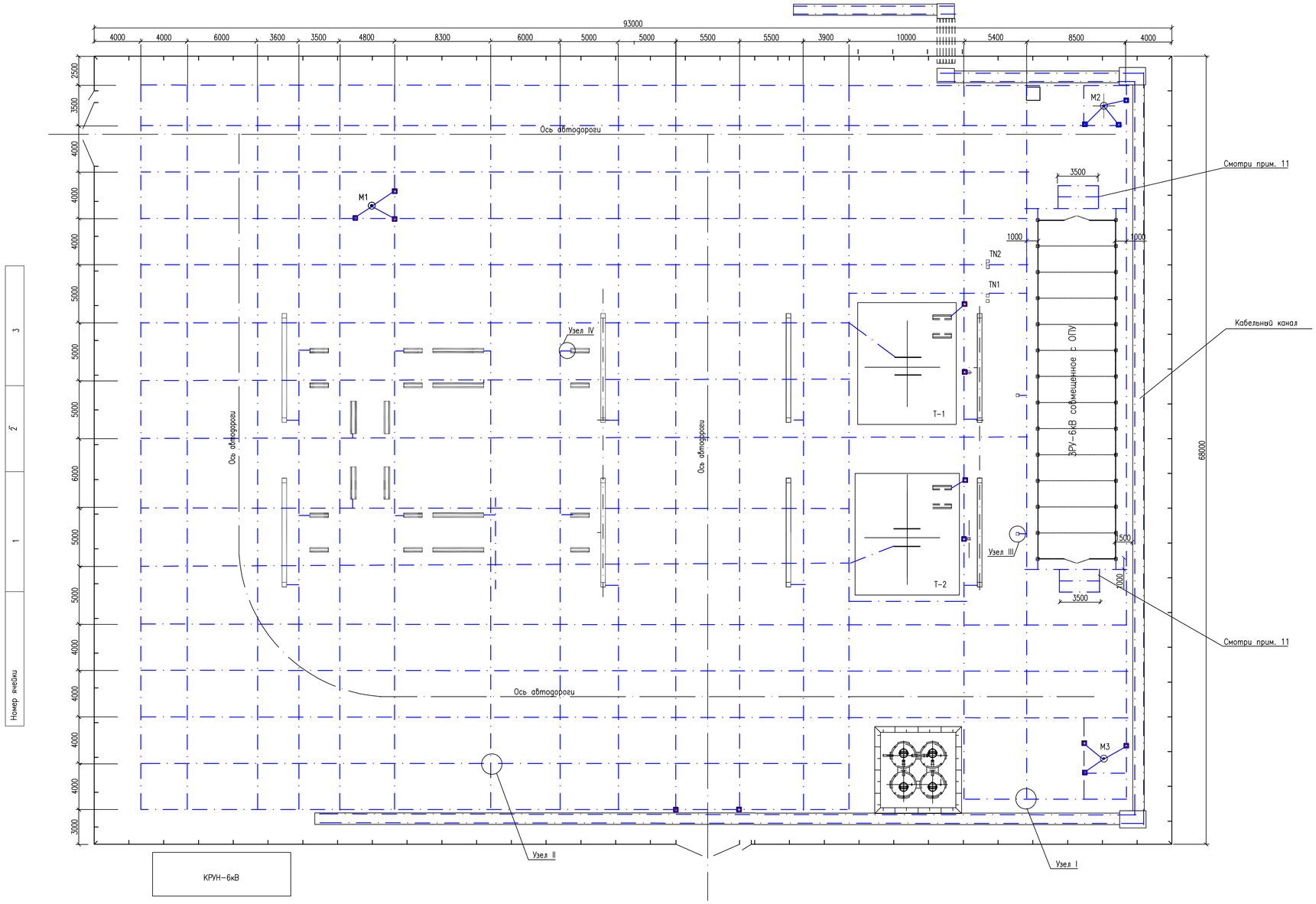
Вид В(поз.8)
М 1:100



						24-23/0299-03-07-2019-ЭП	
						Реконструкция ПС-110/6 кВ "ПТБ"	
Изм.	Колуч.	Лист	№док.	Подп.	Дата		
Разработал		Камешев М			12.19г	Электротехнические решения	Стадия: РП; Лист: 3; Листов: 24
ГИП		Бегендик Б			12.19г	План подстанции, молниезащита, разрезы и спецификация	ТОО «SK Titan Engineering Company» г. Актау 2019

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

Формат А1



СПЕЦИФИКАЦИЯ

Поз. N	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед.,кг	Примечание
1	2	3	4	5	6
1	ГОСТ 2590-88*	Горизонтальный заземлитель, круглая оцинкованная сталь D= 16мм	2300	1.58	
2	ГОСТ 2590-88*	Вертикальный заземлитель L=1.5 м, сталь круглая, оцинкованная ⌀16, шт	15	2.37	
3	ГОСТ 103-76*	Сталь полосовая оцинкован.-40х4мм,м	420	1.26	заземл. оборудования, каб.канала
4	ГОСТ 2590-88*	Горизонтальный заземлитель для защиты вторичных цепей от импульсных помех, круглая оцинкованная сталь D= 16мм	770	1.58	

Примечания:

1. Заземляющее устройство (З.У.) запроектировано из круглой оцинкованной стали D= 16мм.
2. Согласно ПУЭ раздел 7 п. 186 сопротивление З.У. подстанции в любое время года не должно превышать 0,5 Ом, включая естественные и искусственные заземлители. Согласно расчетов сопротивление заземляющего устройства равняется 0,47 Ом.
3. К З.У. присоединяется все вновь устанавливаемое оборудование.
4. Все работы по подземной части ЗУ выполнять одновременно со строительными работами по нулевому циклу.
5. Все соединения элементов З.У., в том числе и пересечения, выполняются сваркой внахлестку.
6. Полоса заземления прокладывается на глубине 0,5-0,7 м от планировочной поверхности.
7. Продольные заземлители должны быть проложены вдоль осей электрооборудования на расстоянии 0,8-1,0 м от фундаментов или основания оборудования.
8. Заземляющие спуски выполнены полосовой, оцинкованной сталью -40х4
9. Для ограничения импульсных и в.ч. помех во вторичных цепях устройств с применением интегральных микросхем или ЭВМ, на ПС перед раскладкой кабельных лотков по ОРУ, под ними вдоль проложить по 2 заземляющего проводника из круглой оцинкованной стали D= 16мм с присоединением его через каждые 50-60 м к общему контуру заземления ПС.
10. Монтаж заземления выполнить в соответствии с ПУЭ РК.
11. У входов в здание проложить проводники на расстояние 1 и 2 метра от заземлителя на глубине 1 и 1,5 метра соответсвенно.
12. Места входа заземлителей в грунт гидроизолировать (см. узел 1), гидроизоляцию выполнить при помощи тафтяных лент с пропиткой их горячим битумом.

Условные обозначения:

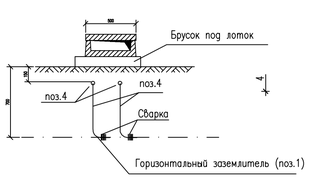
Полоса заземления из круглой оцинкованной сталь D= 16мм

Вертикальный электрод

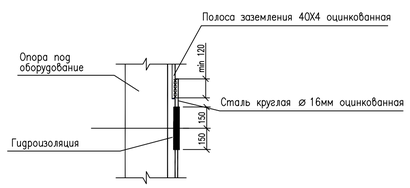
M1 Молниеотвод

Размещение проводников под кабельными лотками

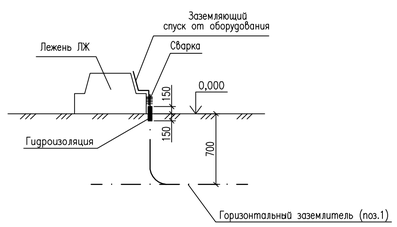
М 1:30



Узел III

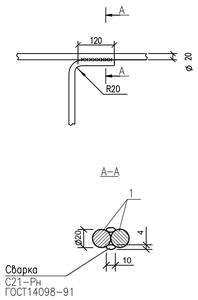


Узел IV. Присоединения заземляющего спуска с опоры к горизонтальному заземлителю



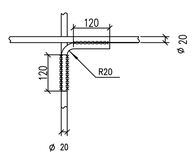
Узел I

М 1:10



Узел II

М 1:10



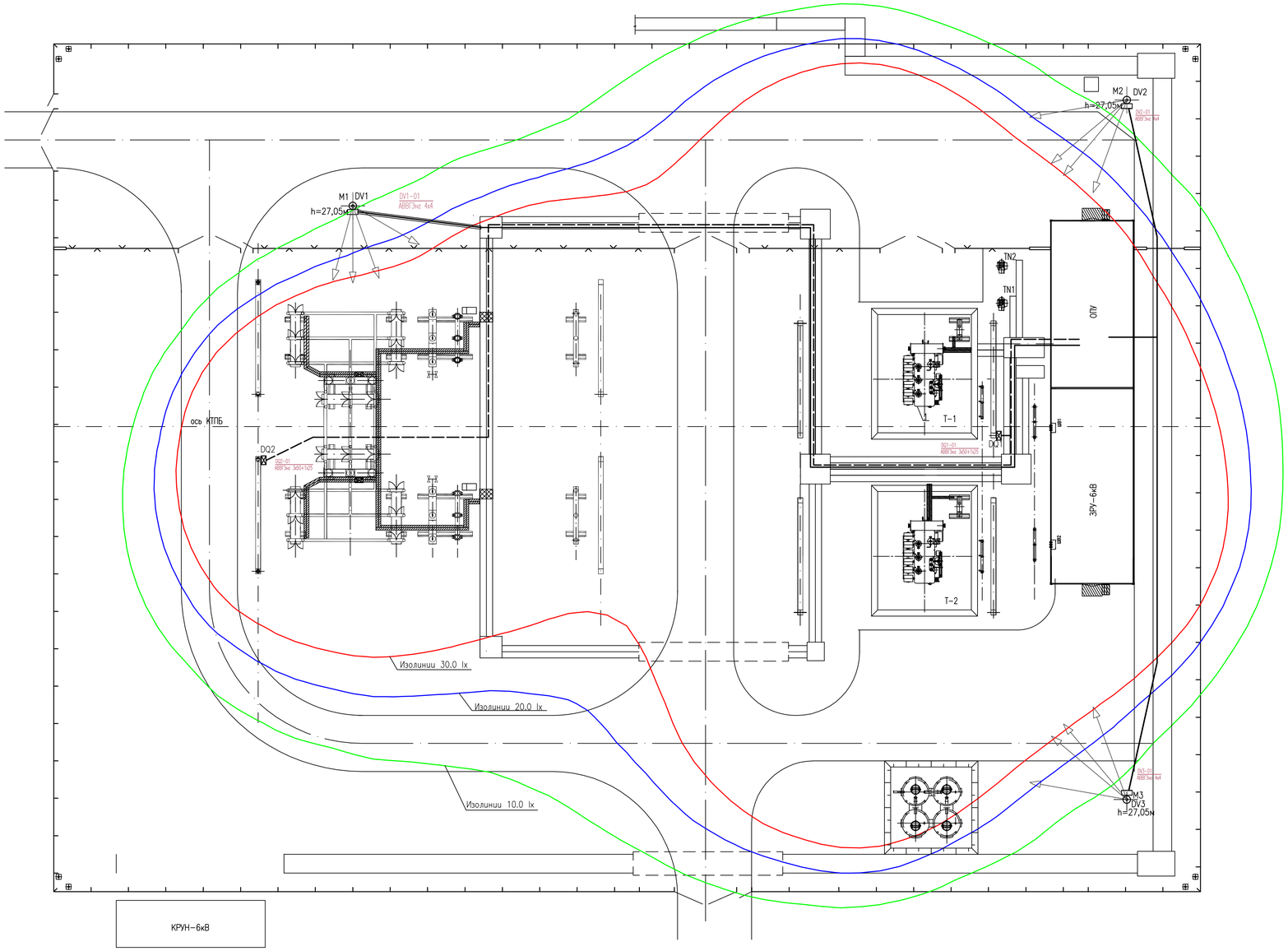
А-А

Сварка
С21-Рн
ГОСТ14098-91

Изм.	Кол.уч.	Лист	Nдок.	Подп.	Дата	24-23/0299-03-07-2019-ЭП			
						Реконструкция ПС-110/6 кВ "ПТБ"			
Разработал		Камешев М			12.19г	Электротехнические решения	Стадия	Лист	Листов
							РП	4	24
ГИП		Бегендик Б			12.19г	Заземление подстанции	ТОО «SK Titan Engineering Company» г Актау 2019		

Формат А1

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



Спецификация

NN Поз.	Обозначение	Наименование	Кол-во	Масса ед.,кг	Примеч.
1	DV	Щиток освещения типа ЯУО 9601(DBSDAC) шт	3		
2	DQ	Сварочный пост типа ЯЭВ101, к-т	2		
3		Кабель силовой АВВГЭнг-0,66 сеч. 3х50+1х25кв.мм, м	180		
4		Кабель силовой АВВГЭнг-0,66 сеч. 4х4кв.мм, м	245		учтено в кабюл
5	ГОСТ 3262-75*	Труба стальная водогазопроводная ⌀32, м	30		
6		Труба гибкая двухстенная гофрированная ⌀ 50, м	25		
7		Прожекторная мачта, шт	3		
8		Светильник светодиодный 220Вт, типа ДИОН-200, шт	12		учтено на л.11

Примечания:

1. Расчет и построение зон освещенности на ПС, выполнен при помощи программного комплекса DIALux Licht.
2. Прожектор устанавливается на площадке отдельностоящего молниеотвода на высоте 22м.
3. Для защиты от грозовых перенапряжений питающий кабель (поз.4) проложить в земле на глубине 0,7м в металлической трубе (поз.5) длиной не менее 10 м до прожекторной мачты и далее по мачте в коробе (ПУЭ раздел7 п.1022). Трубу (поз.5) присоединить к заземляющему устройству ПС.
4. Для защиты от механических повреждений кабель (поз.3) проложить в земле на глубине 0,7м в гофрированной трубе (поз.6).
5. Установку щитков освещения, сварки, прожекторов и схему освещения см. на чертежах 24-23/0299-03-07-2019-ЭП (листы 11,12).

Условные обозначения:

- Сеть освещения
- Сеть сварки
- Труба
- Щиток освещения
- Щиток сварки
- М — Прожекторная мачта с молниеотводом
- Изолинии 10.0 lx
- Изолинии 20.0 lx
- Изолинии 30.0 lx

Марка монтажн. един. | W16, T1 | KQS1G | W26, T2
Номер ячейки | 1 | 2 | 3

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

Изм.	Колуч.	Лист	№док.	Подп.	Дата
Разработал		Камешев М			12.19г
ГИП		Бегендик Б			12.19г

24-23/0299-03-07-2019-ЭП

Реконструкция ПС-110/6 кВ "ПТБ"

Электротехнические решения

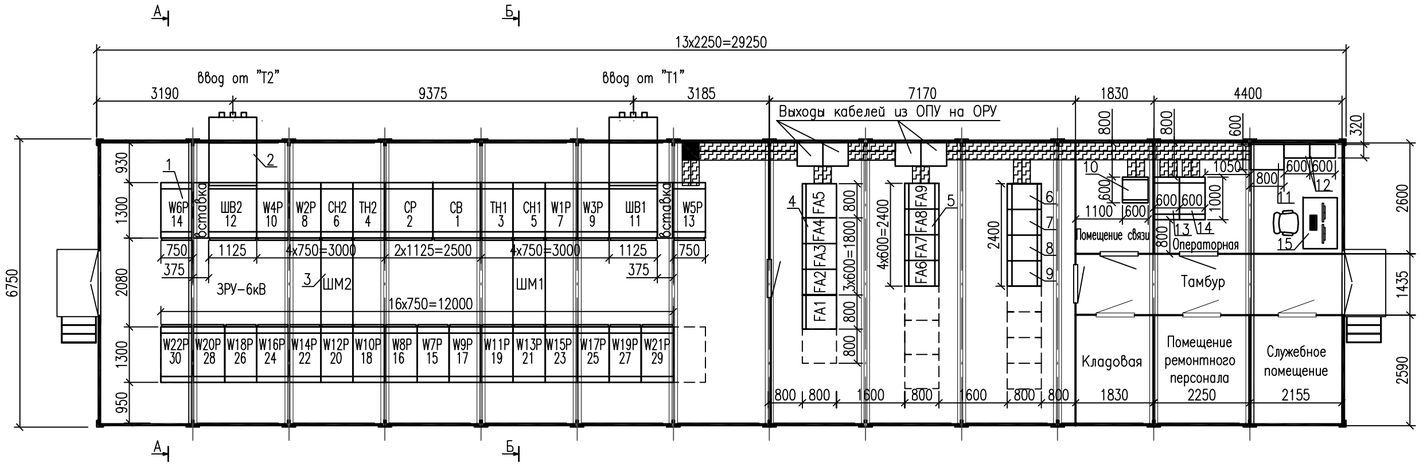
Стадия	Лист	Листов
РП	5	24

Сети освещения и сварки подстанции. План, схема, спецификация

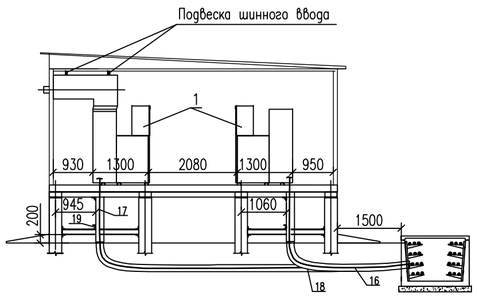
ТОО «SK Titan Engineering Company» г Актау 2019

Формат А1

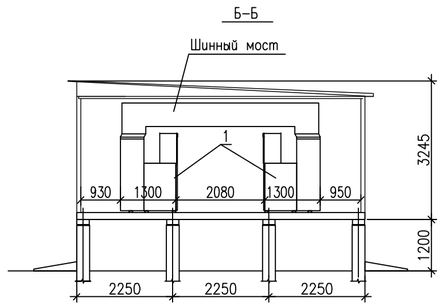
М 1:100



А–А



Б–Б



СПЕЦИФИКАЦИЯ

NN Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед.,кг	Примечание
1	2	3	4	5	6
1	1–30	Комплектное распределительное устройство 6кВ типа КМ–1КФ, АО "КЭМОНТ", к–т	30		
2		Шинный ввод 6кВ, к–т	2		Компл.с поз.1
3		Шинный мост 6кВ, к–т	2		
4	FA1, FA5 – шкаф отходящих линий (I и II с.ш.); FA2, FA4 – вводные шкафы; FA3 – секционный шкаф.	Щит собственных нужд, ТОО "Энергомак", к–т	1		
5	FA6, FA7, FA8, FA9	Система оперативного постоянного тока 220 В (СОПТ 220В) ТОО "Энергомак", к–т	1		
6		Шкаф защиты трансформатора Т1,шт	1		
7		Шкаф защиты трансформатора Т2,шт	1		
8		Шкаф РПН, ТОО «Компания ТСС», шт	1		
9		Шкаф ТН–110кВ, ТОО «Компания ТСС», шт	1		
10		Шкаф телекоммуникационный, ТОО "Siemens", шт	1		
11		Шкаф учета и измерения 110кВ, ЗАО «ДКС», шт	1		учт.в р.АСКУЭ
12		Шкафы УСПД, шт	2		см.прим.6
13		Шкаф сервера, ТОО «Компания ТСС», шт	1		учт.в р.АСУТП
14		Шкаф ТМ, ТОО «Компания ТСС», шт	1		
15		АРМ АСУТП, к–т	1		
16		Кабель 6кВ	–		учт.в разделе "Кабельное хозяйство"
17		Короб электротехнический	–		
18		Гофра–труба гибкая двустенная	–		
19		Болт М8х30 с гайкой и шайбой, к–т	8		для крепл.поз.17

Примечания:

1. Здание ЗРУ–6кВ совмещенное с ОПУ состоит из комплектных блочных модулей серии.
2. Здание предназначено для эксплуатации:
   – в сильноагрессивных средах при наружной температуре окружающего воздуха –45°С до +50°С;
   – в III районе по скоростному напору ветра согласно ПУЭ РК.
3. В здании предусмотрено следующее:
   1) аппаратура для поддержания температуры воздуха внутри здания в определенных параметрах. Пределы расчетных температур для отопления и кондиционирования:
   – в остальных помещениях +15°С – +30°С;
   2) вентиляция: в помещении ЗРУ–6кВ аварийная вытяжка; в помещении панелей, связи, диспетчерской и служебном естественная вентиляция;
   3) рабочее, аварийное и ремонтное освещения: напряжение сети рабочего освещения 380/220В (фаза–ноль); аварийного –220В постоянного тока; ремонтного–36В;
   4) охранно–пожарная сигнализация;
   5) заземление.
4. Резервные места показаны пунктиром.
5. Шинный ввод на разрезе Б–Б условно не показан.
6. Шкафы УСПД существующие. Установка шкафов настенная.
Объекты, из которых выполняется перенос данных шкафов, указан в пояснительной записке АСКУЭ 24–23/0299–03–07–2019–АУЭ–ПЗ.
7. На разрезе Б–Б выход кабелей из ЗРУ–6кВ условно не показан.
8. От механических повреждений кабель 6кВ при выходе из блочно–модульного здания до земли защитить коробом, закрепив его в двух местах болтом с гайкой и шайбой диаметром 8мм (поз.19). Отверстия просверлить по месту.
9. От механический повреждений и коррозии в земле кабель 6кВ защитить гибкой гофра–трубой .

Условные обозначения

Короб электротехнический в БМЗ

Шахта кабельная между потолком и полом

СОГЛАСОВАНО

Взам. инв. N

Подпись и дата

Инв. N подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	N док.	Подп.	Дата
Разработал		Камешев М			12.19г
ГИП		Бегендик Б			12.19г

24–23/0299–03–07–2019–ЭП

Реконструкция ПС–110/6 кВ "ПТБ"

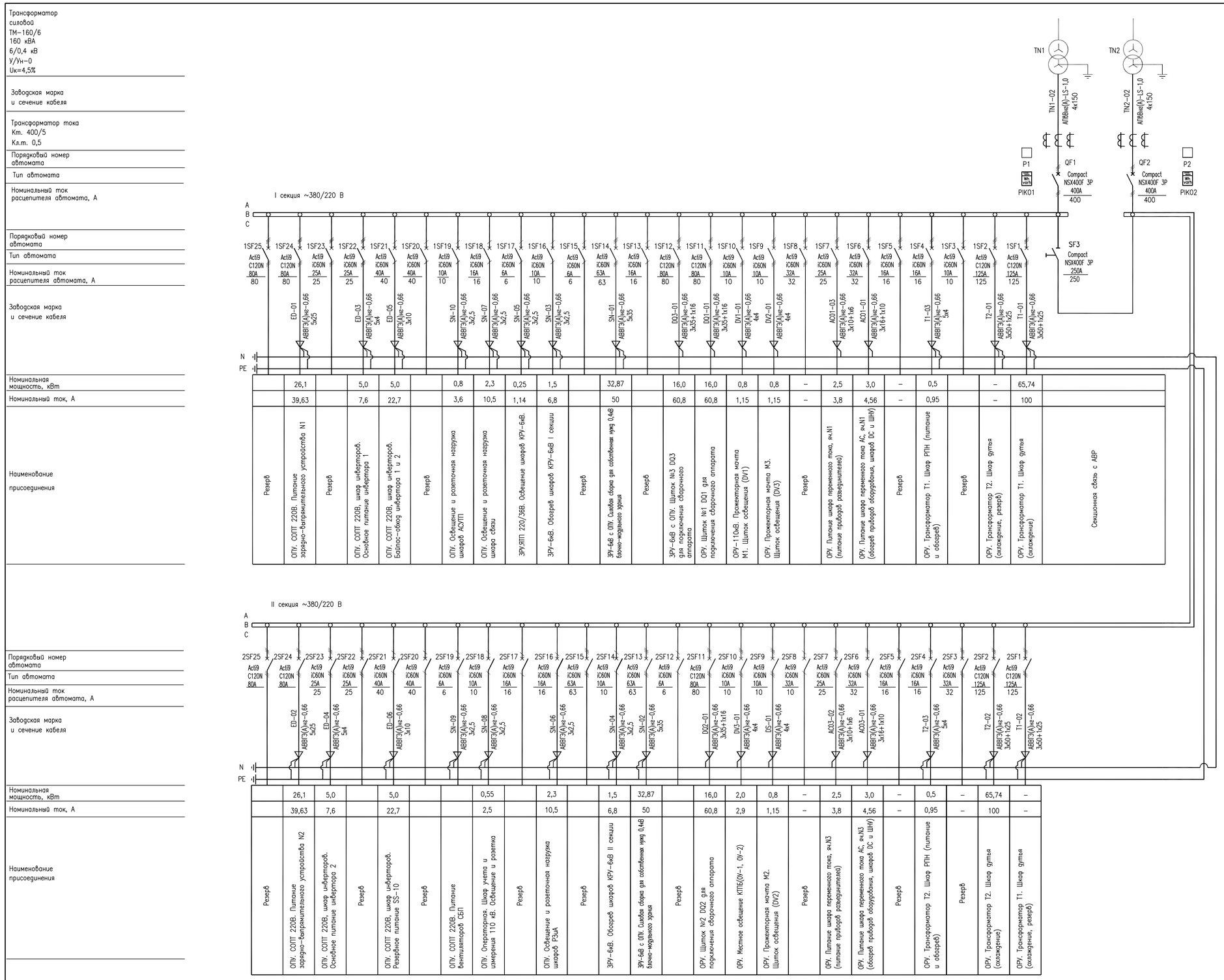
Электротехнические решения

Стадия	Лист	Листов
РП	6	24

План, разрез и спецификация ЗРУ–6 кВ совмещенное с ОПУ в блочно–модульном здании

ТОО «SK Titan Engineering Company» г Актау 2019

Формат А2



Наименование присоединения	Резерв	ОПУ. СОПТ 220В. Питание зарядно-выпрямительного устройства N1	Резерв	ОПУ. СОПТ 220В, шкаф инверторов. Основное питание инвертора 1	ОПУ. СОПТ 220В, шкаф инверторов. Байпас-обход инвертора 1 и 2	Резерв	ОПУ. Освещение и розеточная нагрузка шкафов АСУТП	ОПУ. Освещение и розеточная нагрузка шкафа связи	ЗРУ.ЯТП 220/36В. Освещение шкафов КРУ-6кВ.	ЗРУ-6кВ. Обогрев шкафов КРУ-6кВ I секции	Резерв	ЗРУ-6кВ с ОПУ. Силовая сборка для собственных нужд 0,4кВ блочно-модульного здания	Резерв	ЗРУ-6кВ с ОПУ. Щиток №3 DQ3 для подключения сварочного аппарата	ОРУ. Щиток №1 DQ1 для подключения сварочного аппарата	ОРУ-110кВ. Прожекторная мачта М1. Щиток освещения (DV1)	ОРУ. Прожекторная мачта М3. Щиток освещения (DV3)	Резерв	ОРУ. Питание шкафа переменного тока, яч.N1 (питание приводов разъединителей)	ОРУ. Питание шкафа переменного тока АС, яч.N1 (обогрев приводов оборудования, шкафов DC и ШНУ)	Резерв	ОРУ. Трансформатор Т1. Шкаф РПН (питание и обогрев)	Резерв	ОРУ. Трансформатор Т2. Шкаф дутья (охлаждение, резерв)	ОРУ. Трансформатор Т1. Шкаф дутья (охлаждение)	Секционная связь с АВР
Номинальная мощность, кВт		26,1		5,0	5,0		0,8	2,3	0,25	1,5		32,87		16,0	16,0	0,8	0,8	–	2,5	3,0	–	0,5		–	65,74	
Номинальный ток, А		39,63		7,6	22,7		3,6	10,5	1,14	6,8		50		60,8	60,8	1,15	1,15	–	3,8	4,56	–	0,95		–	100	

Наименование присоединения	Резерв	ОПУ. СОПТ 220В. Питание зарядно-выпрямительного устройства N2	ОПУ. СОПТ 220В, шкаф инверторов. Основное питание инвертора 2	Резерв	ОПУ. СОПТ 220В, шкаф инверторов. Резервное питание SS-10	Резерв	ОПУ. СОПТ 220В. Питание вентиляторов СБП	ОПУ. Операторная. Шкаф учета и измерения 110 кВ. Освещение и розетка	Резерв	ОПУ. Освещение и розеточная нагрузка шкафов РЗиА	Резерв	ЗРУ-6кВ. Обогрев шкафов КРУ-6кВ II секции	ЗРУ-6кВ с ОПУ. Силовая сборка для собственных нужд 0,4кВ блочно-модульного здания	Резерв	ОРУ. Щиток №2 DQ2 для подключения сварочного аппарата	ОРУ. Местное освещение КПТБ(ОУ-1, ОУ-2)	ОРУ. Прожекторная мачта М2. Щиток освещения (DV2)	Резерв	ОРУ. Питание шкафа переменного тока, яч.N3 (питание приводов разъединителей)	ОРУ. Питание шкафа переменного тока АС, яч.N3 (обогрев приводов оборудования, шкафов DC и ШНУ)	Резерв	ОРУ. Трансформатор Т2. Шкаф РПН (питание и обогрев)	Резерв	ОРУ. Трансформатор Т2. Шкаф дутья (охлаждение)	ОРУ. Трансформатор Т1. Шкаф дутья (охлаждение, резерв)
Номинальная мощность, кВт		26,1	5,0		5,0			0,55		2,3		1,5	32,87		16,0	2,0	0,8	–	2,5	3,0	–	0,5	–	65,74	–
Номинальный ток, А		39,63	7,6		22,7			2,5		10,5		6,8	50		60,8	2,9	1,15	–	3,8	4,56	–	0,95	–	100	–

ПРИМЕЧАНИЯ:

1. Предусмотреть на главных вводах 1 и 2 секций шин 0,4 кВ:
- преобразователь измерительный тип 7KG9661, производства Siemens;
- счетчик типа СЭТ-4ТМ.03, производства "ННПО им. Фрунзе";
- трансформаторы тока типа ТШП-066/400/5, класс точности 0,5;
- испытательный блок с пломбированием типа КИ;
- разветвитель интерфейса RS485 типа ПР-3.
- прибор показывающий наличие напряжения (вольтметр или индикатор и т.п.).

2. Выполнить подключение информационной (RS 485) цепи счетчиков электроэнергии. Для подключения использовать разветвители интерфейса RS485 типа ПР-3.

3 Выполнить подключение информационной (RS 485) цепи измерительных преобразователей. Для подключения использовать разветвители интерфейса RS485 типа ПР-3.

4. Выполнить подключение цепей питания счетчиков электроэнергии и измерительных преобразователей

5. Необходимо наличие сертификатов РК о признании утверждения типа средств измерений – трансформатор тока, измерительных преобразователей и счетчиков электроэнергии.

6. Завод выполняет подключение измерительной (цепи от ТТ) цепи счетчиков электроэнергии и измерительных преобразователей.

7. Предусмотреть вывод предупредительных и аварийных сигналов в АСУТП, в том числе:
- положение автоматических выключателей SF1 и SF2;
- положение автоматического выключателя SF3;
- аварийное отключение автоматических выключателей SF1 и SF2;
- аварийное отключение автоматического выключателя SF3;
- неисправность питания цепей оперативного тока;
- состояния АВР.

8. Схемы вторичных соединений согласовать с проектным институтом.

УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

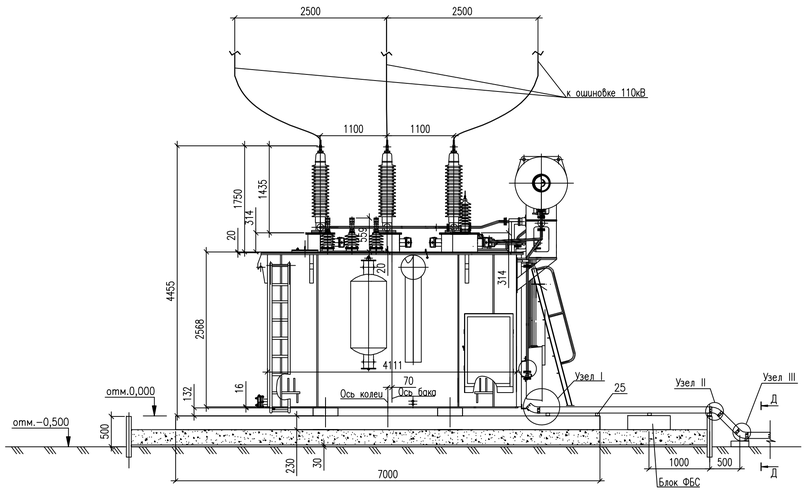
P1 — Измерительный преобразователь, 7KG9661

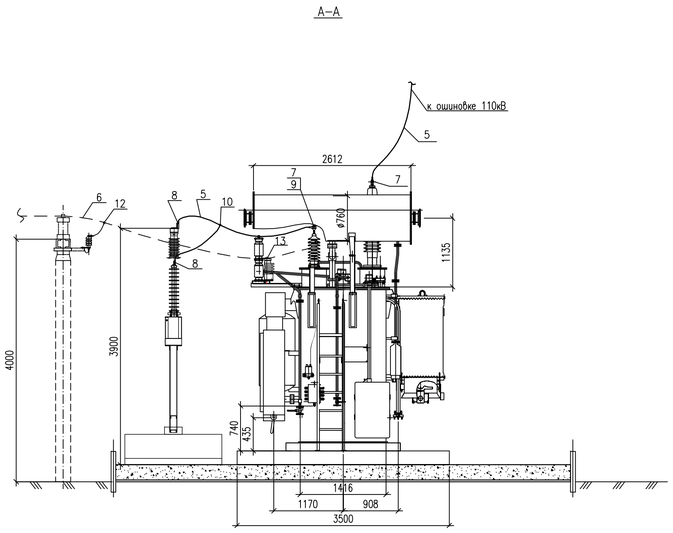
PIK01 — Счетчик электрической энергии трехфазный многофункциональный СЭТ-4ТМ.03

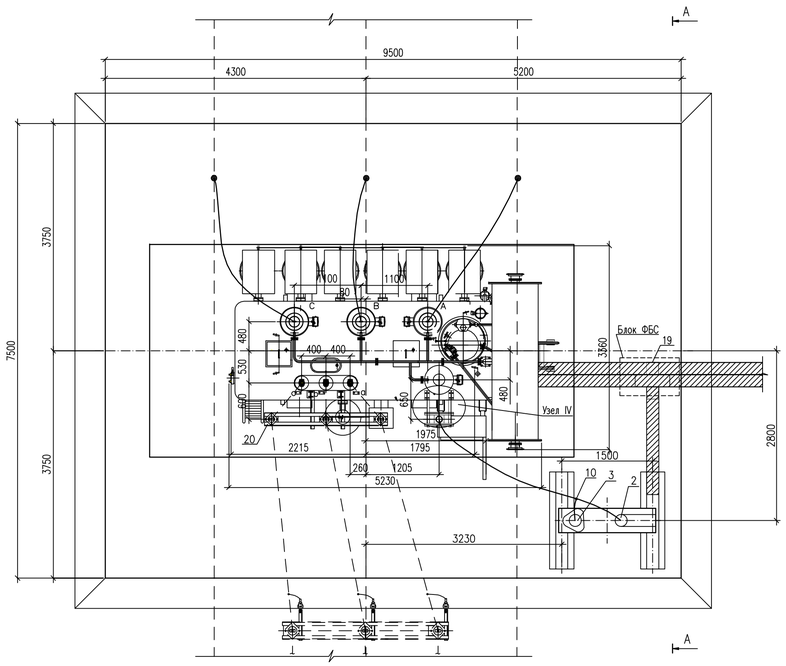
Изм.	Кол.уч.	Лист	Nдок.	Подп.	Дата	24-23/0299-03-07-2019-ЭП			
						Реконструкция ПС-110/6 кВ "ПТБ"			
Разработал		Камешев М			12.19г	Электротехнические решения	Стадия	Лист	Листов
							РП	7	24
ГИП		Бегендик Б			12.19г	Схема собственных нужд переменного тока 0,4 кВ	ТОО «SK Titan Engineering Company» г Актау 2019		

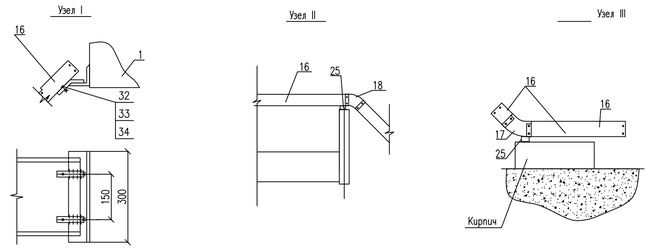
Инв. N подл. | Подпись и дата | Взам. инв. N

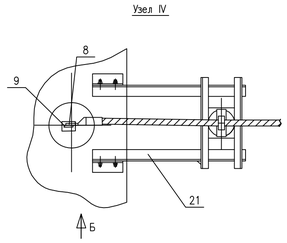
Формат А1



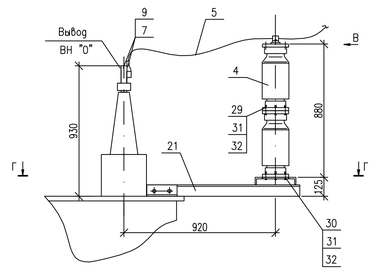




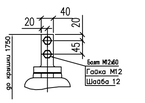




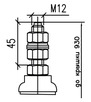
Вид Б



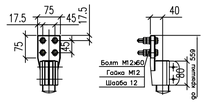
Пластина контактная ввода ВН
М 1:4



Шпилька токоведущая ввода "0" ВН
М 1:2



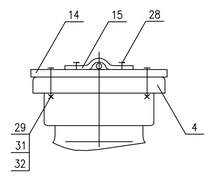
Пластина контактная ввода НН
М 1:4



Вид В

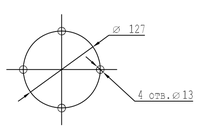
Схема соединения нижней перемычки (см. чертеж 13Т.538.010-03ГЧ лист 3)

Крепление провода на опорном изоляторе СЧ-195-I УХЛ1

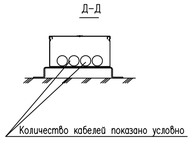


Формат А1

Разметка отверстий для крепления опорного изолятора СЧ-195-II УХЛ1



Д–Д



Масса трансформатора (кг):

1.Полная	– 39000
2.Транспортная	– 35200
3.Активной части	– 18350
4.Масла (всего)	– 11250

СПЕЦИФИКАЦИЯ

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол-во	Масса ед., кг	Приме-чание
1		Трансформатор силовой трехфазный двухобмоточный ТДН-16000/110-У1, к-т	1	39000	
2		Заземлитель однополюсный STA-123, к-т	1	157	учтен на л.3
3		Ограничитель перенапряжений 60кВ SB 60/10.2-0, шт	1	23,4	
4		Изолятор опорно-стержневой С4-195-I УХЛ1, шт	2	9,5	
5	ГОСТ 839-80	Провод сталеалюминиевый АС-120/19, м	40	0,471	учтен на л.3
6		Провод сталеалюминиевый АС-600/72, м	40	0,705	учтен на л.13
7		Зажим аппаратный прессуемый А2А-120Г-2, шт	4	0,133	
8		Зажим аппаратный прессуемый А4А-120-2, шт	2	0,35	
9		Зажим аппаратный штыревой АШМ-12-1, шт	1	1,54	
10		Зажим ответвительный прессуемый ОА-120-1, шт	1	0,17	
11		Зажим аппаратный прессуемый А4А-600-2, шт	6	1,1	учтен на л.13
12		Зажим ответвительный прессуемый ОА-600-1, шт	3	1,89	учтен на л.13
13		Зажим опорный 2АА-6-3, шт	3	0,89	
14	07-03-01/0276-113-23-ЭП-0-22	Планка П-1	1	0,9	
15	07-03-01/0276-113-23-ЭП-0-23	Скоба С-1, шт	1	0,2	
16	S5 Combitech	Лоток прямой глухой с крышкой 80х200х3000 мм, с крышкой, 35064HDZ + 35524HDZ, к-т	5	2,46/1,11	резать по месту
17	S5 Combitech	Угол вертикальный внутренний 45 гр. с крышкой 80х200 мм, 36744HDZ + 38224HDZ шт.	1	0,7/0,35	
18	S5 Combitech	Угол вертикальный внешний 45 гр. с крышкой 80х200 мм, 36864HDZ + 38264HDZ шт.	2	0,62/0,5	
19	S5 Combitech	Ответвитель крестообразный 80х200 мм, с крышкой 36204HDZ + 38064HDZ шт.	1	1,8/1,3	
20		Кронштейн К-1, шт	1		см.прим.9
21		Кронштейн К-2, шт	1	22,8	
22	ГОСТ 103-76*	Сталь полосовая, оцинкованная, 40х4, м	30	1,26	учтен на л.4
23	Cosmec	Металлорукав Ф20 мм, с усиленным замком, 667M2024 м	20		см.прим.5
24	Cosmec	Держатель оцинкованный двусторонний 53355R шт.	20		
25	B5 Combitech	Скоба TM для лотка с основ. 200 мм, BMM1020HDZ шт.	11		
26	S5 Combitech	Пластина для электрического контакта PTCE, 37501 шт.	12		
27	S5 Combitech	Пластина соединительная, гор. цинк GT080, 37303HDZ шт.	12		
28	M5 Combitech	Винт с квадратным подголовником М6х10 CM010610 шт.	116		
29	M5 Combitech	Гайка с насечкой, препятст. откручиванию М6, CM100600 шт.	116		
30	M5 Combitech	Винт электрического контакта крышек М5, CM030508 шт.	28		
31	M5 Combitech	Стандартный анкер с болтом М8 CM430850 шт.	32		
32	ГОСТ 7798-70*	Болт М8х30, шт	2		
33	ГОСТ 5915-70*	Гайка М8, шт	2		
34	ГОСТ 5915-70*	Шайба 8, шт	2		
35	ГОСТ 7798-70*	Болт М12х16, шт	2		
36	ГОСТ 7798-70*	Болт М12х45, шт	6		
37	ГОСТ 7798-70*	Болт М12х60, шт	4		
38	ГОСТ 5915-70*	Гайка М12, шт	12		
39	ГОСТ 11371-78*	Шайба 12, шт	12		

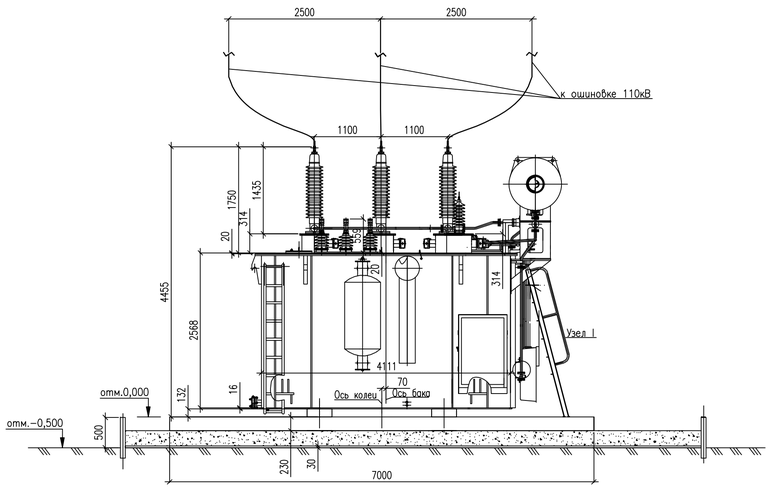
Примечания:

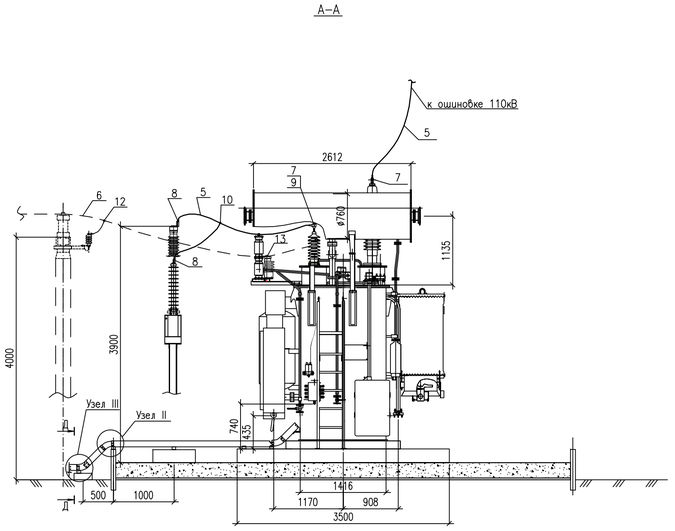
1. Установка разработана на основании чертежа ЗАО "Группа "СВЭЛ" 13Т.538.010-03ГЧ.
2. Крепление трансформатора к фундаменту смотреть заводской чертеж 13Т.538.010-03 ГЧ лист 2, в "Прилагаемых материалах" раздела "Электротехнические решения".
3. На главном виде трансформатора 30Н-110кВ с ОПН, кронштейн и шинная опора 6кВ условно не показаны.
4. Ошиновка и оборудование, изображенное пунктиром, не входят в объем данного чертежа.
5. Разводка силовых и контрольных кабелей по трансформатору выполняется в гибких металлорукавах марки РЗ-ЦХ (поз.23). Крепление металлорукавов с кабелем к трансформатору осуществляется по месту.
6. Бак трансформатора присоединить к общему контуру заземления ПС.
7. Спуски к трансформатору выполняются на 5-6% длинее расстояния между точкой соединения проводов и контактным выводом (уточнить по месту).
8. В комплект поставки трансформатора входят силикагель и трансформаторное масло, необходимое для доливки и технологических нужд (согласно заводской информации).
9. Кронштейны К-1 и К-2 поставляются комплектно с силовым трансформатором.

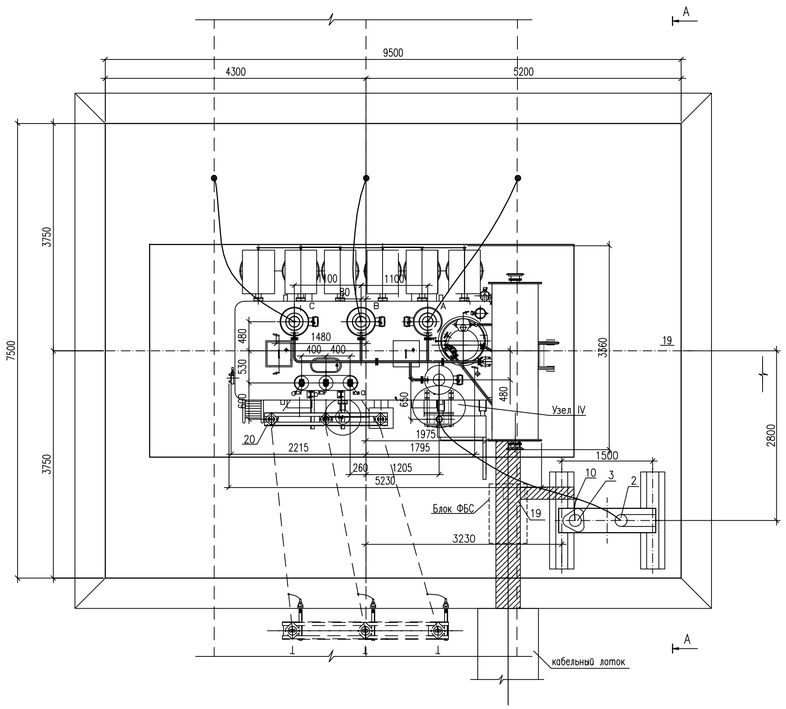
Изм.	Колуч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	24-23/0299-03-07-2019-ЭП		
						Реконструкция ПС-110/6 кВ "ПТБ"		
Разработал		Камешев М			12.19г	Электротехнические решения	Стадия: РП	Лист: 8 / Листов: 24
ГИП		Бегендик Б			12.19г	Установка силового трансформатора Т1 ТДН-16000/110-У1	ТОО «SK Titan Engineering Company» г.Актау 2019	

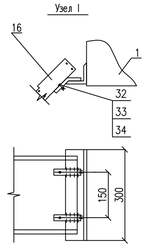
Формат А1

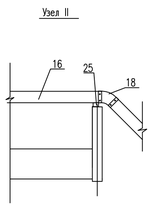
Взам. инв. N | Подпись и дата | Инв. N подл.

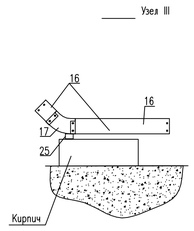




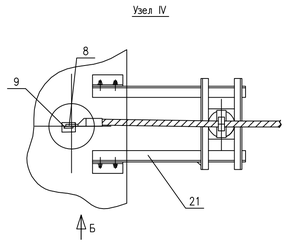


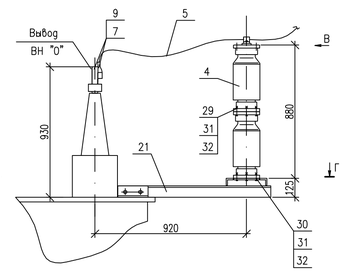






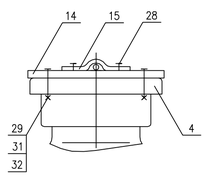
Вид Б





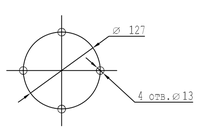
Вид В

Крепление провода
на опорном изоляторе СЧ–195–I УХЛ1

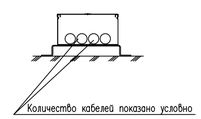


Г–Г

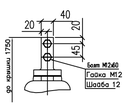
Разметка отверстий для крепления
опорного изолятора СЧ–195–II УХЛ1



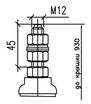
Д–Д



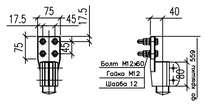
Пластина контактная ввода ВН
М 1:4



Шпилька токоведущая ввода "0" ВН
М 1:2



Пластина контактная ввода НН
М 1:4



Масса трансформатора (кг):

1.Полная	–	39000
2.Транспортная	–	35200
3.Активной части	–	18350
4.Масла (всего)	–	11250

СПЕЦИФИКАЦИЯ

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол-во.	Масса ед., кг	Приме-чание
1		Трансформатор силовой трехфазный двухобмоточный ТДН–16000/110–У1, к–т	1	39000	
2		Заземлитель однополюсный STA–123, к–т	1	157	учтен на л.3
3		Ограничитель перенапряжений 60кВ SB 60/10.2–0, шт	1	23,4	
4		Изолятор опорно–стержневой С4–195–I УХЛ1, шт	2	9,5	
5	ГОСТ 839–80	Провод сталеалюминиевый АС–120/19, м	40	0,471	учтен на л.3
6		Провод сталеалюминиевый АС–600/72, м	40	0,705	учтен на л.13
7		Зажим аппаратный прессуемый А2А–120Г–2, шт	4	0,133	
8		Зажим аппаратный прессуемый А4А–120–2, шт	2	0,35	
9		Зажим аппаратный штыревой АШМ–12–1, шт	1	1,54	
10		Зажим ответвительный прессуемый ОА–120–1, шт	1	0,17	
11		Зажим аппаратный прессуемый А4А–600–2, шт	6	1,1	учтен на л.13
12		Зажим ответвительный прессуемый ОА–600–1, шт	3	1,89	учтен на л.13
13		Зажим опорный 2АА–6–3, шт	3	0,89	
14	07–03–01/0276–113–23–ЭП–0–22	Планка П–1	1	0,9	
15	07–03–01/0276–113–23–ЭП–0–23	Скоба С–1, шт	1	0,2	
16	S5 Combitech	Лоток прямой глухой с крышкой 80х200х3000 мм, с крышкой, 35064HDZ + 35524HDZ, к–т	5	2,46/1,11	резать по месту
17	S5 Combitech	Угол вертикальный внутренний 45 гр. с крышкой 80х200 мм, 36744HDZ + 38224HDZ шт.	1	0,7/0,35	
18	S5 Combitech	Угол вертикальный внешний 45 гр. с крышкой 80х200 мм, 36864HDZ + 38264HDZ шт.	2	0,62/0,5	
19	S5 Combitech	Ответвитель крестообразный 80х200 мм, с крышкой 36204HDZ + 38064HDZ шт.	1	1,8/1,3	
20		Кронштейн К–1, шт	1		см.прим.9
21		Кронштейн К–2, шт	1	22,8	
22	ГОСТ 103–76*	Сталь полосовая, оцинкованная, 40х4, м	30	1,26	учтен на л.4
23	Cosmec	Металлорукав Ф20 мм, с усиленным замком, 667M2024 м	20		см.прим.5
24	Cosmec	Держатель оцинкованный двусторонний 53355R шт.	20		
25	B5 Combitech	Скоба ТМ для лотка с основ. 200 мм, BMM1020HDZ шт.	11		
26	S5 Combitech	Пластина для электрического контакта PTCE, 37501 шт.	12		
27	S5 Combitech	Пластина соединительная, гор. цинк GTO80, 37303HDZ шт.	12		
28	M5 Combitech	Винт с квадратным подголовником М6х10 CM010610 шт.	116		
29	M5 Combitech	Гайка с насечкой, препятст. откручиванию М6, CM100600 шт.	116		
30	M5 Combitech	Винт электрического контакта крышек М5, CM030508 шт.	28		
31	M5 Combitech	Стандартный анкер с болтом М8 CM430850 шт.	32		
32	ГОСТ 7798–70*	Болт М8х30, шт	2		
33	ГОСТ 5915–70*	Гайка М8, шт	2		
34	ГОСТ 5915–70*	Шайба 8, шт	2		
35	ГОСТ 7798–70*	Болт М12х16, шт	2		
36	ГОСТ 7798–70*	Болт М12х45, шт	6		
37	ГОСТ 7798–70*	Болт М12х60, шт	4		
38	ГОСТ 5915–70*	Гайка М12, шт	12		
39	ГОСТ 11371–78*	Шайба 12, шт	12		

Примечания:

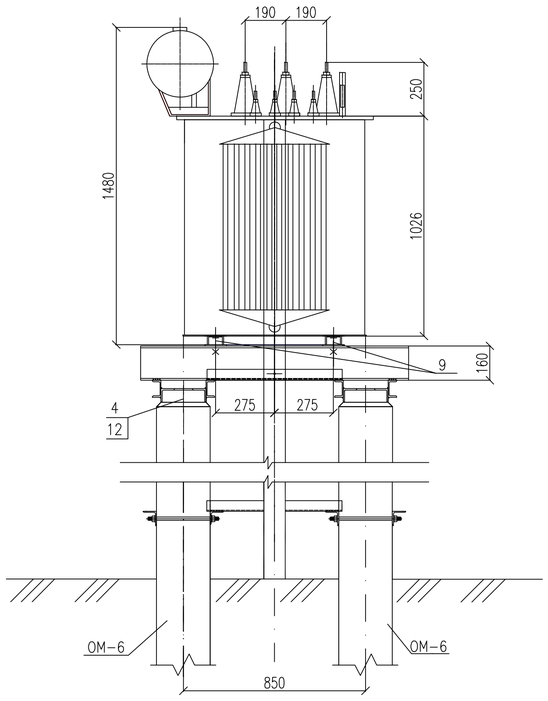
1. Установка разработана на основании чертежа ЗАО "Группа "СВЭЛ" 13Т.538.010–03ГЧ.
2. Крепление трансформатора к фундаменту смотреть заводской чертеж 13Т.538.010–03 ГЧ лист 2, в "Прилагаемых материалах" раздела "Электротехнические решения".
3. На главном виде трансформатора 30Н–110кВ с ОПН, кронштейн и шинная опора 6кВ условно не показаны.
4. Ошиновка и оборудование, изображенное пунктиром, не входят в объем данного чертежа.
5. Разводка силовых и контрольных кабелей по трансформатору выполняется в гибких металлорукавах марки РЗ–ЦХ (поз.23). Крепление металлорукавов с кабелем к трансформатору осуществляется по месту.
6. Бак трансформатора присоединить к общему контуру заземления ПС.
7. Спуски к трансформатору выполняются на 5–6% длинее расстояния между точкой соединения проводов и контактным выводом (уточнить по месту).
8. В комплект поставки трансформатора входят силикагель и трансформаторное масло, необходимое для доливки и технологических нужд (согласно заводской информации).
9. Кронштейны К–1 и К–2 поставляются комплектно с силовым трансформатором.

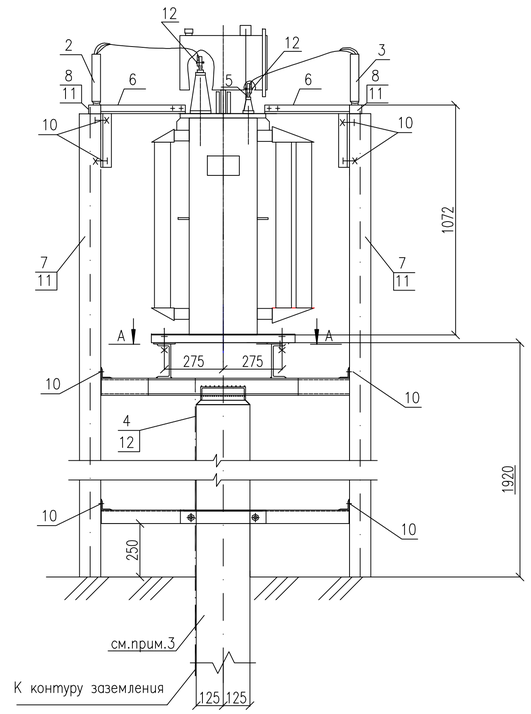
Изм.	Колуч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	24–23/0299–03–07–2019–ЭП		
						Реконструкция ПС–110/6 кВ "ПТБ"		
Разработал		Камешев М			12.19г	Электротехнические решения	Стадия: РП	Лист: 9 / Листов: 24
ГИП		Бегендик Б			12.19г	Установка силового трансформатора Т2 ТДН–16000/110–У1	ТОО «SK Titan Engineering Company» г. Актау 2019	

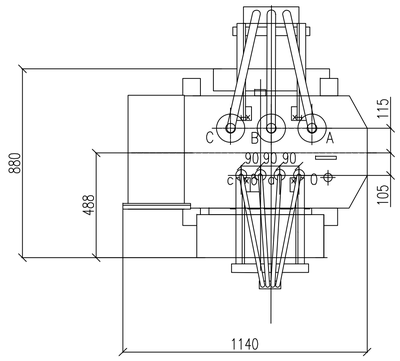
Взам. инв. N | Подпись и дата | Инв. N подл.

Формат А1

Муфты и их подключение к выводам условно не показаны.

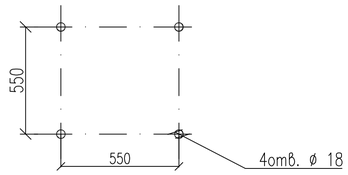






А–А

Разметка отверстий для крепления трансформатора



СПЕЦИФИКАЦИЯ

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол-во	Масса ед.,кг	Приме-чание
1		Трансформатор силовой ТМ-160/6-У1, шт	1	766	в том числе масла 230кг
2		Муфта кабельная 6кВ наружной установки, шт	1		учтено в "Каб.хоз-ве"
3		Муфта кабельная 1кВ наружной установки , шт	1		
4	ГОСТ 103-76*	Полоса заземления оцинков, ст.40х4, м	3,5	1.26	см.примеч.2
5	ТУ 3427.10954-85	Зажим аппаратный штыревой АШМ-12-1, шт	7	1,54	
6	07-03-01/0276-113-23-ЭП-24	Марка М3, шт	2		
7	S5 Combitech	Лоток прямой глухой с крышкой 80х200х3000 мм, с крышкой, 35064HDZ + 35524HDZ, к-т	2	2,46/1,11	резать по месту
8		Зажим универсальный UKR90, шт	2	0,17	
9		Болт с гайкой и двумя шайбами М 16х60, к-т	4		для крепл.поз.1
10		Болт с гайкой и двумя шайбами М 12х40, к-т	7		для крепл.поз.3
11		Болт с гайкой и двумя шайбами М 6х20, к-т	14		для крепл.поз.7,8
12	ТУ 14-4-1231-83	Дюбель-гвоздь ДГ 4,5х40, шт	3		для крепл.поз.4
13	M5 Combitech	Винт с квадратным подголовником М6х10 СМ010610 шт.	4		для крепл.крышки
14	M5 Combitech	Гайка с насечкой, препятст. откручиванию М6, СМ100600 шт.	4		к лотку(поз.7)

Примечания:

1. Установка разработана на основании чертежа ЖКУИ 672 233.035ГЧ, АО "КТЗ" .
2. Полосу заземления (поз.4) к металлоконструкции приварить, а к стойке пристрелить дюбелями (поз.12) и соединить с заземляющим зажимом аппарата.
3. Опору см. строительную часть.

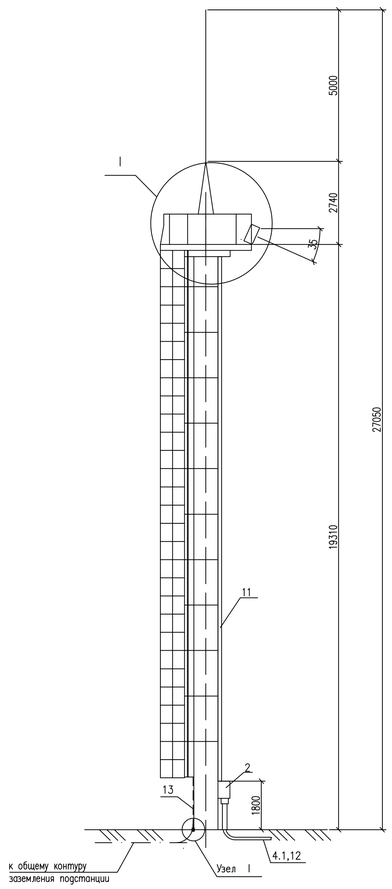
Изм.	Колуч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	24-23/0299-03-07-2019-ЭП		
						Реконструкция ПС-110/6 кВ "ПТБ"		
Разработал		Камешев М			12.19г	Электротехнические решения	Стадия: РП	Лист: 10 / Листов: 24
ГИП		Бегендик Б			12.19г	Установка трансформатора собственных нужд ТМ-160/6-У1	ТОО «SK Titan Engineering Company» г Актау 2019	

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

Формат А1

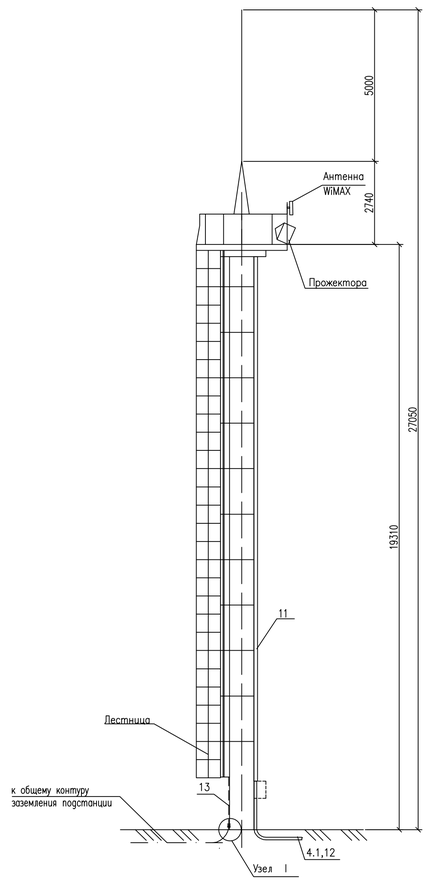
Мачта М1

М 1:100



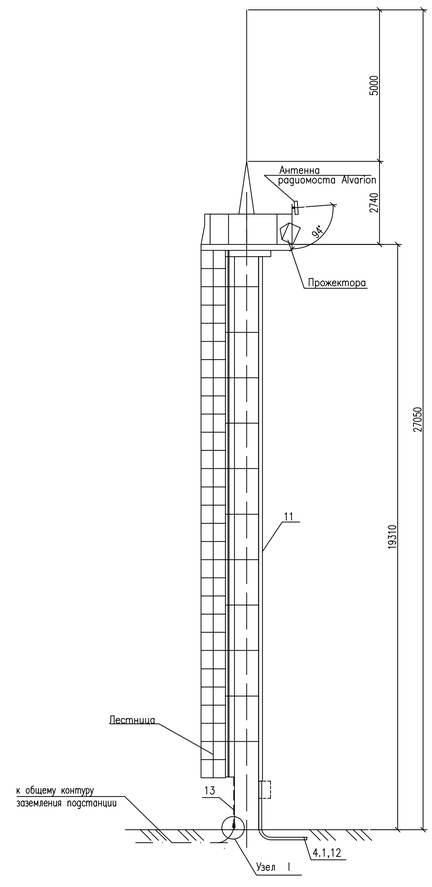
Мачта М2

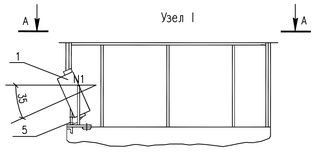
М 1:100



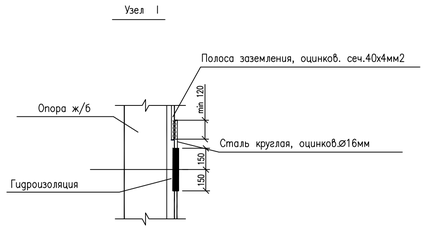
Мачта М3

М 1:100





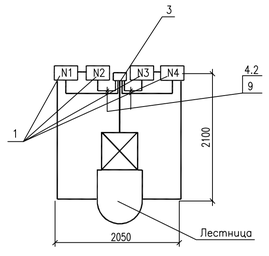
Узел I



А–А

Мачта N1

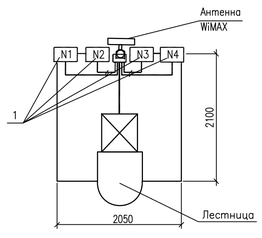
М 1:50



А–А

Мачта N2

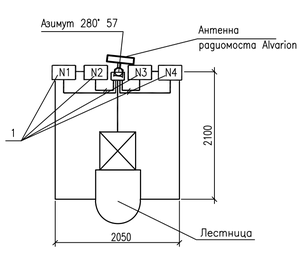
М 1:50



А–А

Мачта N3

М 1:50



СПЕЦИФИКАЦИЯ

Поз.		Наименование	Количество				Масса ед.,кг	Примеч.
			Мачта N1	Мачта N2	Мачта N3	Всего		
		Оборудование						
1		Светодиодный прожектор 220В;200Вт ДИОН-200, шт	4	4	4	12	21	
2		Щиток освещения ЯУО 9601, шт	1	1	1	3		учтено на п.5
3		Коробка соединит. клеммная, КЗНС-08-10-У2, шт	1	1	1	3	1,91	
4		Кабельная продукция						
4.1		Кабель силовой с алюминиевыми жилами, АВВГнг-0,66кВ 4х4, м	145	80	95	320		учтено в каб.хоз
4.2		Кабель ПРКА-0,66 1х1,5	20	20	20	60		учтено в каб.хоз
		Стандартные изделия						
5		Болт с гайкой и двумя шайбами, М 8х40, компл.	16	16	16	48	0,031	Крепл. поз.3;10
6		Болт с гайкой и двумя шайбами, М 10х40, компл.	10	10	10	30	0,055	Крепл. поз.1
7		Болт с гайкой и двумя шайбами, М 12х40, компл.	4	4	4	12	0,079	Крепл. поз.2
8		Дюбель-гвоздь ДГ 4,5х40	5	5	5	15		
		Прочие изделия						
9		Рукав гибкий металлический, РЗ-ЦХ-22, м	10	10	10	30	0,1	см.прим.4
10		Скоба для крепл. металлорукова, К253У2, шт	10	10	10	30	0,04	
11	S5 Combitech	Лоток прямой глухой с крышкой 80х200х3000 мм, с крышкой, 35022HDZ + 35522HDZ, к-т	6	6	6	18	3,81/1,89	
		Металлоконструкции						
12		Труба стальная водогазопроводная, d=32мм, м	10	10	10	30		учтено в каб.хоз
13		Сталь полосовая, сечением 40х4мм2,	2	2	2	9		В том числе 3м на щитки сборки
14	M5 Combitech	Винт с квадратным подголовником М6х10 СМ010610 шт.	48	48	48	144		для поз.11
15	M5 Combitech	Гайка с насечкой, препятст. откручиванию М6, СМ100600 шт.	48	48	48	144		

Таблица размещения источников света

	N	Позиция	Тип светильника	Угол горизонт	Угол вертик	Угол оси
Прожекторная мачта N1	1	ПМ1-1	ДИОН-200	165	55	0
	2	ПМ1-2		180	55	0
	3	ПМ1-3		200	55	0
	4	ПМ1-4		240	55	0
Прожекторная мачта N2	5	ПМ2-1	ДИОН-200	100	55	0
	6	ПМ2-2		130	55	0
	7	ПМ2-3		140	55	0
	8	ПМ2-4		160	55	0
Прожекторная мачта N3	9	ПМ3-1	ДИОН-200	20	55	0
	10	ПМ3-2		40	55	0
	11	ПМ3-3		50	55	0
	12	ПМ3-4		80	55	0

Примечания:

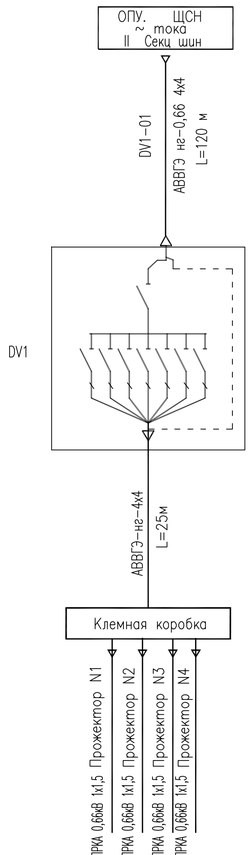
1. Кабель на вертикальном участке (по всей высоте) проложить в металлическом лотке (поз.11) для защиты от наведения потенциала при прохождении тока молнии, от воздействия прямых солнечных лучей и для механической защиты.
2. Данный лист читать совместно с чертежом 24-23/0299-03-07-2019-ЭП (листы 5,12).
3. На прожекторной мачте М-2 и М-3 проложить кабель связи к антенне связи в металлическом лотке (поз.11) .
4. В металлорукаве (поз.9) защитить кабель, питающий прожектора (поз.4.2.).

Изм.	Колуч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	24-23/0299-03-07-2019-ЭП		
						Реконструкция ПС-110/6 кВ "ПТБ"		
Разработал		Камешев М			12.19г	Электротехнические решения	Стадия	Лист	Листов
							РП	11	24
ГИП		Бегендик Б			12.19г	Установка прожекторов на прожекторной мачте. Общий вид. Спецификация	ТОО «SK Titan Engineering Company» г Актау 2019	

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

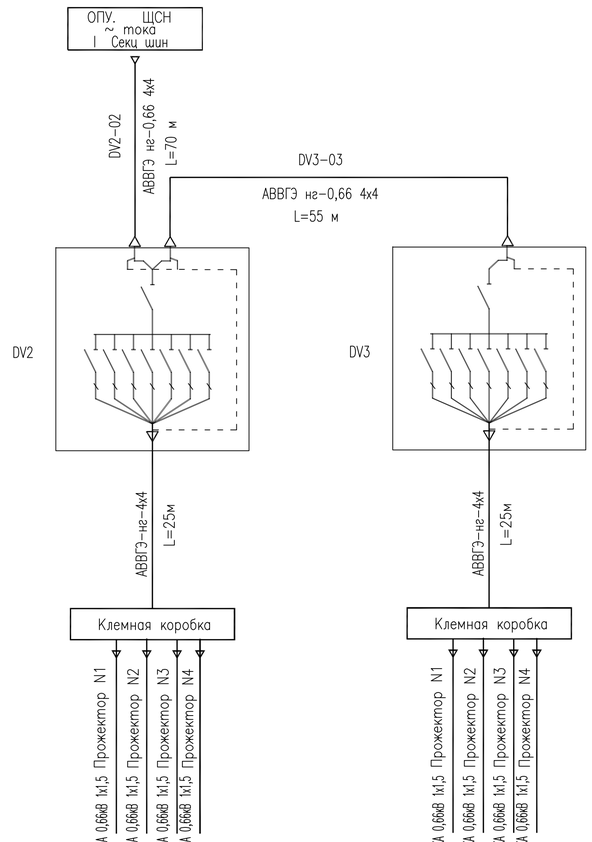
Формат А1

Схема сети освещения



Для мачты N1

Схема сети освещения



Для мачты N2

Для мачты N3

Узел установки щитка освещения

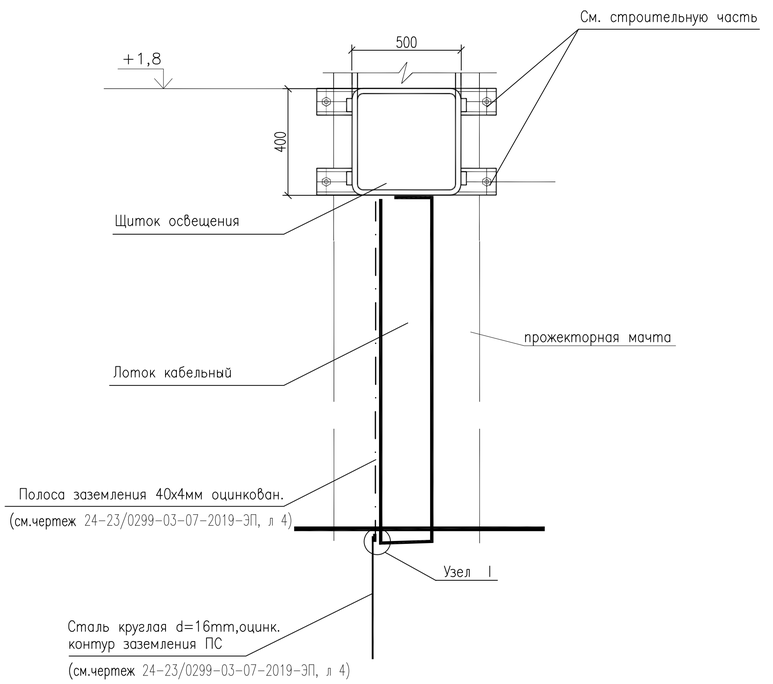
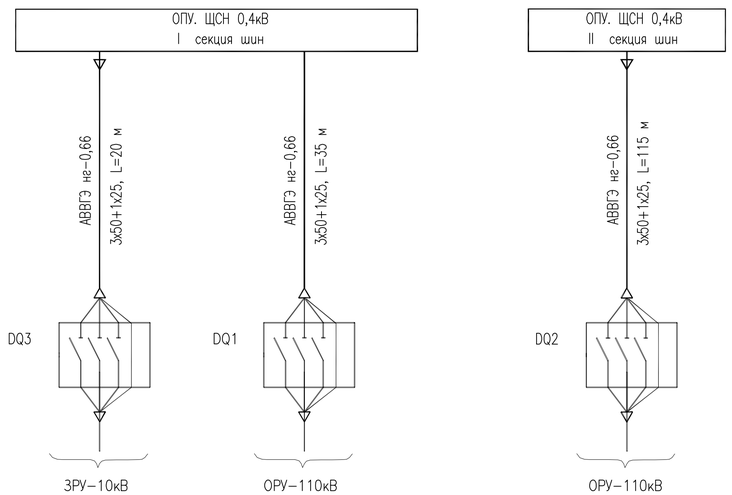
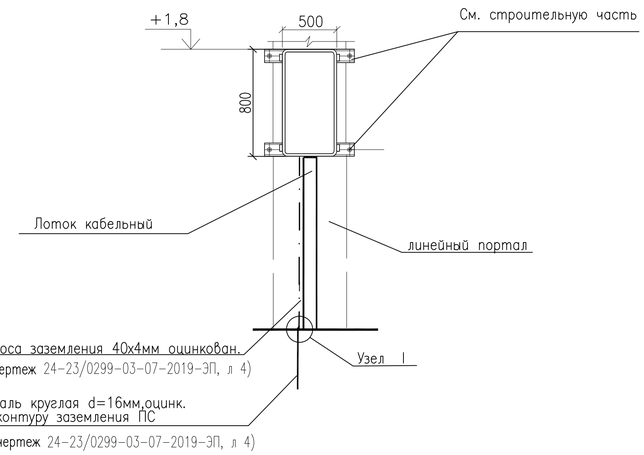


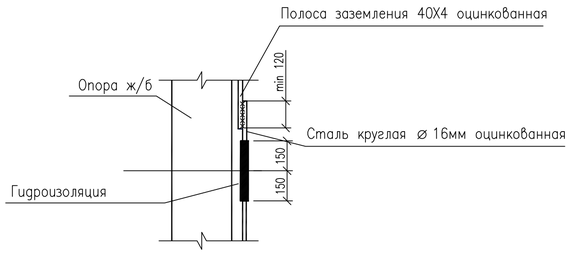
Схема сети сварки



Узел установки сварочного поста



Узел I



Примечание:

1. Данный лист читать совместно с чертежами 24-23/0299-03-07-2019-ЭП (листы 5,11).

Изм.	Колуч.	Лист	№док.	Подп.	Дата
Разработал		Камешев М			12.19г
ГИП		Бегендик Б			12.19г

24-23/0299-03-07-2019-ЭП

Реконструкция ПС-110/6 кВ "ПТБ"

Электротехнические решения

Стадия	Лист	Листов
РП	12	24

Сети освещения и сварки подстанции. Схемы подключения и установка щитков

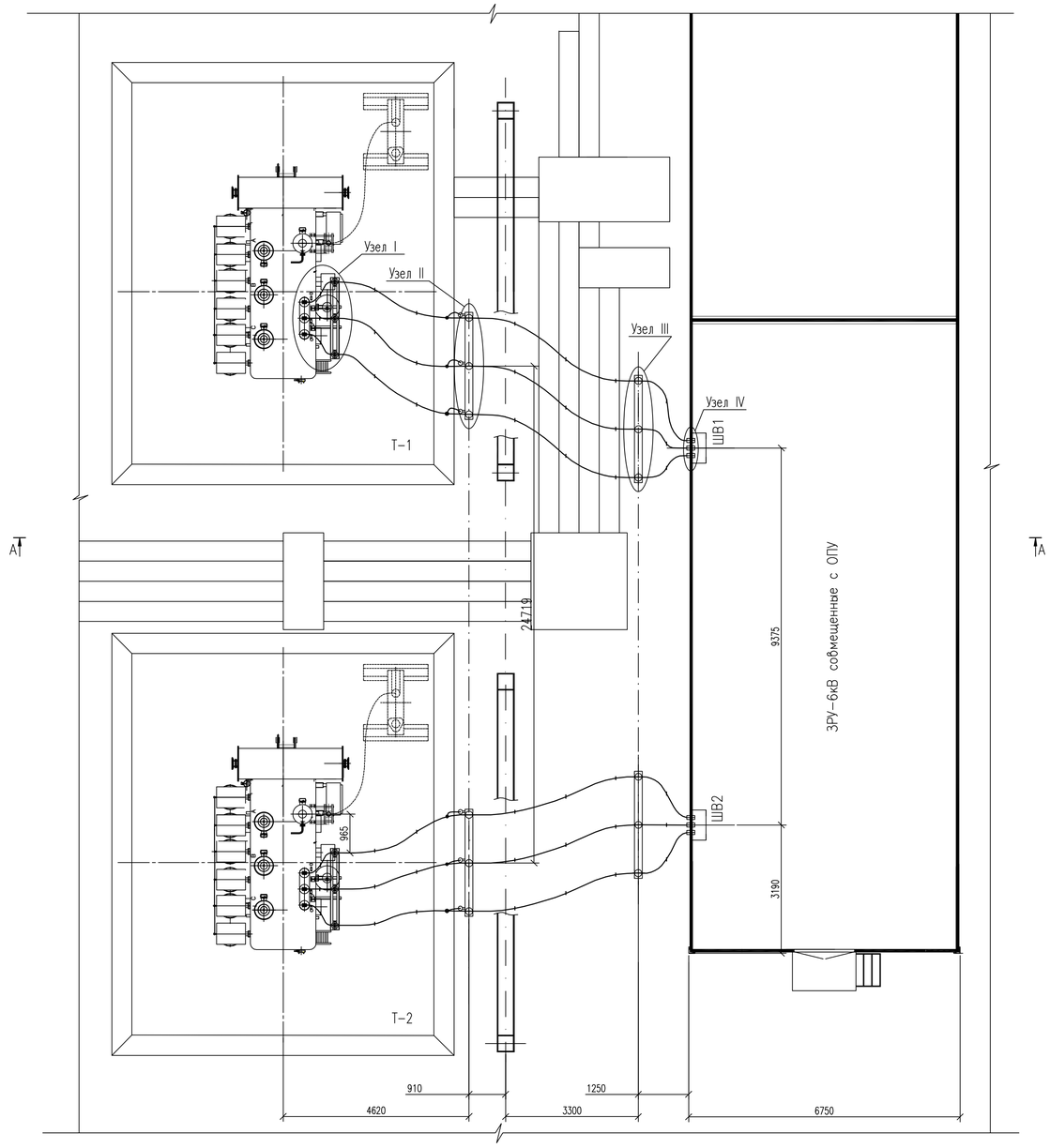
ТОО «SK Titan Engineering Company»
г Актау 2019

Взам. инв. N

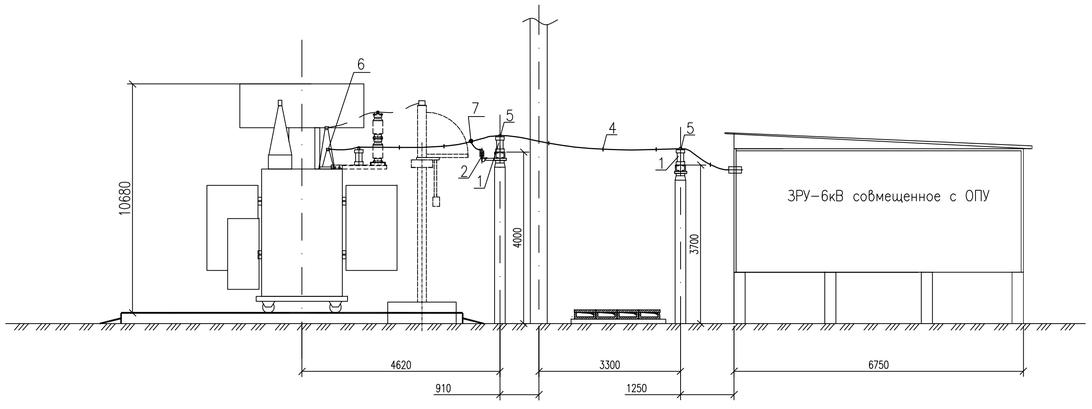
Подпись и дата

Инв. N подл.

Формат А1



Разрез А-А



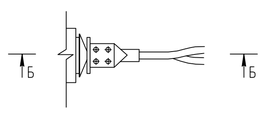
СПЕЦИФИКАЦИЯ

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса	Примечание
1		Изолятор опорный ИОС-20-2000 УХЛ1 ИОС-20-2000 УХЛ1, "Инвестор-М", шт	18	23	учтен на л.3
2		Ограничитель перенапряжений 6кВ SB 9/10.2-0, Tridelta шт	6		
3		Провод сталеалюминиевый АСК-600/72, м	200		
4		Распорка дистанционная глухая Р-4-120	30	0,55	см.примеч.2
5		Зажим опорный 2АА-6-3, шт	18	0,89	
6		Зажим аппаратный прессуемый А4А-600-2, шт	24	1,1	
7		Зажим ответвительный ОА-600-1	3	1,89	
8	ГОСТ 7798-70*	Болт М 12х60, шт	48		
9	ГОСТ 5915-70*	Гайка М12, шт	48		
10	ГОСТ 11371-78*	Шайба 12, шт	48		
11	ГОСТ 6402-70*	Шайба 12, шт	48		

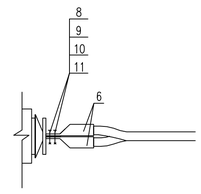
Перечень узлов

N узлов	Наименование	N чертежей	Кол-во, стр.
I	Присоединение токопровода к трансформатору	07-03-01/0276-113-23-ЭП, л.14	1
II	Концевой участок токопровода у трансформатора	07-03-01/0276-113-23-ЭП, л.15	1
III	Промежуточный участок токопровода	07-03-01/0276-113-23-ЭП, л.16	1
IV	Присоединение токопровода к ЗРУ	07-03-01/0276-113-23-ЭП, л.13	1

Узел IV



Б-Б



ПРИМЕЧАНИЯ:

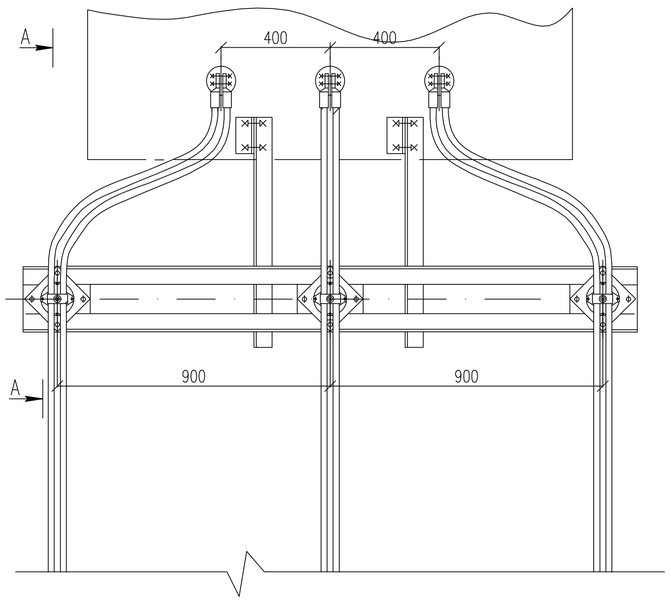
1. Ошиновка 6кВ выполнена двумя проводами в фазе и на плане условно показана одним проводом.
2. Распорки дистанционные (поз.4) устанавливаются через каждые 1,5м.
3. Оборудование и ошиновка, изображенные пунктиром, не входят в объем данного чертежа.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	24-23/0299-03-07-2019-ЭП		
						Реконструкция ПС-110/6 кВ "ПТБ"		
Разработал		Камешев М			12.19г	Электротехнические решения	Стадия: РП	Лист: 13 / Листов: 24
ГИП		Бегендик Б			12.19г	Токопровод наружный гибкий 6 кВ Общий вид, разрез и перечень узлов	ТОО «SK Titan Engineering Company» г Актау 2019	

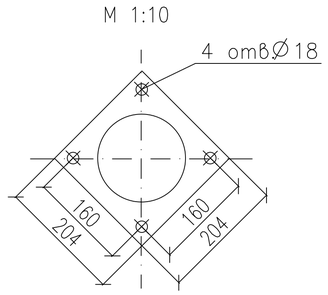
Взам. инв. N | Подпись и дата | Инв. N подл.

Формат А1

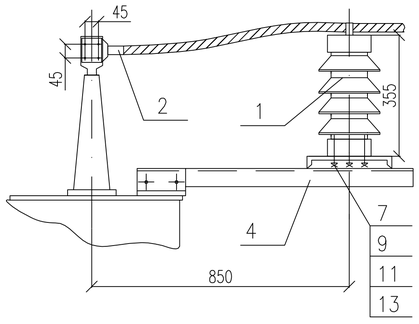
Присоединение ошиновки при помощи аппаратных зажимов



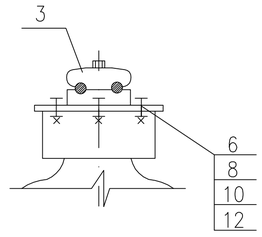
Разметка отверстий для крепления изоляторов ИОС-20-2000 УХЛ1



А-А



Крепление токопровода на изоляторе ИОС-20-2000 УХЛ1



СПЕЦИФИКАЦИЯ

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол-во	Масса ед.,кг	Примечание
1		Изолятор опорный ИОС-20-2000 УХЛ1	3	23	учтен на л.13
2		Зажим аппаратный прессуемый А4А-600-2,шт	6	1,1	
3		Зажим опорный 2АА-6-3	3	0,89	
4		Кронштейн К-1	1		см.прим.2
5		Болт с гайкой, двумя нормальными и одной пружинной шайбами оцинкованные гальваническим способом, М12х60, к-т	3		
6	ГОСТ 7798-70*	Болт М 12х60	12		
7	ГОСТ 7798-70*	Болт М 16х60	12		
8	ГОСТ 5915-70*	Гайка М 12	12		
9	ГОСТ 5915-70*	Гайка М 16	12		
10	ГОСТ 11371-78*	Шайба 12	12		
11	ГОСТ 11371-78*	Шайба 16	12		
12	ГОСТ 6402-70*	Шайба 12	12		
13	ГОСТ 6402-70*	Шайба 16	12		
14		Заземлитель-сталь круглая, d=16мм	-		учтен на л.4

Примечание

1.Данный лист читать совместно с листом 24-23/0299-03-07-2019-ЭП (лист 13).
2. Кронштейн для трансформатора поставляется комплектно с силовым трансформатором 110/6кВ
3. Опору см. строительную часть.

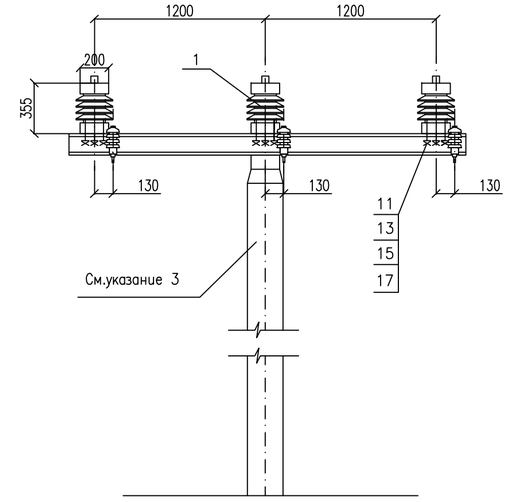
Взам. инв. N

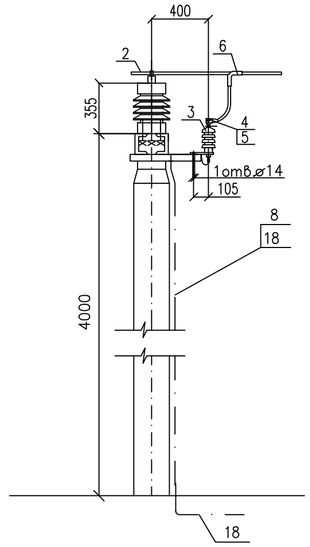
Подпись и дата

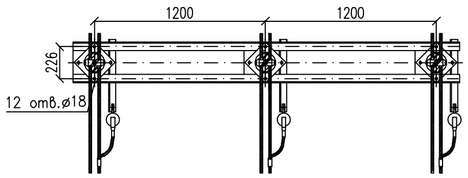
Инв. N подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	Nдок.	Подп.	Дата	24-23/0299-03-07-2019-ЭП			
						Реконструкция ПС-110/6 кВ "ПТБ"			
Разработал		Камешев М			12.19г	Электротехнические решения	Стадия	Лист	Листов
							РП	14	24
ГИП		Бегендик Б			12.19г	Узел I. Присоединение токопровода к трансформатору	ТОО «SK Titan Engineering Company» г Актау 2019		

Формат А1







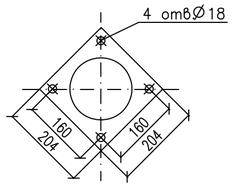
Поз. N	Обозначение	Наименование	Кол-во	Масса ед.,кг	Примечание
1		Изолятор опорный ИОС-20-2000 УХЛ1, Т1	3	23,0	учтен на л.13
2		Провод сталеалюминиевый АСК-600/72, м	–	1,5	
3		Ограничитель перенапряжений 6кВ	3	1,5	
4		Зажим аппаратный штыревой АШМ-12-1, шт	3	1,63	
5		Зажим аппаратный прессуемый А2А-600-2, шт	3	0,93	
6		Зажим ответвительный ОА-600-1	3	1,89	учтен на л.13
7		Зажим опорный 2АА-6-3	3	0,89	
8		Полоса заземления, оцинков. ст 40х4, м	5	1,26	см.примеч.2
9		Болт с гайкой, двумя нормальными и одной пружинной шайбами оцинкованные гальваническим способом, М12х60, к-т	3		для крепл.поз.5
10	ГОСТ 7798-70*	Болт М 12х60	12		
11	ГОСТ 7798-70*	Болт М 16х60	12		
12	ГОСТ 5915-70*	Гайка М 12	12		
13	ГОСТ 5915-70*	Гайка М 16	12		
14	ГОСТ 11371-78*	Шайба 12	12		
15	ГОСТ 11371-78*	Шайба 16	12		
16	ГОСТ 6402-70*	Шайба 12	12		
17	ГОСТ 6402-70*	Шайба 16	12		
18	ТУ 14-4-1231-83	Дюбель-гвоздь ДГ 4,5х40	3		для крепл.поз.4
19		Заземлитель – сталь круглая, d=16мм	–		учтен на л.4

Примечание

1.Данный лист читать совместно с листом 24-23/0299-03-07-2019-ЭП (лист 13).
2.Полосу заземления (поз.8) к металлоконструкции приварить, а к стойке пристрелить дюбелями (поз.18) при помощи строительно-монтажного пистолета.
3. Места пристрелки полосы к опоре покрасить.
4. Опору см. строительную часть.

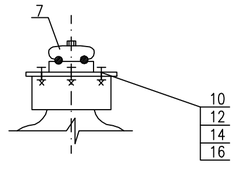
Разметка отверстий для крепления изоляторов

ИОС-20-2000 УХЛ, Т1
М1:10



Крепление токопровода на изоляторе (при двух проводах)

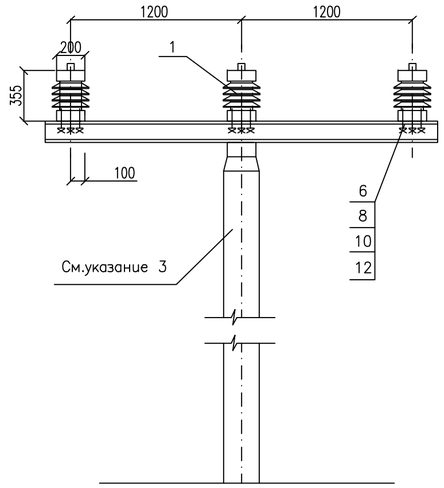
ИОС-20-2000 УХЛ, Т1
М1:10

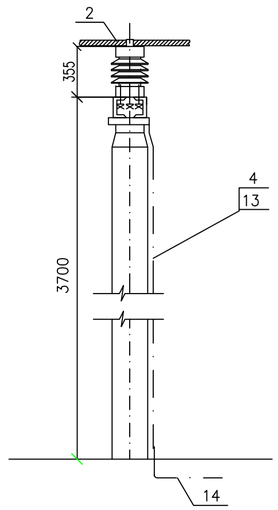


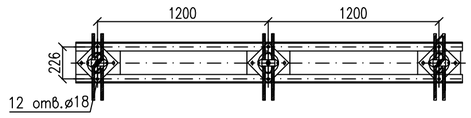
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	24-23/0299-03-07-2019-ЭП		
						Реконструкция ПС-110/6 кВ "ПТБ"		
Разработал		Камешев М			12.19г	Электротехнические решения	Стадия: РП	Лист: 15 / Листов: 24
ГИП		Бегендик Б			12.19г	Узел II. Концевой участок токопровода у трансформатора	ТОО «SK Titan Engineering Company» г Актау 2019	

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

Формат А2



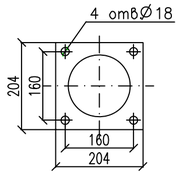




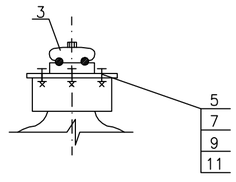
Поз.	Обозначение	Наименование	Кол-во	Масса ед.,кг	Примечание
1		Изолятор опорный ИОС-20-2000 УХЛ1, Т1	3	23,0	учтен на л.13
2		Провод сталеалюминиевый, АСК-600/72, м	–		учтен на л.13
3		Зажим опорный 2АА-6-3	3	0,89	учтен на л.13
4	ТУ 16.521.264-79	Полоса заземления, оцинков. ст 40х4, м	4	1,26	см.примеч. 2
5	ГОСТ 7798-70*	Болт М 12х60	12		
6	ГОСТ 7798-70*	Болт М 16х60	12		
7	ГОСТ 5915-70*	Гайка М 12	12		
8	ГОСТ 5915-70*	Гайка М 16	12		
9	ГОСТ 11371-78*	Шайба 12	12		
10	ГОСТ 11371-78*	Шайба 16	12		
11	ГОСТ 6402-70*	Шайба 12	12		
12	ГОСТ 6402-70*	Шайба 16	12		
13	ТУ 14-4-1231-83	Дюбель-гвоздь ДГ 4,5х40	3		для крепл.поз.4
14		Заземлитель – сталь круглая d=20	–		учтен на л.4

Примечание.
1.Данный лист читать совместно с листом
2.Полосу заземления (поз.4) к металлоконструкции приварить, а к стойке пристрелить дюбелями (поз.13) при помощи строительно-монтажного пистолета.
3. Места пристрелки полосы к опоре покрасить.
4. Опору см. строительную часть.

Разметка отверстий для крепления изоляторов
ИОС-20-2000 УХЛ, Т1
М1:10



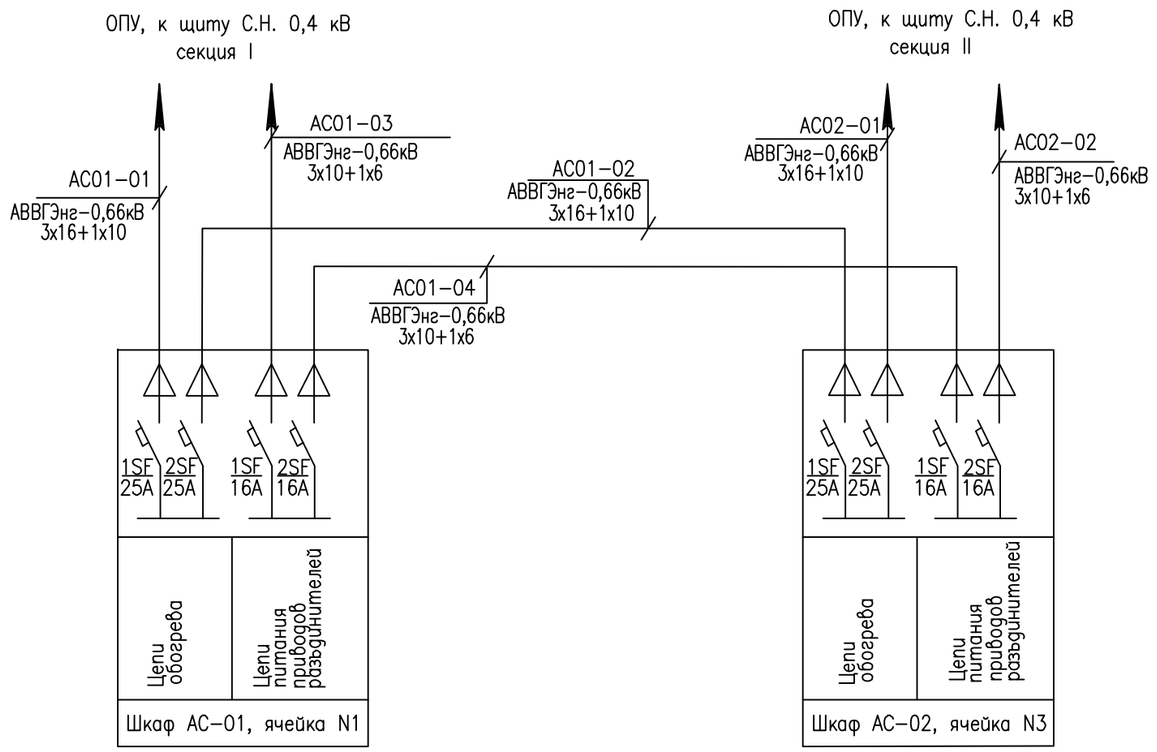
Крепление токопровода на изоляторе
(при двух проводах)
ИОС-20-2000 УХЛ, Т1
М1:10



						24-23/0299-03-07-2019-ЭП	
						Реконструкция ПС-110/6 кВ "ПТБ"	
Изм.	Колуч.	Лист	Nдок.	Подп.	Дата		
Разработал		Камешев М			12.19г	Электротехнические решения	Стадия: РП; Лист: 16; Листов: 24
ГИП		Бегендик Б			12.19г	Узел III. Промежуточный участок токопровода	ТОО «SK Titan Engineering Company» г Актау 2019

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

Формат А2



Примечание:

1. Данный лист читать совместно с чертежами 24–23/0299–03–07–2019–ЭП (листы 19,20)

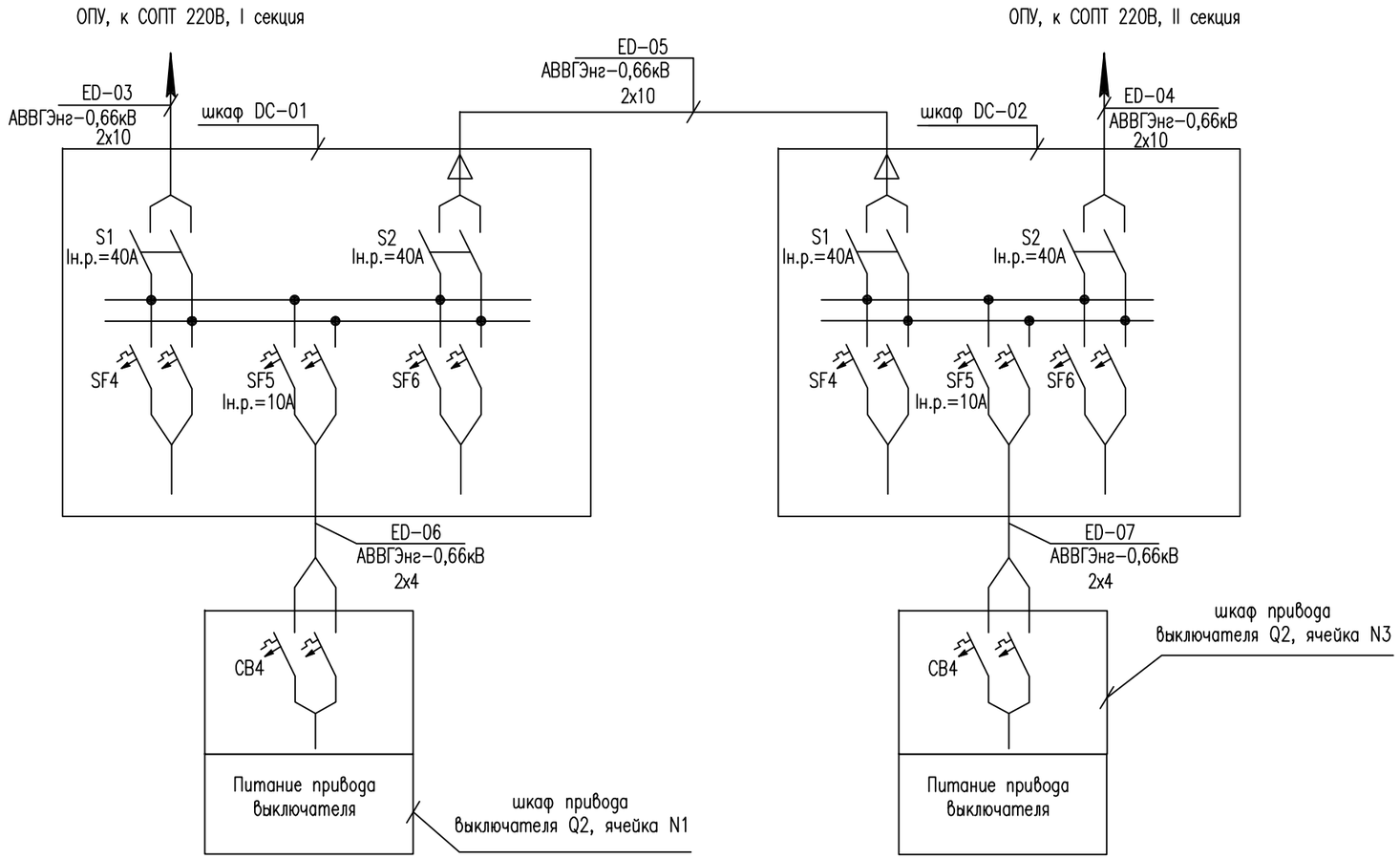
Взам. инв. N

Подпись и дата

Инв. N подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	Nдок.	Подп.	Дата	24–23/0299–03–07–2019–ЭП		
						Реконструкция ПС–110/6 кВ "ПТБ"		
Разработал		Камешев М			12.19г	Электротехнические решения	Стадия: РП	Лист: 17 / Листов: 24
ГИП		Бегендик Б			12.19г	Схема питания шкафов переменного тока 0.4 кВ АС	ТОО «SK Titan Engineering Company» г Актау 2019	

Формат А3



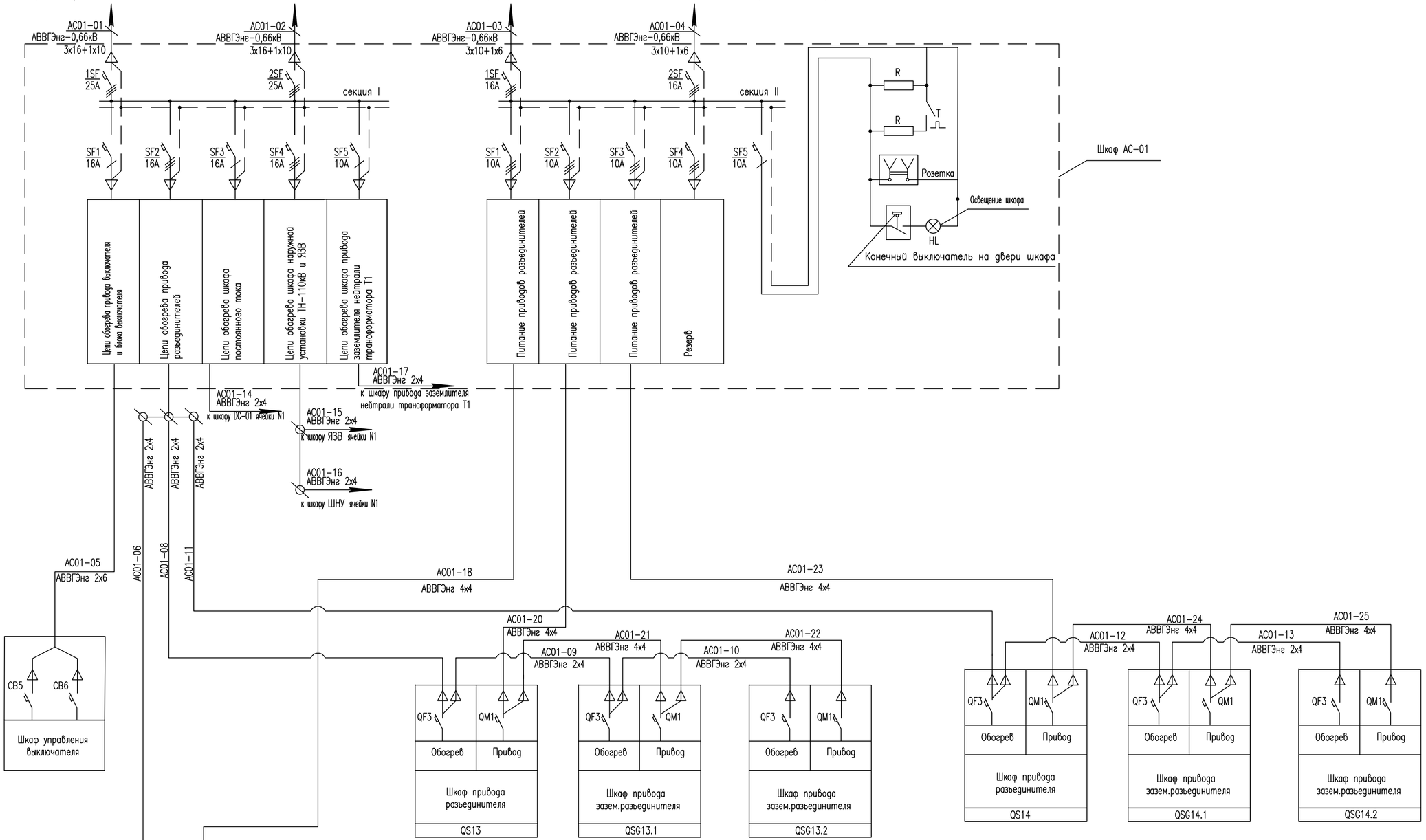
Примечание:

1. Схему СГППТ 220В смотреть в разделе 24-23/0299-03-07-2019-УА-Р3.06

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	24-23/0299-03-07-2019-ЭП		
						Реконструкция ПС-110/6 кВ "ПТБ"		
Разработал		Камешев М			12.19г	Электротехнические решения	Стадия: РП	Лист: 18 / Листов: 24
ГИП		Бегендик Б			12.19г	Схема питания шкафов постоянного тока DC	ТОО «SK Titan Engineering Company» г Актау 2019	

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

Формат А3



Примечание:

1. Данный лист читать совместно с чертежами 24-23/0299-03-07-2019-ЭП (листы 17 и 20).

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	N док.	Подп.	Дата
Разработал		Камешев М			12.19г
ГИП		Бегендик Б			12.19г

24-23/0299-03-07-2019-ЭП

Реконструкция ПС-110/6 кВ "ПТБ"

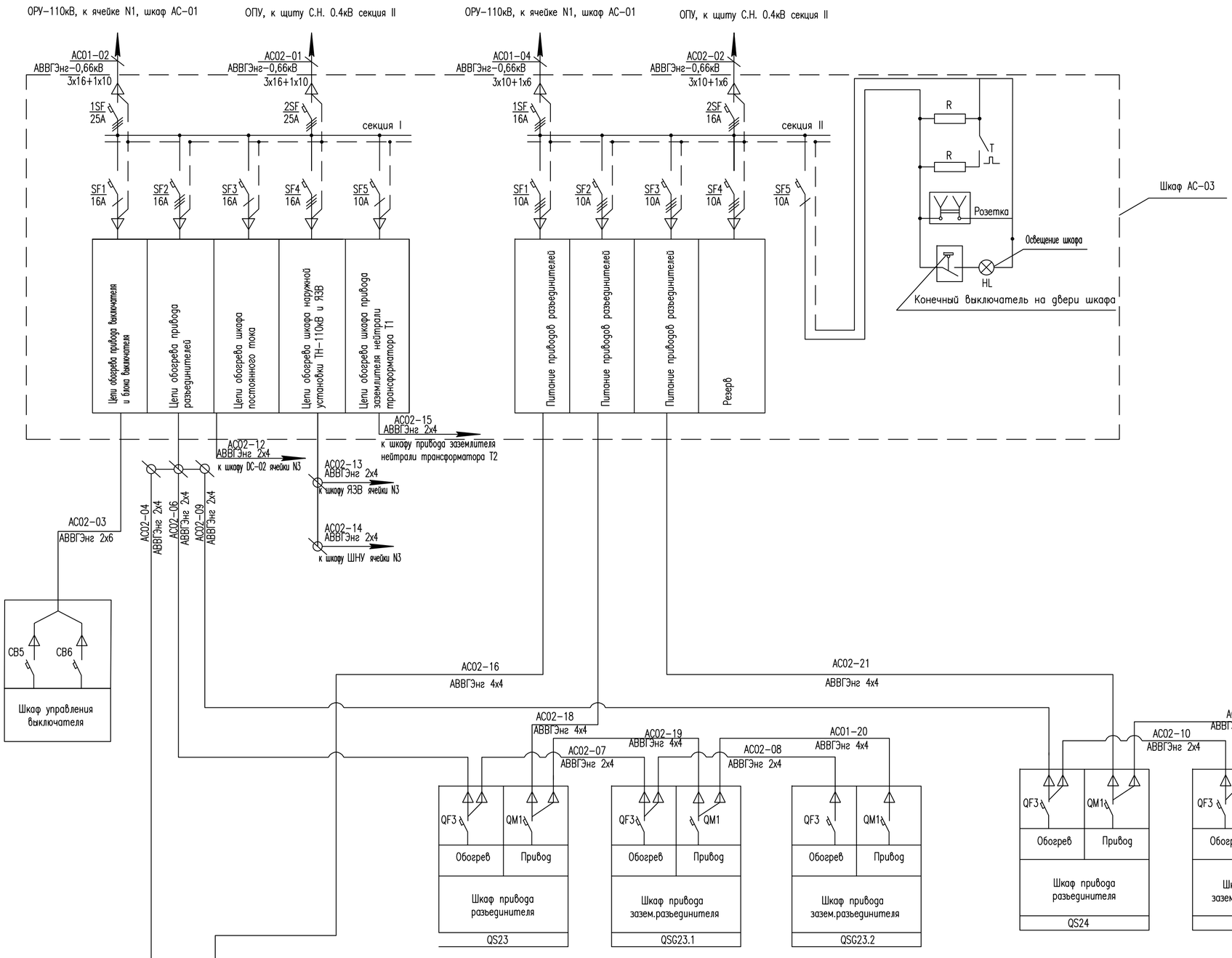
Электротехнические решения

Стадия	Лист	Листов
РП	19	24

Шкаф переменного тока 0,4 кВ ячейки №1
Схема присоединений

ТОО «SK Titan Engineering Company»
г Актау 2019

Формат А2



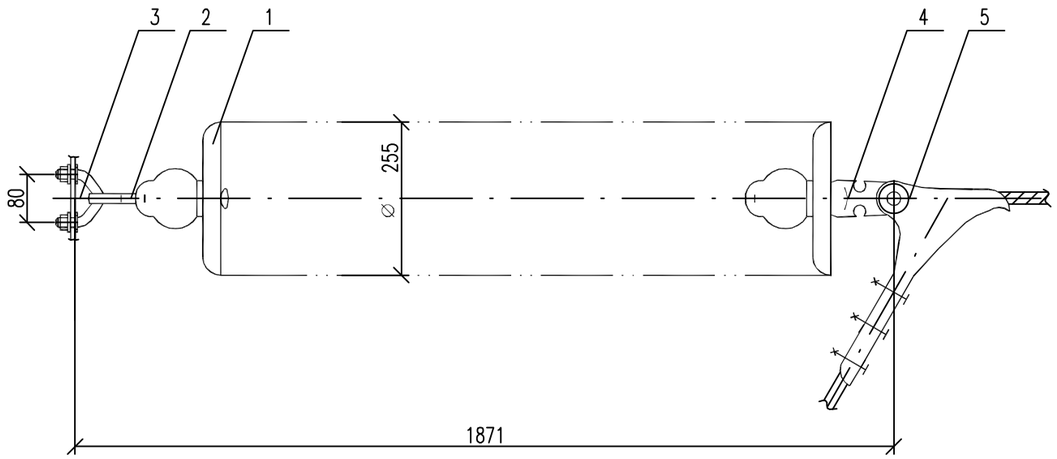
Примечание:

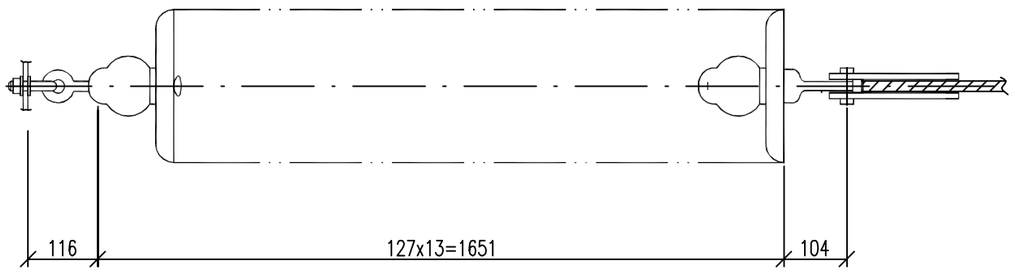
1. Данный лист читать совместно с чертежами 24-23/0299-03-07-2019-ЭП (листы 17 и 19).

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

Изм.	Колуч.	Лист	Nдок.	Подп.	Дата	24-23/0299-03-07-2019-ЭП		
						Реконструкция ПС-110/6 кВ "ПТБ"		
Разработал		Камешев М			12.19г	Электротехнические решения	Стадия: РП	Лист: 20 / Листов: 24
ГИП		Бегендик Б			12.19г	Шкаф переменного тока 0,4 кВ ячейки №3 Схема присоединений	ТОО «SK Titan Engineering Company» г Актау 2019	

Формат А2





СПЕЦИФИКАЦИЯ

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол-во	Масса ед.,кг	Приме-чание
1	ТУ 34-27-91-93	Изолятор ПСД70Е	13	4,6	
2		Серьга СРС-7-16, шт	1	0,32	
3		Узел крепления гирлянды КГП-7-3			
		КГП-7-3	1	0,44	
4		Ушко однолапчатое У1-7-16, шт			
		У1-7-16	1	0,67	
5		Зажим натяжной болтовой			
		НБ-2-6А	1	1,11	
Масса гирлянды				46,74	

Примечание:

1. Чертеж разработан на основании каталога "Изоляторы и арматура для воздушных линий электропередачи", ТОО "Инвестор-М", 2011г.

Взам. инв. N

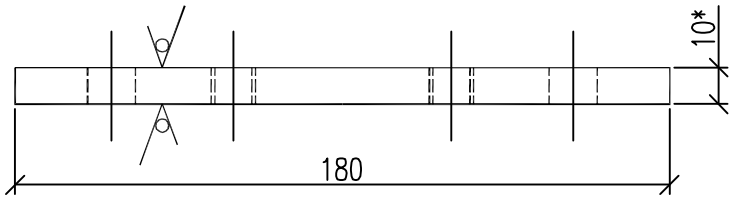
Подпись и дата

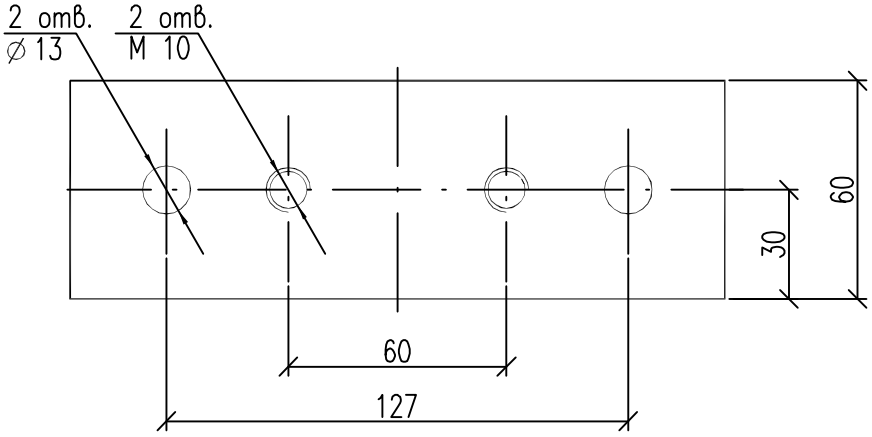
Инв. N подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	Nдок.	Подп.	Дата	24-23/0299-03-07-2019-ЭП			
						Реконструкция ПС-110/6 кВ "ПТБ"			
Разработал		Камешев М			12.19г	Электротехнические решения	Стадия	Лист	Листов
							РП	21	24
ГИП		Бегендик Б			12.19г	Гирлянда изоляторов 13хПС70Е натяжная одноцепная для одного провода сечением 120 мм^2	ТОО «SK Titan Engineering Company» г Актау 2019		

Формат А3

Rz40





1*. Размер для справок.

2. Предельные отклонения размеров: H14; h14; $\pm\frac{It\ 14}{2}$

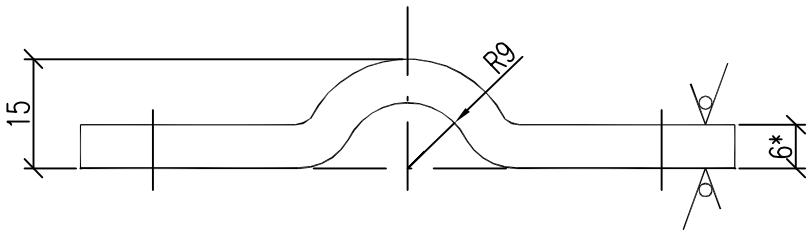
3. Изделие оцинковать

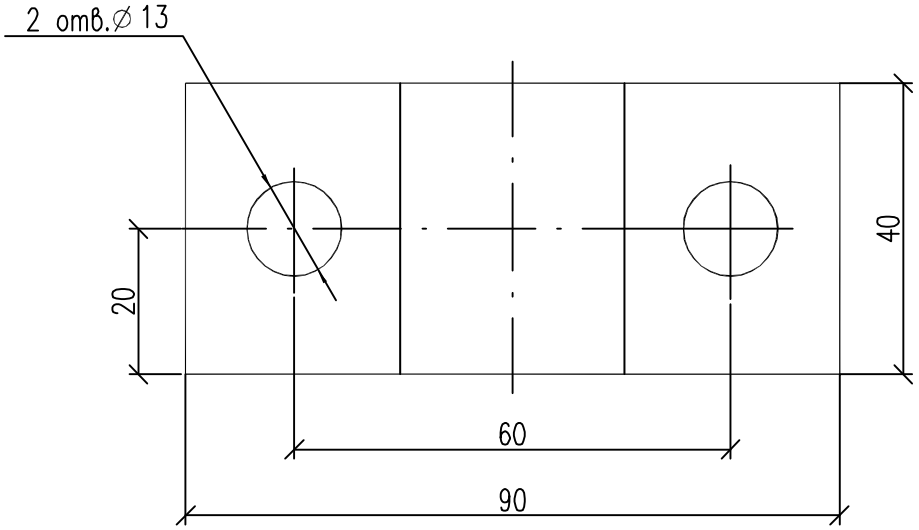
						24-23/0299-03-07-2019-ЭП	
						Реконструкция ПС-110/6 кВ "ПТБ"	
Изм.	Кол.уч.	Лист	Nдок.	Подп.	Дата		
Разработал		Камешев М			12.19г	Электротехнические решения	Стадия: РП; Лист: 22; Листов: 24
ГИП		Бегендик Б			12.19г	Планка опорная П-1	ТОО «SK Titan Engineering Company» г Актау 2019

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

Формат А4

Rz40





1.*Размеры для справок.

2. Предельные отклонения размеров: H14, h14$\pm\frac{Jt14}{2}$

3. Изделие оцинковать

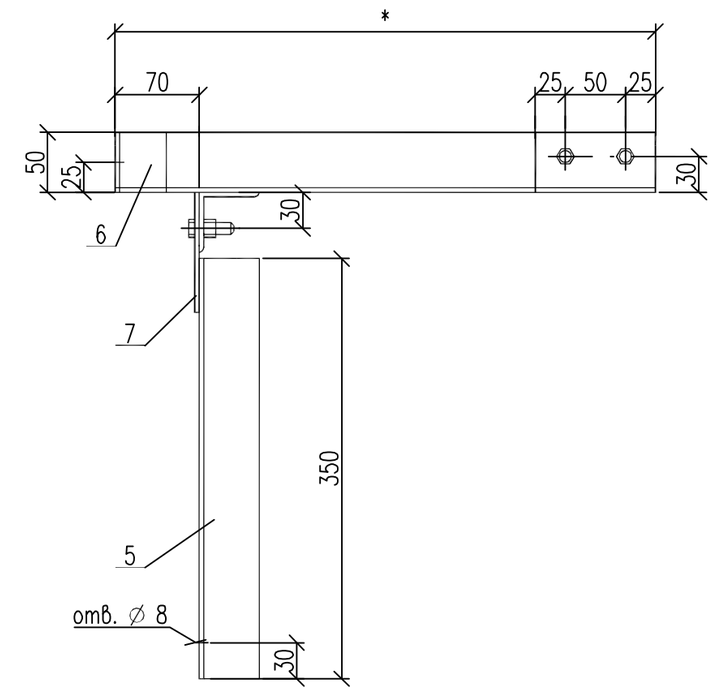
						24-23/0299-03-07-2019-ЭП	
						Реконструкция ПС-110/6 кВ "ПТБ"	
Изм.	Кол.уч.	Лист	Nдок.	Подп.	Дата		
Разработал		Камешев М			12.19г	Электротехнические решения	Стадия: РП; Лист: 23; Листов: 24
ГИП		Бегендик Б			12.19г	Скоба С-1	ТОО «SK Titan Engineering Company» г Актау 2019

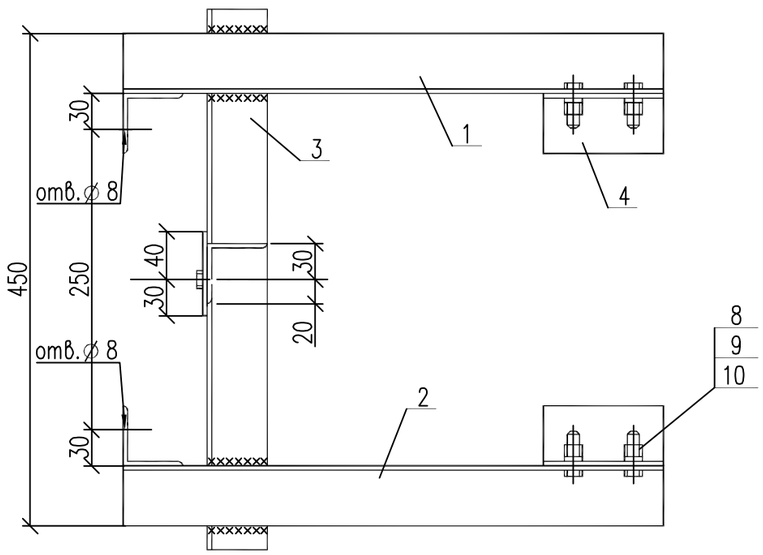
Взам.инв.N

Подпись и дата

Инв.N подл.

Формат А4





СПЕЦИФИКАЦИЯ

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол-во	Масса ед.,кг	Приме-чание
		Детали			
		Уголки			
1		50х50х5 ГОСТ 8509-93 / Ст.3 ГОСТ 535-88 L=500	1	1,89	
2		L=500	1	1,89	
3		L=450	1	1,70	
4		L=100	2	0,38	
5		L=350	1	1,32	
6		L=70	2	0,26	
		Сталь полосовая,			
7		4 х 70 ГОСТ 103-76* / Ст.3 ГОСТ 535-88 L=100	1	0,22	
		Стандартные изделия			
8	ГОСТ 7798-70*	Болт М 12х40	5		
9	ГОСТ 5915-70*	Гайка М 12	5		
10	ГОСТ 11371-78*	Шайба 12	5		
		Масса марки М-3		8,3	

Примечания:

1. Высоту сварных швов принимать по наименьшей толщине свариваемых элементов.
2. Позиция 2 зеркальна позиции 1.
3. Сварные швы по ГОСТ 5264-80.
4. Размер, отмеченный (*), определяется по месту после монтажа электротехнического оборудования.
5. Марку М-3 оцинковать.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	24-23/0299-03-07-2019-ЭП			
						Реконструкция ПС-110/6 кВ "ПТБ"			
Разработал		Камешев М			12.19г	Электротехнические решения	Стадия	Лист	Листов
							РП	24	24
ГИП		Бегендик Б			12.19г	Марка М3	ТОО «SK Titan Engineering Company» г Актау 2019		

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

Формат А3