Общество с ограниченной ответственностью «АЙ-ТОР»

ОКС 17.220.20

Устройства измерения тока и напряжения

I-TOR-35 и I-TOR-110S

в сетях напряжением 35-110 кВ

Альбом типовых решений

МЦАВ.19.00.00.00

2025

Содержание

1. Общие сведения 3
2. Описание, технические характеристики, устройство и работа 6
2.1. Устройства I-TOR-35 и I-TOR-110S для напряжений 35 и 110 кВ 6
2.2. Устройство E-TOR-110 9
3. Рекомендации по применению устройств I-TOR-35, I-TOR-110S и E-TOR в сетях 35–110 кВ. 12
4. Рекомендуемые обозначения устройств I-TOR-35 и I-TOR-110S в электрических схемах 15
Приложение А Габаритно-присоединительные размеры компонентов устройств I-TOR-35 и I-TOR-110S ..... - 16 -
Приложение Б Габаритно-присоединительные размеры компонентов устройства E-TOR-110 ..... - 23 -
Приложение В Установка подвесных устройств I-TOR-35, I-TOR-110S и E-TOR-110 на опорах высоковольтных линий электропередач ..... - 26 -
Приложение Г Схемы пломбировки устройств I-TOR-35 и I-TOR-110S ..... - 32 -
Приложение Д Шкаф учета. Компоновка оборудования и схемы ..... - 33 -
Приложение Е Установка устройств I-TOR-110S и E-TOR-110 на опоре типа У-110-2 ..... - 39 -

1. Общие сведения

1.1. В настоящем альбоме приводятся сведения об устройствах измерения тока и напряжения I-TOR-35 (далее – устройство I-TOR-35), устройствах измерения тока и напряжения в высоковольтной сети I-TOR-110S (далее – устройство I-TOR-110S), а также сведения об устройстве отбора мощности из высоковольтной сети типа E-TOR-110 (далее – устройство E-TOR-110), даются рекомендации по применению данных устройств.

1.2. Рисунки и иллюстрации в настоящем альбоме представлены только для справки, и они могут отличаться от реального внешнего вида устройства. Отличия внешнего вида не нарушают условий и возможности использования устройства.

1.3. Устройства I-TOR-35 и I-TOR-110S предназначены для измерения и масштабного преобразования тока и напряжения в сетях переменного тока промышленной частоты с номинальным напряжением 35 и 110 кВ соответственно, до электрических величин, пригодных для измерения стандартными электроизмерительными приборами, а также для создания гальванической развязки между высоковольтной сетью и приборами измерения. Устройства I-TOR-35 рассчитаны на номинальные токи сети от 50 А до 1000 А включительно, устройства I-TOR-110S – от 100 А до 1000 А включительно.

1.4. На базе устройств I-TOR-35 и I-TOR-110S могут быть выполнены пункты коммерческого учета электроэнергии, передаваемой по воздушным распределительным сетям с номинальным напряжением 35 – 110 кВ.

1.5. Устройство I-TOR-35 имеет свидетельство об утверждении типа средств измерений RU.C.34.004.A № 68872 Федерального Агентства по техническому регулированию и метрологии и соответствует техническим условиям МЦАВ.411529.006 ТУ.

1.6. Устройство I-TOR-110S имеет свидетельство об утверждении типа средств измерений RU.C.34.004.A № 70058 Федерального Агентства по техническому регулированию и метрологии и соответствует техническим условиям МЦАВ.411529.004 ТУ.

1.7. Устройство E-TOR-110 предназначено для отбора мощности из сети переменного тока промышленной частоты с номинальным напряжением 110 кВ, преобразование его в электрическую мощность низкого напряжения уровня 220 В, и служит преимущественно для питания устройств I-TOR-110S.

1.8. Устройство E-TOR-110 соответствует техническим условиям МЦАВ.764514.002 ТУ.

1.9. Структура условного обозначения устройств I-TOR-35 и I-TOR-110S приведена в таблице 1.

Таблица 1 – Структура условного обозначения устройств I-TOR

Условное обозначение	Значение индекса в обозначении
I-TOR–Y – XXX –X –XX/XXX-XXX	Индекс, определяющий тип устройства и номинальное напряжение: I-TOR–35 – на номинальное напряжение 35 кВ; I-TOR-110S – на номинальное напряжение 110 кВ.
I-TOR –Y – **XXX** –X –XX/XXX-XXX	Индекс, определяющий номинальный ток устройства в амперах (от 50/100 до 1000 А).
I-TOR –Y – XXX –**X** –XX/XXX-XXX	Индекс, определяющий исполнение измерительного компонента I-TOR: 1 – подвесное исполнение; 2 – опорное исполнение.
I-TOR –Y – XXX –X –**XX**/XXX-XXX	Индекс, определяющий класс точности измерения (масштабного преобразования) напряжения по ГОСТ 1983: 0,5 или 0,2.
I-TOR –Y – XXX –X –XX/**XXX**-XXX	Индекс, определяющий класс точности измерения (масштабного преобразования) тока по ГОСТ 7746: 0,5S или 0,2S.
I-TOR –Y – XXX –X –XX/XXX-**XXX**	Индекс, определяющий климатическое исполнение и категорию размещения измерительного компонента устройства по ГОСТ 15150: У1 или ХЛ1

1.10. Пример условного обозначения устройства I-TOR-35, предназначенного для установки в сеть класса напряжения 35 кВ, с номинальным током 200 А, с измерительным компонентом подвесного исполнения, с классом точности измерения напряжения 0,5 по ГОСТ 1983, с классом точности измерения тока 0,5S по ГОСТ 7746, с климатическим исполнением У и категорией размещения 1 по ГОСТ 15150:

I-TOR-35-200-1-0,5/0,5S-У1 МЦАВ.411529.006 ТУ

1.11. Пример условного обозначения устройства I-TOR-110S, предназначенного для установки в сеть класса напряжения 110 кВ, с номинальным током 400 А, с опорным исполнением измерительного компонента, с классом точности измерения (масштабного преобразования) напряжения 0,2 по ГОСТ 1983, с классом точности измерения (масштабного преобразования) тока 0,2S по ГОСТ 7746, климатическим исполнением ХЛ и категорией размещения 1 измерительного компонента по ГОСТ15150:

I-TOR-110S-400-2-0,2/0,2S-ХЛ1 МЦАВ.411529.004 ТУ

1.12. Структура условного обозначения устройства E-TOR приведена в таблице 2.

Таблица 2 – Структура условного обозначения устройства E-TOR

Условное обозначение	Значение индекса в обозначении
E-TOR – 110 –XXX–X– XX	Индекс, определяющий тип устройства
E-TOR – **110** –XXX–X– XX	Индекс, определяющий номинальное напряжение сети в киловольтах (линейное)
E-TOR – 110 –**XXX**–X– XX	Индекс, определяющий номинальную мощность устройства E-TOR-110 в ваттах: 300, 500, 1000
E-TOR – 110 –XXX–**X**– XX	Индекс, определяющий конструктивное исполнение устройства E-TOR-110: 1 – подвесное исполнение; 2 – опорное исполнение.
E-TOR – 110 –XXX–X– **XX**	Индекс, определяющий климатическое исполнение и категория размещения устройства E-TOR-110 по ГОСТ 15150: У1 или ХЛ1

1.13. Пример условного обозначения устройства E-TOR-110, предназначенного для установки в сеть класса напряжения 110 кВ, с номинальной мощностью 1000 Вт, подвесного исполнения, с климатическим исполнением У и категорией размещения 1 по ГОСТ 15150:

E-TOR-110-1000-1-У1 МЦАВ.674514.002 ТУ

2. Описание, технические характеристики, устройство и работа

2.1. Устройства I-TOR-35 и I-TOR-110S для напряжений 35 и 110 кВ

2.1.1. Данные устройства измерения имеют схожий состав, который показан на примере устройства I-TOR-110S с измерительным компонентом, выполненным в виде подвесной конструкции (см. рис.1). Устройства I-TOR-35 и I-TOR-110S состоят из следующих компонентов:

- измерительного компонента;
- канала связи;
- блока обработки информации.

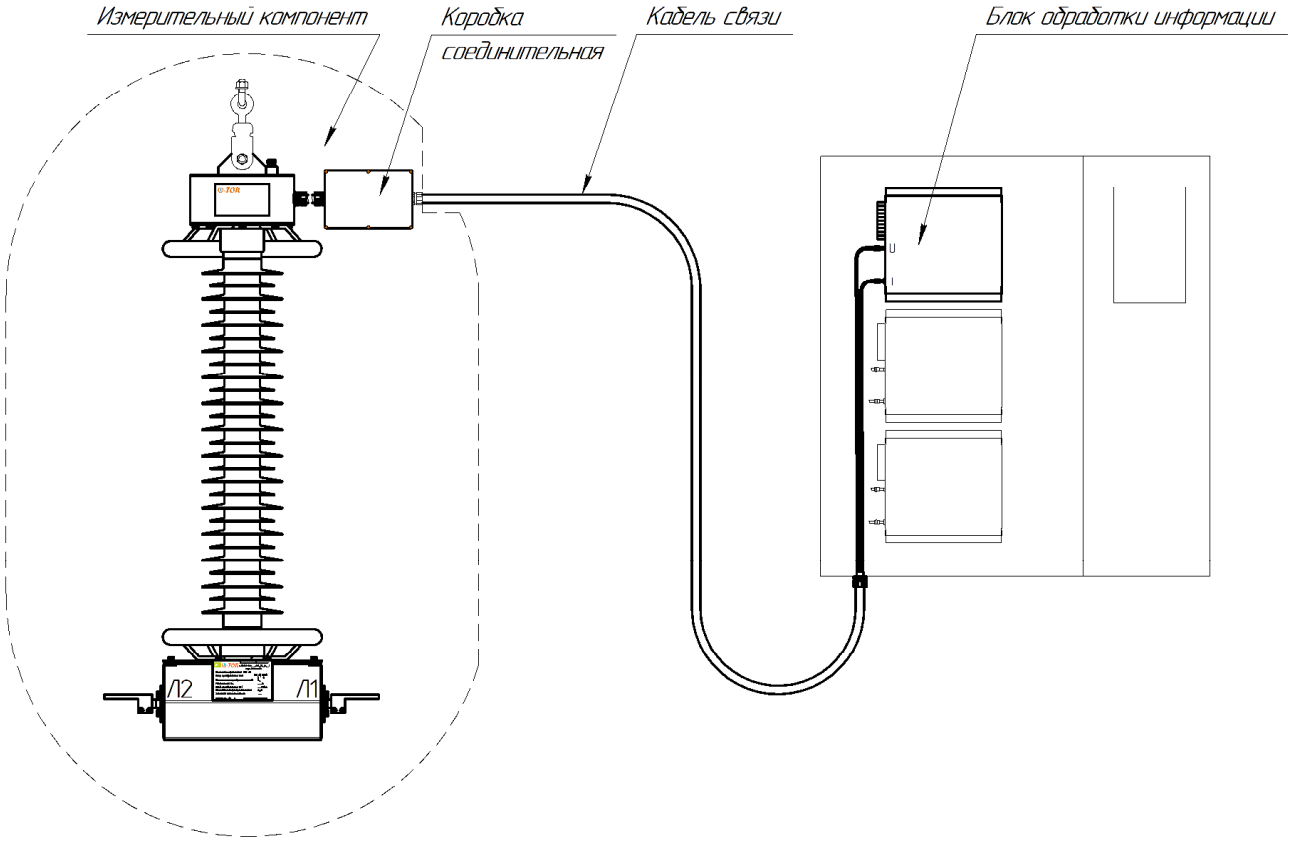


Рис. 1 – Состав устройства I-TOR-35 и I-TOR-110S с измерительным компонентом в виде подвесной конструкции

2.1.2. Блоки обработки информации (далее – БОИ) как правило размещаются в шкафу учета.

2.1.3. Измерительный компонент (далее – ИК) снабжен:

- выводами для присоединения аппаратных прессуемых зажимов, одеваемых на окончания высоковольтных проводов ЛЭП;
- узлом для подключения ИК к контуру заземления;
- узлом для подвешивания ИК к несущей конструкции.

2.1.4. Состав устройств I-TOR-35 и I-TOR-110S опорного исполнения аналогичен, отличие заключается в конструкции ИК. Габаритно-присоединительные размеры компонентов устройств I-TOR-35 и I-TOR-110S приведены в Приложении А.

2.1.5. ИК состоит из:

- двух измерительных блоков (тока и напряжения соответственно);
- двух аналого-цифровых преобразователей с оптическими передатчиками (в устройстве I-TOR-35 доступен вариант исполнения с передачей сигнала напряжения по витой паре);
- двух блоков питания.

2.1.6. Измерительные блоки выполнены на классическом электромагнитном трансформаторе тока и делителе напряжения, и позволяют преобразовать высокое напряжение и большой ток в удобные для измерения электронными блоками величины тока и напряжения.

2.1.7. Преобразованные значения тока и напряжения в измененном помехозащищенном виде передаются по каналу связи в БОИ.

2.1.8. Для питания электронной части ИК устройств I-TOR-35 и I-TOR-110S, находящейся под высоким потенциалом, используется мощность протекающего тока главной цепи, а для питания блоков, находящихся внутри заземленной части измерительного компонента – напряжение, подающееся от внешнего источника питания.

2.1.9. БОИ состоит из приемников с преобразователями сигнала в стандартные сигналы тока и напряжения, пригодные для измерения приборами контроля и учета.

2.1.10. Основные технические характеристики устройств I-TOR-35 и I-TOR-110S приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Основные технические характеристики устройств I-TOR-35 и I-TOR-110S

Наименование параметра	**Значение**	
Номинальное напряжение сети $U_{ном}$, кВ	35	110
Наибольшее рабочее напряжение сети, кВ	40,5	126
Номинальная частота сети, Гц	50	

Наименование параметра	**Значение**	
Номинальный первичный ток, А	50, 100, 150, 200, 300, 400, 500, 600, 750, 800, 1000	100, 150, 200, 300, 400, 500, 600, 750, 800, 1000
Номинальный вторичный ток, А	1	
Коэффициент преобразования по току	$I_{ном}$/1А	
Диапазон токов с нормируемой точностью преобразования, % от номинального значения первичного тока	20 ÷120	
Класс точности преобразования тока по ГОСТ 7746	0,2S; 0,5S	
Номинальная мощность нагрузки выхода канала преобразования по току при коэффициенте мощности нагрузки cosφ=(0,8÷1,0), ВА	2,5	
Номинальное первичное напряжение, кВ	35/√3	110/√3
Номинальное вторичное напряжение, В	100/√3	
Коэффициент преобразования напряжения	350	1100
Диапазон напряжений с нормируемой точностью преобразования, % от номинального значения первичного напряжения	80 ÷120	
Класс точности преобразования напряжения по ГОСТ1983-2015	0,2; 0,5	
Номинальная мощность нагрузки выхода канала преобразования по напряжению при коэффициенте мощности нагрузки cosφ=(0,8÷1,0), ВА	2,5	
Номинальное напряжение измерительного компонента устройства I-TOR, кВ	35/√3	110//√3
Наибольшее рабочее напряжение измерительного компонента устройства I-TOR, кВ	40,5/√3	126/√3
Выдерживаемое испытательное переменное напряжение в сухом состоянии (время приложения 5 минут), кВ	90	200
Испытательное напряжение полного грозового импульса 1,2/50 мкс, кВ	190	450
Выдерживаемый односекундный ток термической стойкости, кА	40	
Выдерживаемый пик тока короткого замыкания, кА	108	
Интенсивность частичных разрядов, не более, Кл/с	$2 \cdot 10^{-11}$	
Сопротивление измерительного компонента между токоведущими и заземляемыми частями, МОм	167÷225	340÷380
Сопротивление главной цепи постоянному току, не более, мкОм	60	

Наименование параметра	Значение
Переменное напряжение питания блока обработки информации, В, действующее значение	198÷242
Потребляемая блоком обработки информации мощность, не более, ВА	10
Мощность, потребляемая из высоковольтной сети измерительным компонентом, не более, ВА	15
Мощность, потребляемая пунктом учета в составе: 3 фазы устройства I-TOR, электросчетчик, GSM модем, блок охранной сигнализации, нагревательный элемент 60Вт, ИБП 300 Вт, не более, ВА	100
Нормированная степень загрязнения внешней изоляции измерительного компонента по ГОСТ 9920	III
Климатические условия работы: - диапазон рабочих температур для исполнения У1,°С - диапазон рабочих температур для исполнения ХЛ1,°С - максимальная скорость ветра, м/с - максимальная толщина корки льда, мм	 -40 ÷50 -55 ÷50 40 20
Выдерживаемое усилие от тяжения проводов, Н	≤500 | ≤1000
Коэффициент безопасности приборов для канала преобразования тока	1,5
Коэффициент безопасности приборов для канала преобразования напряжения	1,5

2.2. Устройство E-TOR-110

2.2.1. Устройство E-TOR–110 состоит из подвесного или опорного высоковольтного модуля, подвешиваемого на опоре линии электропередачи или устанавливаемого на опорной конструкции, соединительного кабеля, и модуля сопряжения. Состав устройства E-TOR–110 представлен на рис. 2. Устройство E-TOR-110 состоит из следующих компонентов:

- подвесной модуль;
- коробка соединительная;
- кабель соединительный;
- модуль сопряжения.

2.2.2. Модуль сопряжения как правило размещают в шкафу учета или на монтажной панели.

2.2.3. Габаритно-присоединительные размеры компонентов устройства E-TOR-110 приведены в Приложении Б.

2.2.4. Устройство E-TOR-110 представляет собой комбинированный понижающий трансформатор 110/0,22 кВ с твердой изоляцией и частичным гашением высокого напряжения сети на высоковольтном конденсаторе.

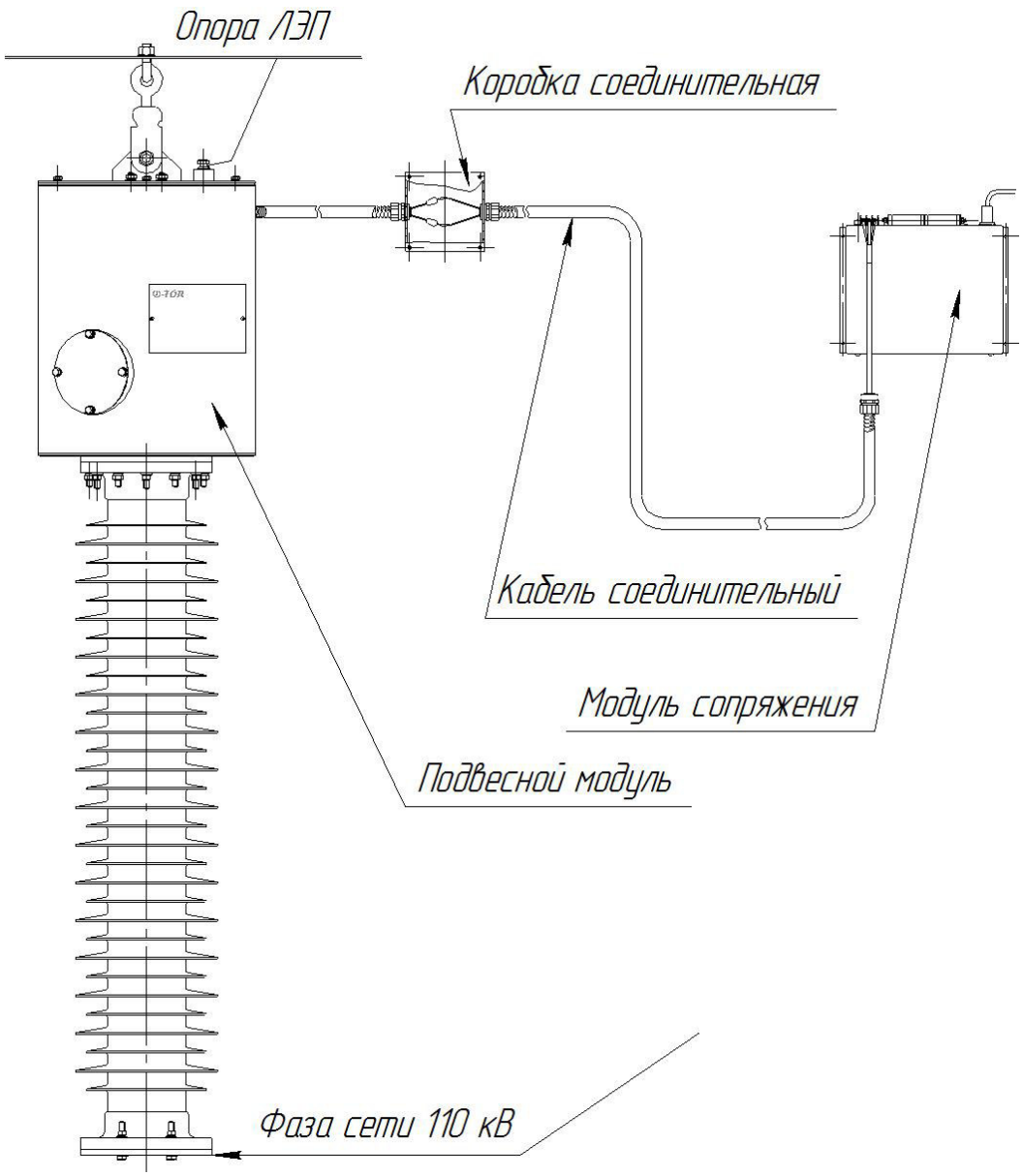


Рис.2 – Состав устройства E-TOR-110

2.2.5. Высокое напряжение, поступая на вход высоковольтного модуля устройства E-TOR-110, частично гасится на высоковольтном конденсаторе, и поступает на высоковольтный трансформатор напряжения, где понижается до низкого напряжения 220 В. Низкое напряжение через соединительный кабель подается на модуль сопряжения, где предварительно стабилизируется. Одновременно в модуле сопряжения установлены элементы, предотвращающие развитие феррорезонанса в сопряжении «конденсатор – трансформатор» высоко-

вольтного модуля. Выход отбираемой мощности напряжением 220 В осуществляется от стандартной компьютерной розетки СНП-226 модуля сопряжения.

2.2.6. Основные технические характеристики устройства E-TOR-110 приведены в таблице 4.

Таблица 4 – Основные технические характеристики устройства E-TOR-110

Наименование параметра	**Значение**
Номинальное напряжение сети $U_{ном,}$ кВ	110
Наибольшее рабочее напряжение сети, кВ	126
Номинальная частота сети, Гц	50
Номинальное напряжение устройства	110/√3
Наибольшее рабочее напряжение устройства, кВ	126/√3
Номинальное вторичное напряжение, В	220
Номинальная мощность, Вт	300, 500, 1000
Рабочий диапазон температур окружающей среды для исполнения У1 по ГОСТ 15150-69, °С	-40 ÷ +50
Рабочий диапазон температур окружающей среды для исполнения ХЛ1 по ГОСТ 15150-69, ° С	-55 ÷ +50

3. Рекомендации по применению устройств I-TOR-35, I-TOR-110S и E-TOR в сетях 35–110 кВ.

3.1. При установке устройств I-TOR-35 в сетях напряжением 35 кВ необходимо руководствоваться документом МЦАВ.411529.006 РЭ.

3.2. При установке устройств I-TOR-110S в сетях напряжением 110 кВ необходимо руководствоваться документом МЦАВ.411529.004 РЭ.

3.3. При установке устройств E-TOR-110 в сетях напряжением 35 кВ необходимо руководствоваться документом МЦАВ.674514.002 РЭ.

3.4. Пример применения устройств I-TOR-35 и I-TOR-110S с измерительным компонентом опорного исполнения в ОРУ-35 кВ приведен на рис. 3.

3.5. Устройство E-TOR-110 устанавливается в ОРУ – 110 кВ аналогичным образом.

3.6. В случае, представленном на рис. 3, установка БОИ устройства I-TOR-35 предусмотрена в шкафу учета (далее – ШУ), установленном на металлоконструкции одной из опор элементов ОРУ.

3.7. Пример установки БОИ в ШУ приведен в Приложении Г, где показаны рекомендуемые компоновка оборудования и габаритно-присоединительные размеры шкафа, схема организации питания установленных приборов, схема соединения цепей измерения, а так же структурные схемы подключения устройств и передачи данных.

3.8. Питание приборов ШУ в Приложении Г осуществляется от устройства E-TOR-110. Такое питание рекомендуется применять при установке устройства I-TOR-110S и ШУ на отдельно стоящей опоре ЛЭП за пределами ОРУ-110 кВ, когда подача питания от ЩСН ОРУ затруднена или не представляется возможной. В этом случае устройство E-TOR-110 устанавливается как правило на той же опоре, что и устройство I-TOR-110S (см. рис.4 и Приложение Е).

3.9. В других случаях питание ШУ допускается осуществлять как от ЩСН ОРУ, так и от устройства E-TOR-110.

3.10. Рекомендуемый способ крепления устройств I-TOR-35, I-TOR-110S и E-TOR-110 подвесного типа на опорах высоковольтных линий электропередач или порталах и используемые при этом компоненты приведены в Приложении В.

3.11. Пример установки устройств I-TOR-110S и E-TOR-110 на опоре типа У-110-2 и спецификация применяемых узлов и комплектующих приведена в Приложении Е.

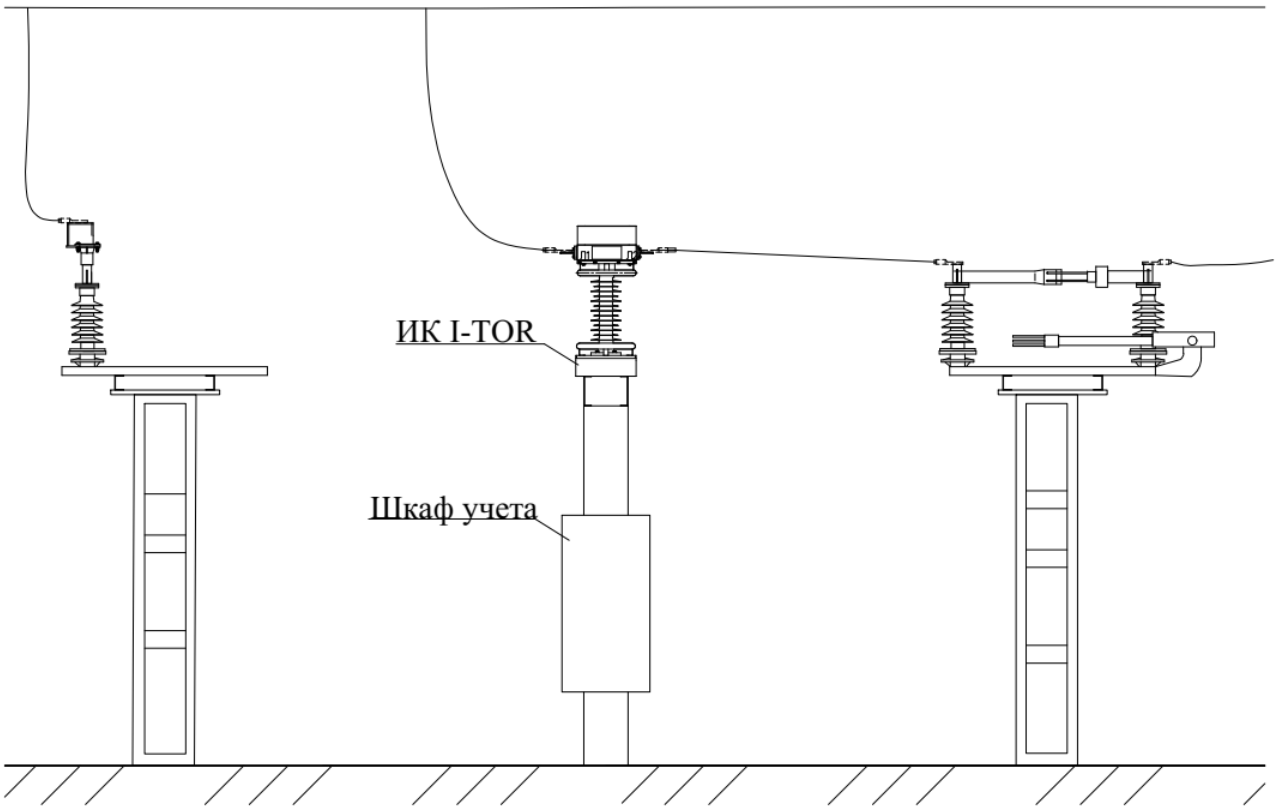


Рис. 3 – Применение устройств I-TOR-35 опорного исполнения в ОРУ

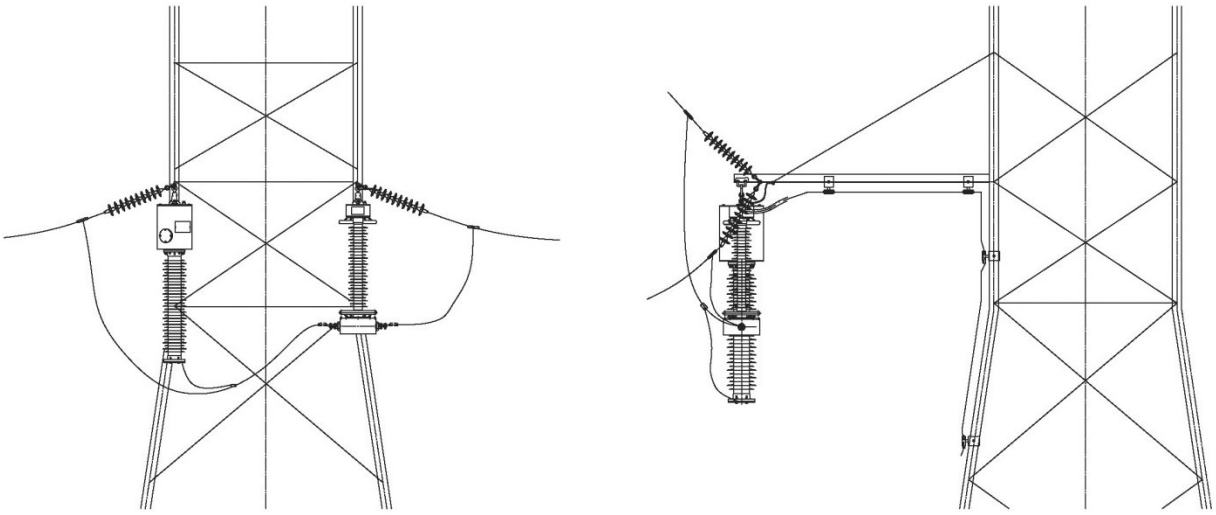


Рис.4 – Подвеска устройств I-TOR-110S и E-TOR-110 на опоре ЛЭП

3.12. Рекомендуемая структура организации передачи данных с устройств I-TOR-35 и I-TOR-110S в систему АИИС КУЭ представлена в Приложении Г.

3.13. При выборе автоматических выключателей защиты для цепей питания БОИ рекомендуется применять выключатели, указанные в спецификациях приложения Г, или другие выключатели с аналогичными характеристиками.

3.14. Автоматические выключатели защиты цепей питания БОИ устройств I-TOR-35 и I-TOR-110S должны иметь возможность надёжной опломбировки, например, путём установки таких выключателей в пластиковый пломбируемый бокс, или иным способом, не допускающим их несанкционированное отключение.

3.15. При установке каждого измерительного устройств I-TOR-35 и I-TOR-110S в ШУ необходимо использовать компоненты из одного индивидуального комплекта, имеющие одинаковую маркировку. Использование каких-либо компонентов из других комплектов недопустимо.

3.16. Максимальная выходная нагрузка каналов устройств I-TOR-35 и I-TOR-110S по току и напряжению не должна превышать значений, указанных в таблице 3.

3.17. Схемы пломбировки компонентов устройств I-TOR приведены в Приложении Д.

4. Рекомендуемые обозначения устройств I-TOR-35 и I-TOR-110S в электрических схемах

4.1. Рекомендуемый вариант изображения устройств I-TOR-35 и I-TOR-110S на однолинейных электрических схемах приведен на рис. 5.

4.2. Допускаются альтернативные варианты изображений, отвечающие требованиям нормативных документов и не искажающие электрических связей устройств I-TOR-35 и I-TOR-110S и внешних цепей.

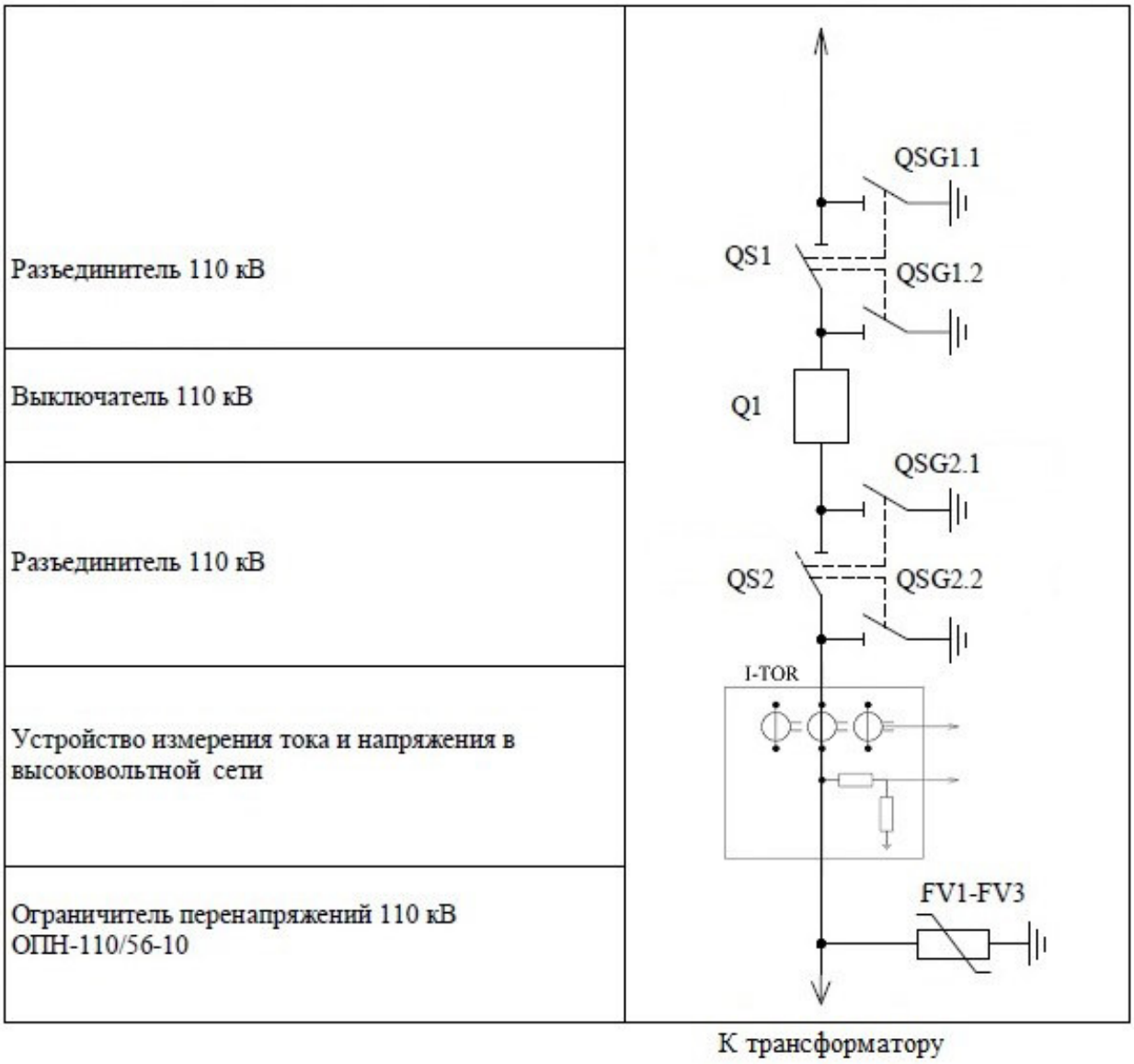
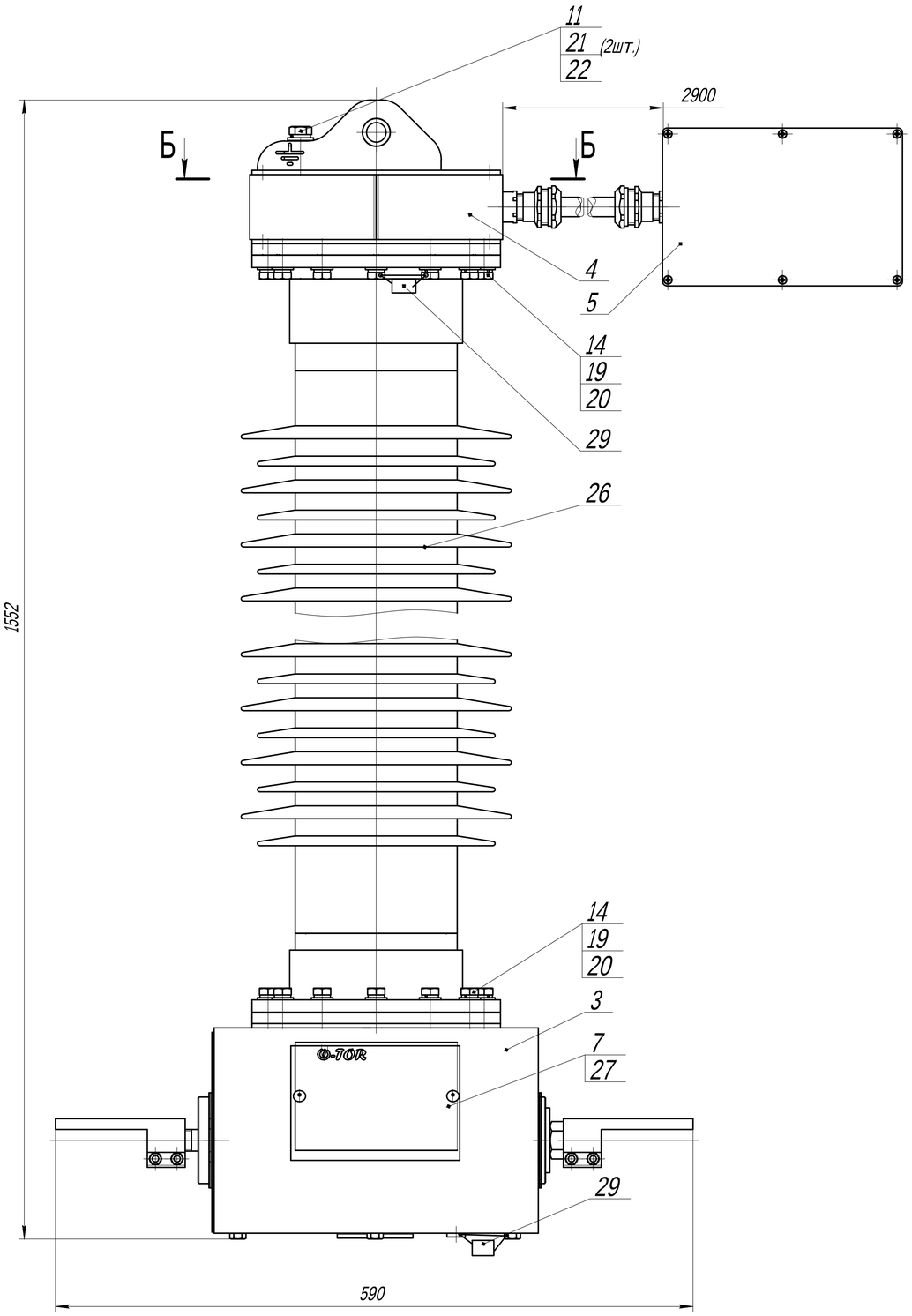
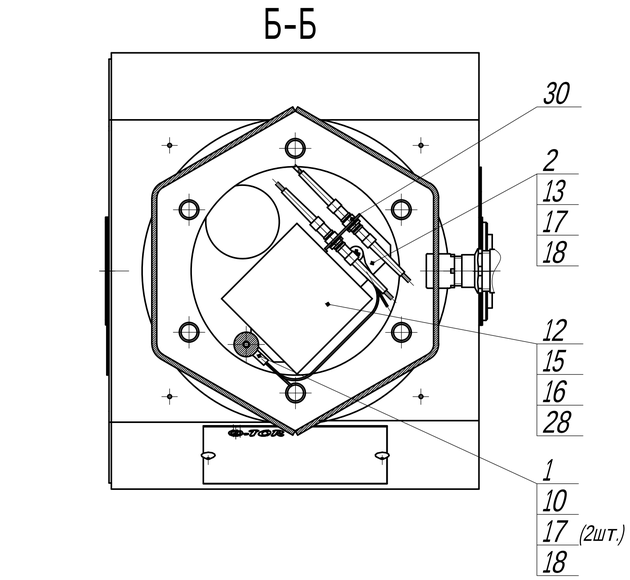
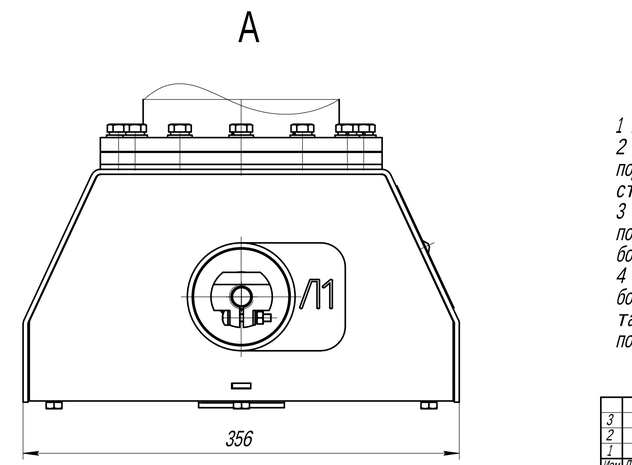


Рис. 5 – Пример однолинейной схемы с применением устройств I-TOR-35 и I-TOR-110S

Приложение А
Габаритно-присоединительные размеры компонентов устройств I-TOR-35 и I-TOR-110S







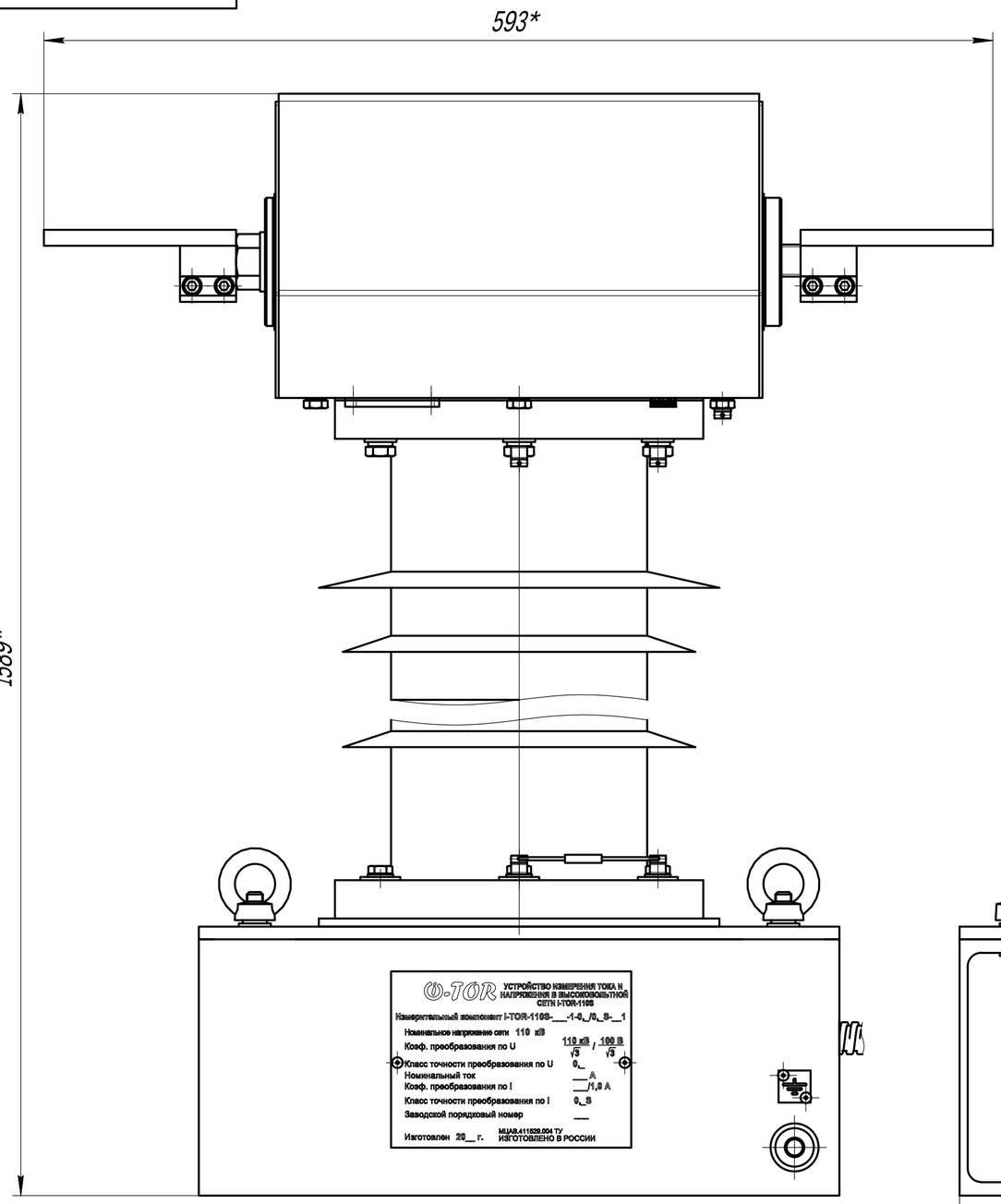
1 Размеры для справок.
2 После подключения проводника поз.1 коннекторы оптического шнура подключить к адаптерам поз.30 на полке поз.2, а с противоположной стороны к адаптерам подключить коннекторы делителя поз.26.
3 Наконечник проводника поз.1 закрепить под винт поз.13 крепления полки поз.2, а противоположный наконечник проводника закрепить на бонке корпуса верхнего поз.4 болтом поз.10.
4 После затяжки болтов поз..14 пломбировать пломбой поз.29 смежные болты, закрепляющие делитель поз.26 с корпусом верхним поз.4, а также закрепляющие плиту нижнюю МЦАВ.11.10.15.00 с блоком токвым поз.3.

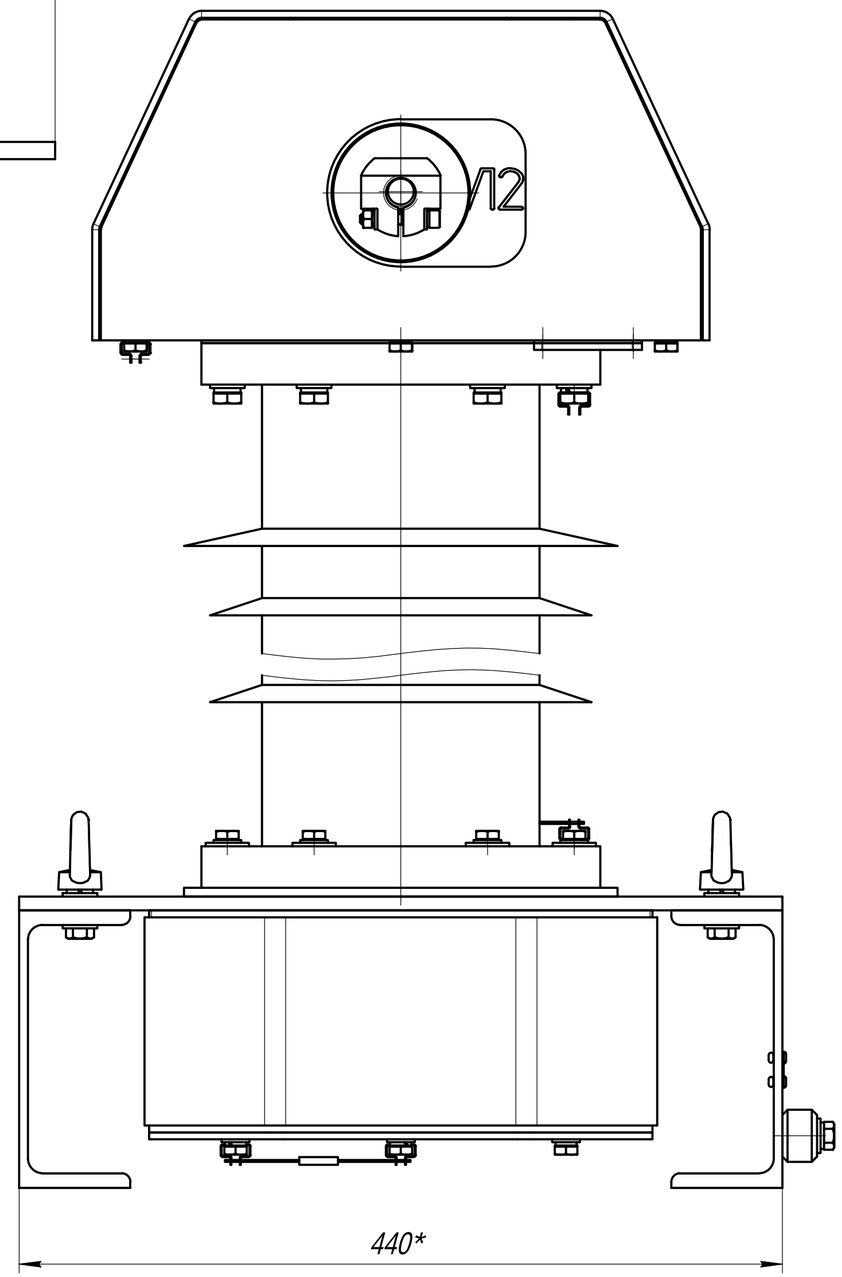
3	005 - 25	Луговой	04.25	МЦАВ.19.00.00.00	
2	0126	Яковлев	12.21		
1	0101	Яковлев	08.21		
Изм. Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Измерительный компонент системы I-TOR-110S подвесного испонения. Типовые проектные решения	Лит. / Масса / Масштаб
Разраб.	Луговой	Луговой	04.25		256 / 1:2,5
Пров.					Лист / Листов 1
Т.контр.					
Н.контр.					ООО "АЙ-ТОР"
Утв.	Медведев				

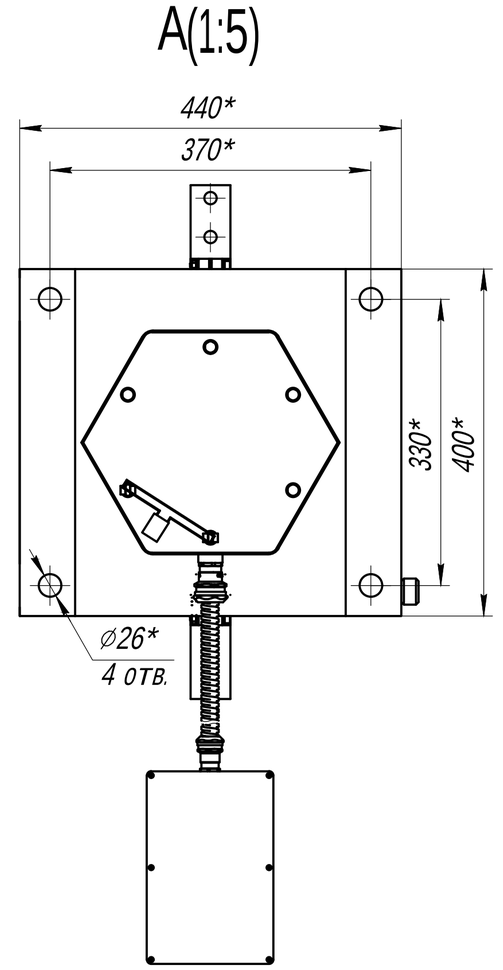
Копировал Формат А1

Перв. примен. МЦАВ.11.10.00.00
Справ. №
Подп. и дата
Инв. № дубл.
Взам. инв. №
Подп. и дата
Инв. № подл.

МЦАВ.19.00.00.00







1 * Размеры для справок.

А

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Разраб.		Поздняков		25.8.23
Пров.		Жуков		25.8.23
Т.контр.				
Н.контр.				
Утв.		Медведев		25.8.23

МЦАВ.19.00.00.00

Высоковольтный модуль
Габаритный чертеж

Лит.	Масса	Масштаб
	78,82	1:2,5

Лист | Листов 1

Типовые проектные решения

ООО "АЙ-ТОР"

Копировал

Формат А2

Перв. примен.

Справ. №

Подп. и дата

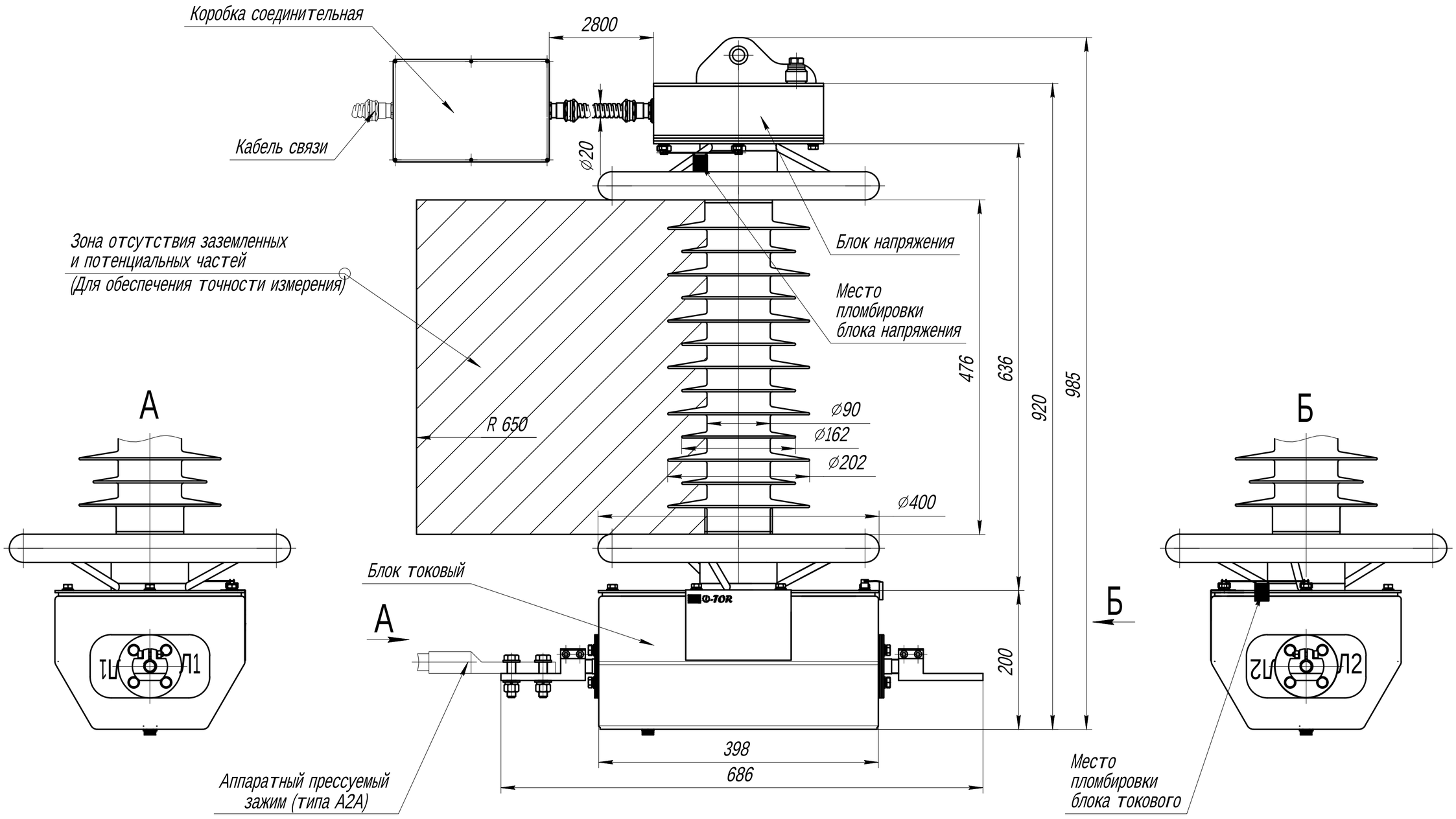
Инв. № дубл.

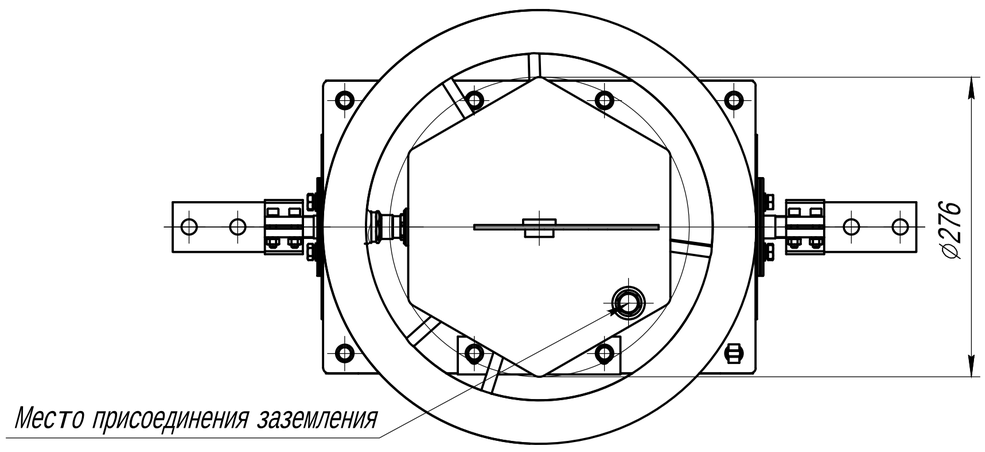
Взам. инв. №

Подп. и дата

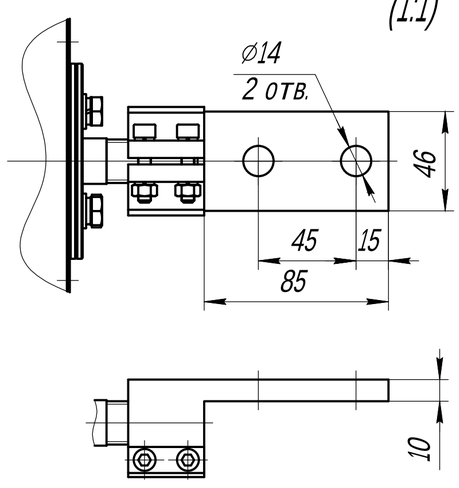
Инв. № подл.

Измерительный компонент устройства

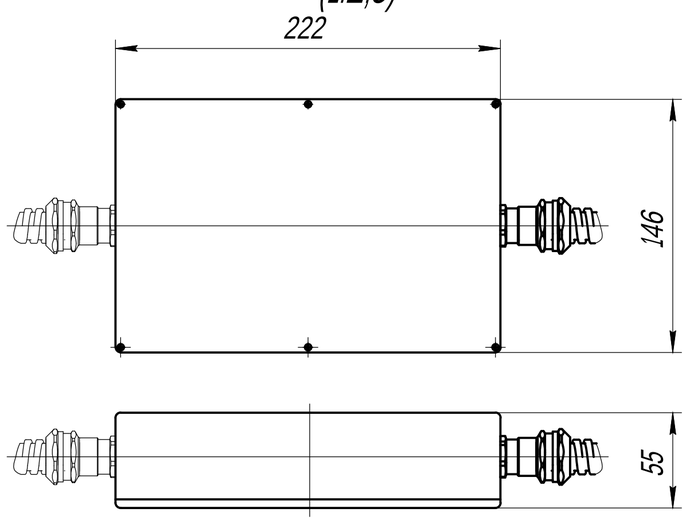




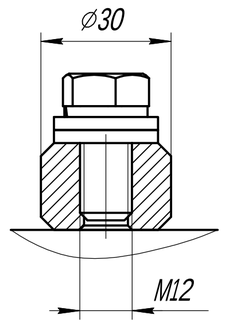
Контатктные выводы (под аппаратные зажимы)
(1:1)



Коробка соединительная
(1:2,5)



Место присоединения заземления
(1:1)



					МЦАВ.19.00.00.00	
1	зам.	0063		5.2.21		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Измерительный компонент системы I-TOR-35 подвесного исполнения Габаритно-установочный чертеж	Лит. / Масса / Масштаб 1:4
Разраб.		Поздняков		5.2.21		
Пров.		Марценюк		5.2.21		Лист / Листов 1
Т.контр.						
Н.контр.					Типовые проектные решения	I-TOR
Утв.		Медведев		5.2.21		

Копировал

Формат А1

Перв. примен.

Справ. №

Подп. и дата

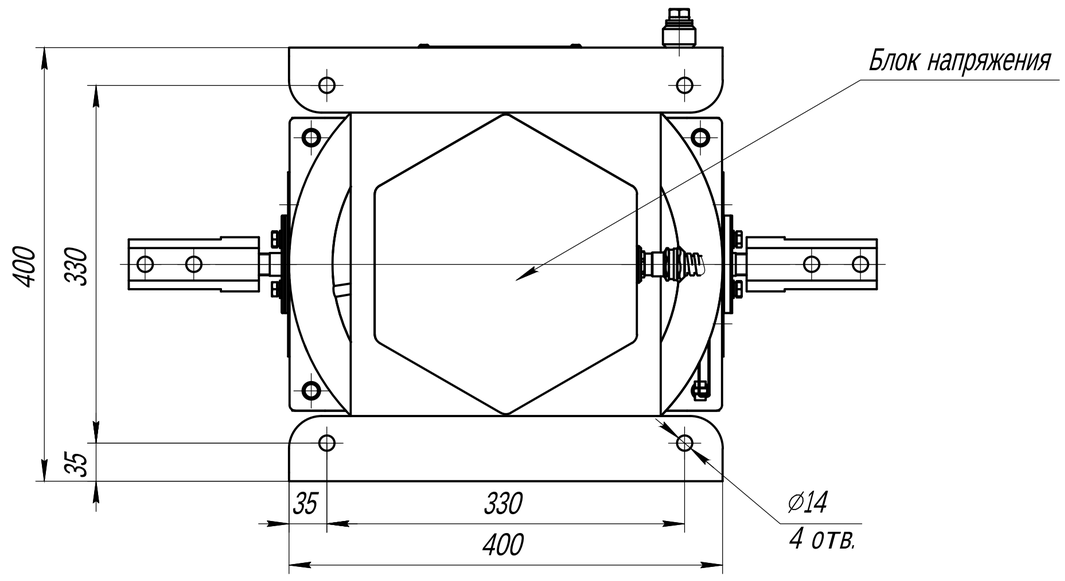
Инв. № дубл.

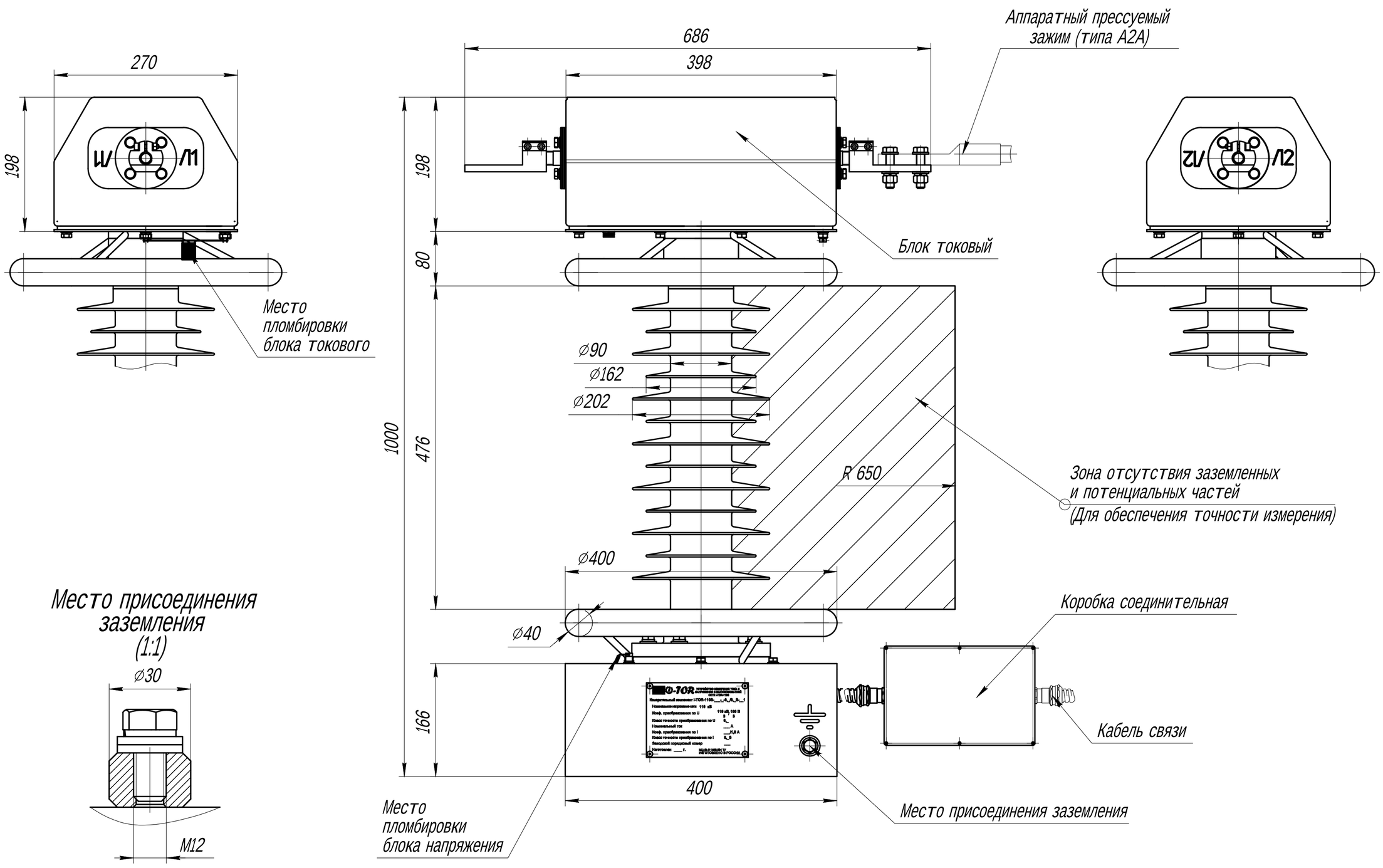
Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

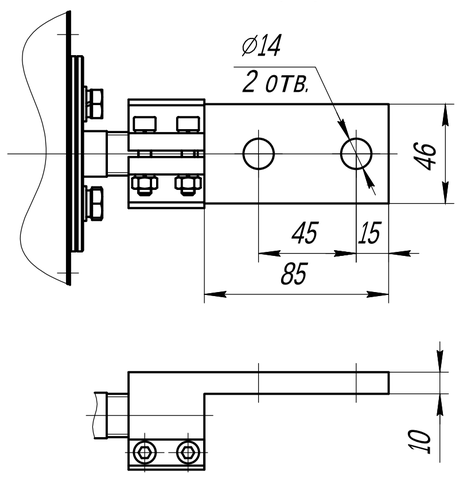
Измерительный компонент устройства



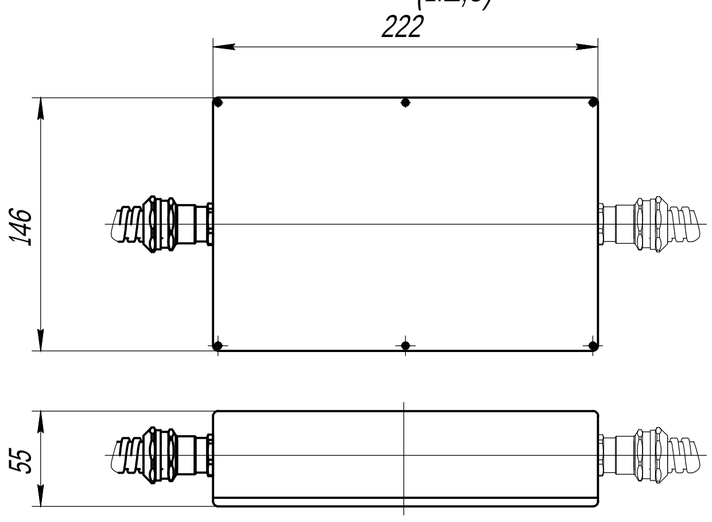


Место присоединения заземления (1:1)

Контатктные выводы (под аппаратные зажимы) (1:1)



Коробка соединительная (1:2,5)



1. Размеры для справок.

					МЦАВ.19.00.00.00	
1	зам.	0063		5.2.21		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Измерительный компонент системы I-TOR-35 опорного исполнения Габаритно-установочный чертеж	Лит. / Масса / Масштаб 1:4
Разраб.		Поздняков		5.2.21		
Пров.		Марценюк		5.2.21		Лист / Листов 1
Т.контр.		Жуков		5.2.21		
Н.контр.					Типовые проектные решения	
Утв.		Медведев		5.2.21		

Копировал

Формат А1

Перв. примен. | Справ. № | Подп. и дата | Инв. № дубл. | Взам. инв. № | Подп. и дата | Инв. № подл.

МЦАВ.19.00.00.00

Рис.1

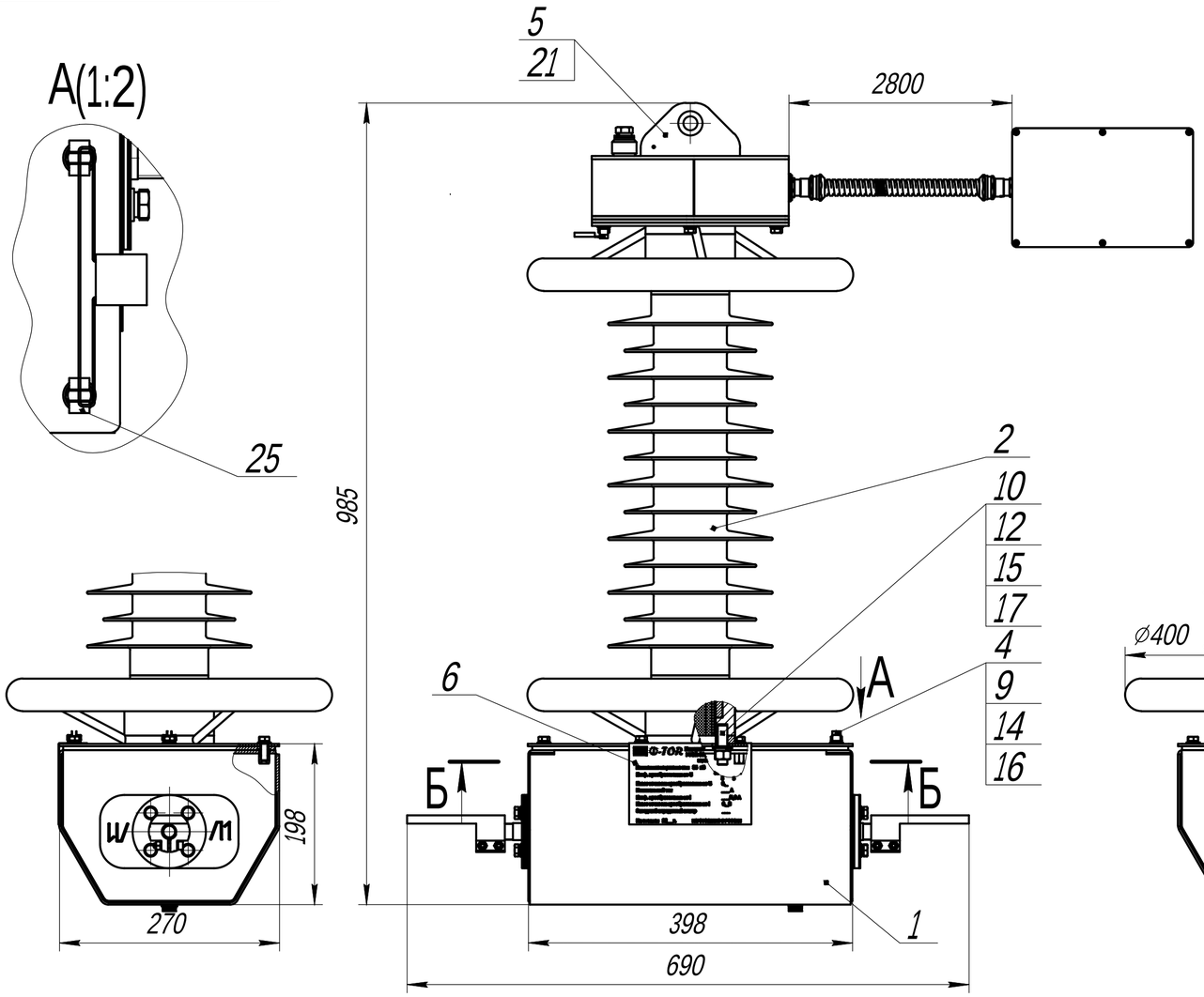
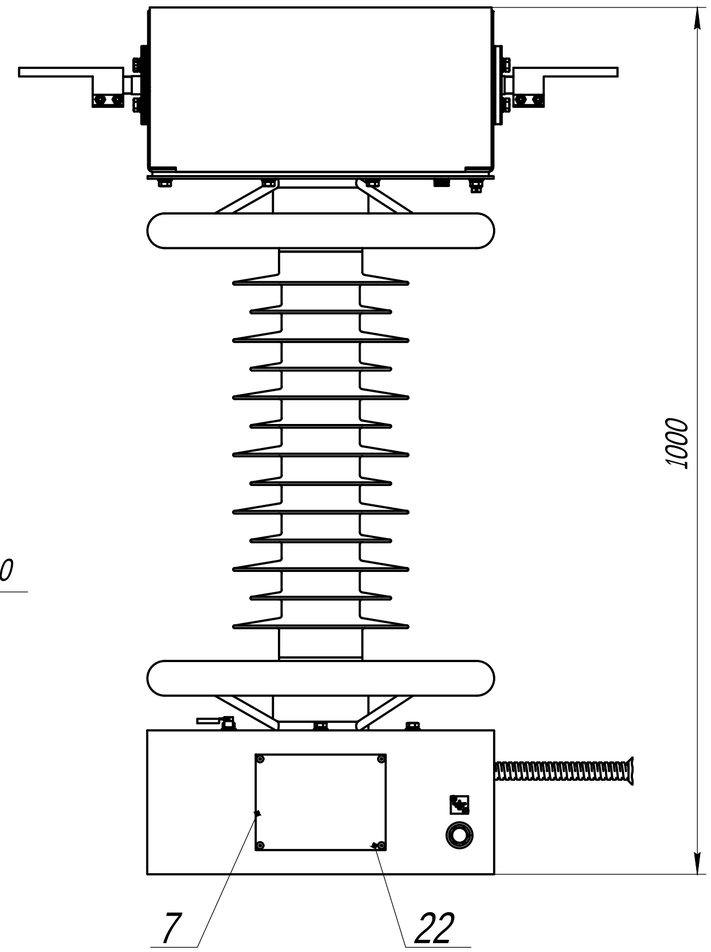
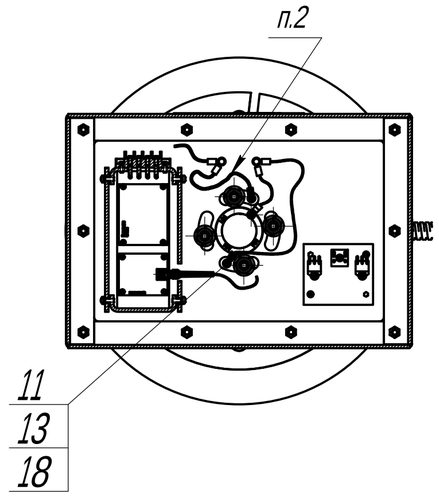


Рис.2 □

Остальное см. рис.1



Б-Б



Обозначение	Ном. ток, А	Исполнение	Рис.
МЦАВ.12.10.00.00	50	Повдесное (1)	1
-01	100		
-02	150		
-03	200		
-04	300		
-05	400		
-06	500		
-07	600		
-08	750		
-09	800		
-10	1000		
-11	50	Опорное (2)	2
-12	100		
-13	150		
-14	200		
-15	300		
-16	400		
-17	500		
-18	600		
-19	750		
-20	800		
-21	1000		

1. Размеры для справок.
2. Для заземления использовать провод поз.27. Провод поз.27 оконцевать наконечником поз.23 с одной стороны, поз.24 с другой.

3	зам.	ИИ.0133			МЦАВ.19.00.00.00	
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
Разраб.		Емельянов			Измерительный компонент системы I-TOR-35	Лит. / Масса 37,8 / Масштаб 1:5
Пров.		Жуков			Типовые проектные решения	Лист / Листов 1
Т.контр.						
Н.контр.		Жуков				ООО "АЙ-ТОР"
Утв.		Медведев				

Копировал

Формат А2

Перв. примен. МЦАВ.12.10.00.00

Справ. №

Подп. и дата

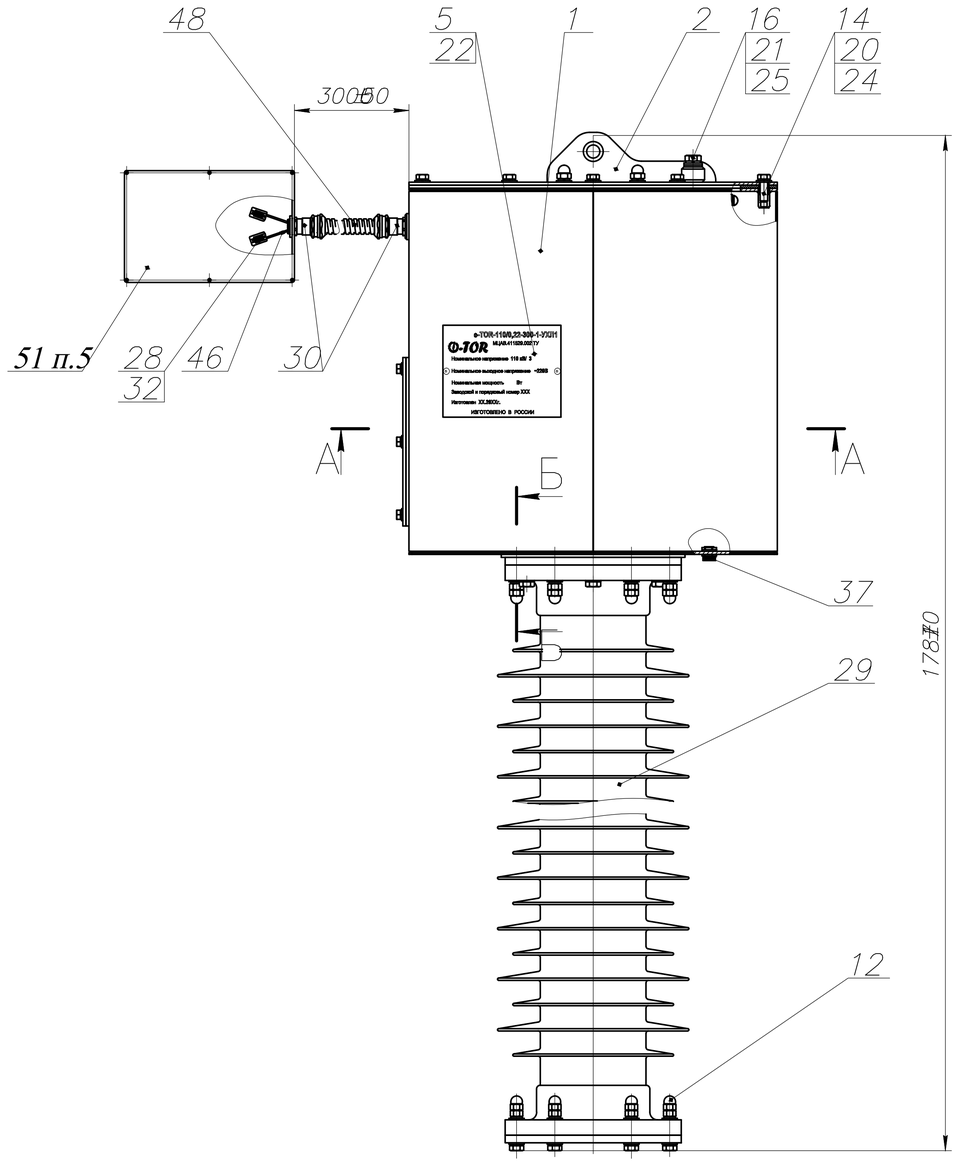
Инв. № дубл.

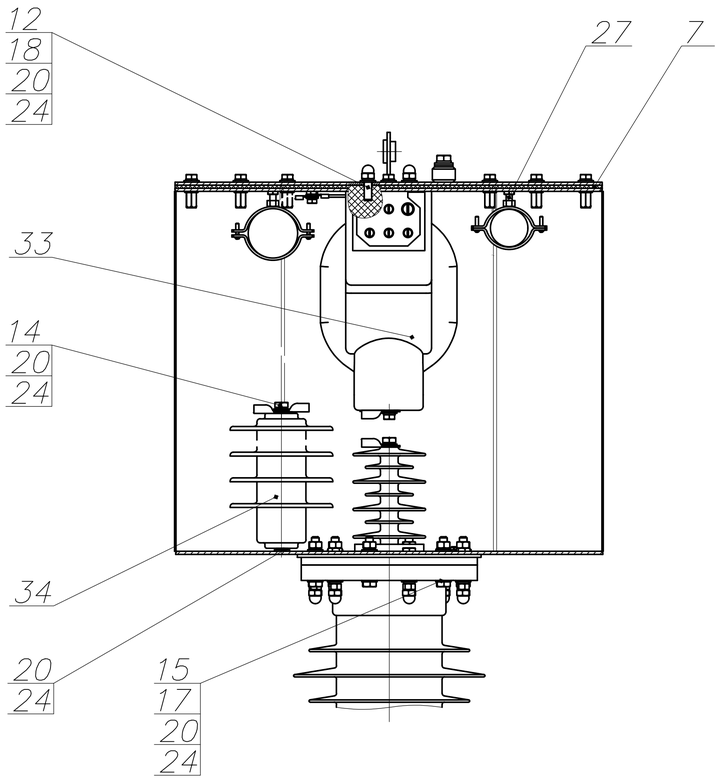
Взам. инв. №

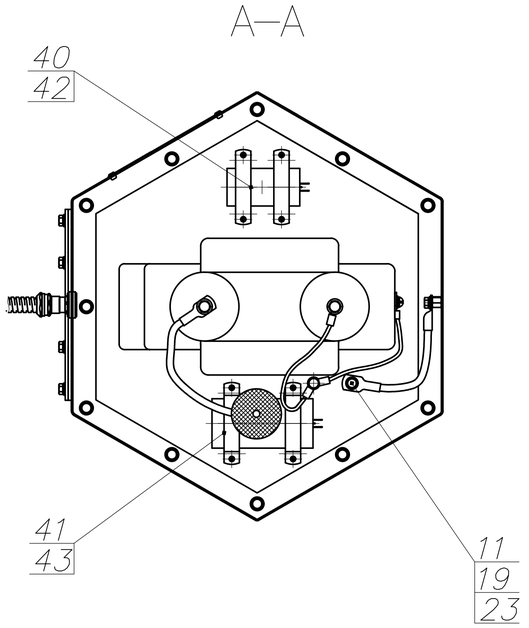
Подп. и дата

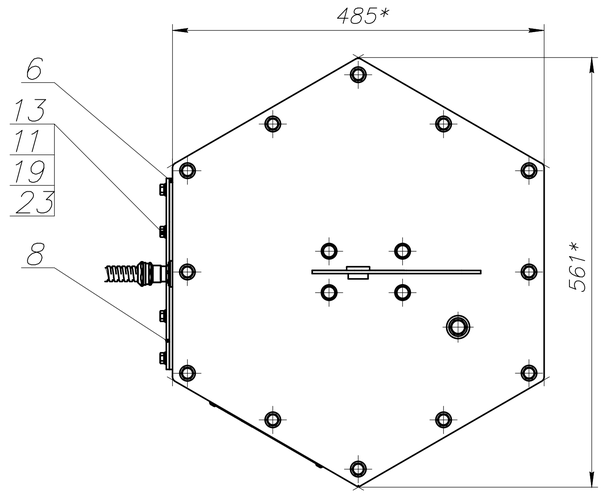
Инв. № подл.

Приложение Б
Габаритно-присоединительные размеры компонентов устройства E-TOR-110









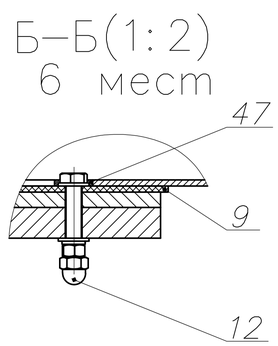
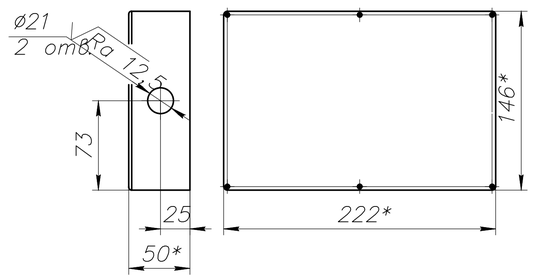


Рис.1



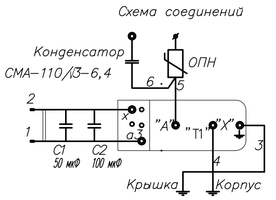


Таблица 1

№ провода	Тип провода	Длина, мм	Оконцевание 1	Оконцевание 2
1-"С1"	ПВС 2х1,5	3500	НШВИ 0,75-8 клеммник WAGO 222-412	пайка
2-"С1"			НШВИ 0,75-8, клеммник WAGO 222-412	пайка
С1-С2	ПуГВ 1х1,5	530	пайка	пайка
С2-"а"	ПуГВ 1х1,5	300	пайка	Наконечник НКИ 1,5-6
С2-"х"	ПуГВ 1х1,5	300	пайка	Наконечник НКИ 1,5-6
3	ПуГВ 1х4,0 (желто-зеленый)	500	Наконечник НКИ 6,0-8	Наконечник НКИ 6,0-8
4	ПуГВ 1х4,0 (желто-зеленый)	500	Наконечник НКИ 6,0-8	Наконечник НКИ 6,0-8
5	ПуГВ 1х25	350	Наконечник ТМ 25-10-8	Наконечник ТМ 25-10-8
6	ПуГВ 1х25	350	Наконечник ТМ 25-10-8	Наконечник ТМЛс 25-6

1 * - размеры для справок.

2 На место прилегания корпуса поз.1 к конденсатору поз.29 нанести авто-герметик поз.47, соблюдая инструкцию по применению.

3 На поверхность трансформатора поз.33 прилегающую к плите верхней поз.2 перед установкой нанести авто-герметик поз.47.

4 Элетромонтаж производить согласно схеме соединений и табл.1.

5 Поз.37 доработать согласно рис.1.

					МЦАВ.19.00.00.00	
1	зам.	0107		24.9.21		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Блок высоковольтный устройства отбора мощности E-TOR-110/0,22-XXXX-1-УХЛ1 Сборочный чертеж	Лит. / Масса / Масштаб: 105,64 / 1:4
Разраб.		Поздняков		24.9.21		
Пров.		Жуков		24.9.21		Лист / Листов 1
Т.контр.						
Н.контр.					Типовые проектные решения	ООО "АЙ-ТОР"
Утв.		Медведев		24.9.21		

Копировал

Формат А1

Перв. примен.

Справ. №

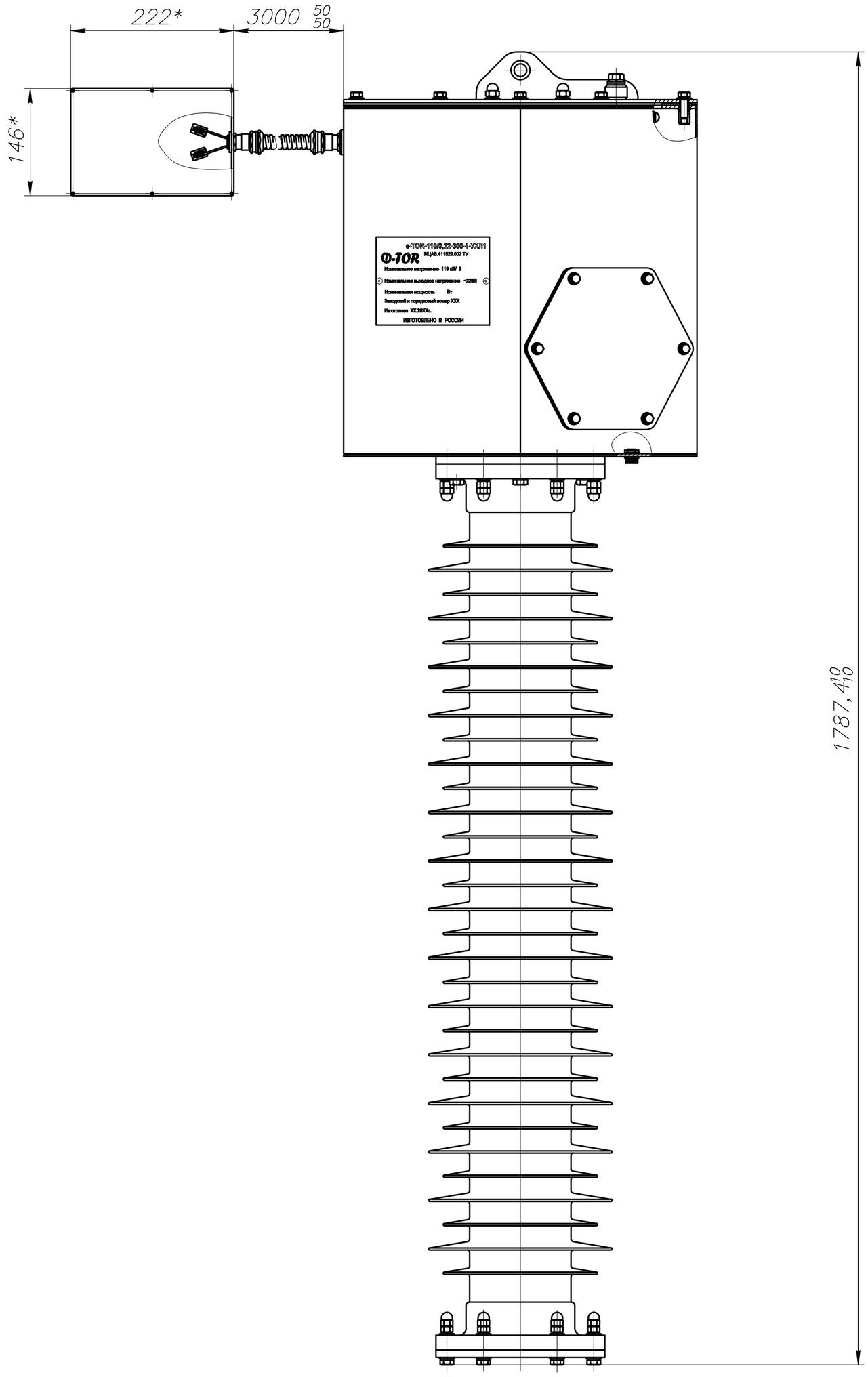
Подп. и дата

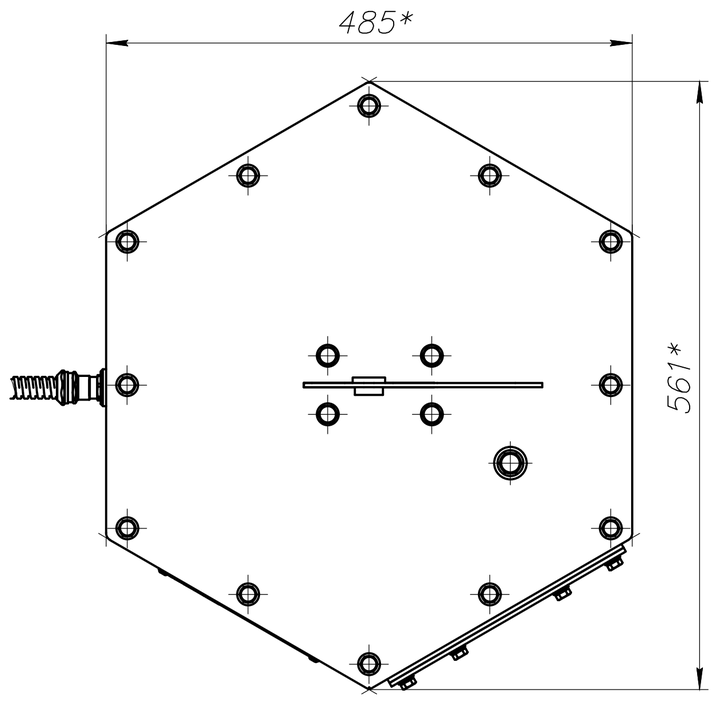
Инв. № дубл.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.





Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	МЦАВ.19.00.00.00	
Разраб.		Поздняков		24.9.21	Блок высоковольтный устройства отбора мощности E-TOR-110/0,22-XXXX-1-УХЛ1 Габаритный чертеж	Лит. / Масса 105,64 / Масштаб 1:4
Пров.		Жуков		24.9.21		Лист / Листов 1
Т.контр.						
Н.контр.					Типовые проектные решения	ООО "АЙ-ТОР"
Утв.		Медведев		24.9.21		

Копировал

Формат А1

Перв. примен.

Справ. №

Подп. и дата

Инв. № дубл.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Приложение В
Установка подвесных устройств I-TOR-35, I-TOR-110S и E-TOR-110 на опорах высоковольтных линий электропередач

1. Для подвешивания на опоре или портале ЛЭП устройств I-TOR-35 и I-TOR-110S или устройств E-TOR-110 рекомендуется использовать стандартную электротехническую арматуру, состав которой показан на рис. В2. Для подвешивания в листовых частях металлоконструкции следует использовать существующие или высверлить новые отверстия в соответствии с эскизом, представленным на рис. В.1.

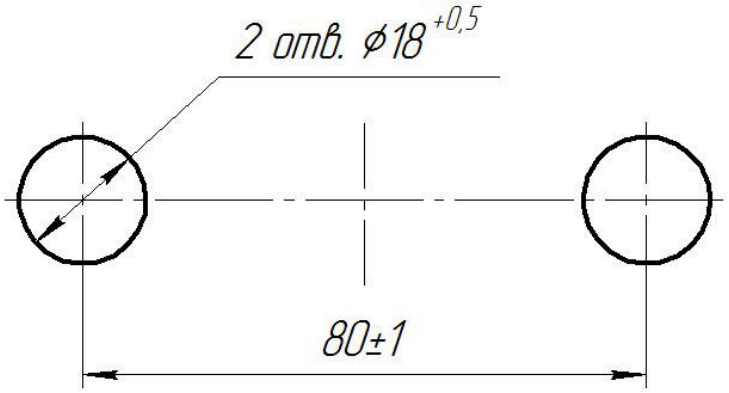


Рис. В1 – Эскиз отверстий, выполняемых в опоре ЛЭП для подвешивания узла крепления КПГ-7-3 устройств I-TOR-35, I-TOR-110S и E-TOR-110

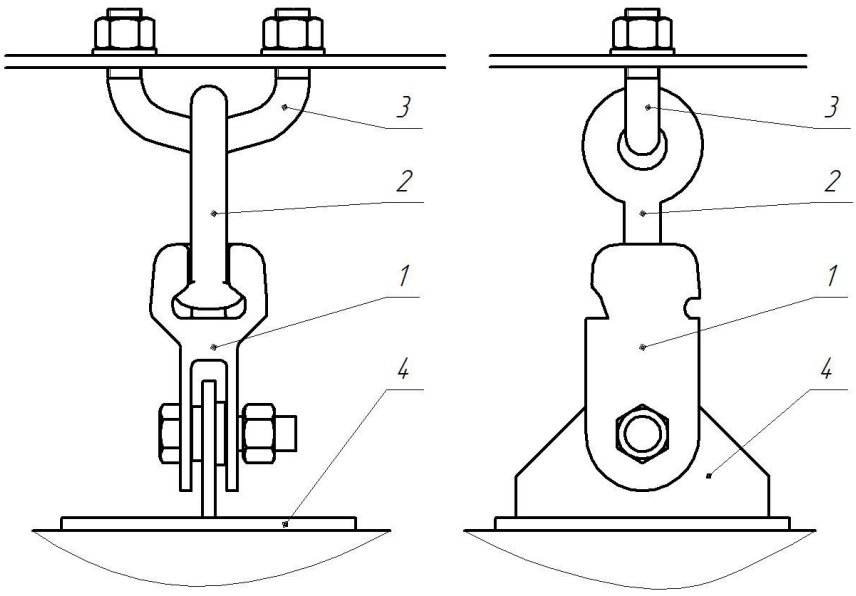


Рис. В2 – Крепление устройств I-TOR-35, I-TOR-110S и E-TOR-110 на опоре высоковольтной ЛЭП:

1 - ушко двухлапчатое У2-7-16, либо укороченное У2К-7-16;
2 - серьга СРС-7-16 или СРС-7-16А;
3 - узел крепления КПГ-7-3;
4 - узел подвешивания устройств I-TOR-35, I-TOR-110S и E-TOR-110

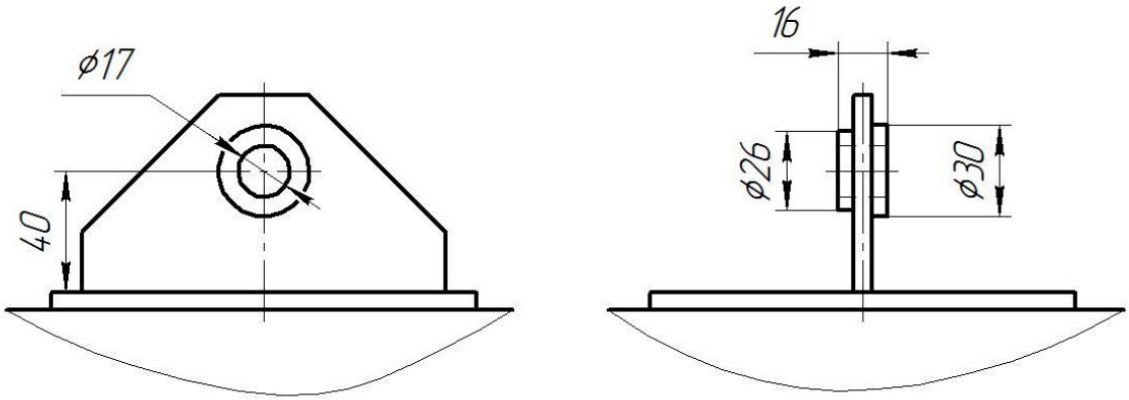


Рис. В3 – Узел подвешивания устройств I-TOR-35, I-TOR-110S и E-TOR-110

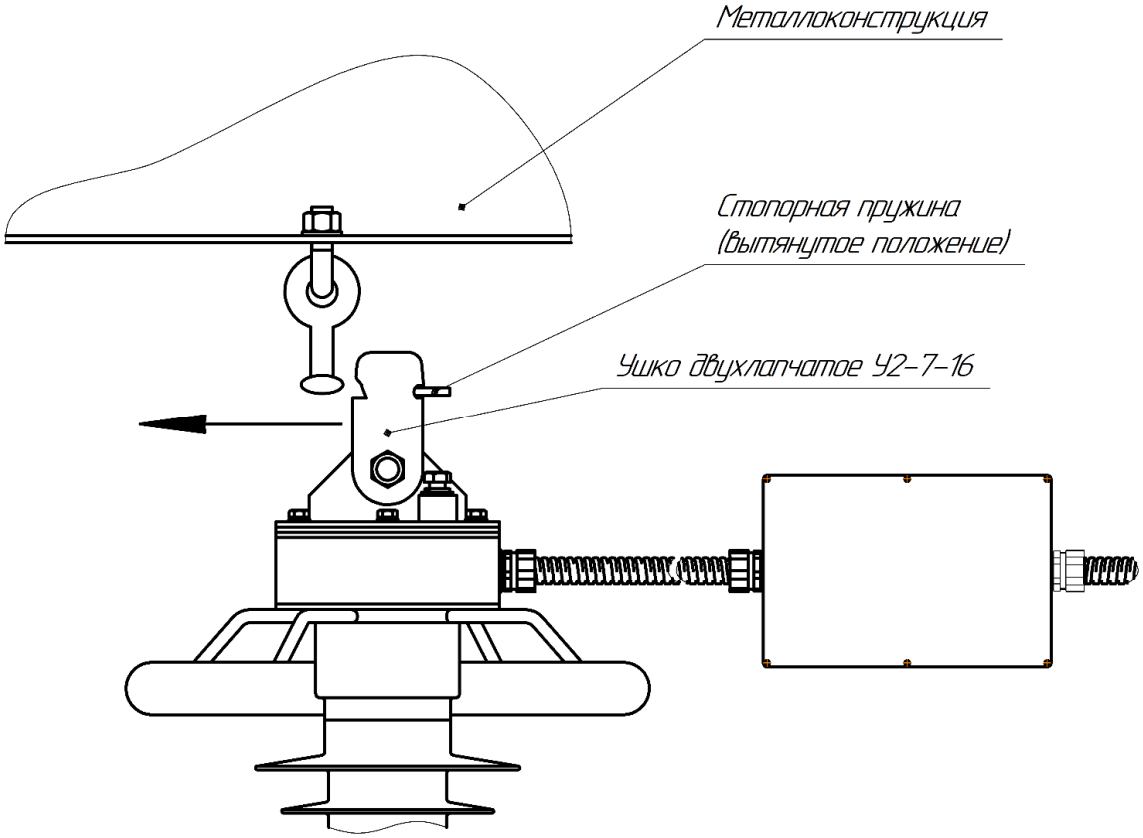


Рис. В4 – Стыковка элементов подвешивания устройств I-TOR-35, I-TOR-110S и E-TOR-110

2.В отверстиях, выполненных по рис. В1, крепят узел КПГ-7-3 вместе с серьгой СРС-7-16 (рис. В2). На узле подвешивания устройств I-TOR-35, I-TOR-110S и E-TOR-110 (рис.В3) крепят ушко двухлапчатое У2-7-16, и вынимают из него стопорную пружину (рис. В.4).

3.Подняв с помощью грузоподъёмного механизма устройства I-TOR-35, I-TOR-110S и E-TOR-110 на требуемую высоту, доводят до смыкания ушко

двухлапчатое У2-7-16 и серьгу СРС-7-16, после чего ставят на место стопорную пружину ушка двухлапчатого (рис. В 4).

4.Заземление устройств I-TOR-35, I-TOR-110S и E-TOR-110 выполняют в соответствии с РЭ на данные устройства и с конкретным проектом.

5.Гибкий вывод устройств I-TOR-35, I-TOR-110S и E-TOR-110 с соединительной коробкой монтируют на металлоконструкциях опоры электропередач или портала, закрепив предварительно коробку гибкой металлической лентой во избежание повреждения металлорукава.

6.Подсоединение устройств I-TOR-35 и I-TOR-110S к токоведущему контуру осуществляется в соответствии с рис. В.5.

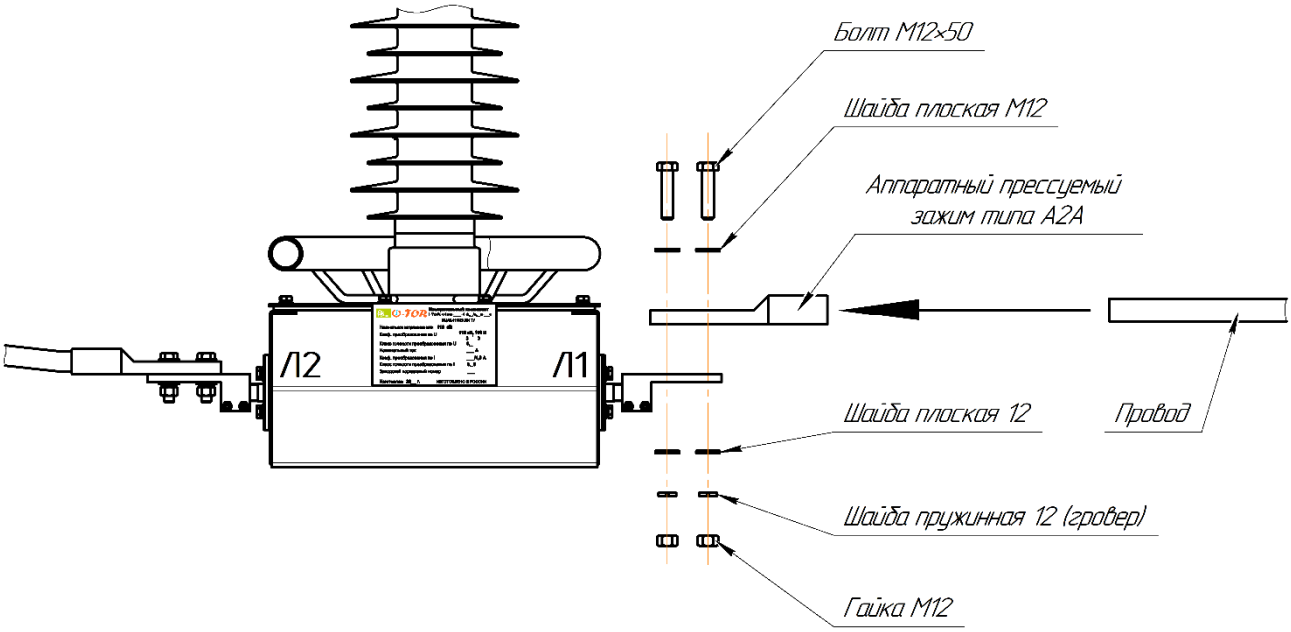


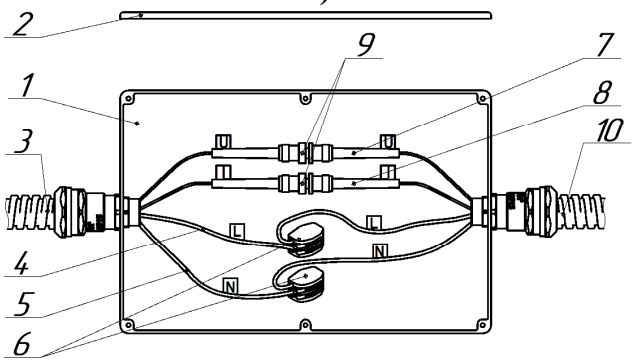
Рис. В5 – Подсоединение устройств I-TOR-35 и I-TOR-110S к токоведущему контуру

6.1.Для присоединения токоведущего контура высоковольтный провод должен быть разрезан и оконцован аппаратным прессуемым зажимом типа А2А, соответствующим сечению провода. После опрессовки аппаратные зажимы присоединяются к выводам измерительного компонента устройств I-TOR-35 и I-TOR-110S с помощью комплекта крепежа (см. рис. В5), который в комплект поставки не входит.

6.2.Выводы измерительного компонента имеют маркировку входа тока (Л1) и выхода тока (Л2). Направление тока должно быть задано в проекте, или указано представителями соответствующих служб.

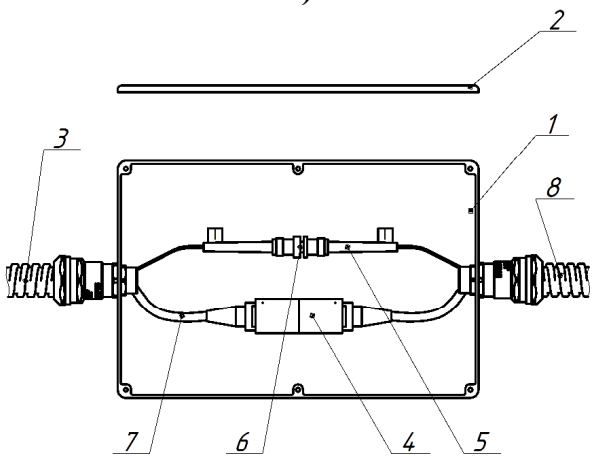
7.Кабель связи устройств I-TOR-35 и I-TOR-110S монтируется на металлоконструкциях опоры или портала ЛЭП от соединительной коробки до места монтажа блока обработки информации согласно проекту. Рекомендуется применять для этих целей либо специальные хомуты, предназначенные для эксплуатации на открытом воздухе, либо металлическую ленту с клипсами. Примеры крепления кабеля показаны в Приложении Е и на рис. В8.

а)



1 – корпус соединительной коробки;
2 – крышка соединительной коробки;
3 – кабель соединительный (от ИК);
4, 5 – провода питания;
6 – клемма соединительная;
7 – оптический кабель сигнала по напряжению;
8 – оптический кабель сигнала по току;
9 - адаптер проходной ST-ST SM SNR-ADP-ST SM;
10 – кабель связи (в ШУ к БОИ)

б)



1 – корпус соединительной коробки;
2 – крышка соединительной коробки;
3 – кабель соединительный (от измерительного компонента устройства);
4 – переходник соединитель RJ-45/RJ-45
5 – кабель передачи оптического сигнала по току;
6 – адаптер проходной ST-ST;
7 – кабель передачи сигнала по напряжению;
8 – кабель связи.

Рис. В6 – Соединительная коробка устройств I-TOR-35 и I-TOR-110S: а) исполнение с каналом связи напряжения по оптическому волокну; б) исполнение с каналом связи напряжения по витой паре

В соединительной коробке производится соединение оптических каналов связи с одноименными маркировками и электрическое соединение проводов (см. рис. В6). Коробку соединительную после монтажа следует закрыть и опечатать.

8.Присоединение провода высокого напряжения к устройству E-TOR-110 осуществляется в соответствии с рис. В7.

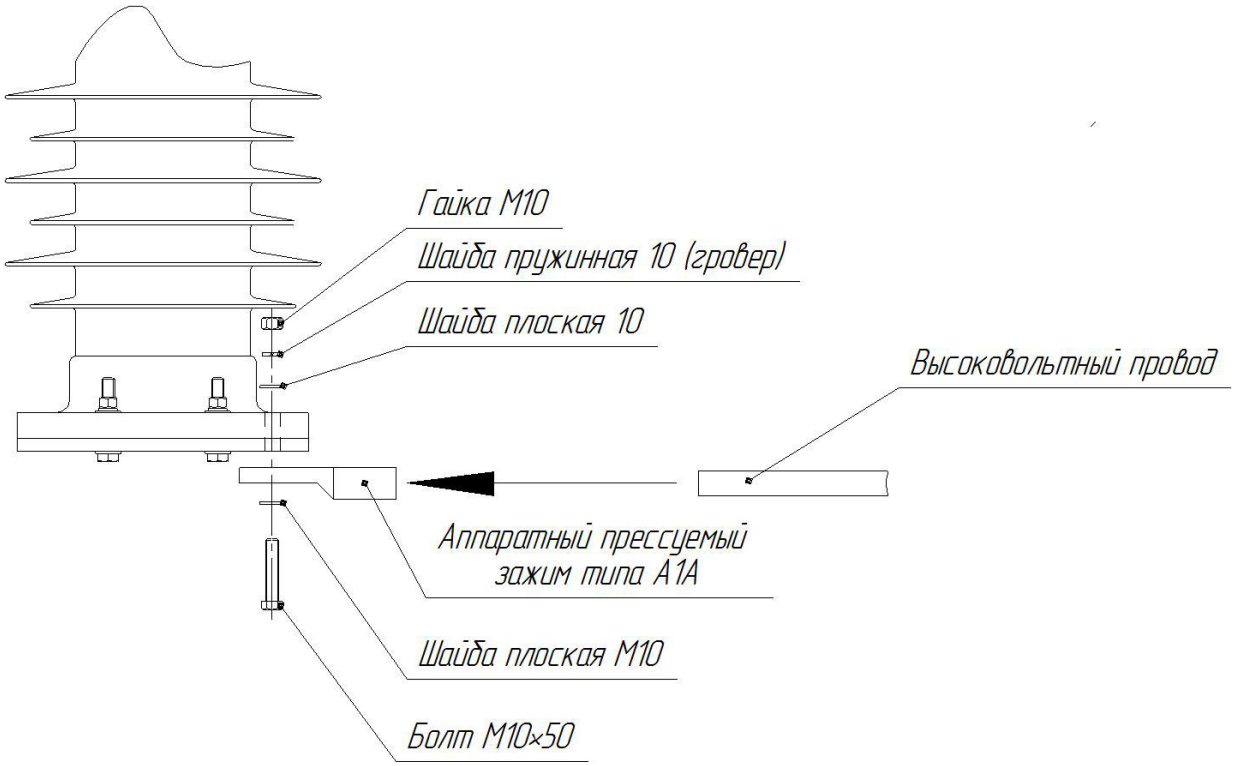


Рис. В7 – Монтаж провода высокого напряжения к устройству E-TOR-110

Для присоединения высоковольтного провода он оконцовывается аппаратным прессуемым зажимом типа А1А или А2А, соответствующим сечению провода. После запрессовки аппаратный зажим присоединяется к выводу модуля с помощью комплекта крепежа (см. рис. В7), который в комплект поставки не входит.

9.Кабель соединительный устройства E-TOR-110 монтируется на металлоконструкциях опоры или портала ЛЭП от соединительной коробки до места монтажа модуля сопряжения согласно конкретного проекта. Для этих целей рекомендуется применять специальные хомуты, предназначенные для эксплуатации на открытом воздухе, либо металлическую ленту с клипсами, либо стандартные зажимы шлейфовые типа ЗКШ-14/18-2 или СШ-05/2.

Вариант крепления кабеля зажимами шлейфовыми приведен на рис. В8.

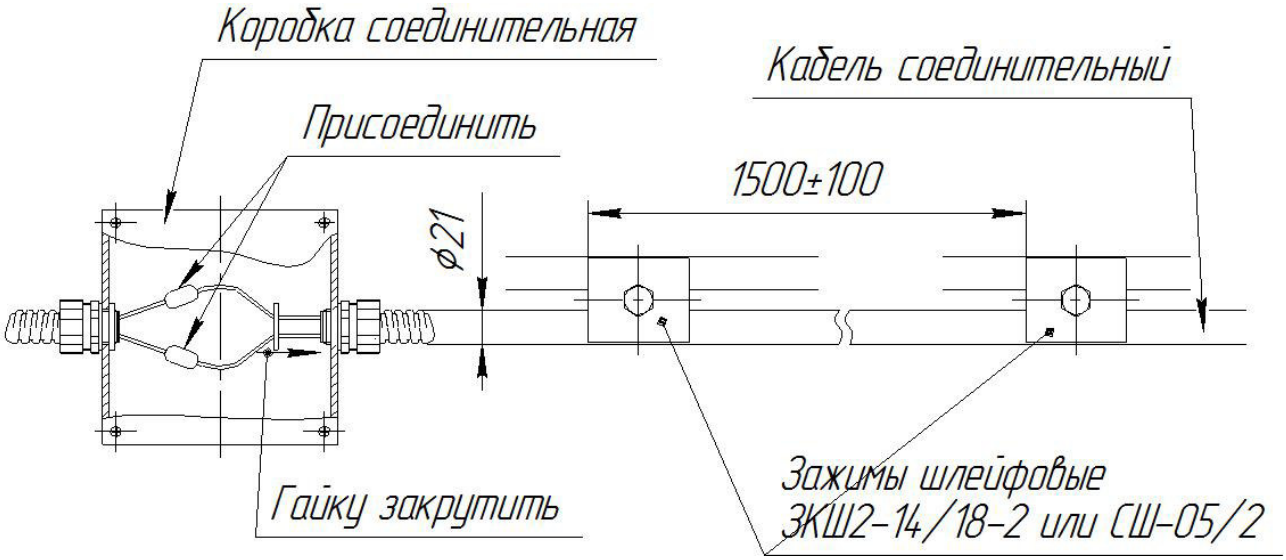


Рис. В8 – Присоединение и монтаж кабеля соединительного к устройству E-TOR-110

10. Подвешивание устройств I-TOR-35, I-TOR-110S и E-TOR-110 на опоре или портале ЛЭП может быть так же осуществлено с применением узлов крепления натяжных УН(У)-125 и звеньев промежуточных 2ПР-12-1 так, как показано в Приложении Е.

Приложение Г
Схемы пломбировки устройств I-TOR-35 и I-TOR-110S

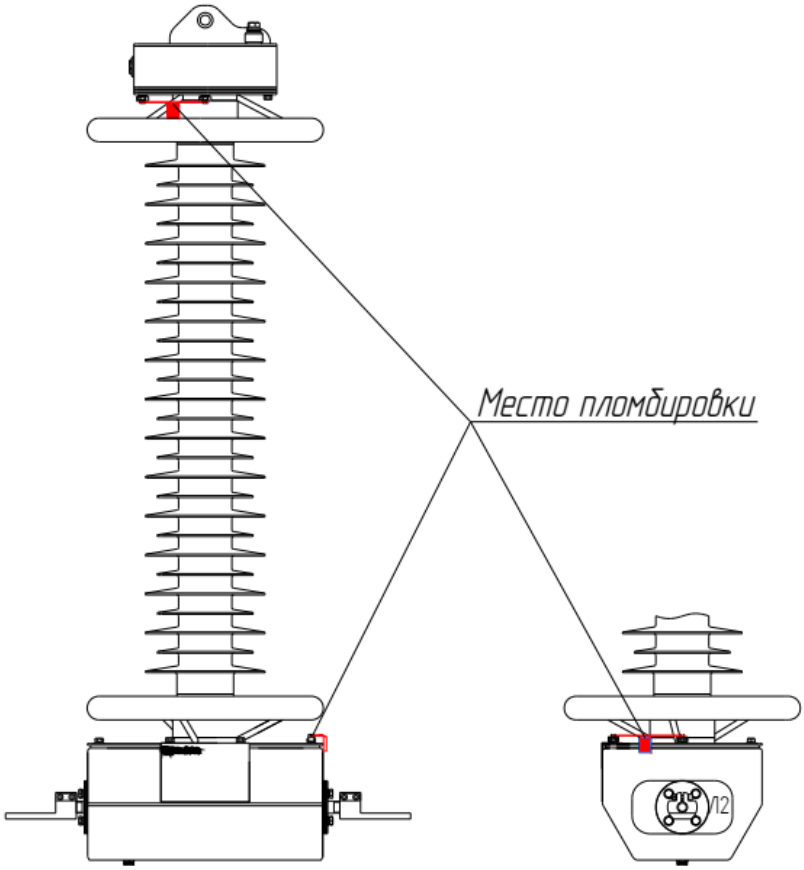


Рис. Г1 – Схема пломбировки ИК устройств I-TOR-35 и I-TOR-110S

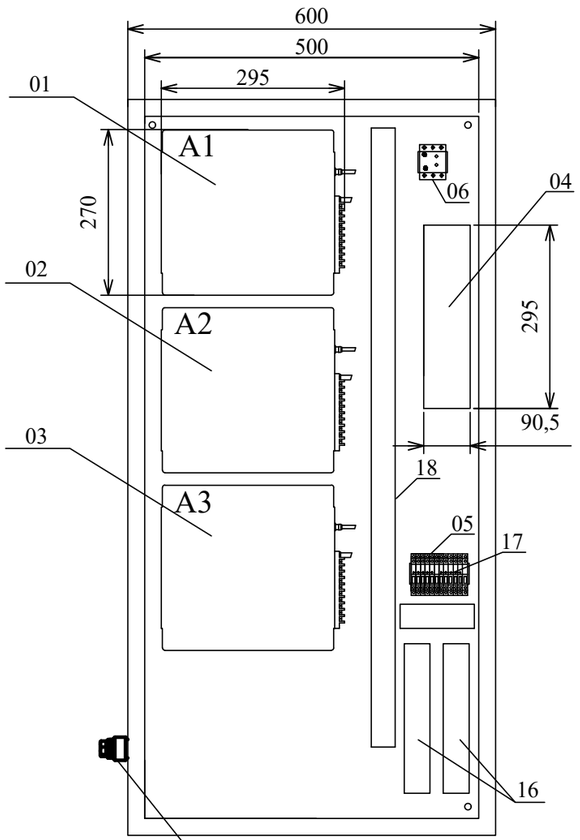


Рис. Г2 – Схема пломбировки БОИ устройств I-TOR-35 и I-TOR-110S

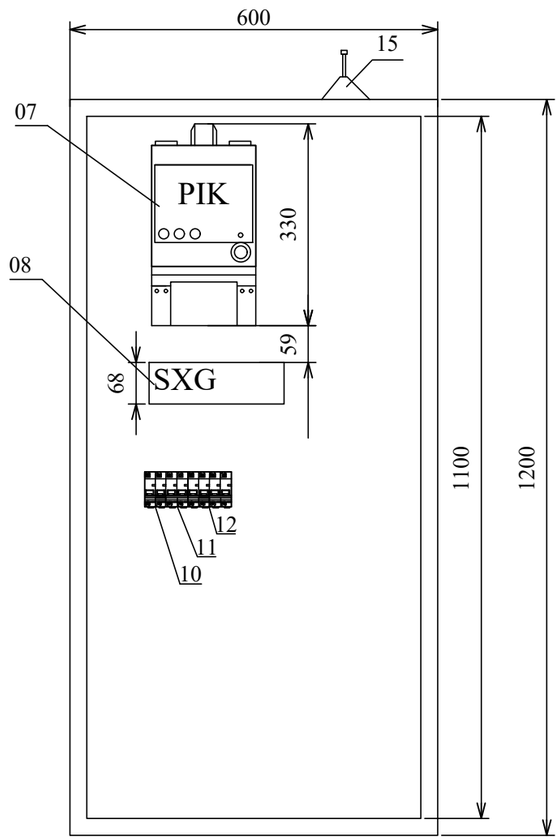
Приложение Д
Шкаф учета. Компоновка оборудования и схемы

Шкаф учета 110 кВ (1200х600х400) IP54, УХЛ1

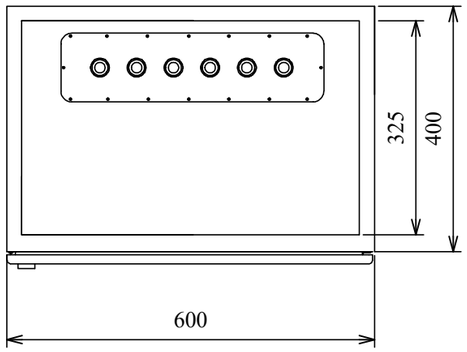
Монтажная панель шкафа.
Вид спереди

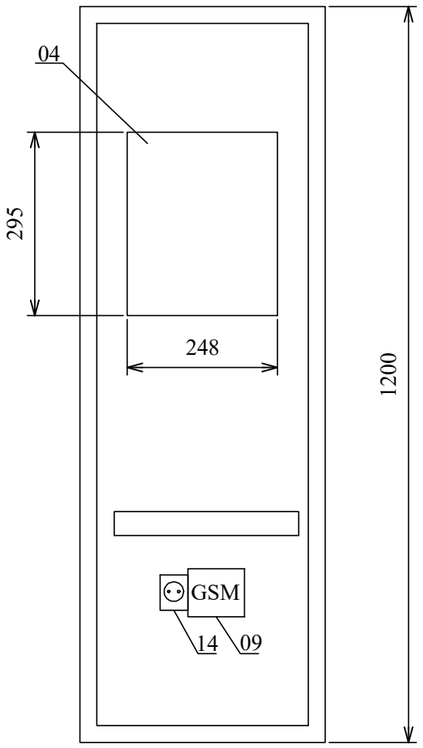


Дверь шкафа.
Внутренняя сторона



Внутренняя правая боковина шкафа





Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
01	Блок обработки информации I-TOR №1	1	
02	Блок обработки информации I-TOR №2	1	
03	Блок обработки информации I-TOR №3	1	
04	Блок сопряжения E-TOR	1	
05	Зажим наборный ЗНИ-2,5, серый, 12 клемм	1	Допускается замена по согласованию с предприятием-изготовителем
06	Термостат NO/NC, 10/5A, 230В, TDM	1	Допускается замена по согласованию с предприятием-изготовителем
07	Счетчик СЭТ-4ТМ.03М.16, кл.точ.0,2S/0,5	1	Допускается замена по согласованию с предприятием-изготовителем
08	Коробка испытательная переходная ИКП с прозр.крышкой	1	Допускается замена по согласованию с предприятием-изготовителем
09	Беспроводной GSM/GPRS модем iRZ ATM21.B	1	Допускается замена по согласованию с предприятием-изготовителем
10	Автоматический выключатель ВА47-29 С2А, 2Р	1	Допускается замена по согласованию с предприятием-изготовителем
11	Автоматический выключатель ВА47-29 С4А, 2Р	1	Допускается замена по согласованию с предприятием-изготовителем
12	Автоматический выключатель ВА47-29 С2А, 4Р	1	Допускается замена по согласованию с предприятием-изготовителем
14	Розетка 220 В	1	Допускается замена по согласованию с предприятием-изготовителем
15	GSM антенна ТРИАДА-993 SMA	1	Допускается замена по согласованию с предприятием-изготовителем
16	Резистор ПЭВ-100 Вт, 470 Ом, +/-5%	2	Допускается замена по согласованию с предприятием-изготовителем
17	Центральная перемычка для ЗНИ-2,5, 10PIN, TDM	2	Допускается замена по согласованию с предприятием-изготовителем
18	Кабель канал 40х40, 2,5м	1	Допускается замена по согласованию с предприятием-изготовителем

1. На чертеже указаны рекомендуемые габаритные размеры шкафа, точные размеры указывает предприятие-изготовитель.
2. Поз. 06, 16 (Термостат NO/NC, 10/5A, 230В, TDM; Резистор ПЭВ-100 Вт, 470 Ом, +/-5%) устанавливаются опционально по требованию заказчика.
3. Поз. 14 (Розетка 220 В) устанавливается опционально при питании шкафа учета от собственных нужд электроустановки.

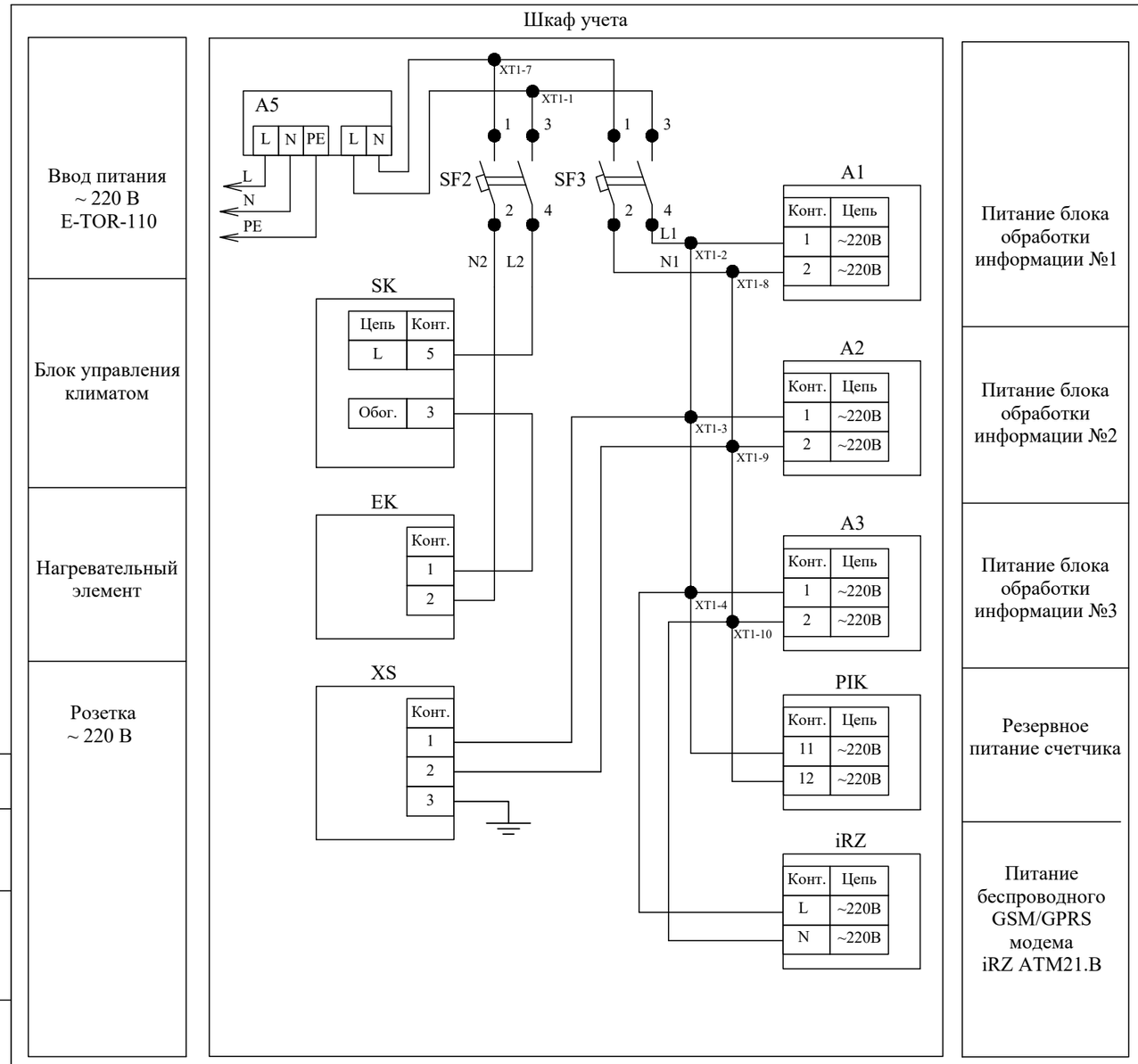
Согласовано

Взам. инв.№

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	МЦАВ.19.00.00.00			
						Типовые проектные решения			
Разраб.		Чечеткин			03.21	Шкаф учета	Стадия	Лист	Листов
Пров.		Гулимчук			03.21		Р	1	5
Н. контр.		Марценюк			03.21	Габаритно-присоединительные размеры и компоновка оборудования	-		
Утв.		Прохоров			03.21				



Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
A1,A2,A3	Блок обработки информации	3	
A5	Блок сопряжения E-TOR	1	
EK	Резистор ПЭВ-100 Вт, 470 Ом, +/-5%	2	Допускается замена по согласованию с предприятием-изготовителем
iRZ	Беспроводной GSM/GPRS модем iRZ ATM21.B	1	Допускается замена по согласованию с предприятием-изготовителем
PIK	Счетчик СЭТ-4ТМ.03М.16	1	Допускается замена по согласованию с предприятием-изготовителем
SF2	Автоматический выключатель ВА47-29 С2А; 2Р	1	Допускается замена по согласованию с предприятием-изготовителем
SF3	Автоматический выключатель ВА47-29 С4А; 2Р	1	Допускается замена по согласованию с предприятием-изготовителем
SK	Термостат NO/NC, 10/5А, 230В, TDM	1	Допускается замена по согласованию с предприятием-изготовителем
XS	Розетка 220 В	1	Допускается замена по согласованию с предприятием-изготовителем
XT1	Зажим наборный ЗНИ-2,5, серый, 12 клемм	1	Допускается замена по согласованию с предприятием-изготовителем

1. Поз. SK, EK (Термостат NO/NC, 10/5А, 230В, TDM; Резистор ПЭВ-100 Вт, 470 Ом, +/-5%) устанавливаются опционально по требованию заказчика.
2. Поз. XS(Розетка 220 В) устанавливается опционально при питании шкафа учета от собственных нужд электроустановки.

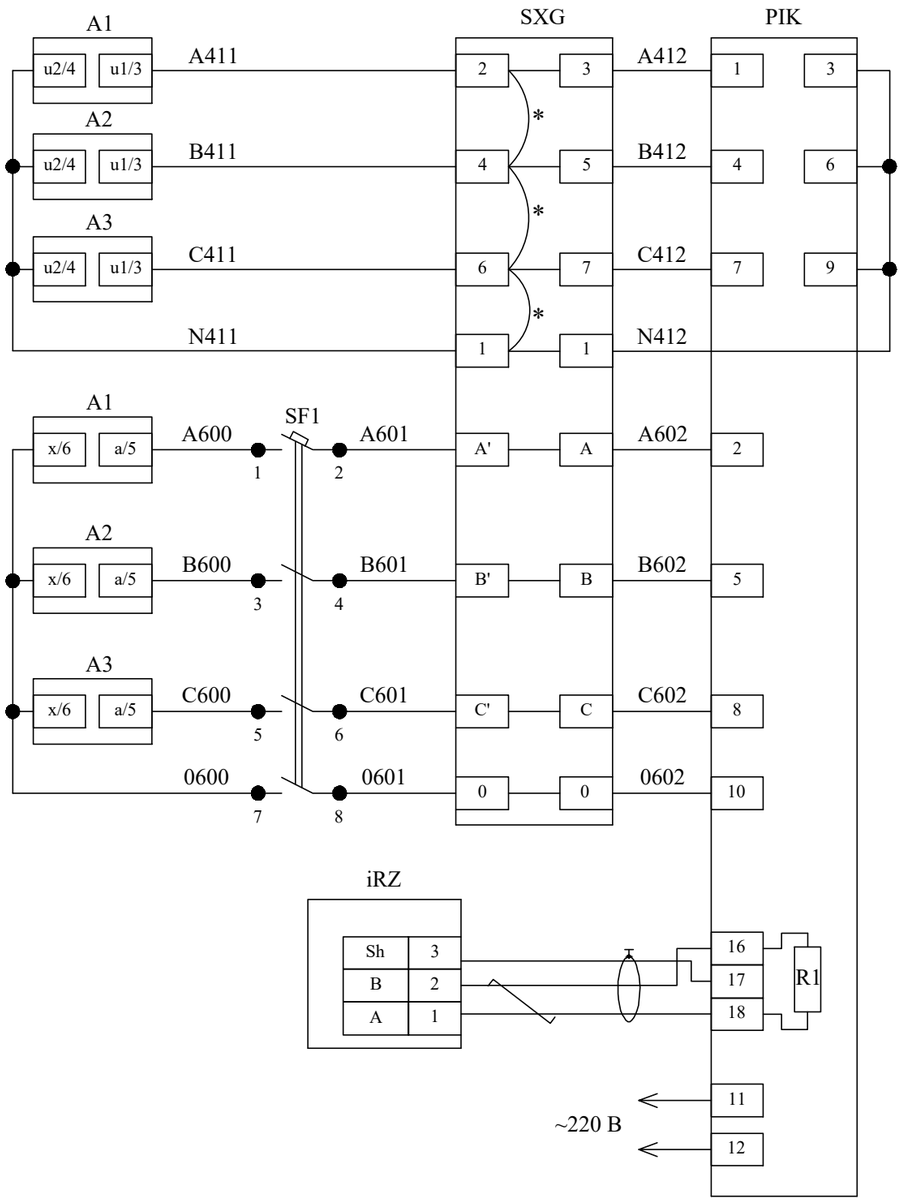
Согласовано

Взам. инв.№

Подп. и дата

Инв. № подл.

						МЦАВ.19.00.00.00	
						Типовые проектные решения	
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата		
Разраб.		Чечеткин			03.21	Шкаф учета	Стадия: Р; Лист: 2; Листов: 5
Пров.		Гулимчук			03.21		
Н. контр.		Марценюк			03.21	Цепи питания Схема электрическая принципиальная	-
Утв.		Прохоров			03.21		



Токовые цепи

Цепи напряжения

Цепи коммерческого учета электроэнергии 110 кВ

Поключение счетчика к GSM передатчику по интерфейсу RS-485

Резервное питание счетчика

Поз. обозна-чение	Наименование	Кол.	Примечание
A1	Блок обработки информации I-TOR №1	1	
A2	Блок обработки информации I-TOR №2	1	
A3	Блок обработки информации I-TOR №3	1	
iRZ	Беспроводной GSM/GPRS модем iRZ ATM21.B	1	Допускается замена по согласованию с заводом-изготовителем
PIK	Счетчик СЭТ-4ТМ.03М.16	1	Допускается замена по согласованию с заводом-изготовителем
R1	Резистор MF-25 (С2-23) 0,25 Вт, 120 Ом, 1%	1	Допускается замена по согласованию с заводом-изготовителем
S	Рубильник ВН-32 4Р 16А TDM	1	Допускается замена по согласованию с заводом-изготовителем
SF1	Автоматический выключатель ВА47-29 С2А; 4Р	1	Допускается замена по согласованию с заводом-изготовителем
SXG	Коробка испытательная переходная ИКП с прозр.крышкой	1	Допускается замена по согласованию с заводом-изготовителем

1. Короткозамыкающие винты в коробке испытательной переходной после подключения токовых цепей счетчика вывернуть.

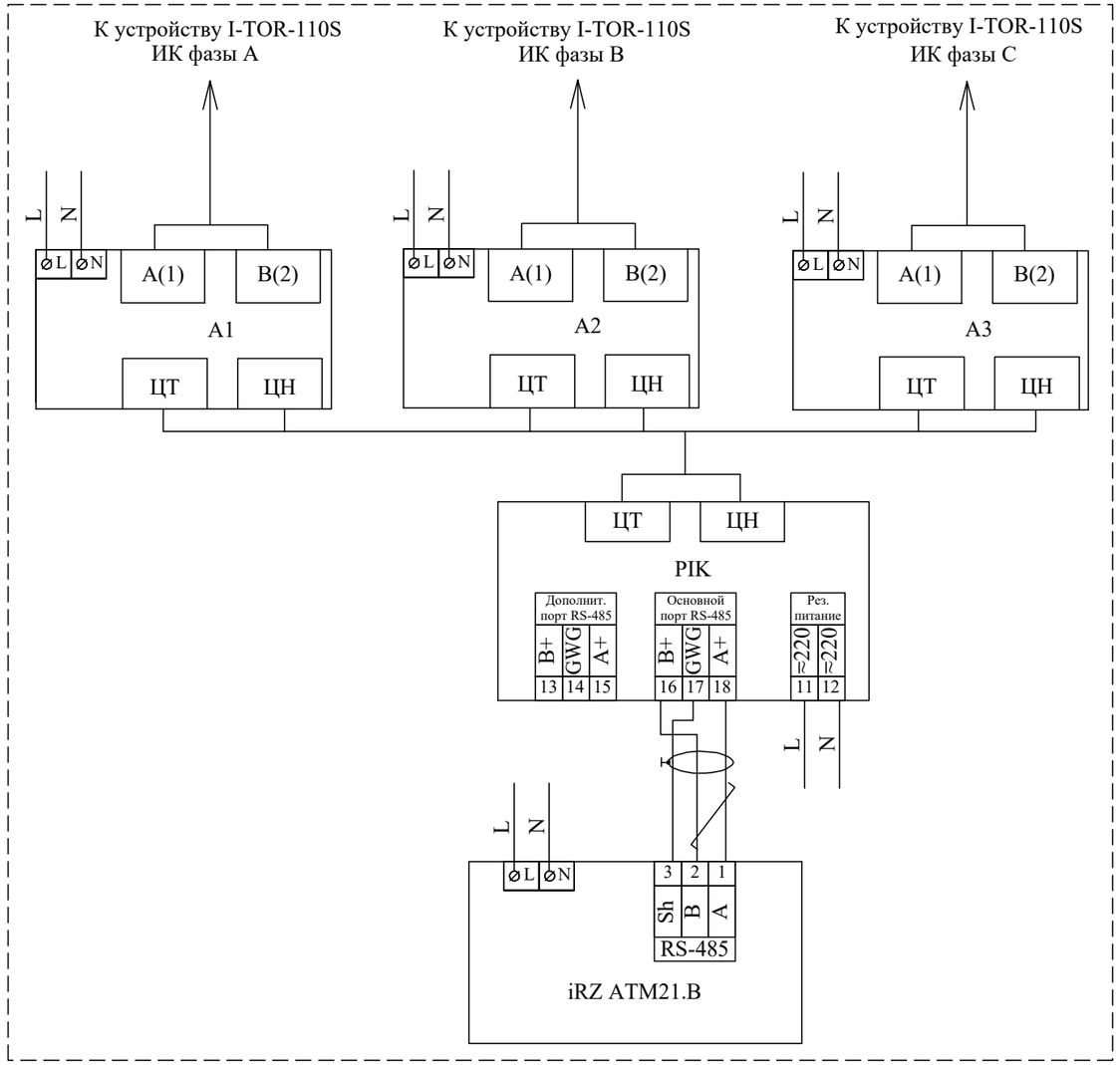
Согласовано

Взам. инв.№

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подп.	Дата	МЦАВ.19.00.00.00			
						Типовые проектные решения			
Разраб.		Чечеткин			03.21	Шкаф учета	Стадия	Лист	Листов
Пров.		Гулимчук			03.21		Р	3	5
Н. контр.		Марценюк			03.21	Цепи измерения Схема электрическая принципиальная	-		
Утв.		Прохоров			03.21				



Поз. обозна-чение	Наименование	Кол.	Примечание
A1	Блок обработки информации I-TOR №1		
A2	Блок обработки информации I-TOR №2		
A3	Блок обработки информации I-TOR №3		
PIK	Счетчик СЭТ-4ТМ.03М.16		
iRZ	Беспроводной GSM/GPRS модем iRZ ATM21.B		

Согласовано

Взам. инв.№

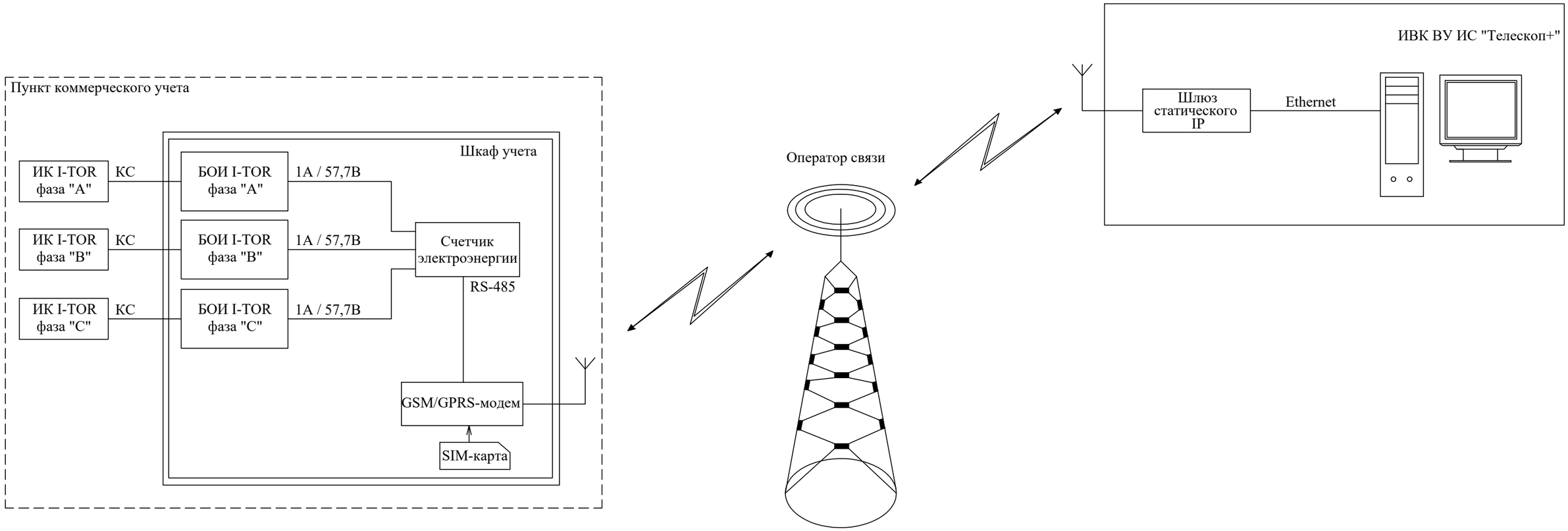
Подп. и дата

Инв. № подл.

						МЦАВ.19.00.00.00
						Типовые проектные решения
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	
Разраб.		Чечеткин			03.21	Шкаф учета
Пров.		Гулимчук			03.21	
Н. контр.		Марценюк			03.21	Структурная схема подключения устройств
Утв.		Прохоров			03.21	

Стадия	Лист	Листов
Р	4	5

-



1. В качестве основного канала связи используется GSM канал.
2. GSM модем устанавливается в шкафу учета. Для обеспечения герметичности шкафа, ввод антенны выполнить через гермоввод.
3. В GSM модеме рекомендуется использовать индустриальные SIM-карты.

						МЦАВ.19.00.00.00		
						Типовые проектные решения		
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата			
Разраб.		Чечеткин			03.21	Пункт коммерческого учета с применением устройств I-TOR	Стадия	Лист	Листов
Пров.		Гулимчук			03.21		Р	5	5
Н. контр.		Марценюк			03.21	Структурная схема передачи данных	-		
Утв.		Прохоров			03.21				

Согласовано

Взам. инв.№

Подп. и дата

Инв. № подл.

Приложение Е
Установка устройств I-TOR и E-TOR

Ведомость рабочих чертежей комплекта

Лист	Наименование	Примечание
1	Общие данные (на 2 листах)	
2	Монтаж I-TOR-35 (ТСН 35 кВ) на опоре У110-2	
3	Монтаж I-TOR-110S (E-TOR 110 кВ) на опоре У110-2	
4	Монтаж I-TOR-35 на портале ПС35Я1	
5	Монтаж I-TOR-110S на портале ПС110Я1	
6	Монтаж ТСН 35 кВ, предохранителя 35 кВ, ОПН 35 кВ	По решению проектной организации, Заказчика
7	Узел подвески I-TOR-110S (I-TOR-35, E-TOR-110) при наличии двух отверстий на траверсе	
8	Узел подвески I-TOR-110S (I-TOR-35, E-TOR-110) при отсутствии отверстий на траверсе (1 вариант)	
9	Узел подвески I-TOR-110S (I-TOR-35, E-TOR-110) при отсутствии отверстий на траверсе (2 вариант)	
10	Узел подвески I-TOR-110S (I-TOR-35) на портале	
11	Заземление I-TOR-110S (I-TOR-35, E-TOR-110) (Вариант 1)	
12	Заземление I-TOR-110S (I-TOR-35, E-TOR-110) (Вариант 2)	
13	Заземление I-TOR-110S (I-TOR-35, E-TOR-110) (Вариант 3)	
14	Заземление I-TOR-110S (I-TOR-35) установленного на портале	
15	Монтаж I-TOR-35 опорного исполнения (шкаф учета)	
16	Монтаж I-TOR-35 опорного исполнения (промежуточный шкаф)	

Согласовано

Взам. инв.№

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	МЦАВ.19.00.00.00			
						Типовые проектные решения			
Разраб.					02.25	–	Стадия	Лист	Листов
Пров.					02.25		Р	1.1	2
Н. контр.					02.25	Общие данные	–		
Утв.					02.25				

Формат А4

Ведомость рабочих чертежей комплекта

Лист	Наименование	Примечание
17	Опорная конструкция ОП35	
18	Монтаж I-TOR-110S опорного исполнения (шкаф учета)	
19	Монтаж I-TOR-110S опорного исполнения (промежуточный шкаф)	
20	Опорная конструкция ОП110	
21	Монтаж промежуточного шкафа и запаса кабелей на опоре У110-2 (по типу "A")	
22	Монтаж шкафа учета и запаса кабелей на опоре У110-2 (по типу "A")	
23	Монтаж промежуточного шкафа и запаса кабелей на опоре У110-2 (по типу "B")	
24	Монтаж шкафа учета и запаса кабелей на опоре У110-2 (по типу "B")	
25	Монтаж промежуточного шкафа и запаса кабелей на опоре У110-2 (по типу "C")	
26	Монтаж шкафа учета и запаса кабелей на опоре У110-2 (по типу "C")	
27	Монтаж промежуточного шкафа и запаса кабелей на опоре У110-2 (по типу "D")	
28	Монтаж шкафа учета и запаса кабелей на опоре У110-2 (по типу "D")	
29	Монтаж шкафа учета на стойке УСО-1	
30	Монтаж шкафа учета на стойке СК-4	
31	Монтаж шкафа учета в помещении	
32	Шкаф учета (I-TOR-35). Схема электрическая соединений	
33	Шкаф учета (I-TOR-35). Сборочный чертеж	
34	Шкаф учета (I-TOR-110S). Схема электрическая соединений	
35	Шкаф учета (I-TOR-110S). Сборочный чертеж (на 2 листах)	

Согласовано

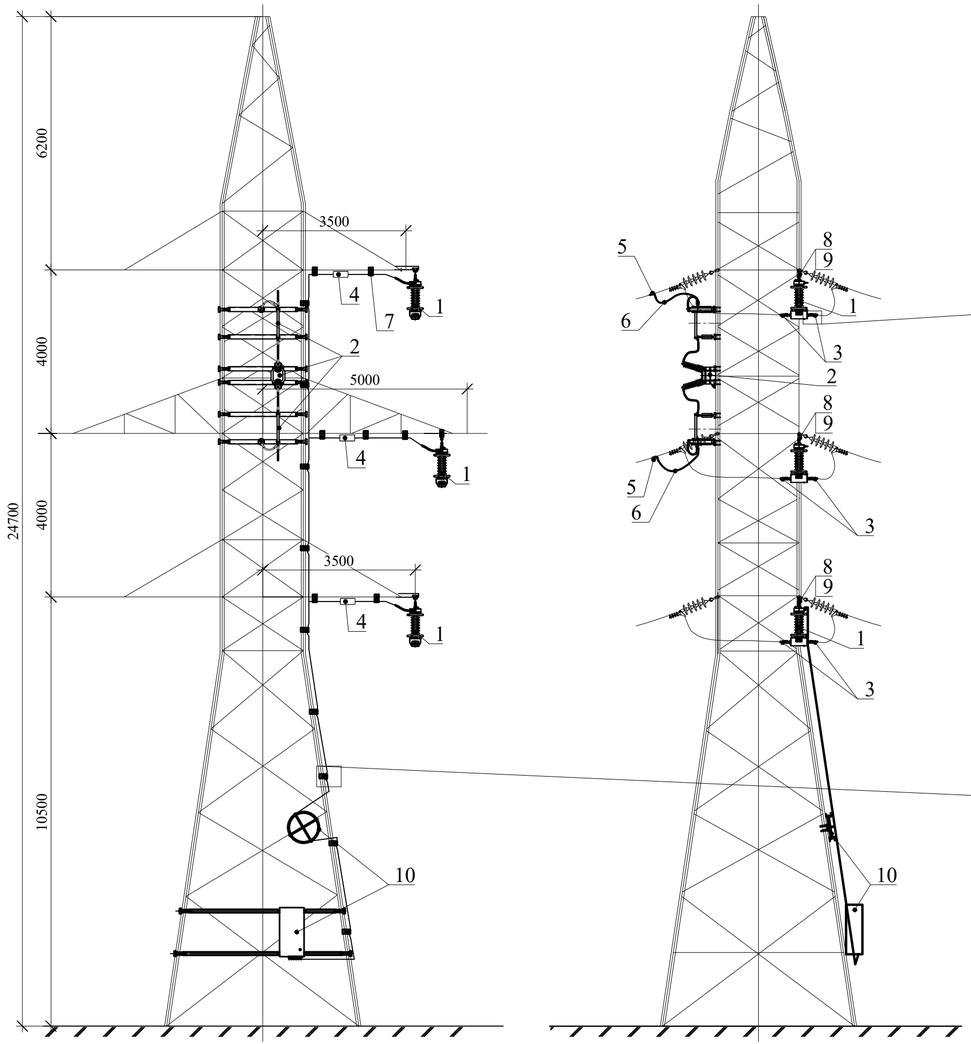
Взам. инв.№

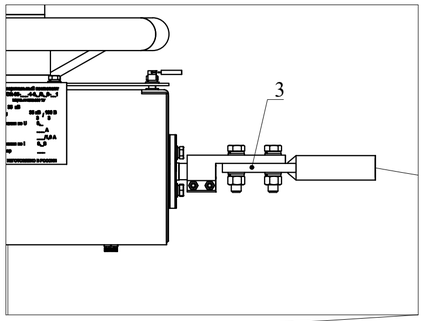
Подп. и дата

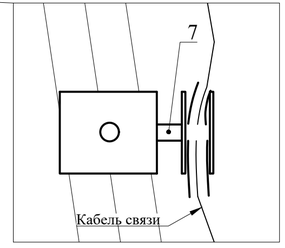
Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	МЦАВ.19.00.00.00	Лист 1.2

Формат А4







Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Приме-чания
1		Устройство измерения тока и напряжения I-TOR-35	3		
2	См.лист 6	Монтаж трансформатора собственных нужд 35 кВ, предохранителей ПКН 35 У1, ОПН 35 кВ	-		
3		Зажим аппаратный А2А- -2	6		
4		Соединительная коробка	3		
5		Зажим ответвительный ОА- -1	2		
6		Провод АС, L=2 м	2		
7		Зажим шлейфовый ЗКШ-2-18/20-4	-		См.ТТ3
8	См.лист 7-9	Узел подвески (вариативный)	-		
9	См.лист 11-13	Узел заземления (вариативный)	-		
10	См.лист 21-28	Монтаж шкафа учета и устройств	-		
		запаса кабелей (вариативный)			

1. Размеры указаны справочно.
2. Провода и аппаратные зажимы выбираются по сечениям линии, в соответствии с проектным решением.
3. Количество шлейфовых зажимов определяется в соответствии с проектом привязки.

Согласовано

Взам. инв.№

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Колуч.	Лист	№док.	Подп.	Дата
Разраб.					02.25
Пров.					02.25
Н. контр.					02.25
Утв.					02.25

МЦАВ.19.00.00.00

Типовые проектные решения

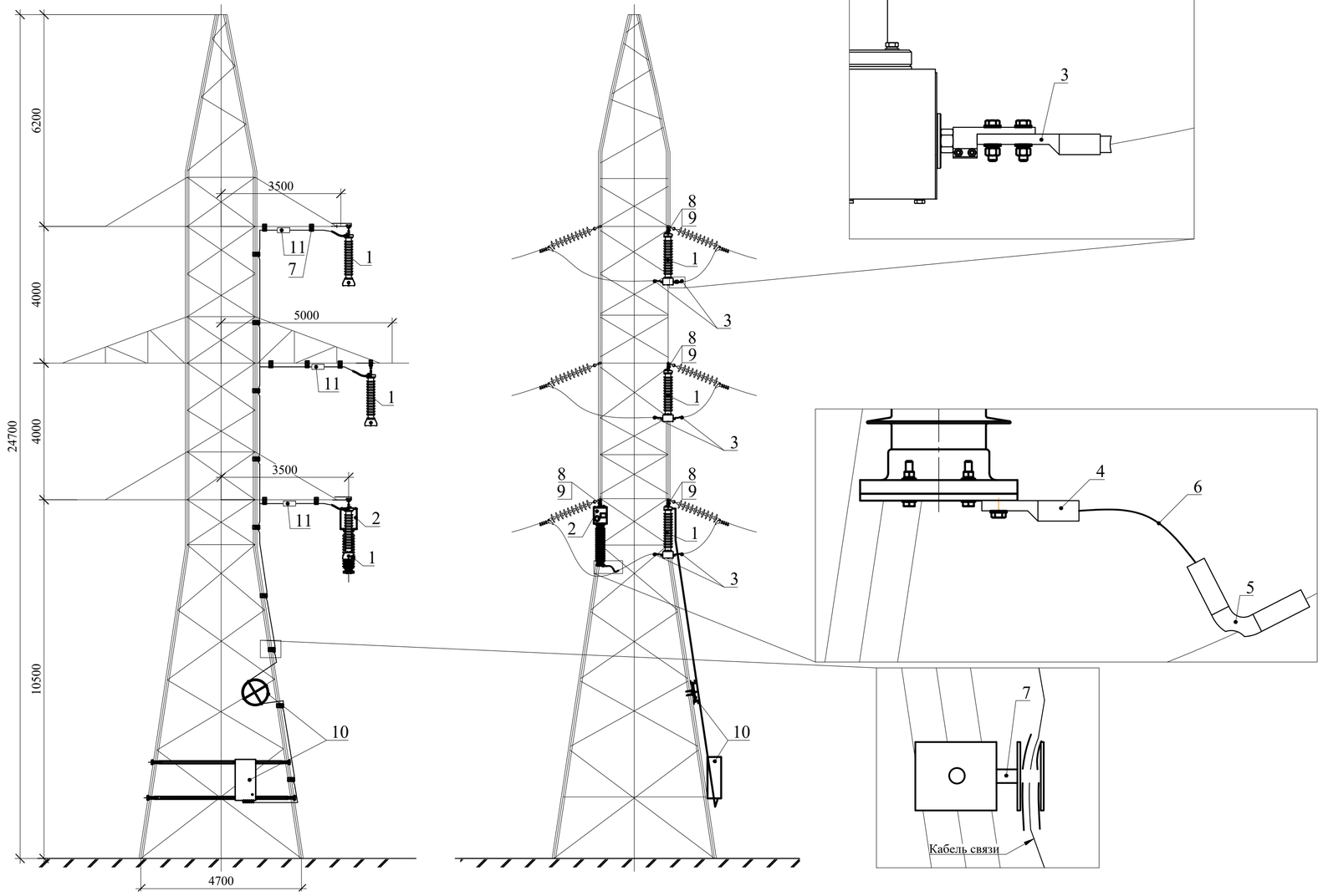
Стадия	Лист	Листов
Р	2	

-

Монтаж I-TOR-35 (ТСН 35 кВ) на опоре У110-2

–

Формат А4х3



Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Приме-чания
1		Устройство измерения тока и напряжения в высоковольтной сети I-TOR-110S	3		
2		Устройство отбора мощности из высоковольтной сети типа E-TOR-110	1		
3		Зажим аппаратный А2А- -2	6		
4		Зажим аппаратный А1А- -2	1		
5		Зажим ответвительный ОА- -1	1		
6		Провод АС, м	2		
7		Зажим шлейфовый ЗКШ-2-18/20-4			См.ТТ3
8	См.лист 7-9	Узел подвески (вариативный)	-		
9	См.лист 11-13	Узел заземления (вариативный)	-		
10	См.лист 21-28	Монтаж шкафа учета и устройств	-		
		запаса кабелей (вариативный)			
11		Соединительная коробка	3		

1. Размеры указаны справочно.
2. Провода и аппаратные зажимы выбираются по сечениям линии, в соответствии с проектным решением.
3. Количество шлейфовых зажимов определяется в соответствии с проектом привязки.

Изм.	Колич.	Лист	№док.	Подп.	Дата	МЦАВ.19.00.00.00			
						Типовые проектные решения			
Разраб.					02.25	-	Стадия	Лист	Листов
Пров.					02.25		Р	3	
Н. контр.					02.25	Монтаж I-TOR-110S (E-TOR-110) на опоре У110-2	–		
Утв.					02.25				

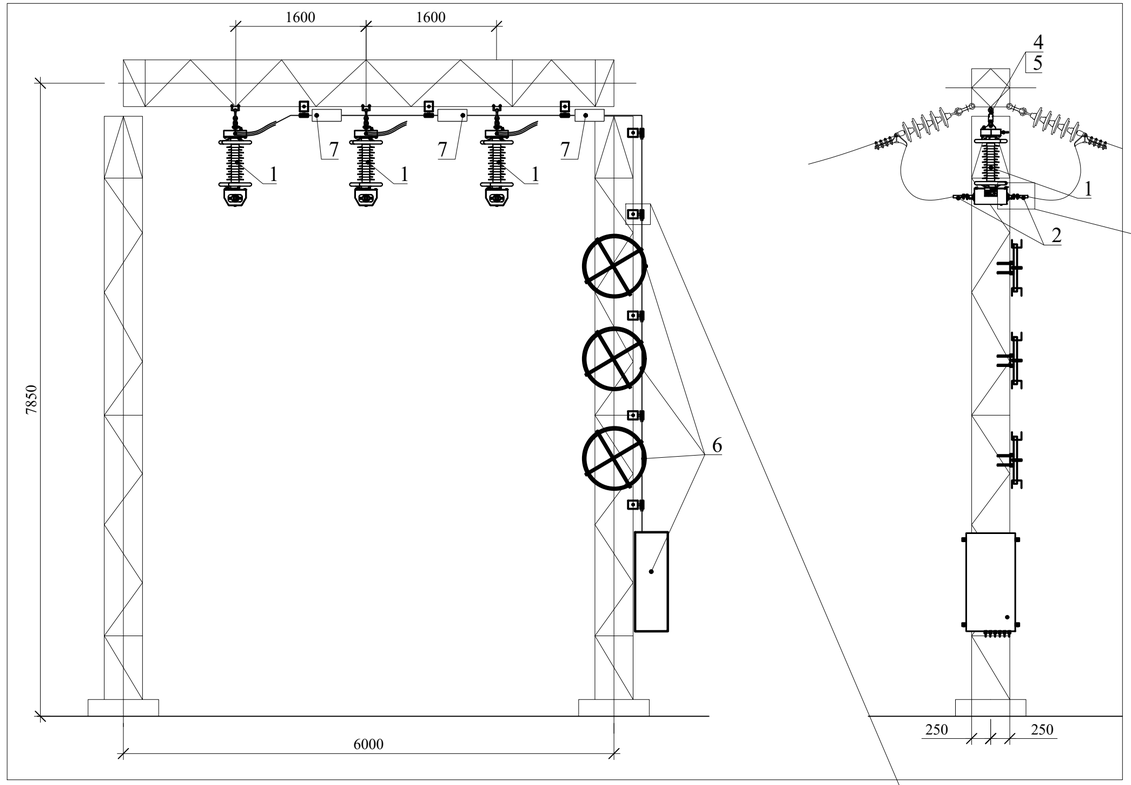
Согласовано

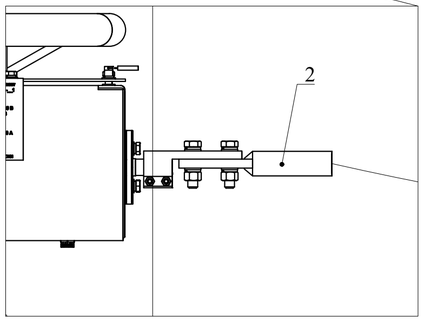
Взам. инв.№

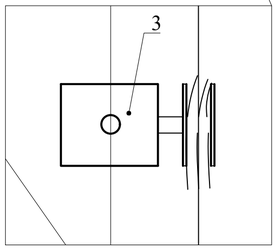
Подп. и дата

Инв. № подл.

Формат А4х3







Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Приме-чания
1		Устройство измерения тока и напряжения I-TOR-35	3		
2		Зажим аппаратный А2А- -2	6		
3		Зажим шлейфовый ЗКШ-2-18/20-4	-		См.ТТ2
4	См.лист 10	Узел подвески	-		
5	См.лист 14	Узел заземления (вариативный)	-		
6	См.лист 21-28	Монтаж шкафа учета и устройств	-		
		запаса кабелей (вариативный)			
7		Соединительная коробка	3		

1. Провода и аппаратные зажимы выбираются по сечениям линии, в соответствии с проектным решением
2. Количество шлейфовых зажимов определяется в соответствии с проектом привязки.

Согласовано

Взам. инв.№

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата
Разраб.					02.25
Пров.					02.25
Н. контр.					02.25
Утв.					02.25

МЦАВ.19.00.00.00

Типовые проектные решения

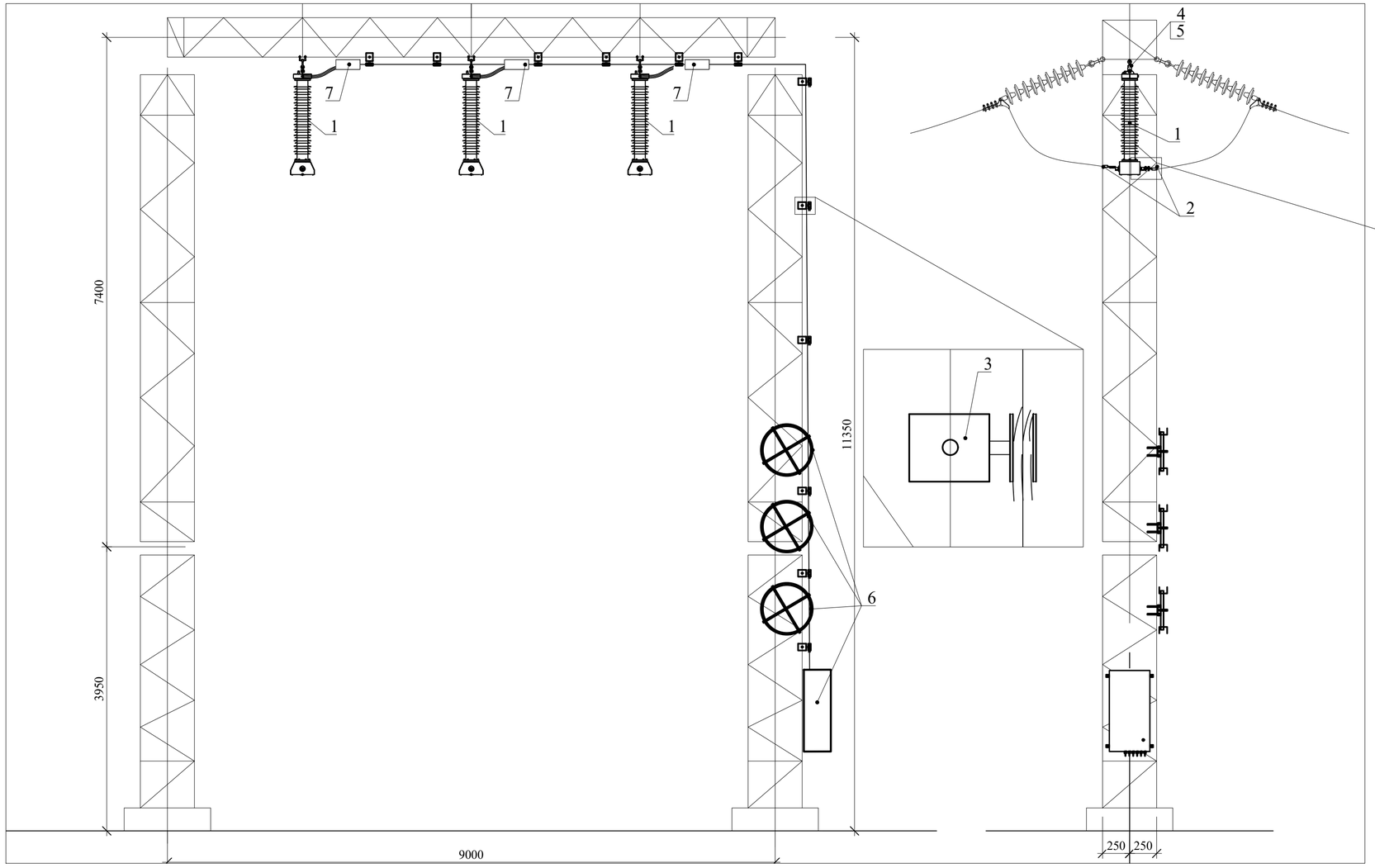
-

Стадия	Лист	Листов
Р	4	

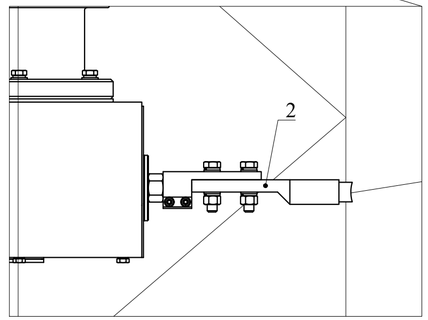
Монтаж I-TOR-35 на портале ПС35Я1

–

Формат А4х3



Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Приме-чания
1		Устройство измерения тока и напряжения в высоковольтной сети I-TOR-110S	3		
2		Зажим аппаратный А2А- -2	6		
3		Зажим шлейфовый ЗКШ-2-18/20-4	-		См.ТТ2
4	См.лист 10	Узел подвески	-		
5	См.лист 14	Узел заземления (вариативный)	-		
6	См.лист 21-28	Монтаж шкафа учета и устройств	-		
		запаса кабелей (вариативный)			
7		Соединительная коробка	3		



1. Провода и аппаратные зажимы выбираются по сечениям линии.
2. Количество шлейфовых зажимов определяется в соответствии с проектом привязки.

Согласовано

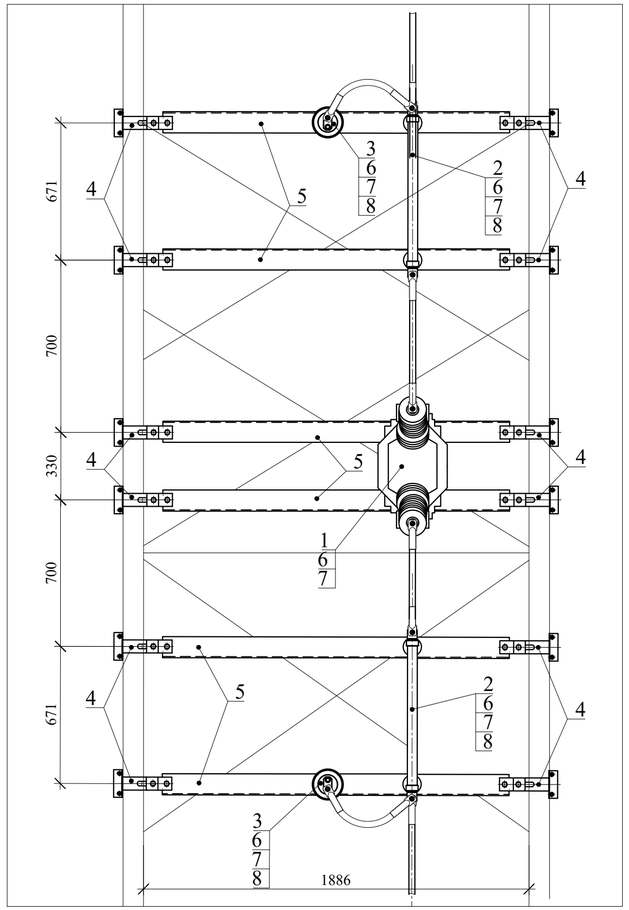
Взам. инв.№

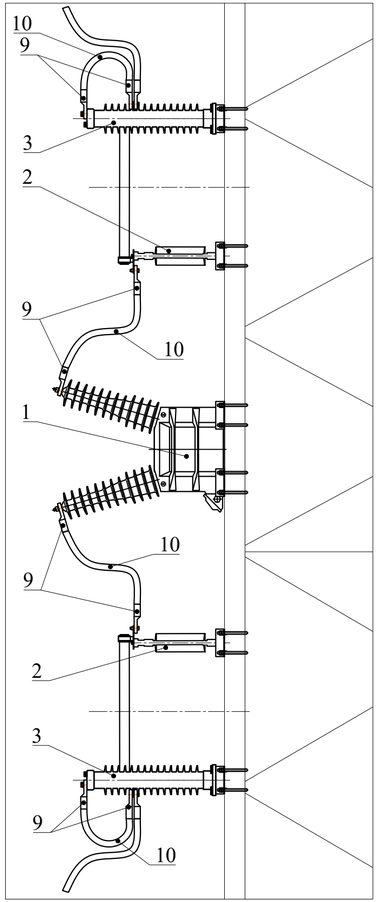
Подп. и дата

Инв. № подл.

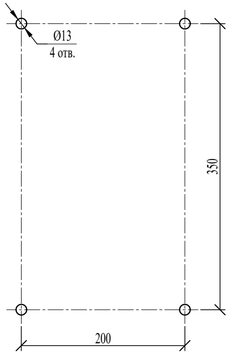
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	МЦАВ.19.00.00.00			
						Типовые проектные решения			
Разраб.					02.25	-	Стадия	Лист	Листов
Пров.					02.25		Р	5	
Н. контр.					02.25	Монтаж I-TOR-110S на портале ПС110Я1	–		
Утв.					02.25				

Формат А4х3





Обозначение мест отверстий в уголках, необходимых для монтажа трансформатора



Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед.,кг	Приме-чание
1		Трансформатор собственных нужд	1		См.ТТ1
		НИОЛ-СТ-35-2-35000/220-3-630 ВА			
2		Предохранитель ПКН 001-35 У1	2		См.ТТ1
3		Ограничитель перенапряжений 35 кВ	2		См.ТТ1
4		Узел крепления УПУ.КП-125	12		
5	ГОСТ 8509-93	Уголок 75х75х6; L=2000 мм	6		
6		Болт DIN 933 М12х50	32		
7		Шайба DIN 9021 М12 А2	64		
8		Гайка DIN 934 М12	64		
9		Зажим аппаратный А1А-50-2	8		
10		Провод АС-50, м	4		
11		Провод ПуГВ 1х25 ж/з, м			См.ТТ2
12		Наконечник медный луженый ТМЛ 25-10-8	2		См.ТТ2
13		Струбцина монтажная СМ М10.301000	1		См.ТТ2

1. Тип применяемого оборудования приведен условно, определяется в соответствии с проектом привязки.
2. Заземление выполнить путем присоединения вывода заземления ТСН к металлоконструкции опоры струбциной (поз.13), проводом (поз.11) с наконечником (поз.12). Количество провода определяется в соответствии с проектом привязки.

Согласовано

Взам. инв.№

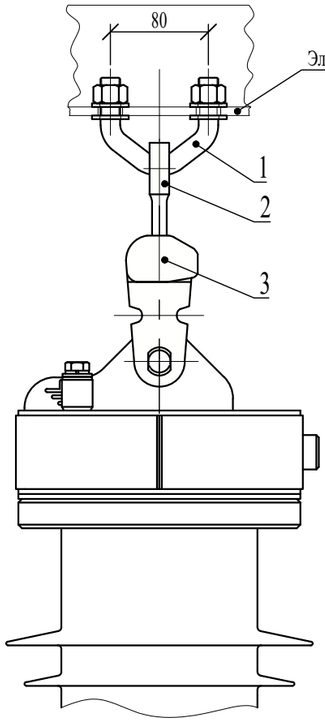
Подп. и дата

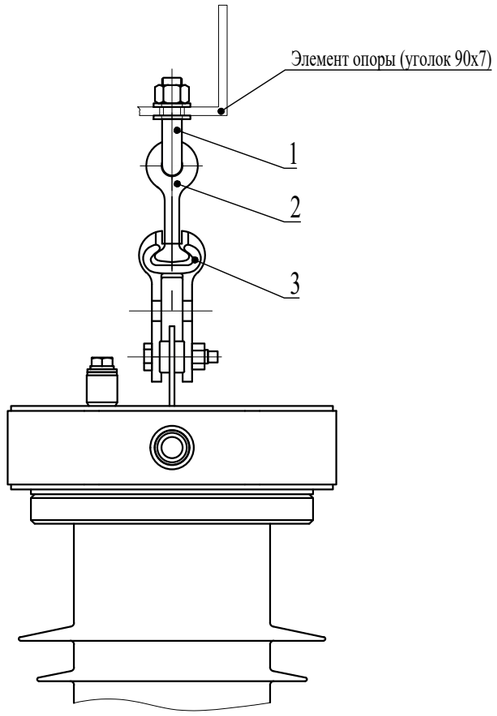
Инв. № подл.

Изм.	Колич.	Лист	№док.	Подп.	Дата	МЦАВ.19.00.00.00			
						Типовые проектные решения			
Разраб.					02.25	-	Стадия	Лист	Листов
Пров.					02.25		Р	6	
Н. контр.					02.25	Монтаж ТСН 35 кВ, предохранителей 35 кВ, ОПН 35 кВ	–		
Утв.					02.25				

Формат А4х3

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Приме-чания
1		Узел крепления КГП-7-3	1		
2		Серьга СРС-7-16	1		
3		Ушко У2-7-16	1		





1. Размеры для справок.
2. Количество линейной арматуры приведено для подвески аппарата в одной фазе

Согласовано

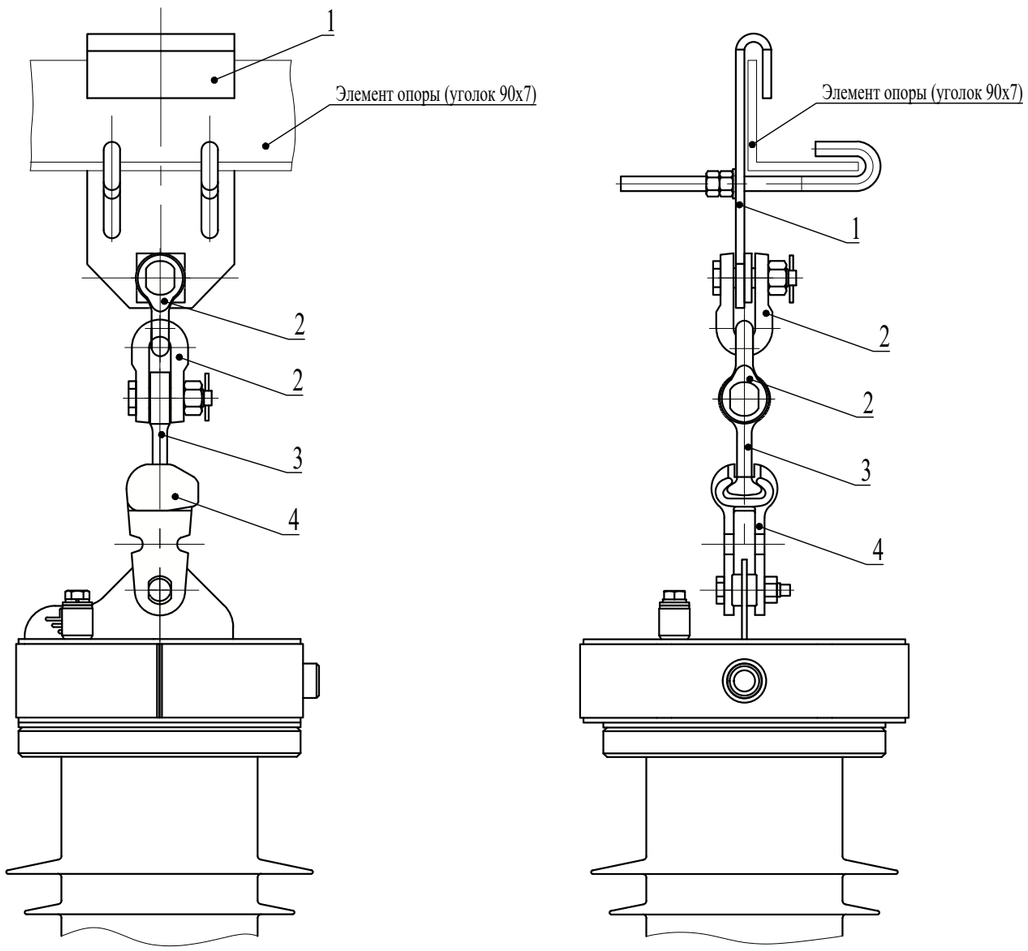
Взам. инв.№

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	МЦАВ.19.00.00.00			
						Типовые проектные решения			
Разраб.					02.25	-	Стадия	Лист	Листов
Пров.					02.25		Р	7	
						Узел подвески I-TOR-110S (I-TOR-35, E-TOR-110) при наличии двух отверстий на траверсе	–		
Н. контр.					02.25				
Утв.					02.25				

Формат А3



Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Приме-чания
1		Узел крепления УН(У)-125	1		
2		Скоба СК-7-1 А	2		
3		Серьга СРС-7-16	1		
4		Ушко У2-7-16	1		

1. Размеры для справок.
2. Количество линейной арматуры приведено для подвески аппарата в одной фазе.

Согласовано

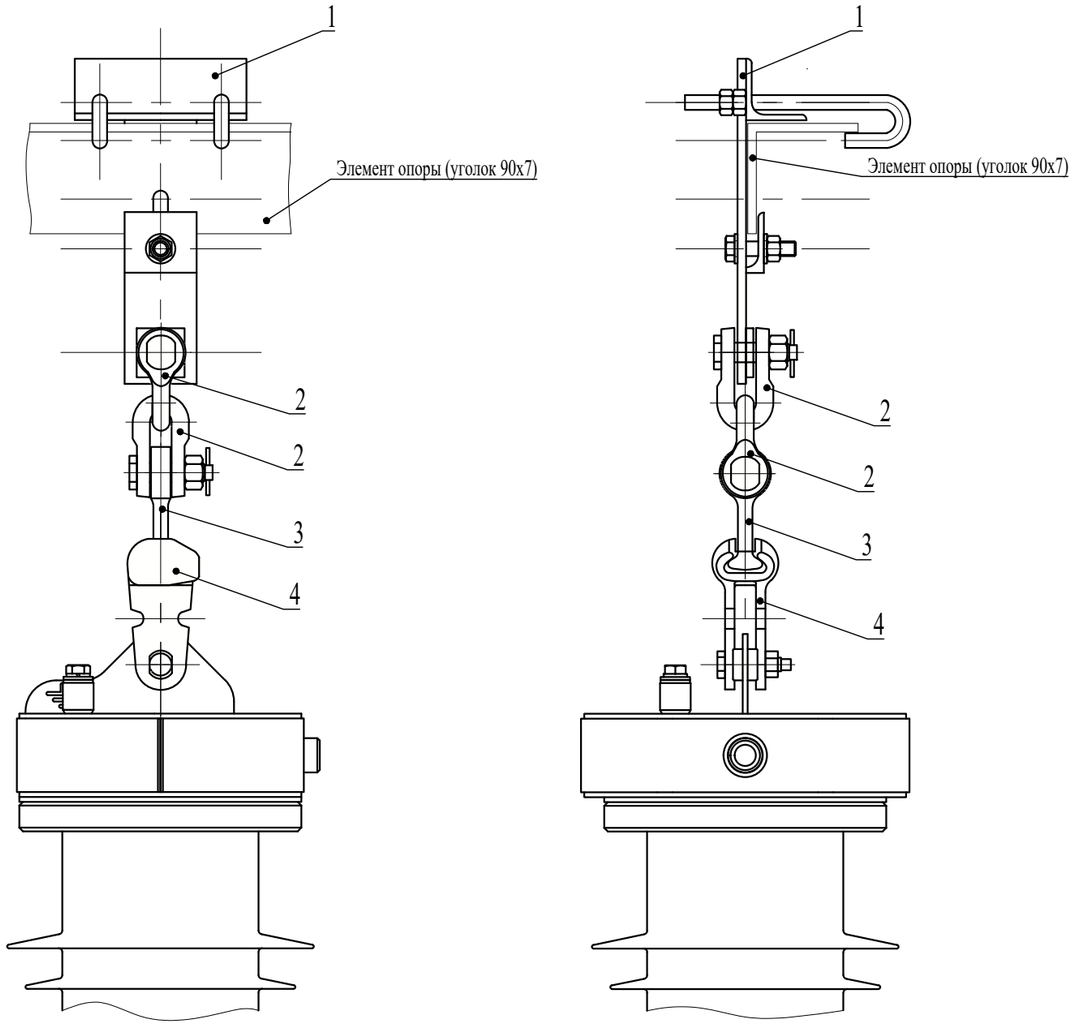
Взам. инв.№

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	МЦАВ.19.00.00.00			
						Типовые проектные решения			
Разраб.					02.25	-	Стадия	Лист	Листов
Пров.					02.25		Р	8	
Н. контр.					02.25	Узел подвески I-TOR-110S (I-TOR-35, E-TOR-110) при отсутствии отверстий на траверсе (1 вариант)	–		
Утв.					02.25				

Формат А3



Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Приме-чания
1		Узел крепления УПУ.КП-125	1		
2		Скоба СК-7-1 А	2		
3		Серьга СРС-7-16	1		
4		Ушко У2-7-16	1		

1. Размеры для справок.
2. Количество линейной арматуры приведено для подвески аппарата в одной фазе.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	МЦАВ.19.00.00.00			
						Типовые проектные решения			
Разраб.					02.25	-	Стадия	Лист	Листов
Пров.					02.25		Р	9	
Н. контр.					02.25	Узел подвески I-TOR-110S (I-TOR-35, E-TOR-110) при отсутствии отверстий на траверсе (2 вариант)	–		
Утв.					02.25				

Согласовано

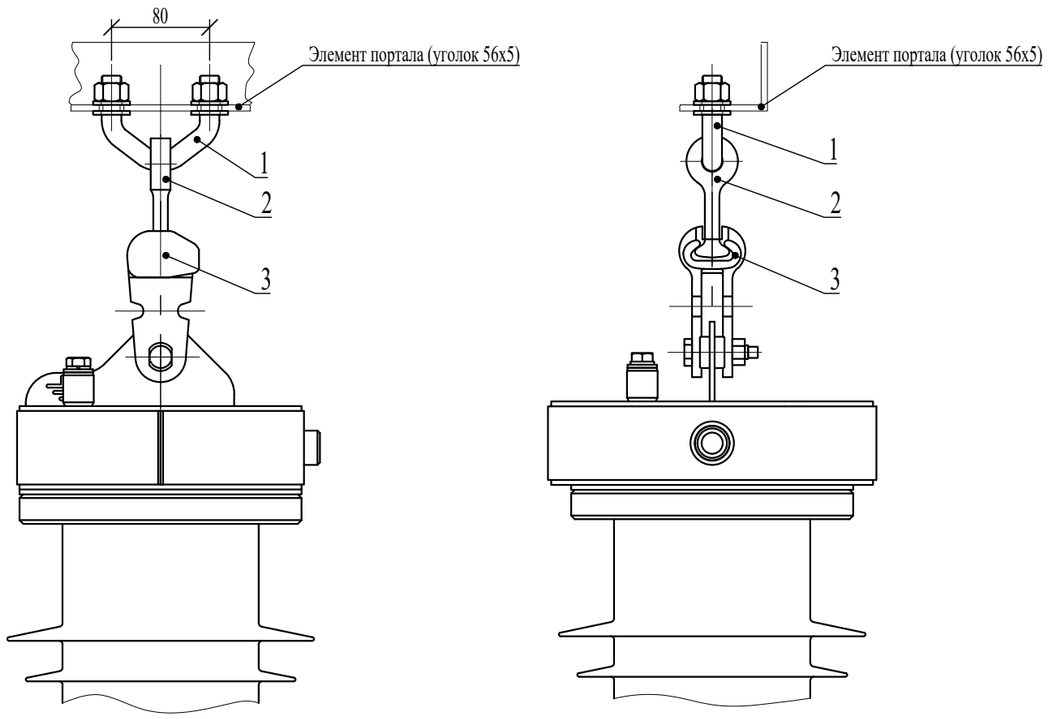
Взам. инв.№

Подп. и дата

Инв. № подл.

Формат А3

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Приме-чания
1		Узел крепления КГП-7-3	1		
2		Серьга СРС-7-16	1		
3		Ушко У2-7-16	1		



1. Размеры для справок.
2. Количество линейной арматуры приведено для подвески аппарата в одной фазе.

Согласовано

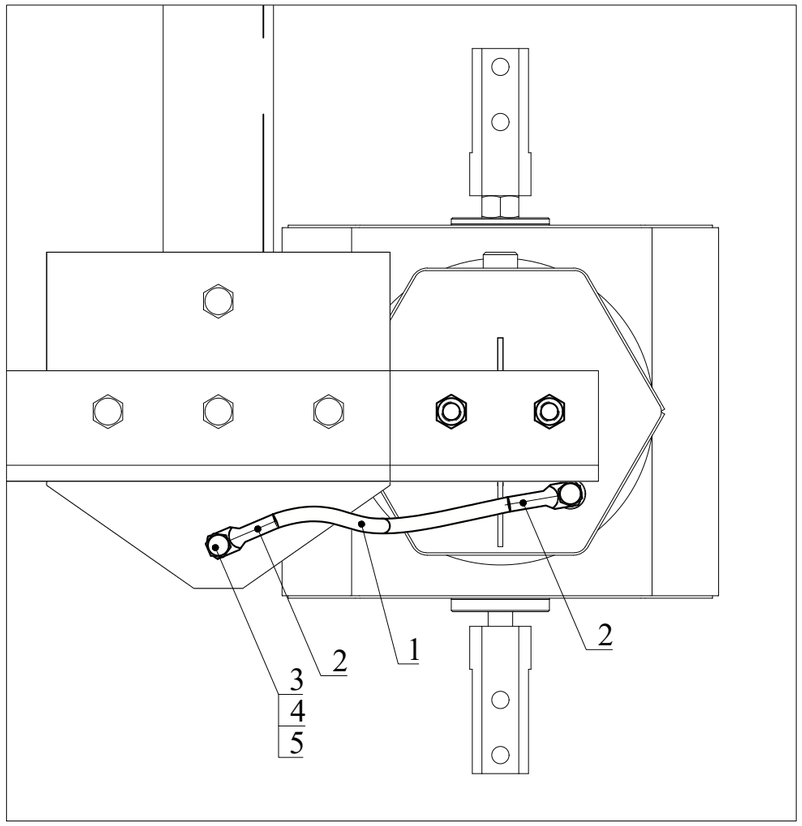
Взам. инв.№

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	МЦАВ.19.00.00.00			
						Типовые проектные решения			
Разраб.					02.25	-	Стадия	Лист	Листов
Пров.					02.25		Р	10	
						Узел подвески I-TOR-110S (I-TOR-35) на портале	–		
Н. контр.					02.25				
Утв.					02.25				

Формат А3



Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Приме-чания
1		Провод ПуГВ 1х25 ж/з, м	2		
2		Наконечник медный луженый ТМЛ 25-10-8	2		
3		Болт DIN 933 M12x50	1		
4		Шайба DIN 9021 M12 A2	2		
5		Гайка DIN 934 M12	2		

1. Контактные соединения зачистить до достижения параметров заземления, указанных в Руководстве по эксплуатации на устройство. Нанести слой токопроводящей пасты КПП-150.
2. Количество линейной арматуры приведено для подвески аппарата в одной фазе.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	МЦАВ.19.00.00.00			
						Типовые проектные решения			
Разраб.					02.25	-	Стадия	Лист	Листов
Пров.					02.25		Р	11	
Н. контр.					02.25	Заземление I-TOR-110S (I-TOR-35, E-TOR-110) (Вариант 1)	–		
Утв.					02.25				

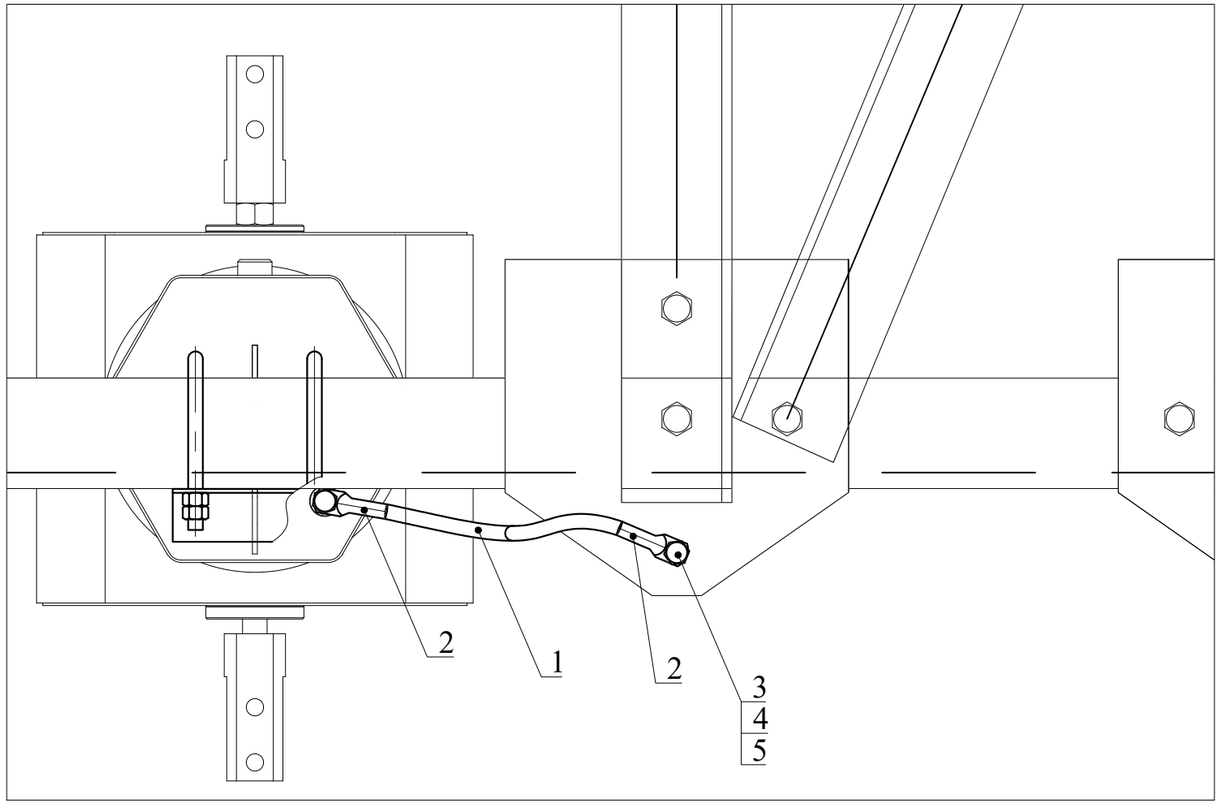
Согласовано

Взам. инв.№

Подп. и дата

Инв. № подл.

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Приме-чания
1		Провод ПуГВ 1х25 ж/з, м	3		
2		Наконечник медный луженый ТМЛ 25-10-8	2		
3		Болт DIN 933 M12x50	1		
4		Шайба DIN 9021 M12 A2	2		
5		Гайка DIN 934 M12	2		



1. Контактные соединения зачистить до достижения параметров заземления, указанных в Руководстве по эксплуатации на устройство. Нанести слой токопроводящей пасты КПП-150.
2. Количество линейной арматуры приведено для подвески аппарата в одной фазе.

Согласовано

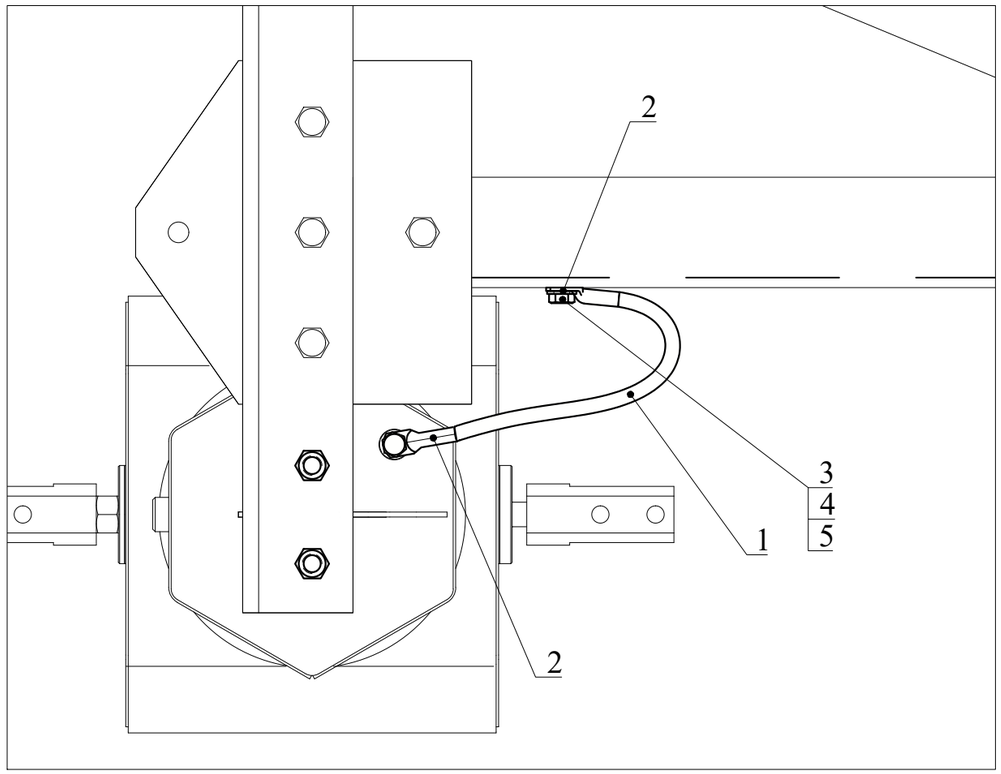
Взам. инв.№

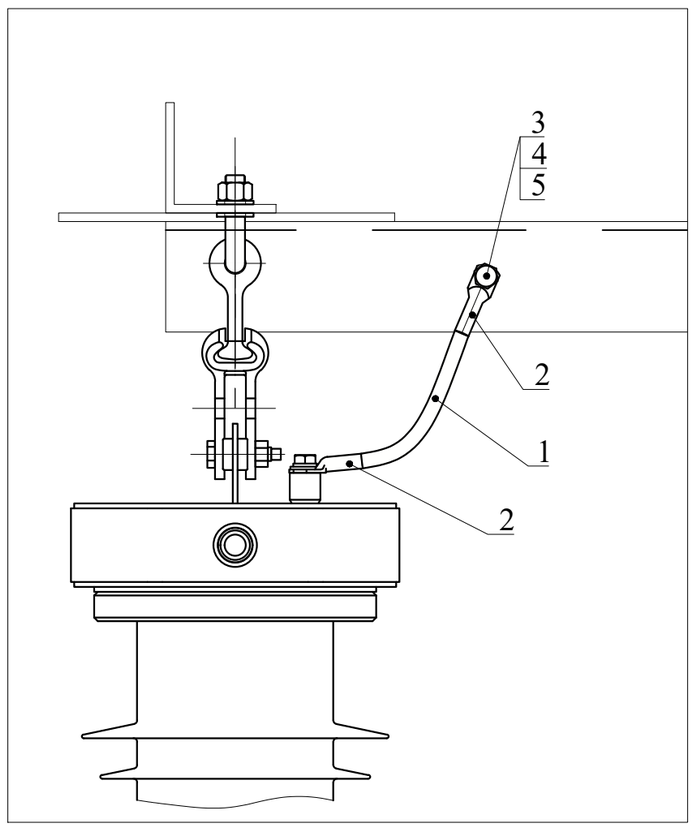
Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	МЦАВ.19.00.00.00			
						Типовые проектные решения			
Разраб.					02.25	-	Стадия	Лист	Листов
Пров.					02.25		Р	12	
Н. контр.					02.25	Заземление I-TOR-110S (I-TOR-35, E-TOR-110) (Вариант 2)	–		
Утв.					02.25				

Формат А3





Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Приме-чания
1		Провод ПуГВ 1х25 ж/з, м	3		
2		Наконечник медный луженый ТМЛ 25-10-8	2		
3		Болт DIN 933 М12х50	1		
4		Шайба DIN 9021 М12 А2	2		
5		Гайка DIN 934 М12	2		

1. Контактные соединения зачистить до достижения параметров заземления, указанных в Руководстве по эксплуатации на устройство. Нанести слой токопроводящей пасты КПП-150.
2. Количество линейной арматуры приведено для подвески аппарата в одной фазе.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата
Разраб.					02.25
Пров.					02.25
Н. контр.					02.25
Утв.					02.25

МЦАВ.19.00.00.00

Типовые проектные решения

Стадия	Лист	Листов
Р	13	

Заземление I-TOR-110S (I-TOR-35, E-TOR-110) (Вариант 3)

–

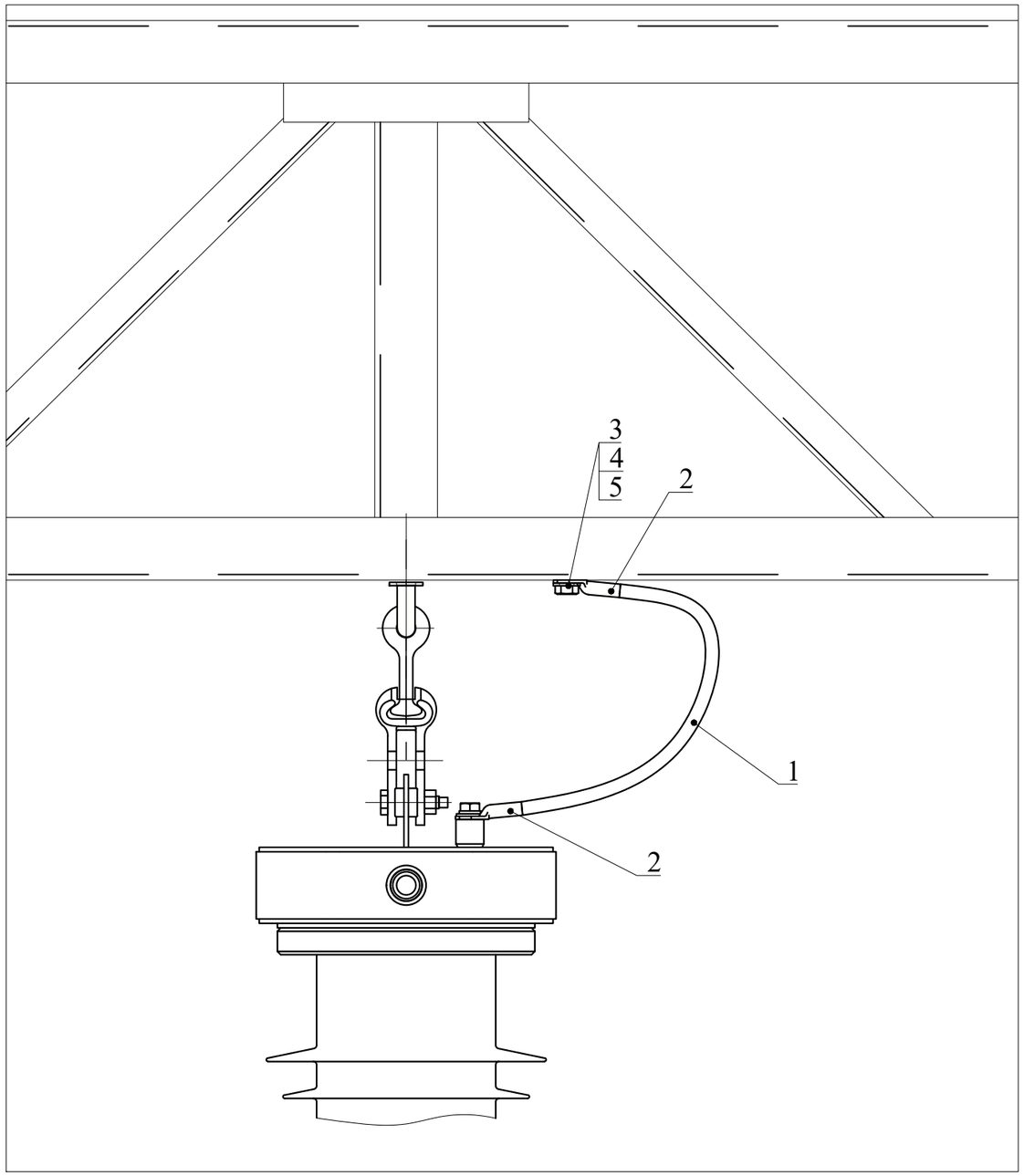
Согласовано

Взам. инв.№

Подп. и дата

Инв. № подл.

Формат А3



Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Приме-чания
1		Провод ПуГВ 1х25 ж/з, м	1		
2		Наконечник медный луженый ТМЛ 25-10-8	2		
3		Болт DIN 933 М12х50	1		
4		Шайба DIN 9021 М12 А2	2		
5		Гайка DIN 934 М12	2		

1. Контактные соединения зачистить до достижения параметров заземления, указанных в Руководстве по эксплуатации на устройство. Нанести слой токопроводящей пасты КПП-150.
2. Количество линейной арматуры приведено для подвески аппарата в одной фазе.

Согласовано

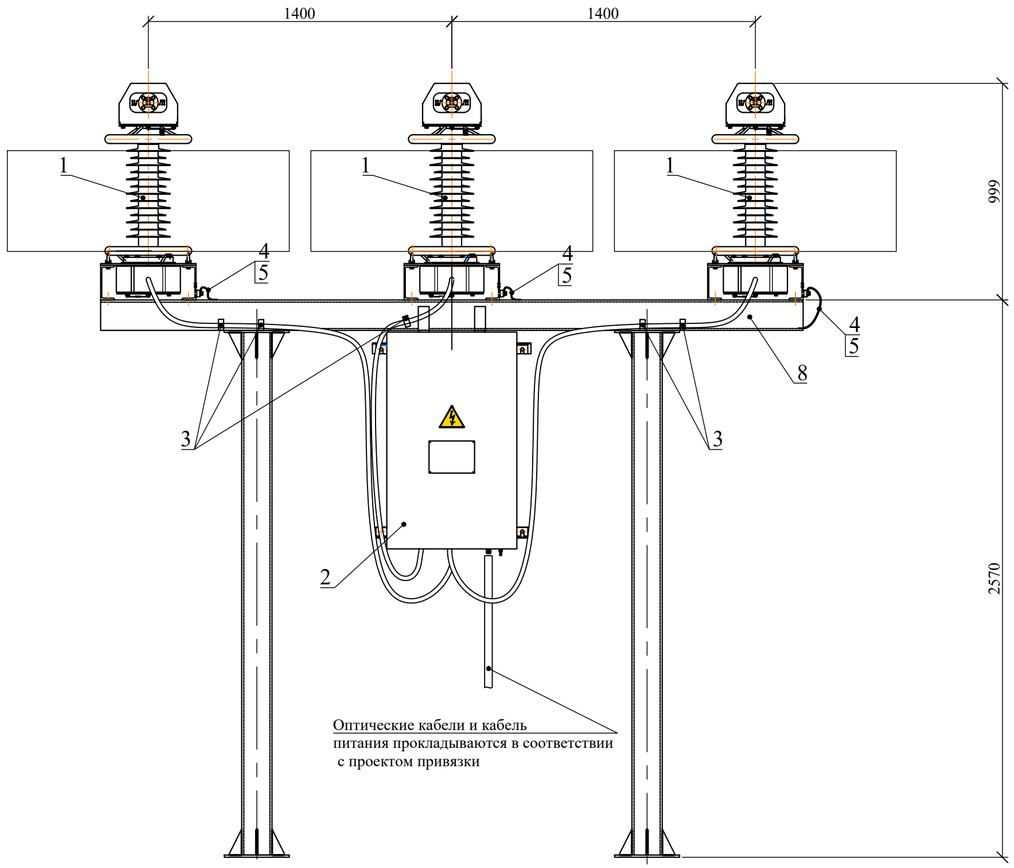
Взам. инв.№

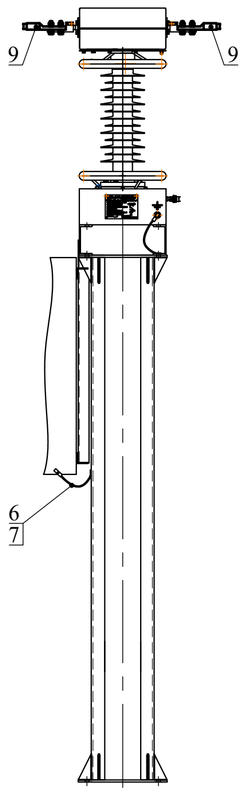
Подп. и дата

Инв. № подл.

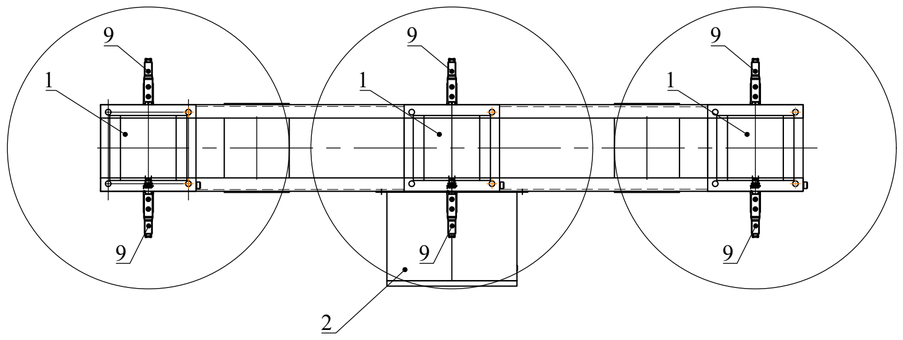
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	МЦАВ.19.00.00.00			
						Типовые проектные решения			
Разраб.					02.25	-	Стадия	Лист	Листов
Пров.					02.25		Р	14	
Н. контр.					02.25	Заземление I-TOR-110S (I-TOR-35) установленного на портале	–		
Утв.					02.25				

Формат А3





Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед.,кг	Приме-чание
1		Устройство измерения тока и напряжения	3		
		I-TOR-35			
2		Шкаф учета	1		
3	6040-25R	Стальной хомут 25-3/4" мм, оцинкованная сталь	5		
4	ТМЛ 25-10-8	Наконечник кабельный кольцевой для жилы	6		
		повышенной гибкости 25 кв.мм под болт М10			
5		Провод ПуГВ 1х25 кв. мм, L=2000 мм	3		
6	2СТ8М	Наконечник кабельный кольцевой для жилы	2		
		повышенной гибкости 6кв.мм под болт М8 (ТМЛ-Гибк)			
7		Провод ПуГВ 1х6 кв. мм, L=2000 мм	1		
8	См.лист 17	Опорная конструкция ОП35	1		
9		Аппаратный зажим А2А- 2	6		См.ТТ1
10		Болт DIN 933 М12х50	3		
11		Шайба DIN 9021 М12 А2	6		
12		Гайка DIN 934 М12	6		



1. Аппаратные зажимы выбираются в соответствии с проектным решением, с привязкой к проектируемому объекту.
2. Усилить крепление кабелей к конструкциям стальными стяжками. Количество определить по месту

Согласовано

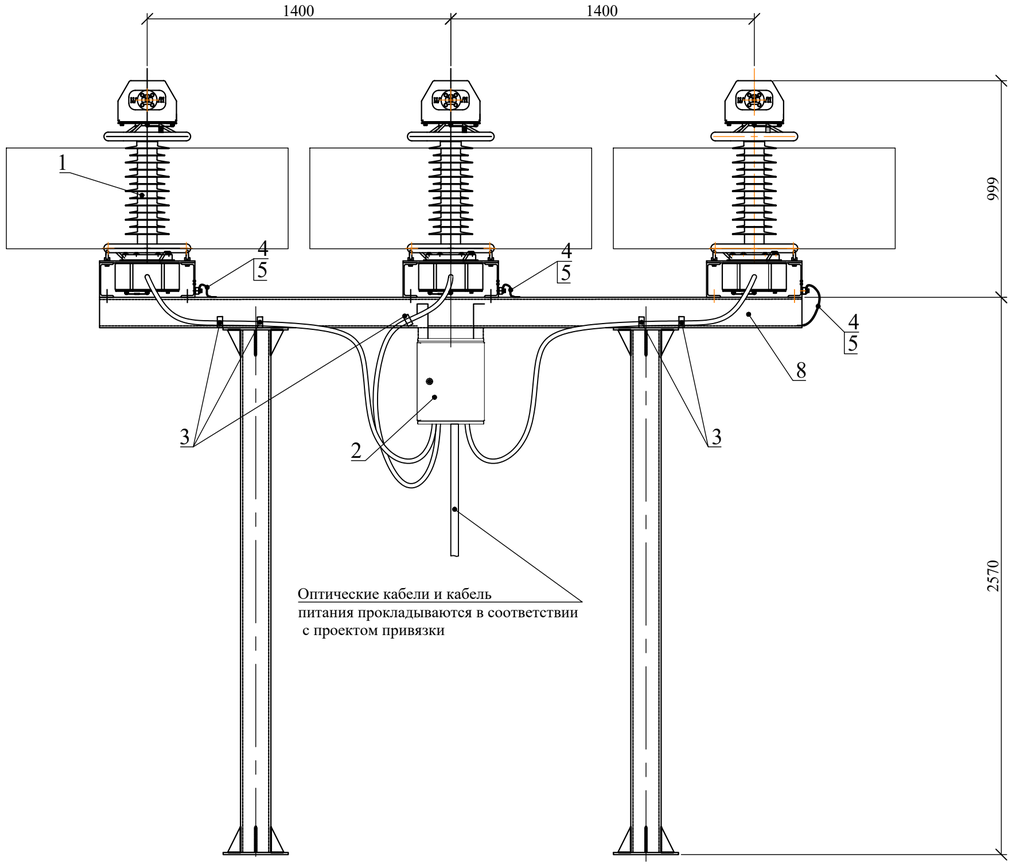
Взам. инв.№

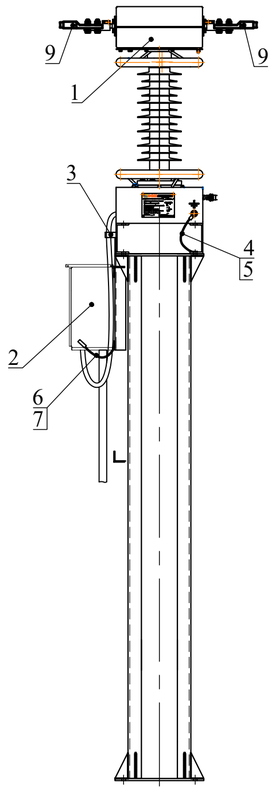
Подп. и дата

Инв. № подл.

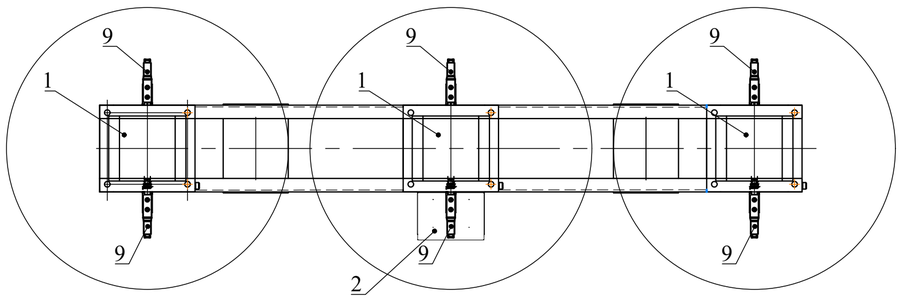
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	МЦАВ.19.00.00.00			
						Типовые проектные решения			
Разраб.					02.25	-	Стадия	Лист	Листов
Пров.					02.25		Р	15	
Н. контр.					02.25	Монтаж I-TOR-35 опорного исполнения (шкаф учета)	–		
Утв.					02.25				

Формат А2





Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед.,кг	Приме-чание
1		Устройство измерения тока и напряжения	3		
		I-TOR-35			
2		Шкаф промежуточный	1		
3	6040-25R	Стальной хомут 25-3/4" мм, оцинкованная сталь	5		
4	ТМЛ 25-10-8	Наконечник кабельный кольцевой для жилы	6		
		повышенной гибкости 25 кв.мм под болт М10			
5		Провод ПуГВ 1х25 кв. мм, L=2000 мм	3		
6	2СТ8М	Наконечник кабельный кольцевой для жилы	2		
		гибкости 6кв.мм под болт М8 (ТМЛ-Гибк)			
7		Провод ПуГВ 1х6 кв. мм, L=2000 мм	1		
8	См.лист 17	Опорная конструкция	1		
9		Аппаратный зажим А2А- 2	6		См.ТТ1
10		Болт DIN 933 М12х50	3		
11		Шайба DIN 9021 М12 А2	6		
12		Гайка DIN 934 М12	6		

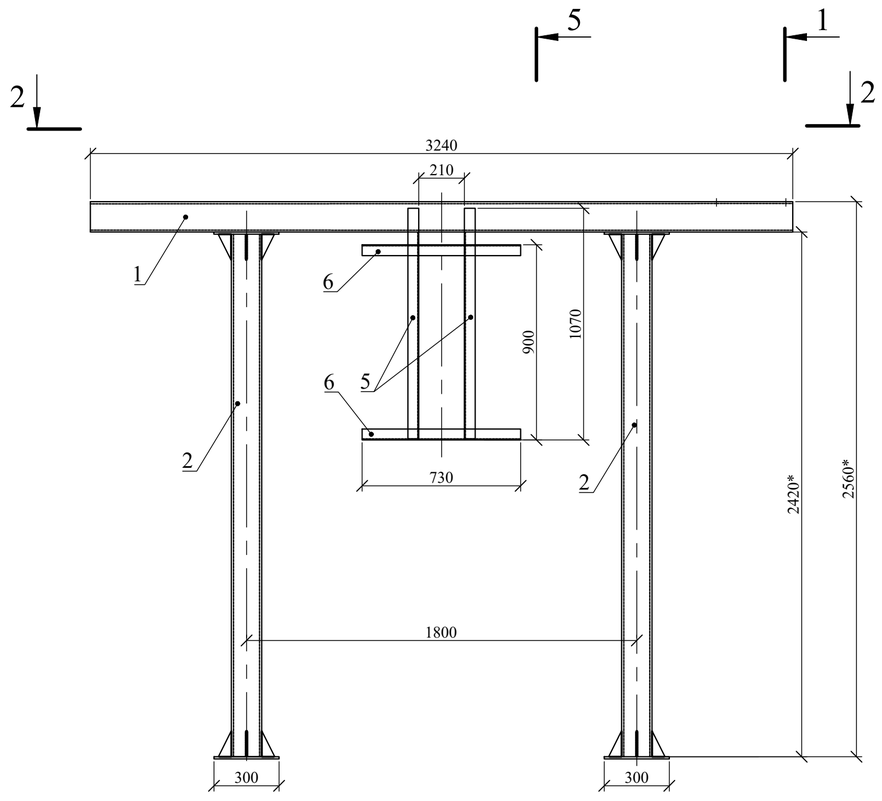


1. Аппаратные зажимы выбираются в соответствии с проектным решением, с привязкой к проектируемому объекту.
2. Усилить крепление кабелей к конструкциям стальными стяжками. Количество определить по месту

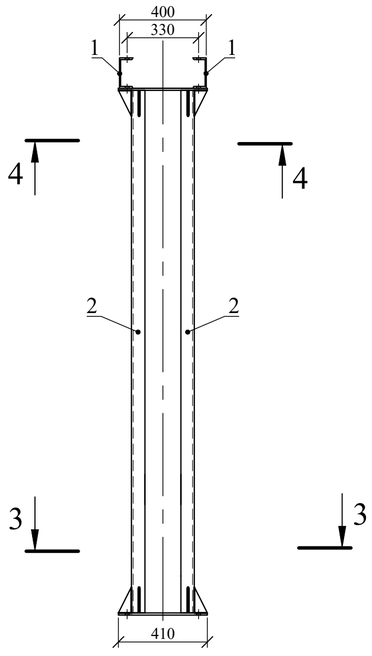
						МЦАВ.19.00.00.00	
						Типовые проектные решения	
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата		
Разраб.					02.25	-	Стадия: Р; Лист: 16; Листов:
Пров.					02.25		
Н. контр.					02.25	Монтаж I-TOR-35 опорного исполнения (промежуточный шкаф)	–
Утв.					02.25		

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

Формат А2



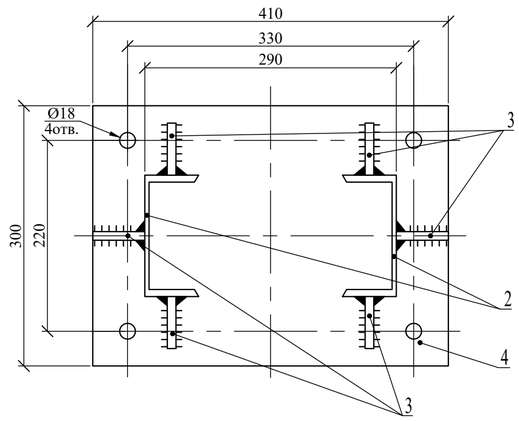
1-1



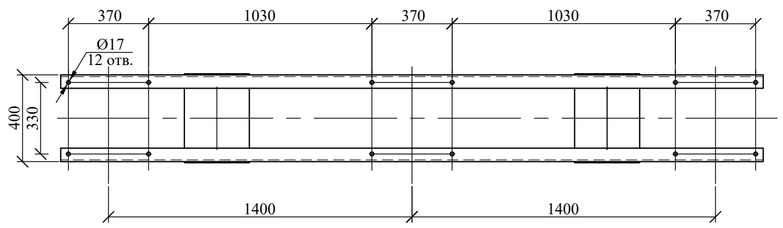
Спецификация материалов элементов опорной конструкции

Марка, поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед.,кг	Приме-чание
1		Швеллер 14 ГОСТ 8240-97 / С245 ГОСТ 27772-2021 L=3240	2		
2		Швеллер 14 ГОСТ 8240-97 / С245 ГОСТ 27772-2021 L=2420	4		
3		Лист 6 ГОСТ 19903-74 / С245 ГОСТ 27772-2021 60х120	24		
4		Лист 10 ГОСТ 19903-74 / С245 ГОСТ 27772-2021 300х410	4		
5		Уголок 50х50х5 ГОСТ 8509-93 / С245 ГОСТ 27772-2021 L=1070	2		
6		Уголок 50х50х5 ГОСТ 8509-93 / С245 ГОСТ 27772-2021 L=730	2		
7		Уголок 50х50х5 ГОСТ 8509-93 / С245 ГОСТ 27772-2021 L=687	2		

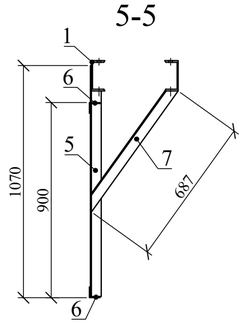
3-3
4-4



2-2



5-5



1. *-размеры для справок.
2. Изготовление конструкций производить по ГОСТ 23118-2019, монтаж вести по СП 70.13330.2012.
3. Сварку производить электродами типа Э42 по ГОСТ 9467-75.
4. Сварные швы по ГОСТ 5264-80, высоту швов принять по наименьшей толщине свариваемых деталей, длину - по периметру касания.
5. Металлоконструкции огрунтовать одним слоем грунтовки ГФ-017 и покрыть двумя слоями пентафталевой эмали ПФ-115.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	МЦАВ.19.00.00.00			
						Типовые проектные решения			
Разраб.					02.25	-	Стадия	Лист	Листов
Пров.					02.25		Р	17	
Н. контр.					02.25	Опорная конструкция ОП35	–		
Утв.					02.25				

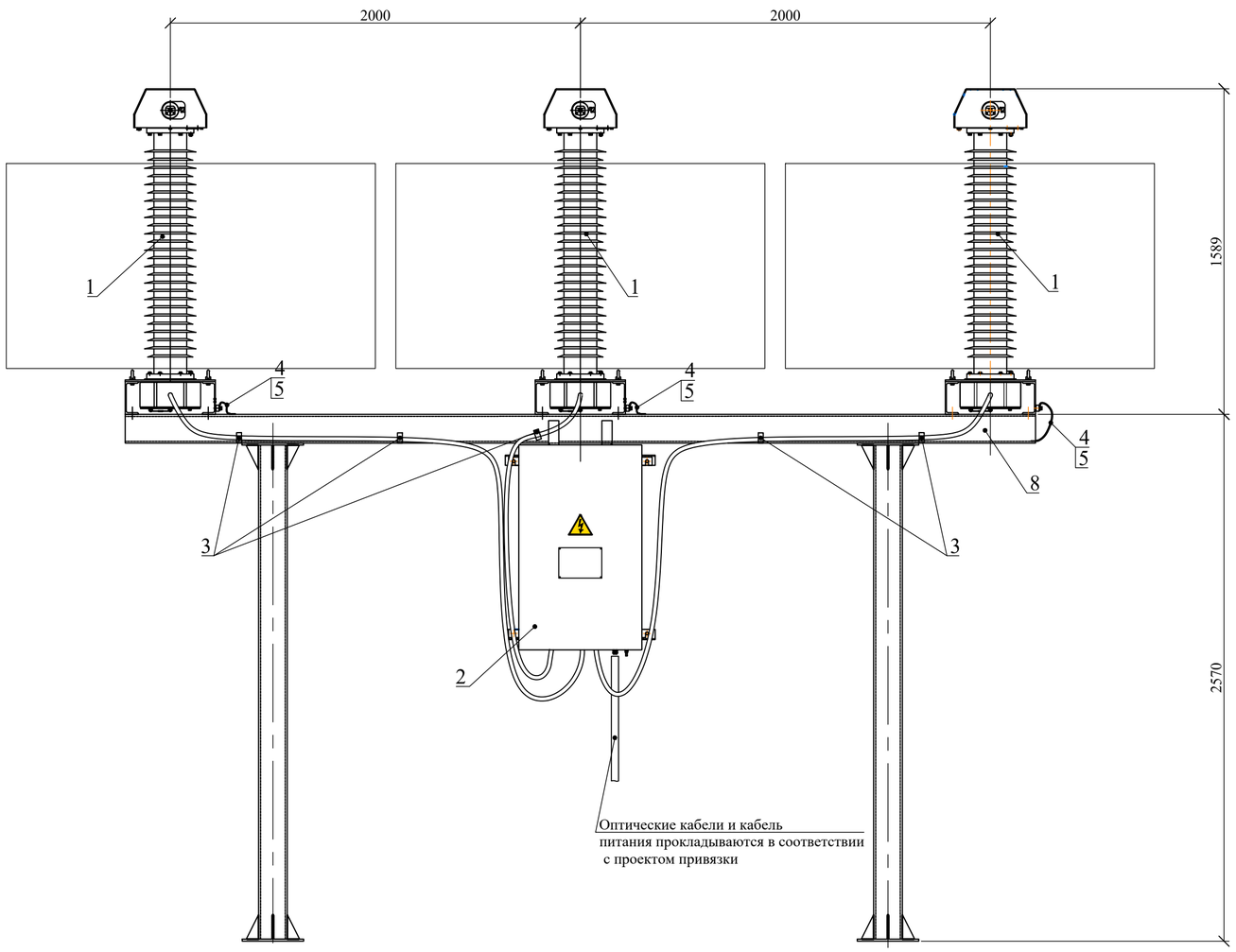
Согласовано

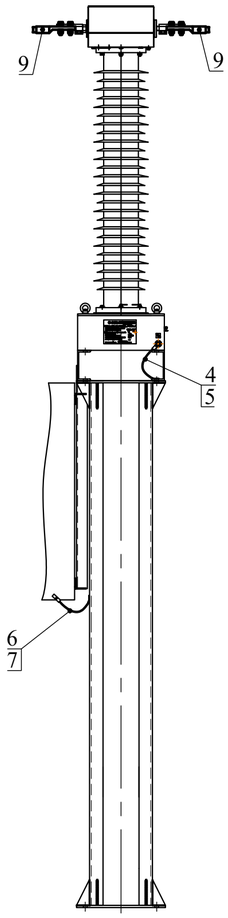
Взам. инв.№

Подп. и дата

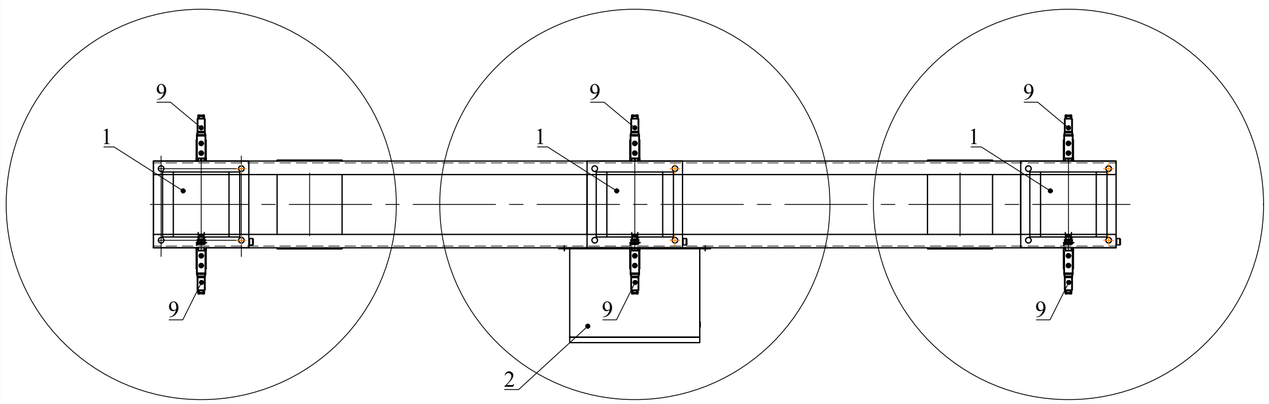
Инв. № подл.

Формат А2





Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед.,кг	Приме-чание
1		Устройство измерения тока и напряжения в	3		
		высоковольтной сети I-TOR-110S			
2		Шкаф учета	1		
3	6040-25R	Стальной хомут 25-3/4" мм, оцинкованная сталь	5		
4	ТМЛ 25-10-8	Наконечник кабельный кольцевой для жилы	6		
		повышенной гибкости 25 кв.мм под болт М10			
5		Провод ПуГВ 1х25 кв. мм, L=2000 мм	3		
6	2СТ8М	Наконечник кабельный кольцевой для жилы	2		
		повышенной гибкости 6кв.мм под болт М8 (ТМЛ-Гибк)			
7		Провод ПуГВ 1х6 кв. мм, L=2000 мм	1		
8	См.лист 20	Опорная конструкция ОП110	1		
9		Аппаратный зажим А2А- 2	6		См.ТТ1
10		Болт DIN 933 М12х50	3		
11		Шайба DIN 9021 М12 А2	6		
12		Гайка DIN 934 М12	6		



1. Аппаратные зажимы выбираются в соответствии с проектным решением, с привязкой к проектируемому объекту.
2. Усилить крепление кабелей к конструкциям стальными стяжками. Количество определить по месту

Согласовано

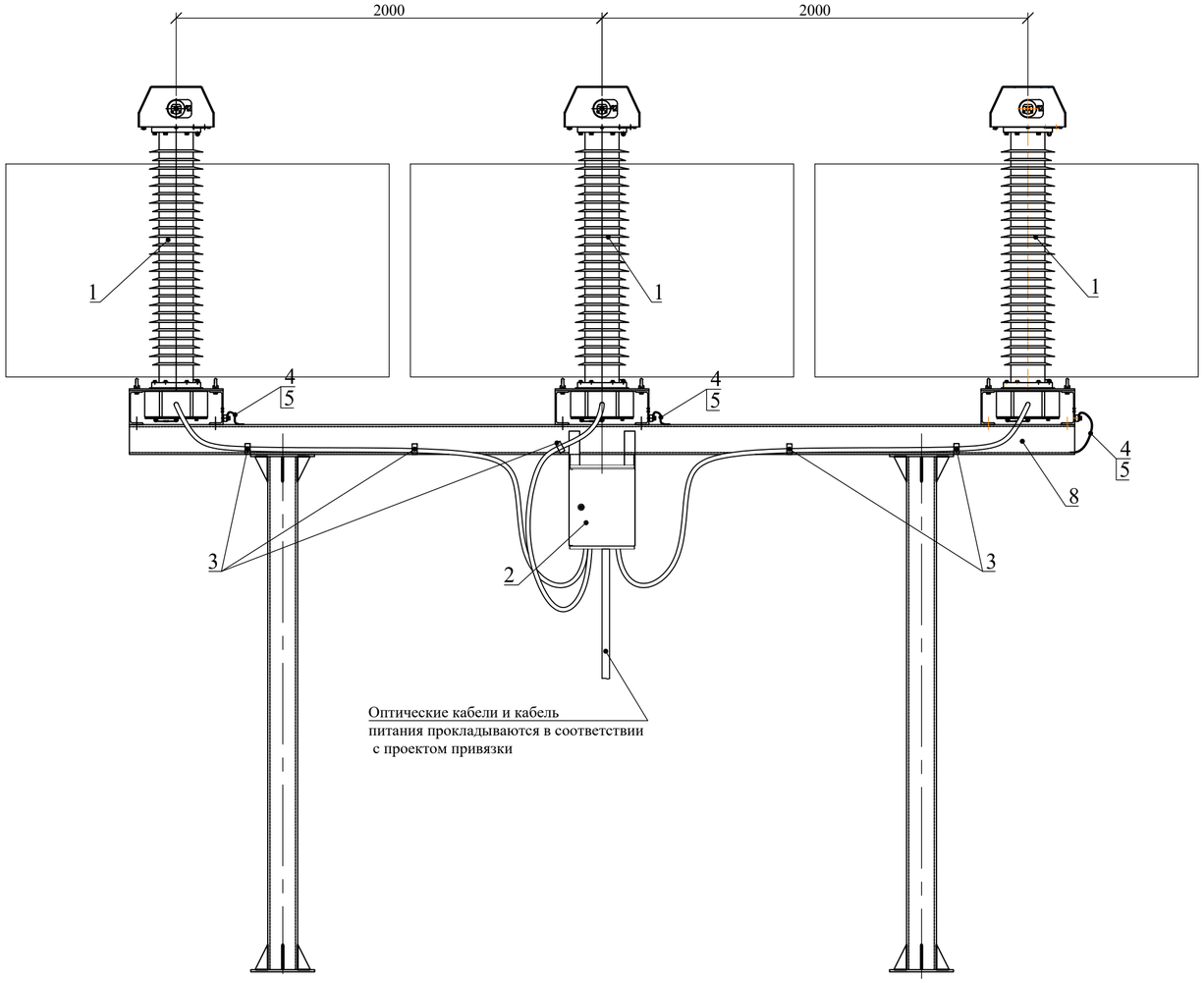
Взам. инв.№

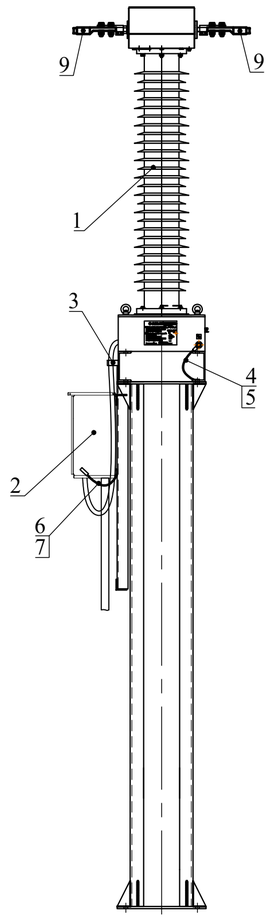
Подп. и дата

Инв. № подл.

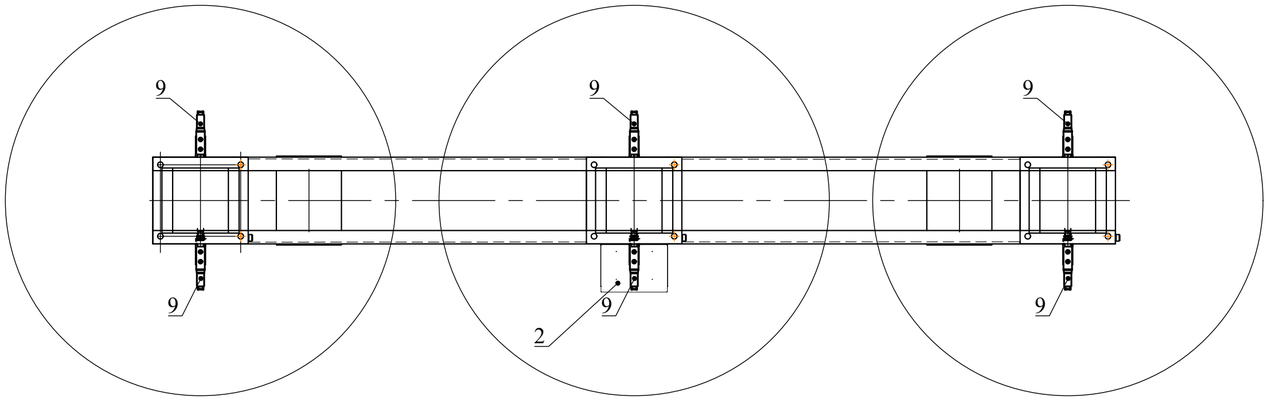
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	МЦАВ.19.00.00.00			
						Типовые проектные решения			
Разраб.					02.25	-	Стадия	Лист	Листов
Пров.					02.25		Р	18	
Н. контр.					02.25	Монтаж I-TOR-110S опорного исполнения (шкаф учета)	–		
Утв.					02.25				

Формат А2





Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед.,кг	Приме-чание
1		Устройство измерения тока и напряжения в	3		
		высоковольтной сети I-TOR-110S			
2		Шкаф промежуточный	1		
3	6040-25R	Стальной хомут 25-3/4" мм, оцинкованная сталь	5		
4	ТМЛ 25-10-8	Наконечник кабельный кольцевой для жилы	6		
		повышенной гибкости 25 кв.мм под болт М10			
5		Провод ПуГВ 1х25 кв. мм, L=2000 мм	3		
6	2СТ8М	Наконечник кабельный кольцевой для жилы	2		
		повышенной гибкости 6кв.мм под болт М8 (ТМЛ-Гибк)			
7		Провод ПуГВ 1х6 кв. мм, L=2000 мм	1		
8	См.лист 20	Опорная конструкция ОП110	1		
9		Аппаратный зажим А2А- 2	6		См.ТТ1
10		Болт DIN 933 М12х50	3		
11		Шайба DIN 9021 М12 А2	6		
12		Гайка DIN 934 М12	6		



1. Аппаратные зажимы выбираются в соответствии с проектным решением, с привязкой к проектируемому объекту.
2. Усилить крепление кабелей к конструкциям стальными стяжками. Количество определить по месту

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	МЦАВ.19.00.00.00			
						Типовые проектные решения			
Разраб.					02.25	–	Стадия	Лист	Листов
Пров.					02.25		Р	19	
Н. контр.					02.25	Монтаж I-TOR-110S опорного исполнения (промежуточный шкаф)	–		
Утв.					02.25				

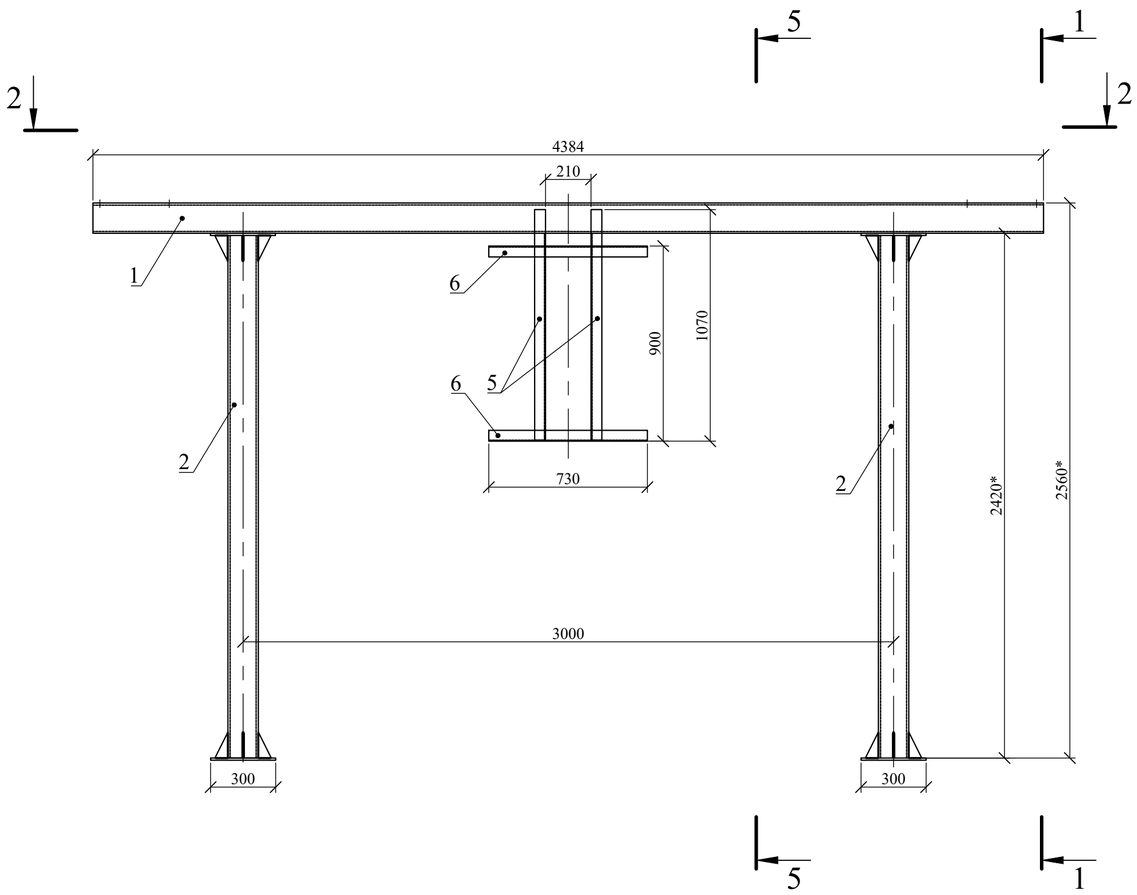
Согласовано

Взам. инв.№

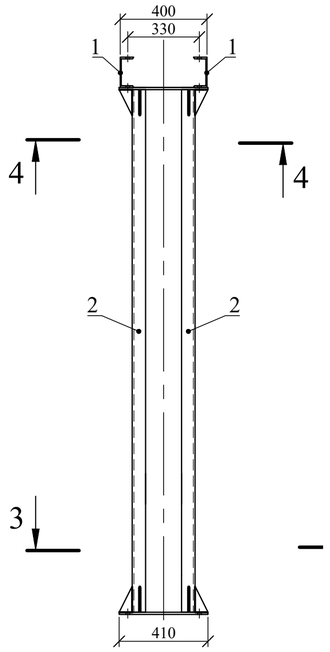
Подп. и дата

Инв. № подл.

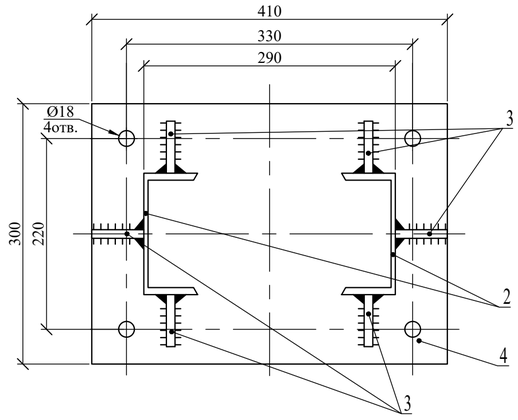
Формат А2



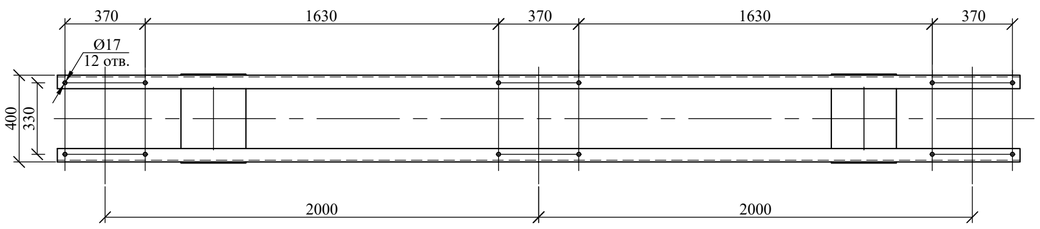
1-1



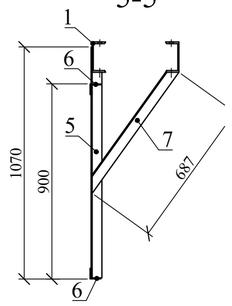
3-3
4-4



2-2



5-5



Спецификация материалов элементов опорной конструкции

Марка, поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед.,кг	Приме-чание
1		Швеллер 14 ГОСТ 8240-97 / С245 ГОСТ 27772-2021 L=4250	2		
2		Швеллер 14 ГОСТ 8240-97 / С245 ГОСТ 27772-2021 L=2420	4		
3		Лист 6 ГОСТ 19903-74 / С245 ГОСТ 27772-2021 60x120	24		
4		Лист 10 ГОСТ 19903-74 / С245 ГОСТ 27772-2021 300x410	4		
5		Уголок 50x50x5 ГОСТ 8509-93 / С245 ГОСТ 27772-2021 L=1070	2		
6		Уголок 50x50x5 ГОСТ 8509-93 / С245 ГОСТ 27772-2021 L=730	2		
7		Уголок 50x50x5 ГОСТ 8509-93 / С245 ГОСТ 27772-2021 L=687	2		

1. *-размеры для справок.
2. Изготовление конструкций производить по ГОСТ 23118-2019, монтаж вести по СП 70.13330.2012.
3. Сварку производить электродами типа Э42 по ГОСТ 9467-75.
4. Сварные швы по ГОСТ 5264-80, высоту швов принять по наименьшей толщине свариваемых деталей, длину - по периметру касания.
5. Металлоконструкции огрунтовать одним слоем грунтовки ГФ-017 и покрыть двумя слоями пентафталевой эмали ПФ-115.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	МЦАВ.19.00.00.00			
						Типовые проектные решения			
Разраб.					02.25	-	Стадия	Лист	Листов
Пров.					02.25		Р	20	
Н. контр.					02.25	Опорная конструкция ОП110	–		
Утв.					02.25				

Согласовано

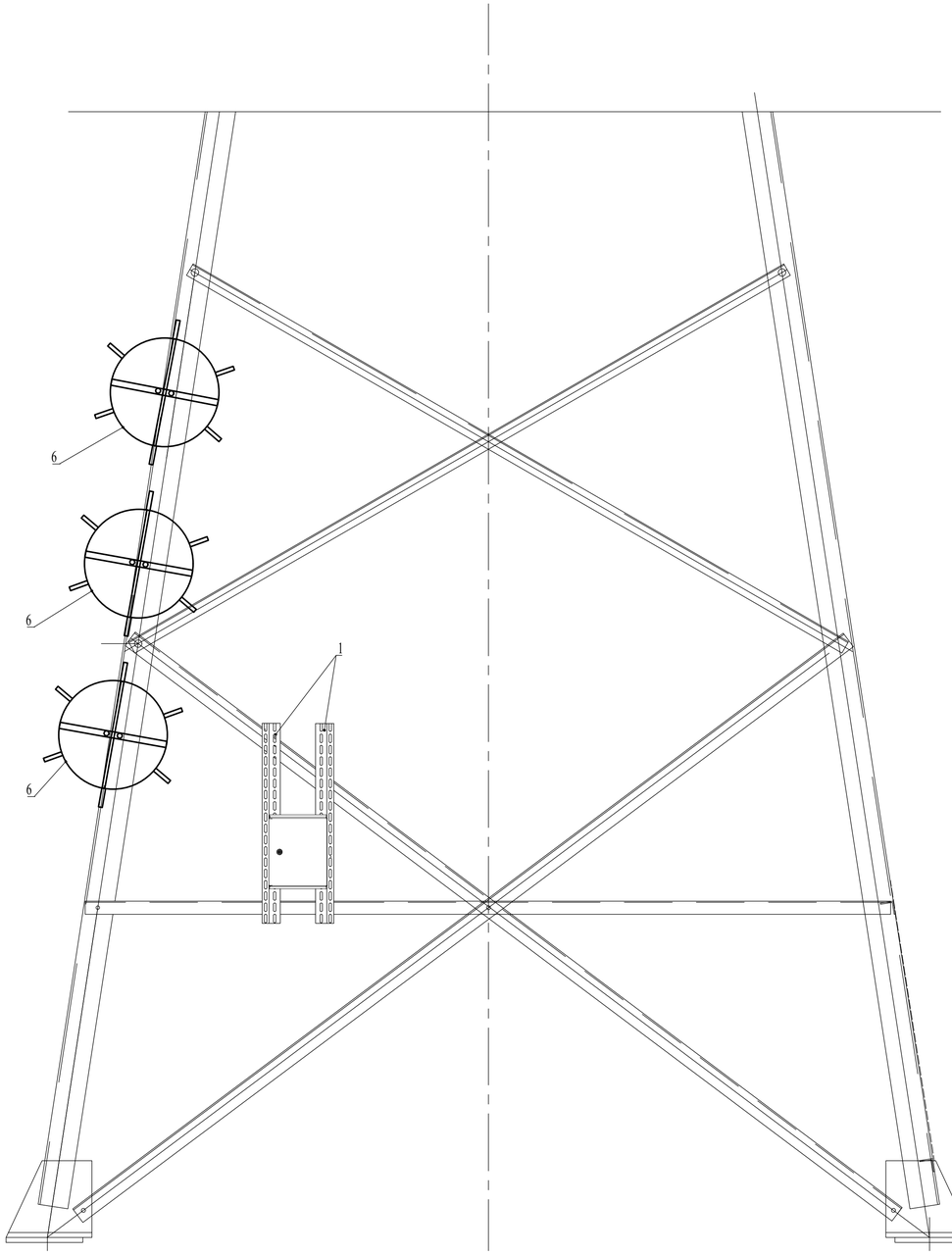
Взам. инв.№

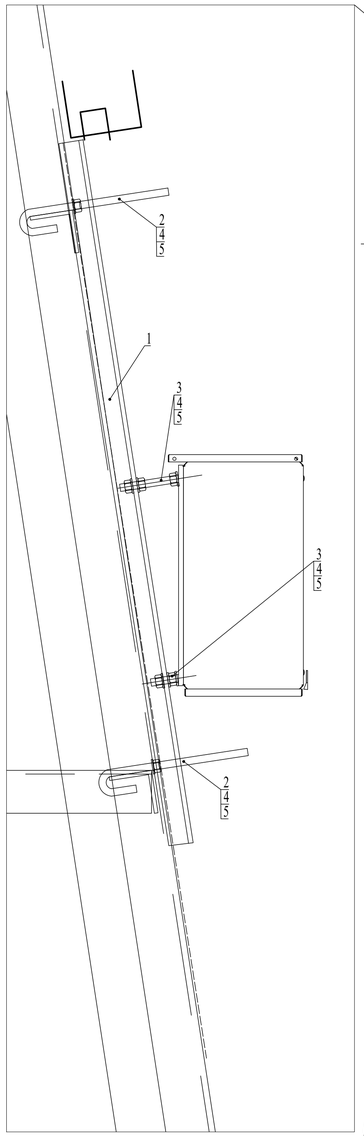
Подп. и дата

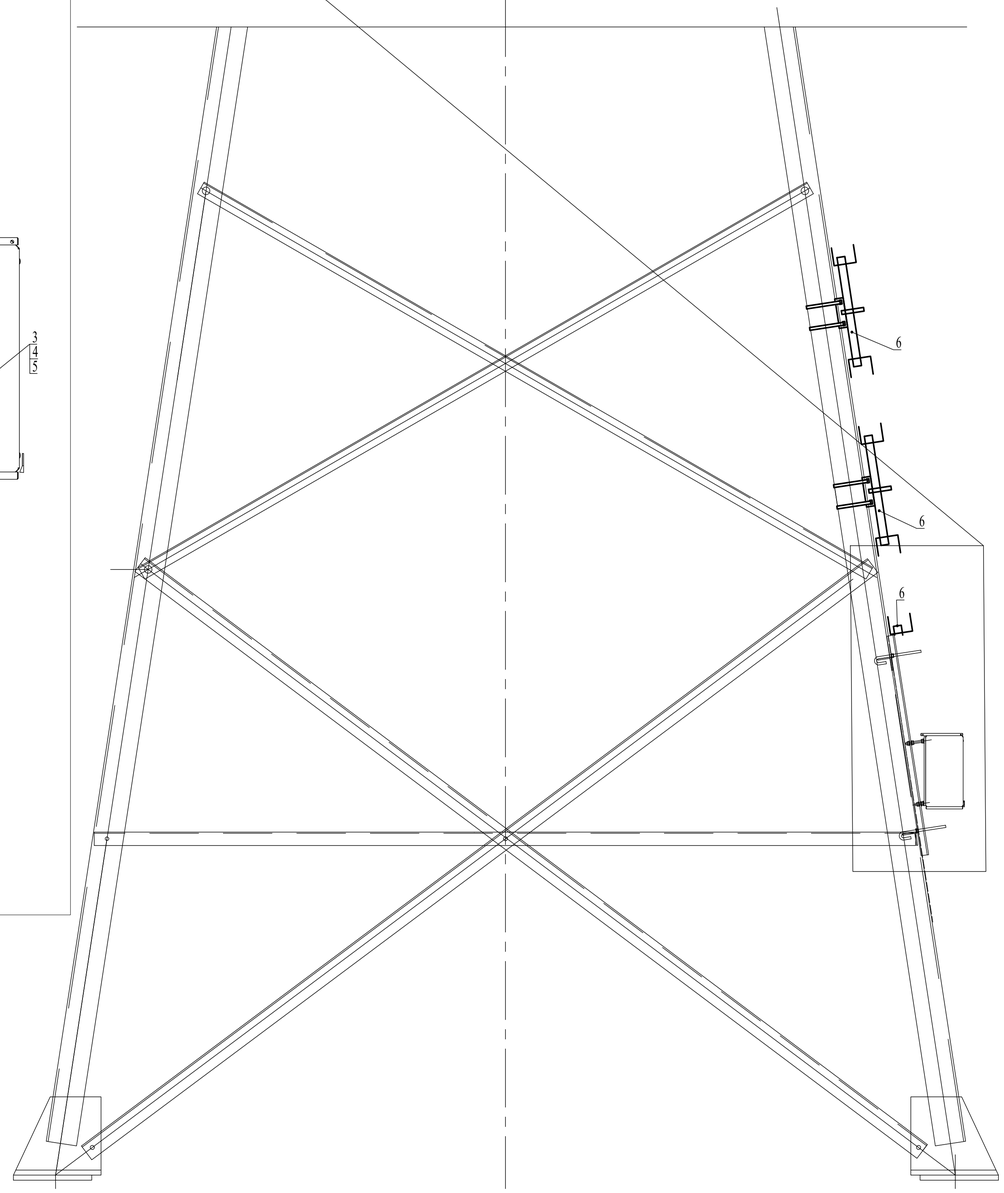
Инв. № подл.

Формат А2

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед.,кг	Приме-чание
1		Профиль зетовый К239 s=3 мм L=1600 мм	2		
2		Узел подвески УПШ-03-1 ССД	4		
3		Шпилька М12 L=300 мм	4		См.ТТ2
4		Гайка М12 DIN 934	16		
5		Шайба М12 DIN 125	20		
6		Устройство подвески запаса кабеля УПМК-02	3		См.ТТ3
7		Лента бандажная F207, м	2		
8		Скрепа NC 20	3		
9		Кольцевой наконечник НКИ 6,0-10	2		
10		Провод ПуГВ 1х6, м			
11		Струбцина монтажная СМ М10.301000	1		







1. Шкафы расположить на высоте, удобной для его обслуживания.
2. Скорректировать длину шпильки по месту.
3. УПМК-02 (поз. 6) крепить к конструкциям опоры бандажной лентой F207 (поз. 7) со скрепами NC 20 (поз. 8). Возможно применение УПМК-07.
4. Заземление выполнить путем присоединения вывода заземления шкафа к металлоконструкции опоры струбциной (поз.11), проводом (поз.10) с наконечником (поз.9). Количество провода определяется в соответствии с проектом привязки.

Изм.	Колуч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	МЦАВ.19.00.00.00			
						Типовые проектные решения			
Разраб.					02.25	–	Стадия	Лист	Листов
Пров.					02.25		Р	21	
Н. контр.					02.25	Монтаж промежуточного шкафа и запаса кабелей на опоре У110-2 (по типу "А")	–		
Утв.					02.25				

Формат А1

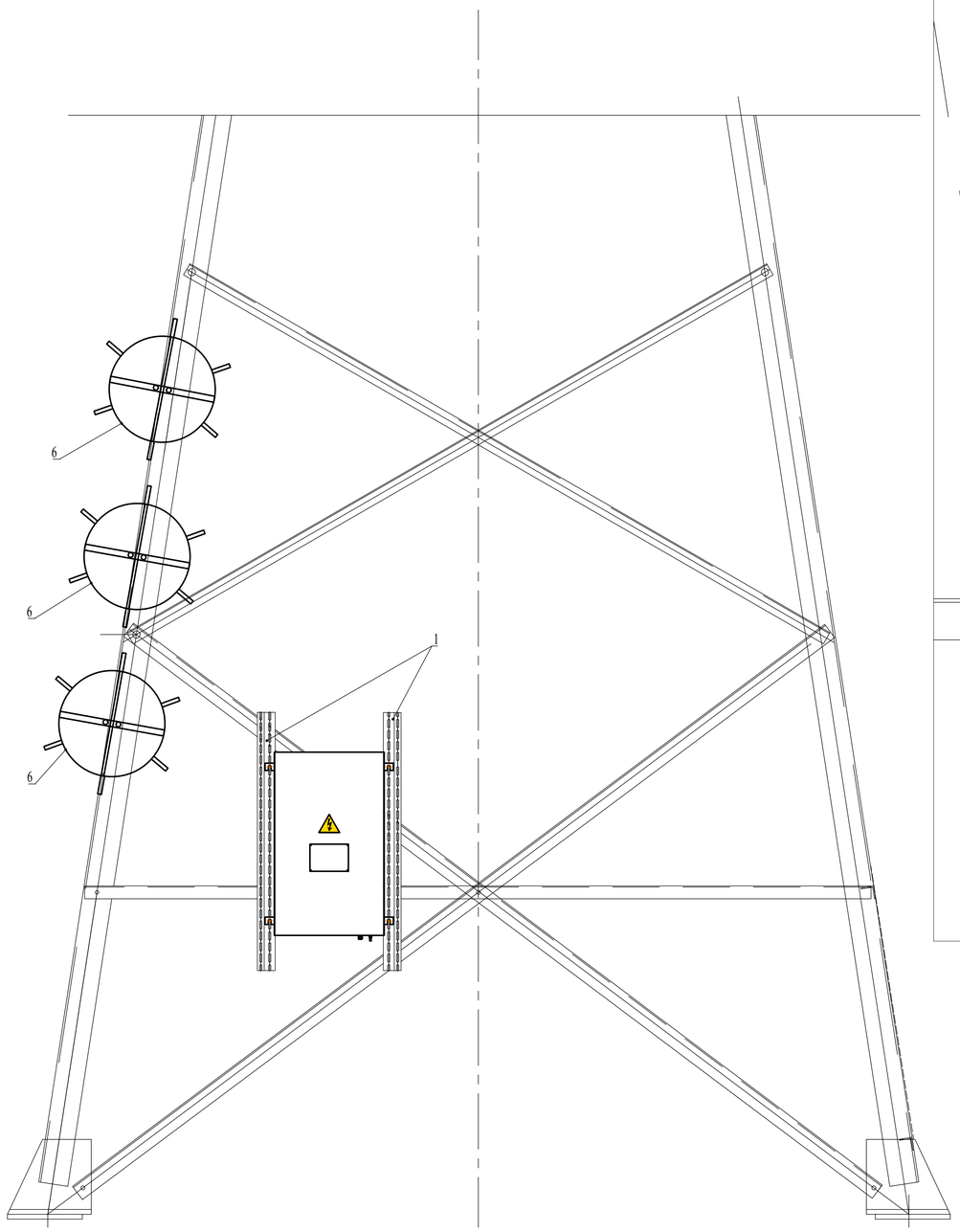
Согласовано

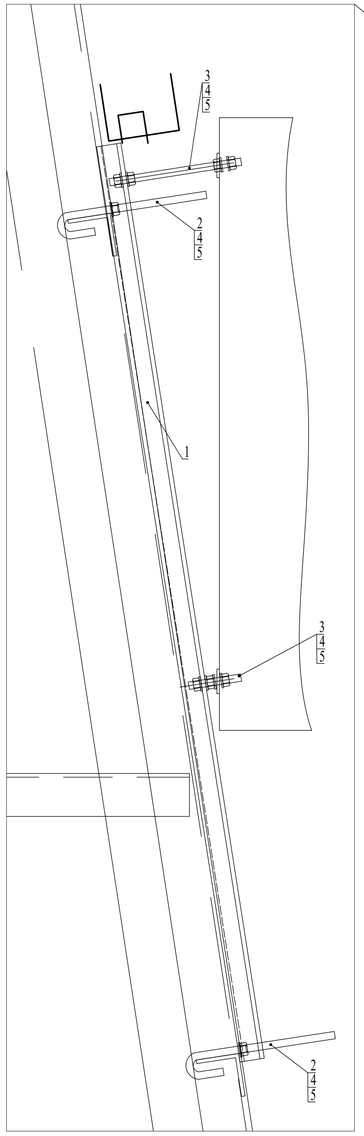
Взам. инв.№

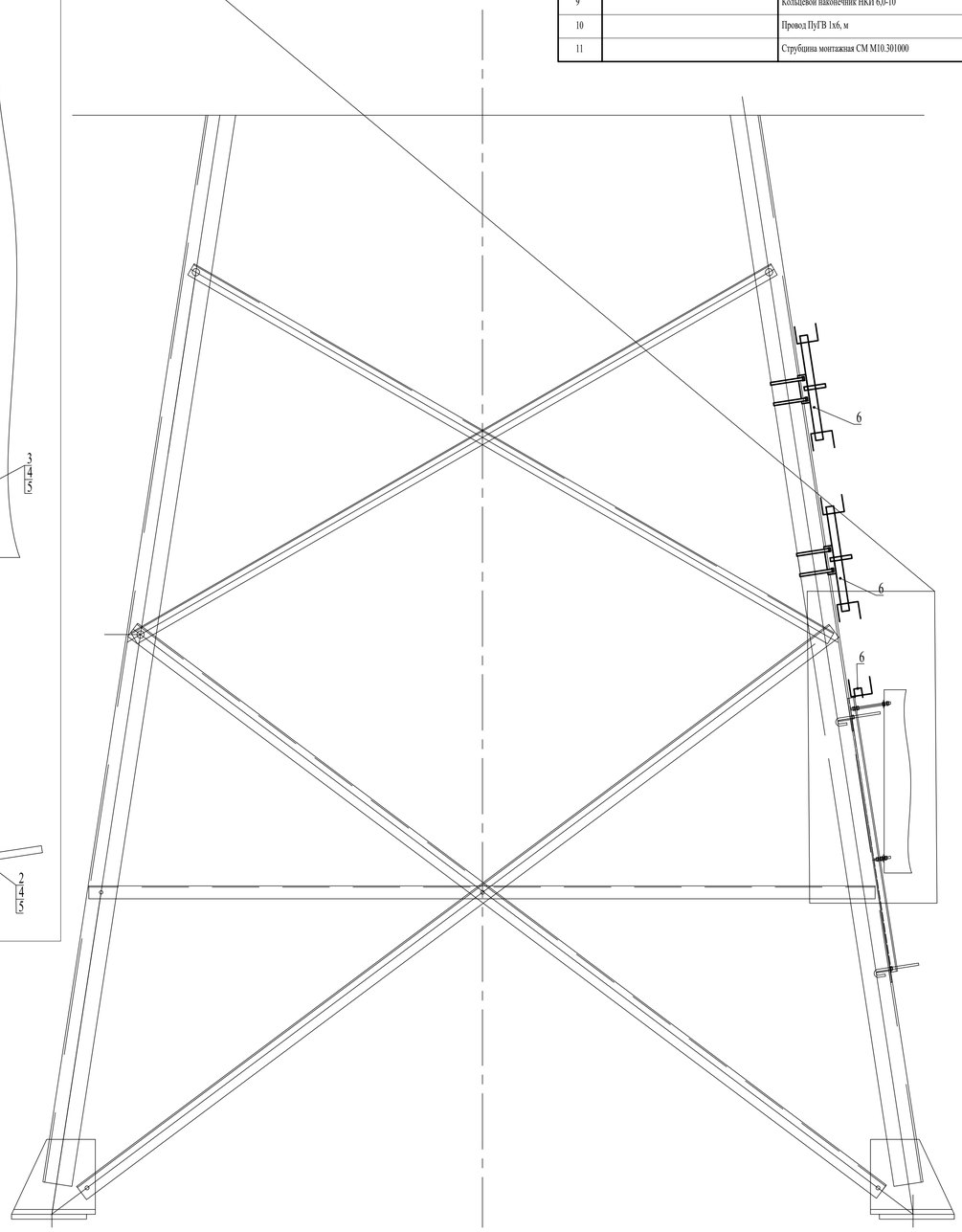
Подп. и дата

Инв. № подл.

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед.,кг	Приме-чание
1		Профиль зетовый К239 s=3 мм L=1600 мм	2		
2		Узел подвески УПШ-03-1 ССД	4		
3		Шпилька М12 L=300 мм	4		См.ТТ2
4		Гайка М12 DIN 934	20		
5		Шайба М12 DIN 125	24		
6		Устройство подвески запаса кабеля УПМК-02	3		См.ТТ3
7		Лента бандажная F207, м	2		
8		Скрепа NC 20	3		
9		Кольцевой наконечник НКИ 6,0-10	2		
10		Провод ПуГВ 1х6, м			
11		Струбцина монтажная СМ М10.301000	1		







1. Шкафы расположить на высоте, удобной для его обслуживания.
2. Скорректировать длину шпильки по месту.
3. УПМК-02 (поз. 6) крепить к конструкциям опоры бандажной лентой F207 (поз. 7) со скрепами NC 20 (поз. 8). Возможно применение УПМК-07.
4. Заземление выполнить путем присоединения вывода заземления шкафа к металлоконструкции опоры струбциной (поз.11), проводом (поз.10) с наконечником (поз.9). Количество провода определяется в соответствии с проектом привязки.

						МЦАВ.19.00.00.00	
						Типовые проектные решения	
Изм.	Колуч.	Лист	№док.	Подп.	Дата		
Разраб.					02.25	–	Стадия: Р; Лист: 22; Листов:
Пров.					02.25		
Н. контр.					02.25	Монтаж шкафа учета и запаса кабелей на опоре У110-2 (по типу "А")	–
Утв.					02.25		

Формат А1

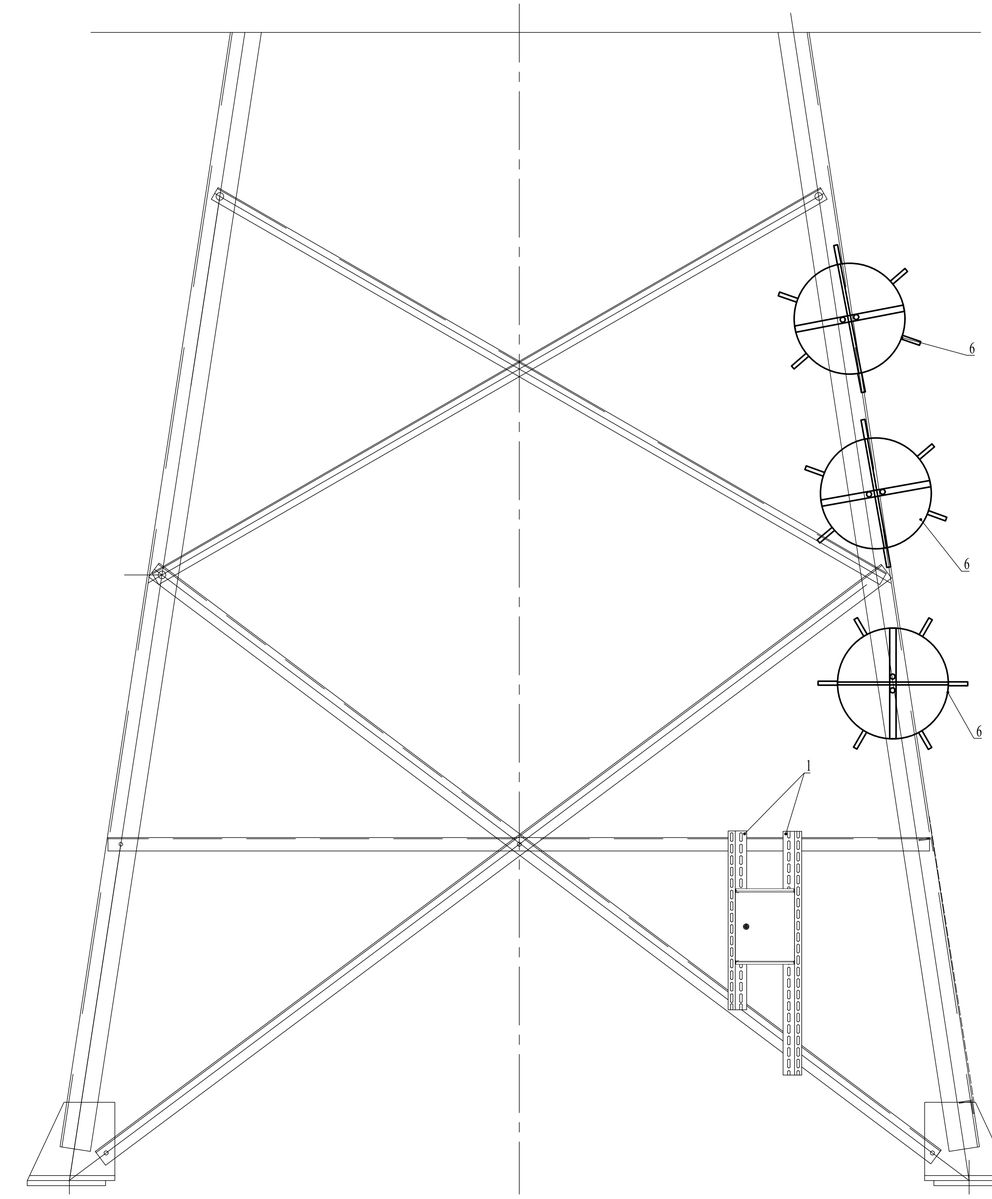
Согласовано

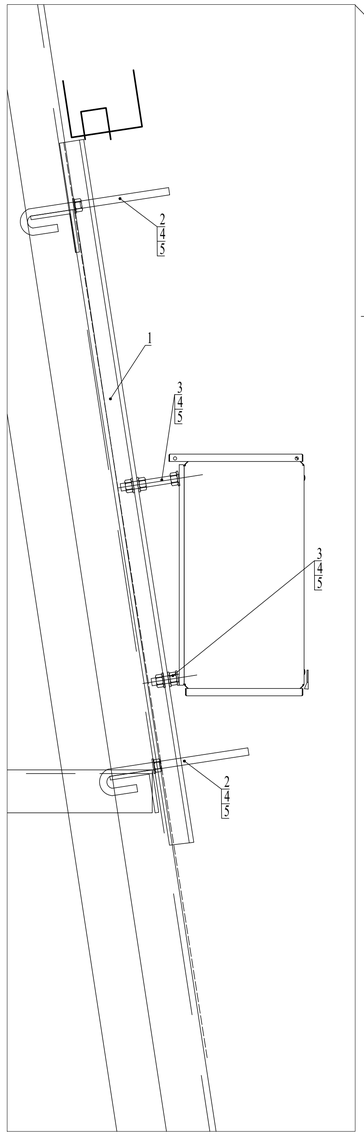
Взам. инв.№

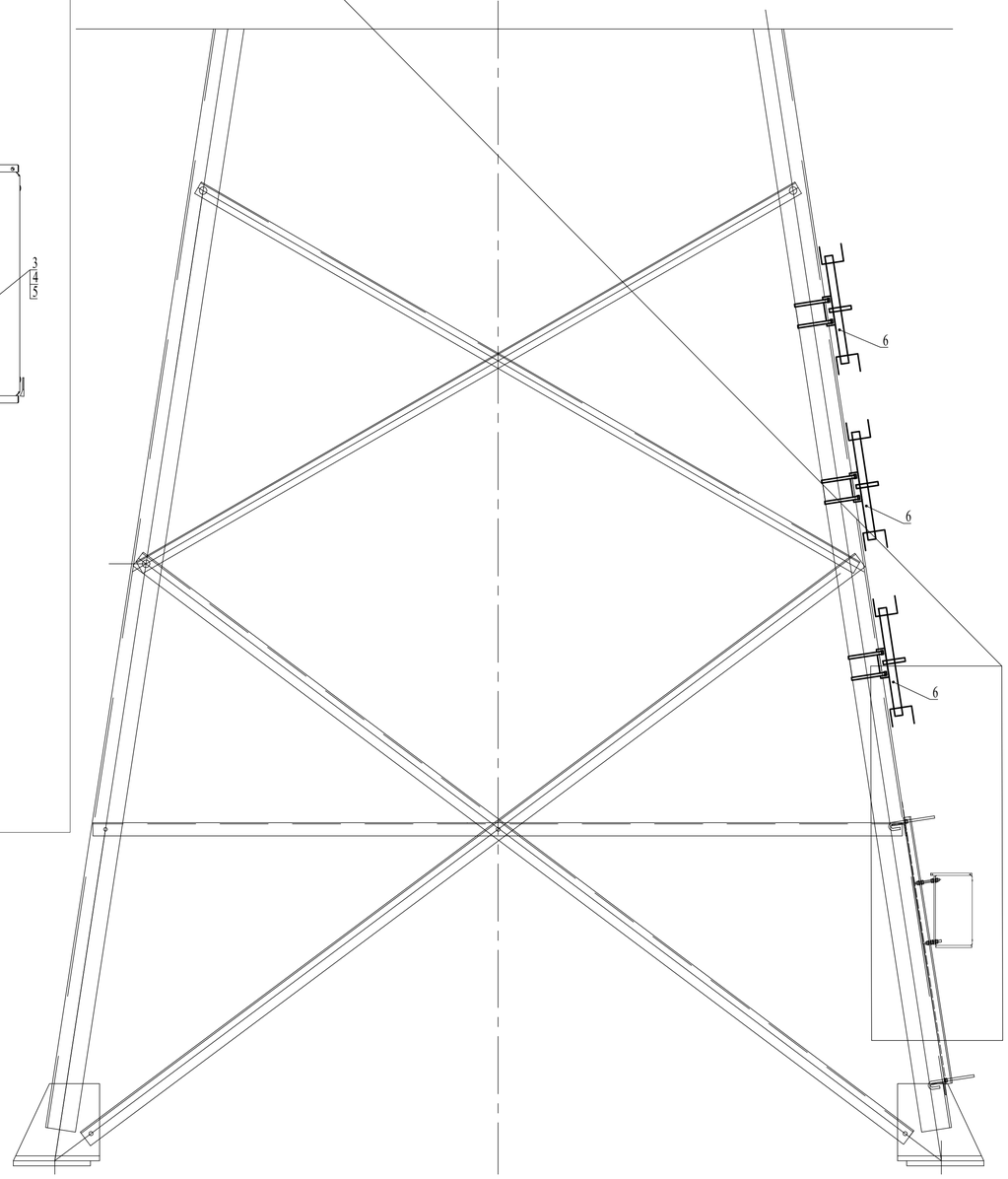
Подп. и дата

Инв. № подл.

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед.,кг	Приме-чание
1		Профиль зетовый К239 s=3 мм L=1600 мм	2		
2		Узел подвески УПШ-03-1 ССД	4		
3		Шпилька М12 L=300 мм	4		См.ТТ2
4		Гайка М12 DIN 934	16		
5		Шайба М12 DIN 125	20		
6		Устройство подвески запаса кабеля УПМК-02	3		См.ТТ3
7		Лента бандажная F207, м	2		
8		Скрепа NC 20	3		
9		Кольцевой наконечник НКИ 6,0-10	2		
10		Провод ПуГВ 1х6, м			
11		Струбцина монтажная СМ М10.301000	1		







1. Шкафы расположить на высоте, удобной для его обслуживания.
2. Скорректировать длину шпильки по месту.
3. УПМК-02 (поз. 6) крепить к конструкциям опоры бандажной лентой F207 (поз. 7) со скрепами NC 20 (поз. 8). Возможно применение УПМК-07.
4. Заземление выполнить путем присоединения вывода заземления шкафа к металлоконструкции опоры струбциной (поз.11), проводом (поз.10) с наконечником (поз.9). Количество провода определяется в соответствии с проектом привязки.

							МЦАВ.19.00.00.00		
							Типовые проектные решения		
Изм.	Колуч.	Лист	№док.	Подп.	Дата				
Разраб.					02.25		–	Стадия	Лист	Листов
Пров.					02.25			Р	23	
Н. контр.					02.25		Монтаж промежуточного шкафа и запаса кабелей на опоре У110-2 (по типу "В")	–		
Утв.					02.25					

Формат А1

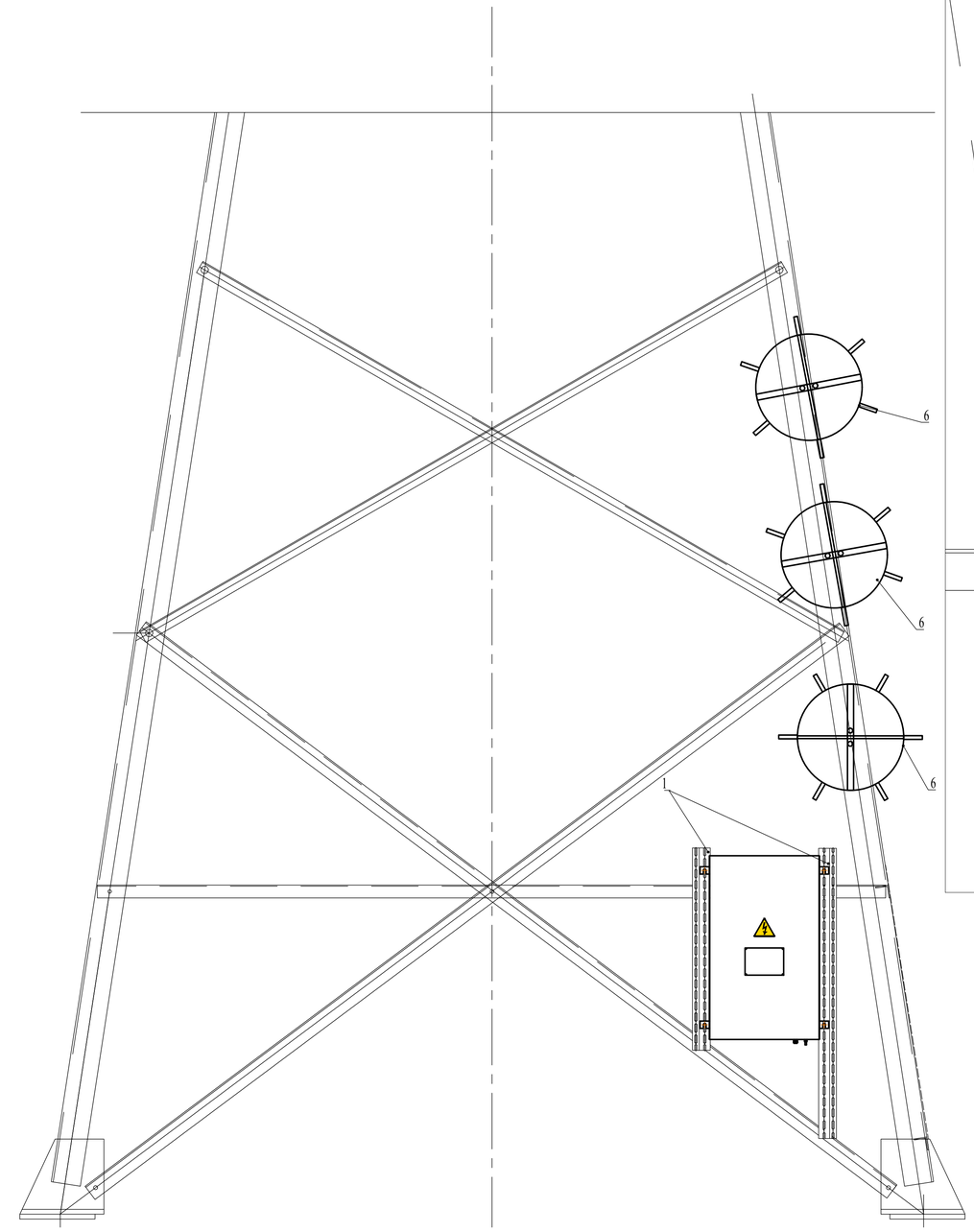
Согласовано

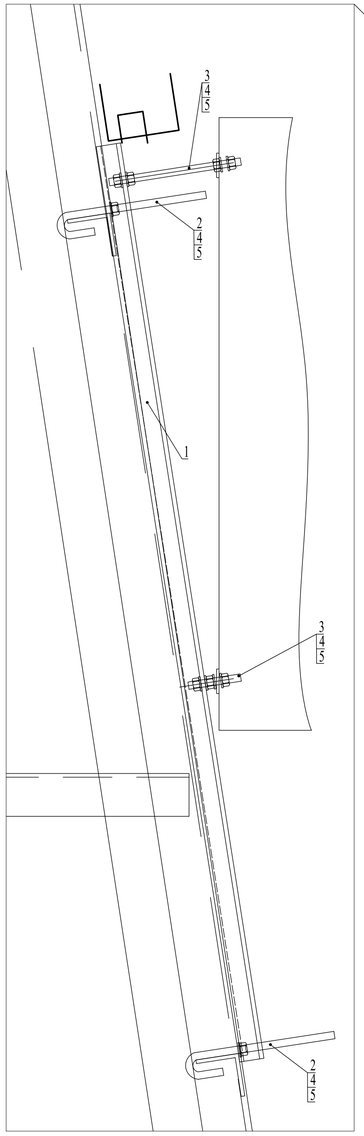
Взам. инв.№

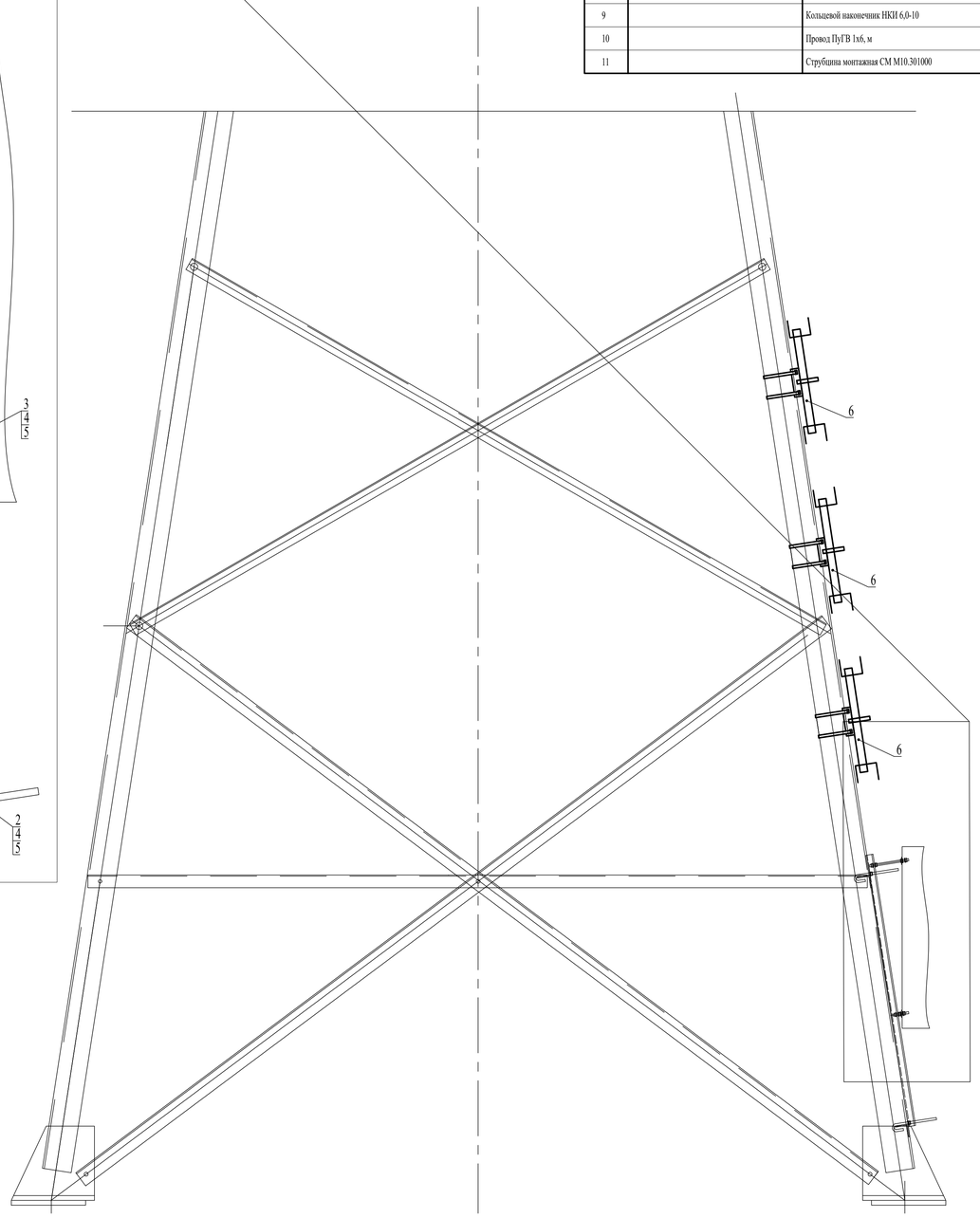
Подп. и дата

Инв. № подл.

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед.,кг	Приме-чание
1		Профиль зетовый К239 s=3 мм L=1600 мм	2		
2		Узел подвески УПШ-03-1 ССД	4		
3		Шпилька М12 L=300 мм	4		См.ТТ2
4		Гайка М12 DIN 934	20		
5		Шайба М12 DIN 125	24		
6		Устройство подвески запаса кабеля УПМК-02	3		См.ТТ3
7		Лента бандажная F207, м	2		
8		Скрепа NC 20	3		
9		Кольцевой наконечник НКИ 6,0-10	2		
10		Провод ПуГВ 1х6, м			
11		Струбцина монтажная СМ М10.301000	1		







1. Шкафы расположить на высоте, удобной для его обслуживания.
2. Скорректировать длину шпильки по месту.
3. УПМК-02 (поз. 6) крепить к конструкциям опоры бандажной лентой F207 (поз. 7) со скрепами NC 20 (поз. 8). Возможно применение УПМК-07.
4. Заземление выполнить путем присоединения вывода заземления шкафа к металлоконструкции опоры струбциной (поз.11), проводом (поз.10) с наконечником (поз.9). Количество провода определяется в соответствии с проектом привязки.

Изм.	Колуч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	МЦАВ.19.00.00.00			
						Типовые проектные решения			
Разраб.					02.25	–	Стадия	Лист	Листов
Пров.					02.25		Р	24	
Н. контр.					02.25	Монтаж шкафа учета и запаса кабелей на опоре УГП0-2 (по типу "В")	–		
Утв.					02.25				

Согласовано

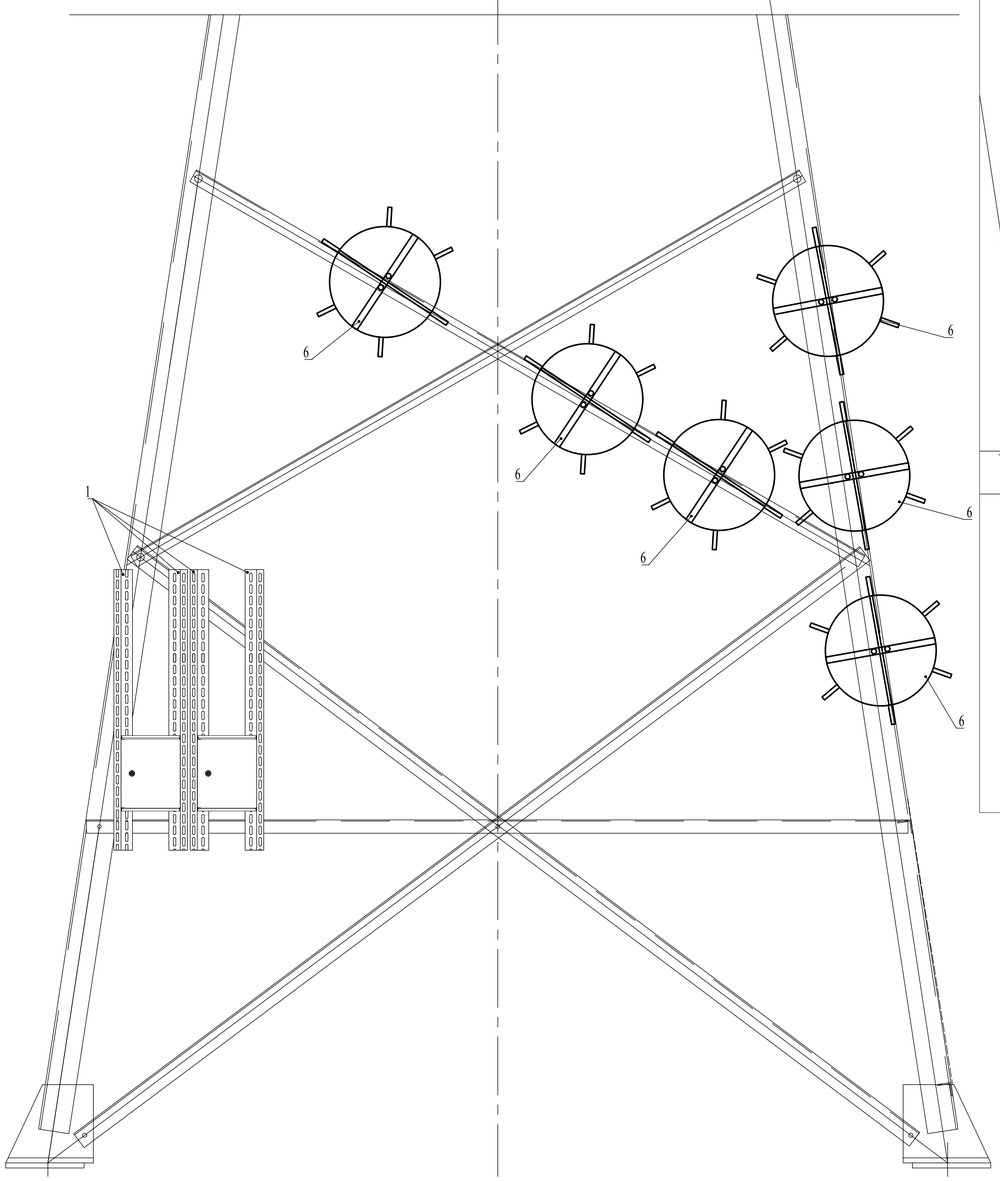
Взам. инв.№

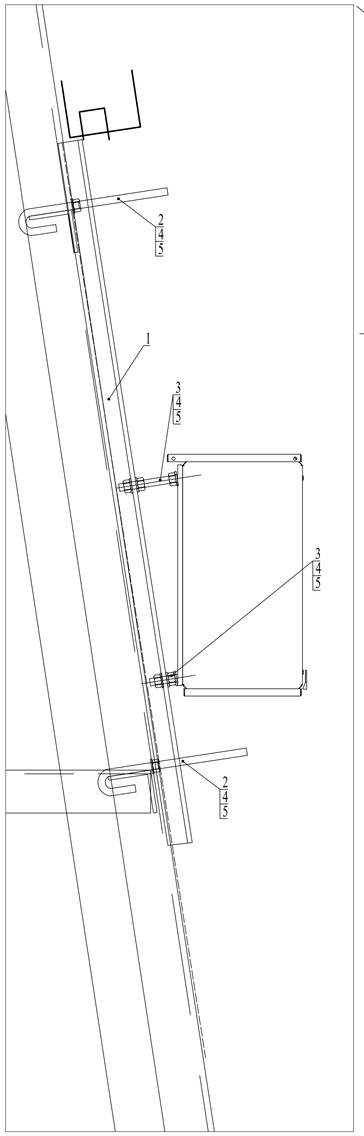
Подп. и дата

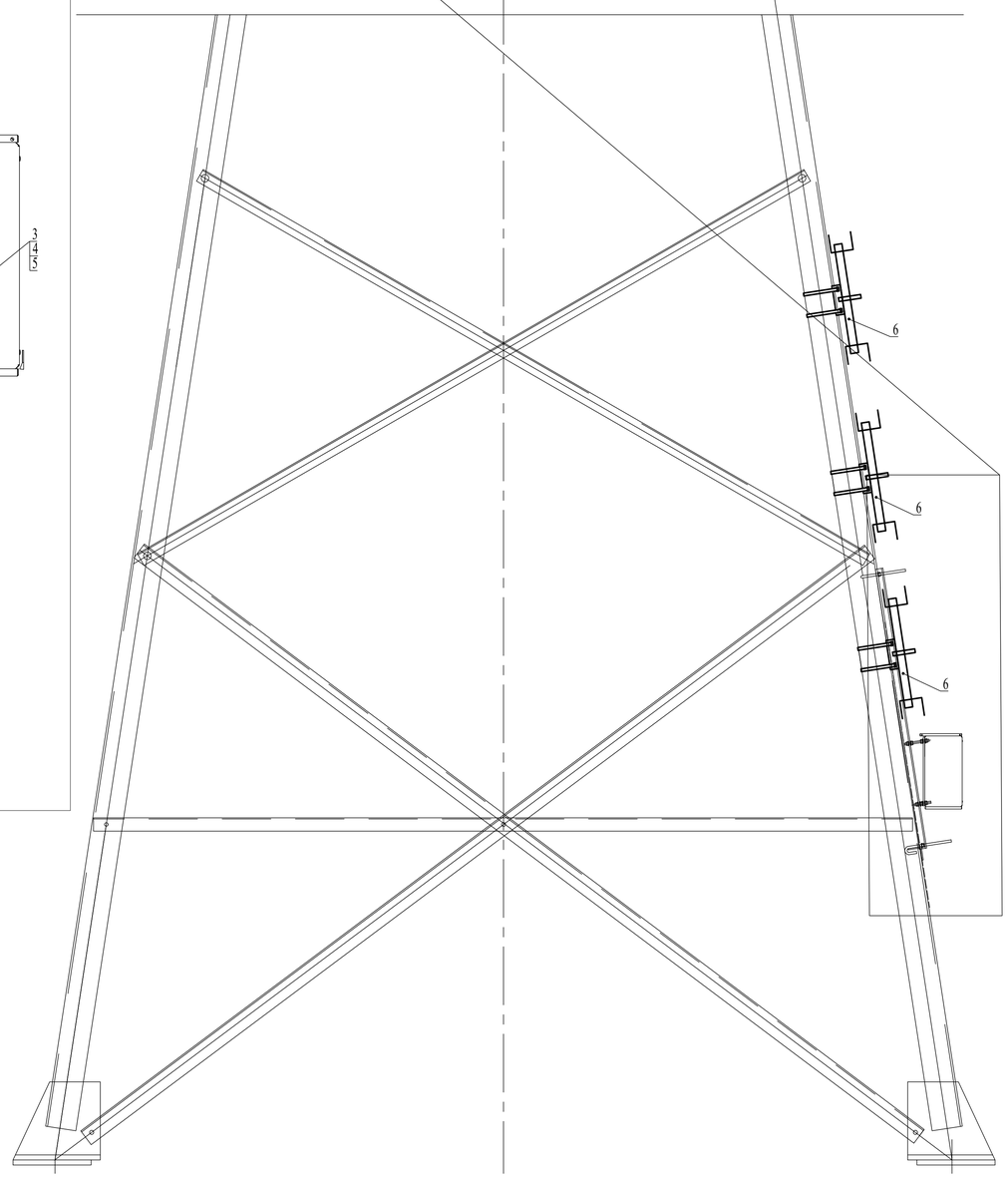
Инв. № подл.

Формат А1

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед.,кг	Приме-чание
1		Профиль зетовый К239 s=3 мм L=1600 мм	4		
2		Узел подвески УПШ-03-1 ССД	8		
3		Шпилька М12 L=300 мм	8		См.ТТ2
4		Гайка М12 DIN 934	32		
5		Шайба М12 DIN 125	40		
6		Устройство подвески запаса кабеля УПМК-02	6		См.ТТ3
7		Лента бандажная F207, м	4		
8		Скрепа NC 20	6		
9		Кольцевой наконечник НКИ 6,0-10	4		
10		Провод ПуГВ 1х6, м			
11		Струбцина монтажная СМ М10.301000	2		







1. Шкафы расположить на высоте, удобной для его обслуживания.
2. Скорректировать длину шпильки по месту.
3. УПМК-02 (поз. 6) крепить к конструкциям опоры бандажной лентой F207 (поз. 7) со скрепами NC 20 (поз. 8). Возможно применение УПМК-07.
4. Заземление выполнить путем присоединения вывода заземления шкафа к металлоконструкции опоры струбциной (поз.11), проводом (поз.10) с наконечником (поз.9). Количество провода определяется в соответствии с проектом привязки.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	МЦАВ.19.00.00.00			
						Типовые проектные решения			
Разраб.					02.25	–	Стадия	Лист	Листов
Пров.					02.25		Р	25	
Н. контр.					02.25	Монтаж двух промежуточных шкафов и запаса кабелей на опоре У110-2 (по типу "С")	–		
Утв.					02.25				

Согласовано

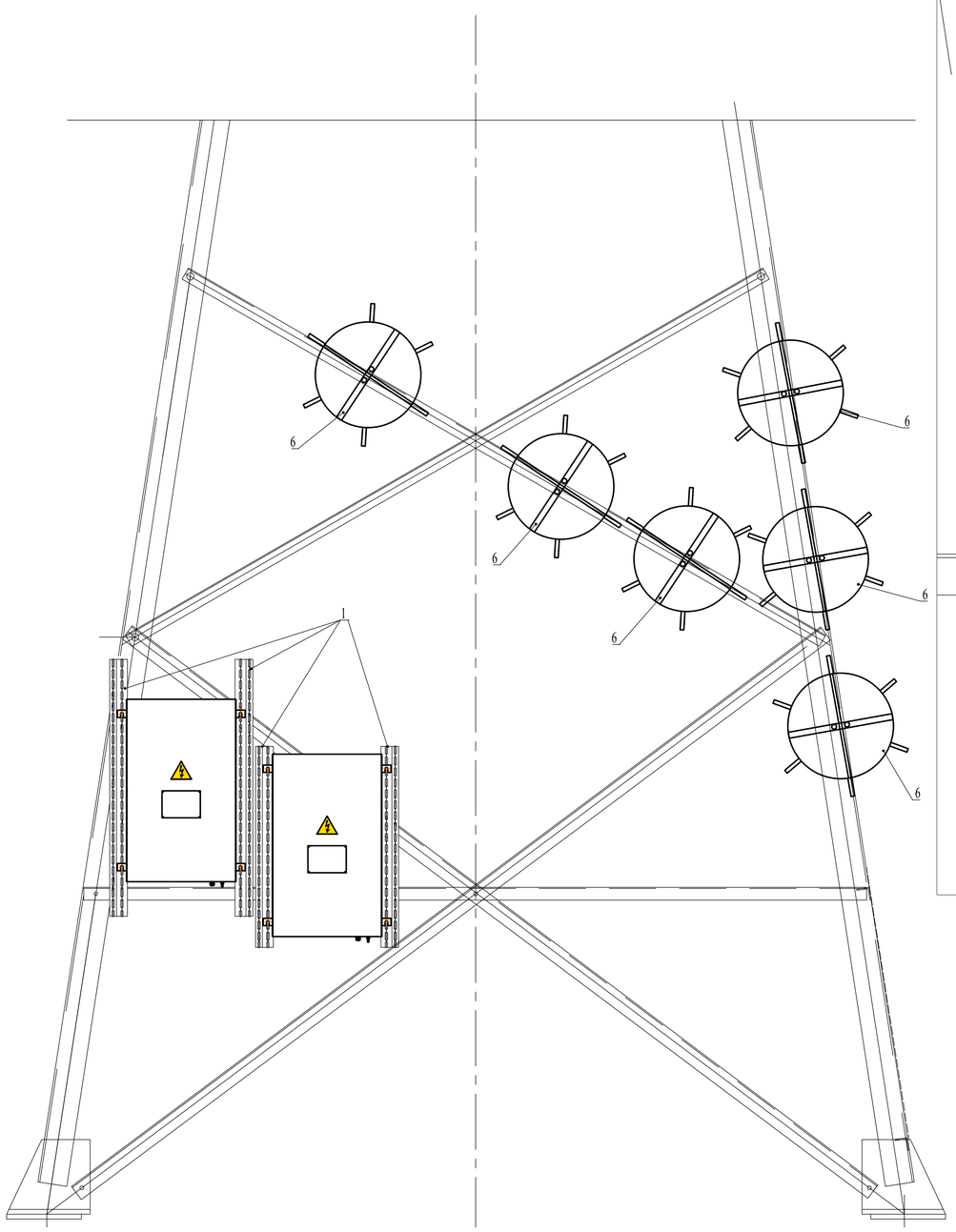
Взам. инв.№

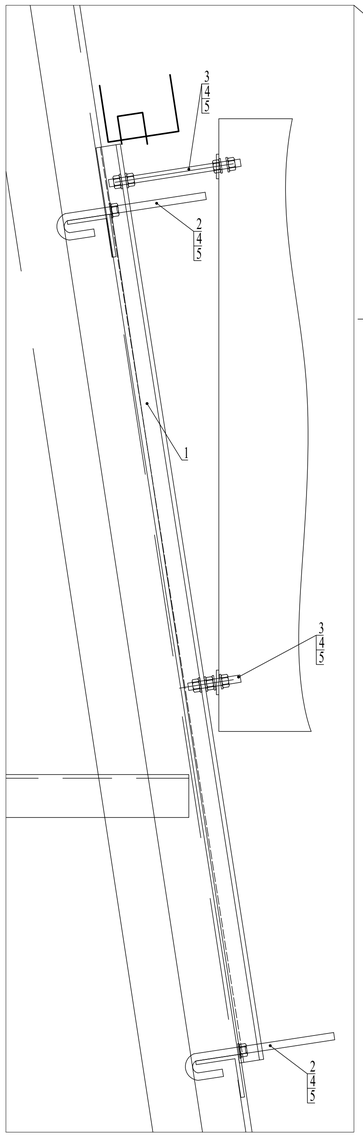
Подп. и дата

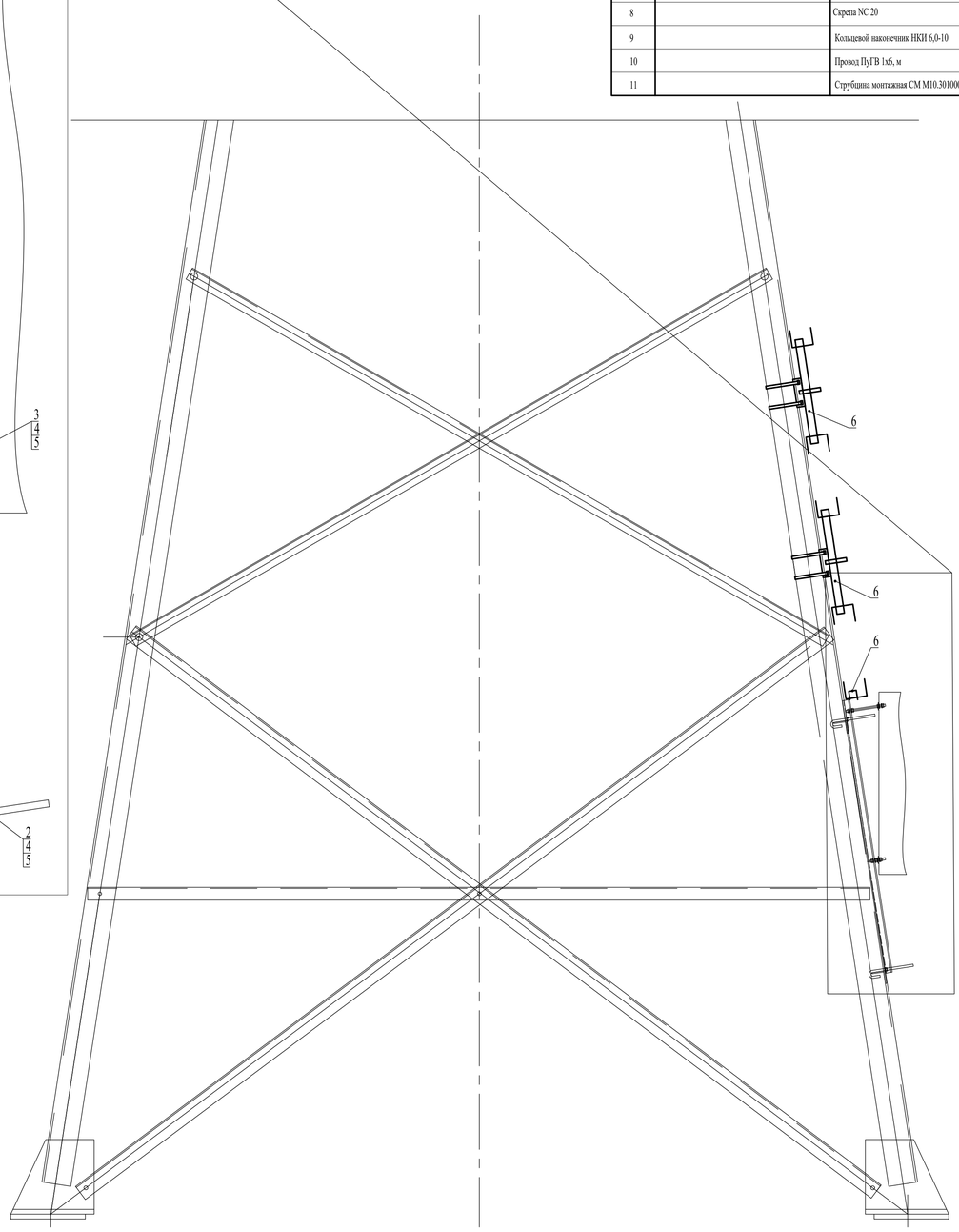
Инв. № подл.

Формат А1

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед.,кг	Приме-чание
1		Профиль зетовый К239 s=3 мм L=1600 мм	4		
2		Узел подвески УПШ-03-1 ССД	8		
3		Шпилька М12 L=300 мм	8		См.ТТ2
4		Гайка М12 DIN 934	40		
5		Шайба М12 DIN 125	48		
6		Устройство подвески запаса кабеля УПМК-02	6		См.ТТ3
7		Лента бандажная F207, м	4		
8		Скрепа NC 20	6		
9		Кольцевой наконечник НКИ 6,0-10	4		
10		Провод ПуГВ 1х6, м			
11		Струбцина монтажная СМ М10.301000	2		







1. Шкафы расположить на высоте, удобной для его обслуживания.
2. Скорректировать длину шпильки по месту.
3. УПМК-02 (поз. 6) крепить к конструкциям опоры бандажной лентой F207 (поз. 7) со скрепами NC 20 (поз. 8). Возможно применение УПМК-07.
4. Заземление выполнить путем присоединения вывода заземления шкафа к металлоконструкции опоры струбциной (поз.11), проводом (поз.10) с наконечником (поз.9). Количество провода определяется в соответствии с проектом привязки.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	МЦАВ.19.00.00.00			
						Типовые проектные решения			
Разраб.					02.25	–	Стадия	Лист	Листов
Пров.					02.25		Р	26	
Н. контр.					02.25	Монтаж двух шкафов учета и запаса кабелей на опоре У110-2 (по типу "С")	–		
Утв.					02.25				

Согласовано

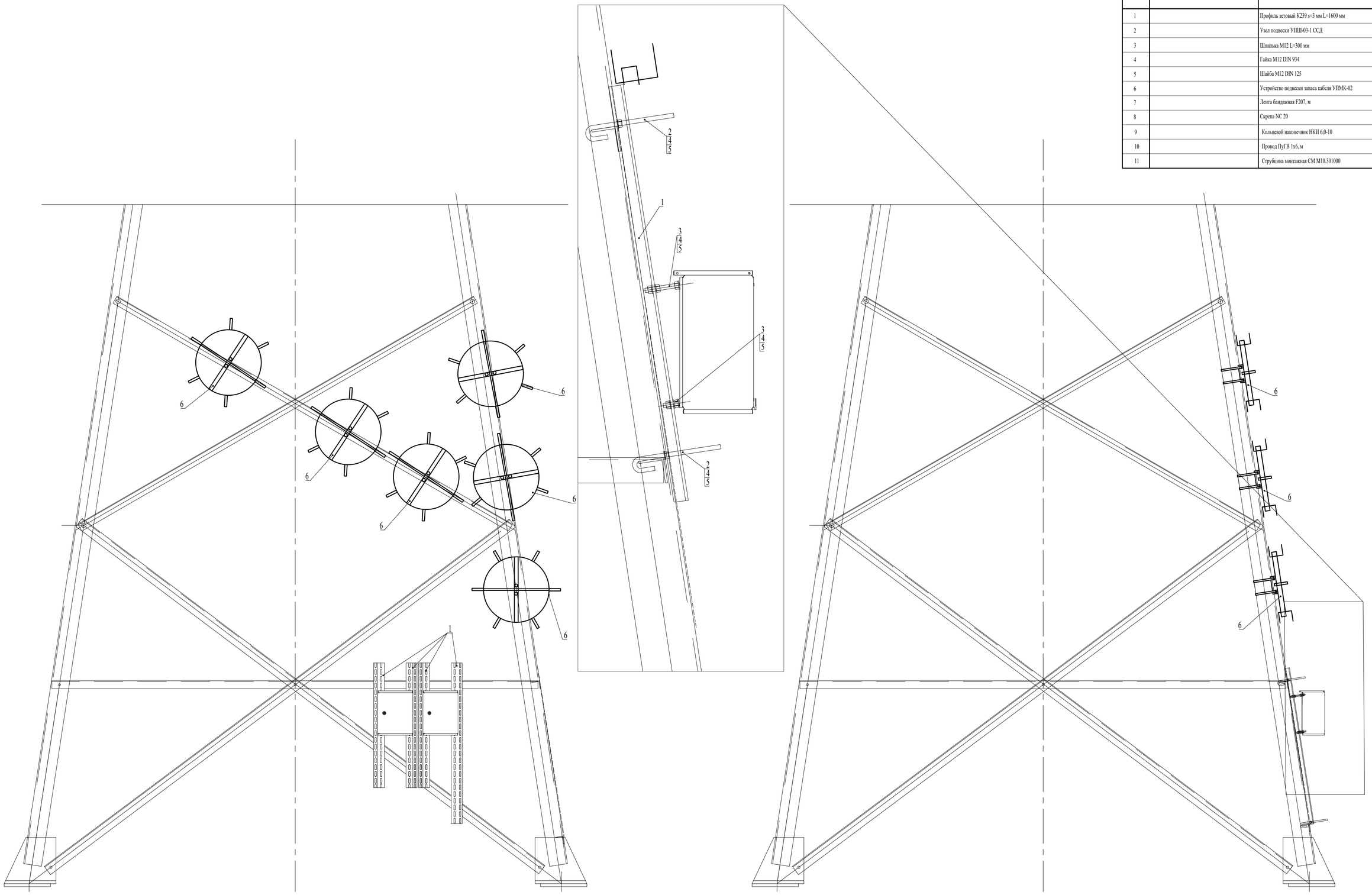
Взам. инв.№

Подп. и дата

Инв. № подл.

Формат А1

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед.,кг	Приме-чание
1		Профиль зетовый К239 s=3 мм L=1600 мм	4		
2		Узел подвески УПШ-03-1 ССД	8		
3		Шпилька М12 L=300 мм	8		См.ТТ2
4		Гайка М12 DIN 934	32		
5		Шайба М12 DIN 125	40		
6		Устройство подвески запаса кабеля УПМК-02	6		См.ТТ3
7		Лента бандажная F207, м	4		
8		Скрепа NC 20	6		
9		Кольцевой наконечник НКИ 6,0-10	4		
10		Провод ПуГВ 1х6, м			
11		Струбцина монтажная СМ М10.301000	2		



1. Шкафы расположить на высоте, удобной для его обслуживания.
2. Скорректировать длину шпильки по месту.
3. УПМК-02 (поз. 6) крепить к конструкциям опоры бандажной лентой F207 (поз. 7) со скрепами NC 20 (поз. 8). Возможно применение УПМК-07.
4. Заземление выполнить путем присоединения вывода заземления шкафа к металлоконструкции опоры струбциной (поз.11), проводом (поз.10) с наконечником (поз.9). Количество провода определяется в соответствии с проектом привязки.

Изм.	Колуч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	МЦАВ.19.00.00.00			
						Типовые проектные решения			
Разраб.					02.25	–	Стадия	Лист	Листов
Пров.					02.25		Р	27	
Н. контр.					02.25	Монтаж двух промежуточных шкафов и запаса кабелей на опоре У110-2 (по типу "D")	–		
Утв.					02.25				

Согласовано

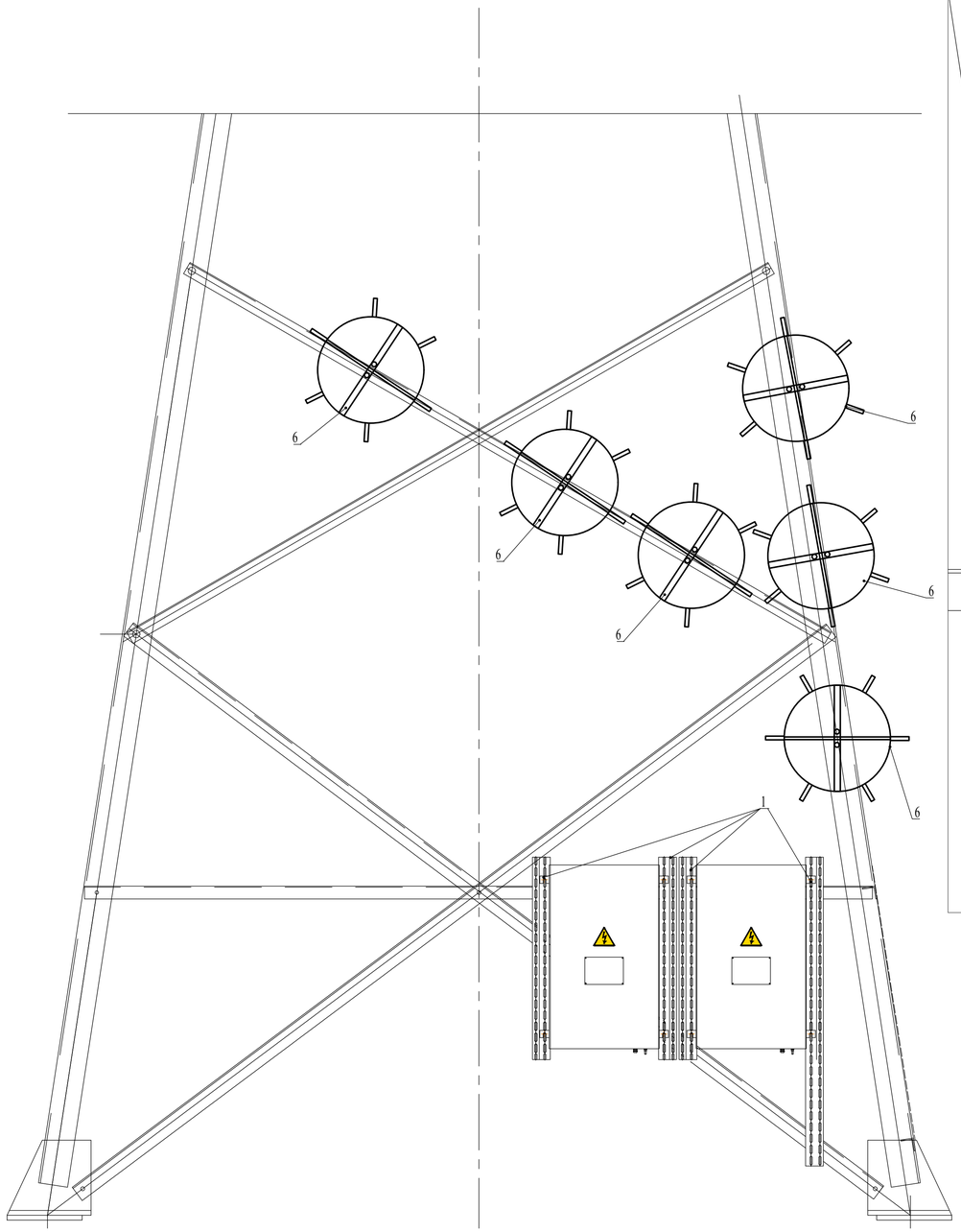
Взам. инв.№

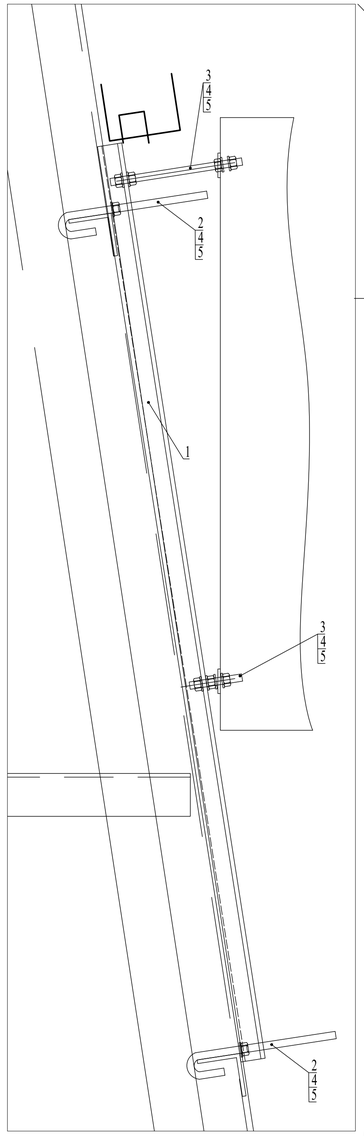
Подп. и дата

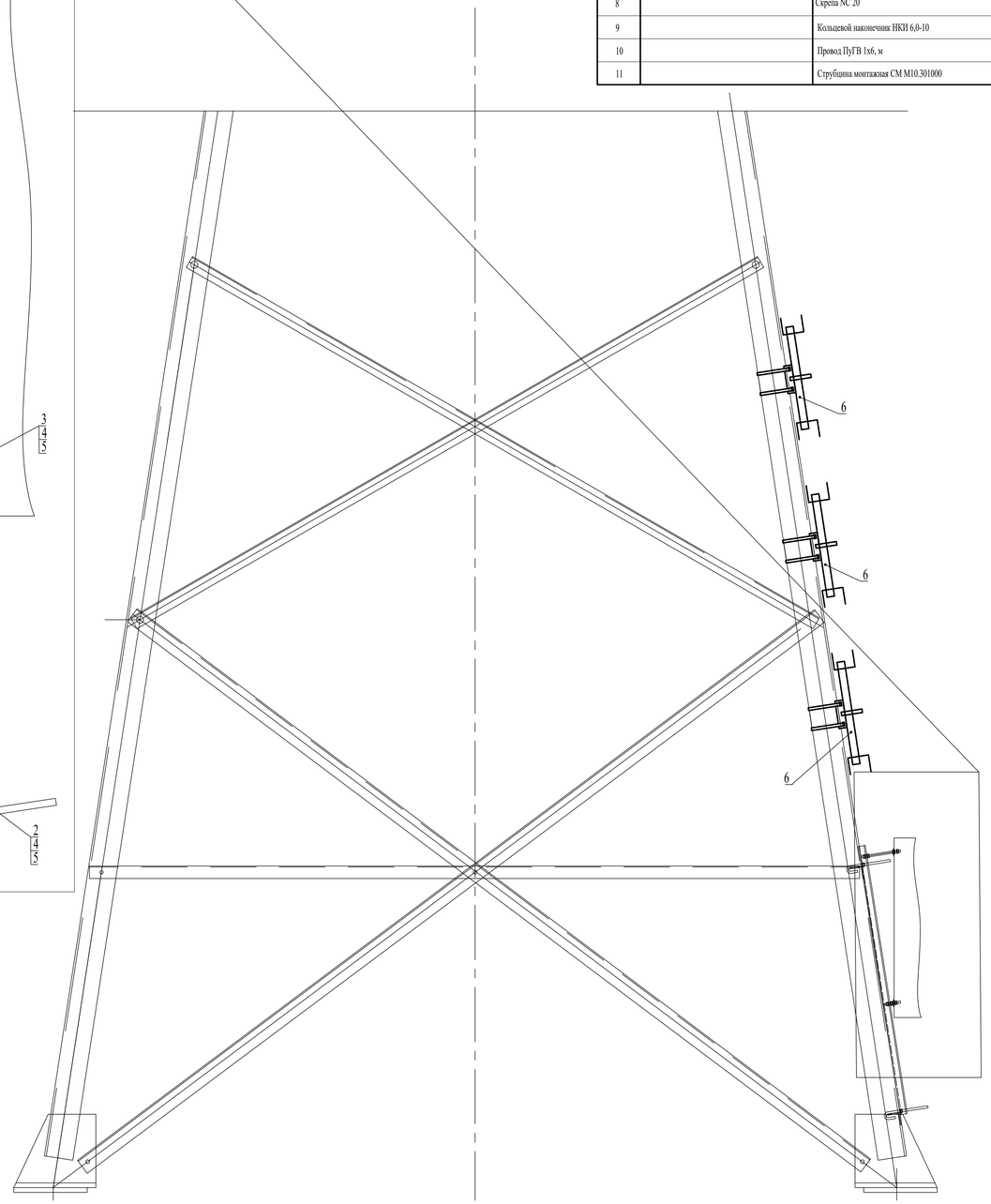
Инв. № подл.

Формат А1

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед.,кг	Приме-чание
1		Профиль зетовый К239 s=3 мм L=1600 мм	4		
2		Узел подвески УПШ-03-1 ССД	8		
3		Шпилька М12 L=300 мм	8		См.ТТ2
4		Гайка М12 DIN 934	40		
5		Шайба М12 DIN 125	48		
6		Устройство подвески запаса кабеля УПМК-02	6		См.ТТ3
7		Лента бандажная F207, м	4		
8		Скрепа NC 20	6		
9		Кольцевой наконечник НКИ 6,0-10	4		
10		Провод ПуГВ 1х6, м			
11		Струбцина монтажная СМ М10.301000	2		







1. Шкафы расположить на высоте, удобной для его обслуживания.
2. Скорректировать длину шпильки по месту.
3. УПМК-02 (поз. 6) крепить к конструкциям опоры бандажной лентой F207 (поз. 7) со скрепами NC 20 (поз. 8). Возможно применение УПМК-07.
4. Заземление выполнить путем присоединения вывода заземления шкафа к металлоконструкции опоры струбциной (поз.11), проводом (поз.10) с наконечником (поз.9). Количество провода определяется в соответствии с проектом привязки.

Изм.	Колуч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	МЦАВ.19.00.00.00			
						Типовые проектные решения			
Разраб.					02.25	–	Стадия	Лист	Листов
Пров.					02.25		Р	28	
Н. контр.					02.25	Монтаж двух шкафов учета и запаса кабелей на опоре У110-2 (по типу "D")	–		
Утв.					02.25				

Согласовано

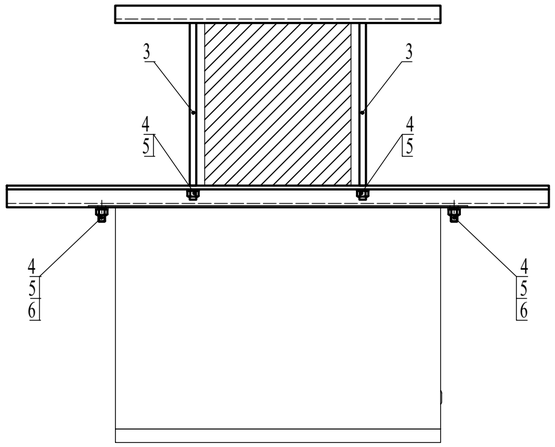
Взам. инв.№

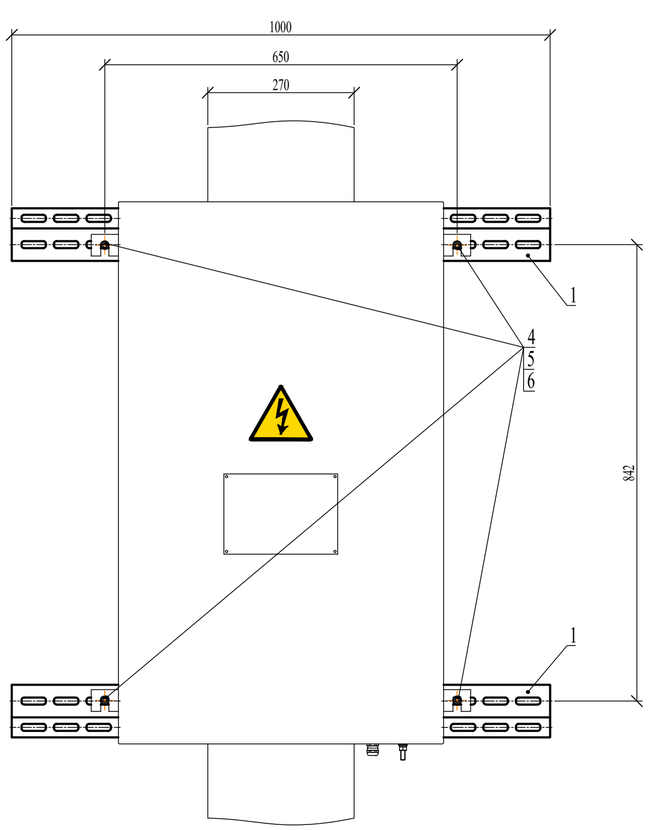
Подп. и дата

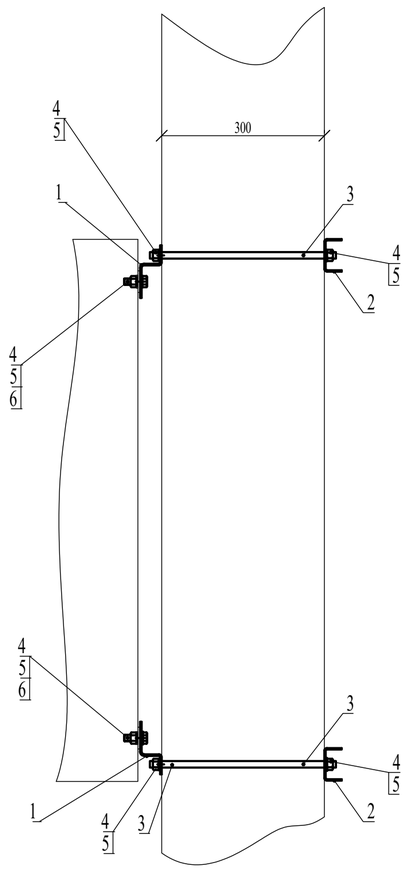
Инв. № подл.

Формат А1

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед.,кг	Приме-чание
1		Профиль зетовый К239 s=3 мм L=1000 мм	2		
2		Перфорированный швеллер К235 УХЛ1 s=2,5 мм L=600 мм	2		60х32 мм
3		Шпилька М12 L=500 мм	4		См.ТТ2
4		Гайка М12 DIN 934	8		
5		Шайба М12 DIN 125	12		
6		Болт М12х35 DIN 125	4		
7		Кольцевой наконечник НКИ 6,0-8	2		
8		Провод ПуГВ 1х6, м			







1. Шкаф расположить на высоте, удобной для его обслуживания.
2. Скорректировать длину шпильки по месту.
3. Заземление выполнить путем присоединения вывода заземления шкафа к существующему контуру заземления подстанции проводом (поз.8) с наконечниками (поз.7). Количество провода определяется в соответствии с проектом привязки.

						МЦАВ.19.00.00.00	
						Типовые проектные решения	
Изм.	Колич.	Лист	№док.	Подп.	Дата		
Разраб.					02.25	-	Стадия: Р; Лист: 29; Листов:
Пров.					02.25		
Н. контр.					02.25	Монтаж шкафа учета на стойке УСО-1	–
Утв.					02.25		

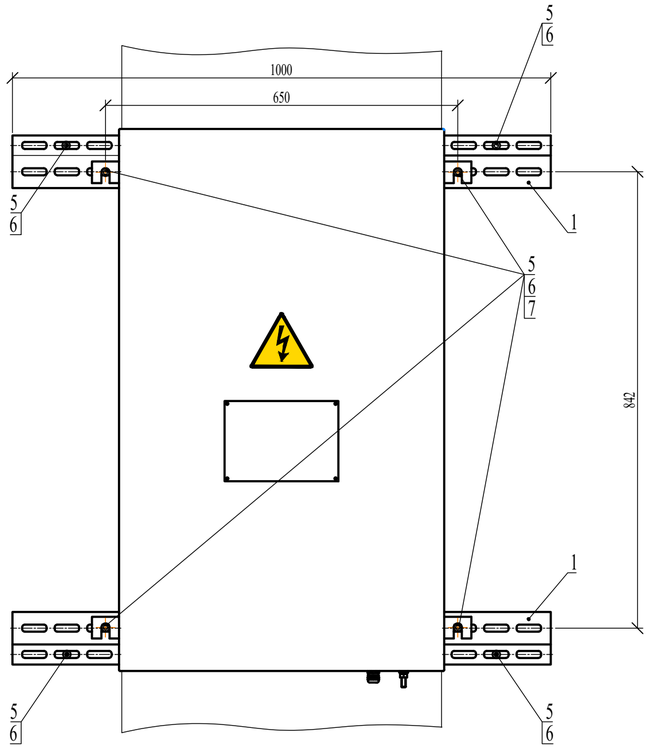
Формат А2

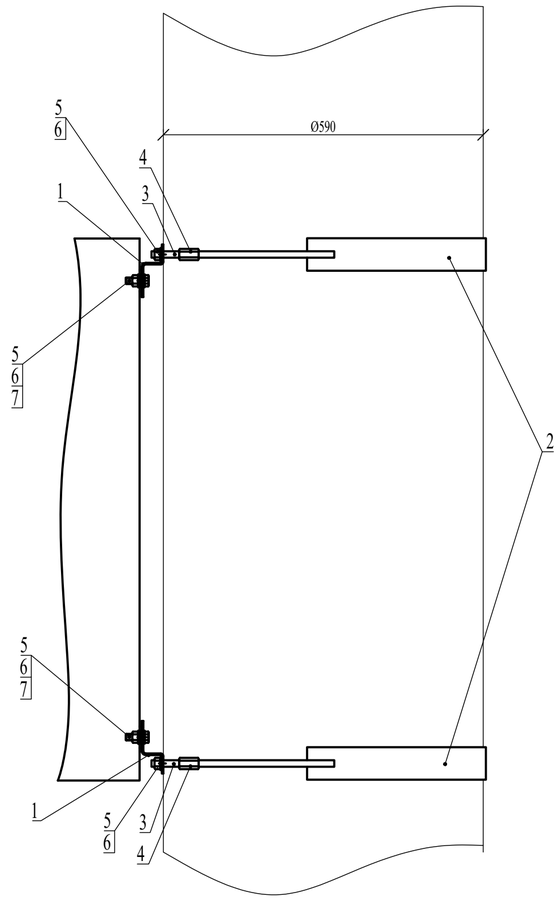
Согласовано

Взам. инв.№

Подп. и дата

Инв. № подл.





Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед.,кг	Приме-чание
1		Профиль зетовый К239 s=3 мм L=1000	2		
2		Хомут Х-504 (30.0009)	2		
3		Шпилька М12 L=200	4		См.ТТ2
4		Гайка соединительная М12 DIN 6334	4		
5		Гайка М12 DIN 934	8		
6		Шайба М12 DIN 125	12		
7		Болт М12х35 DIN 125	4		
8		Кольцевой наконечник НКИ 6,0-8	2		
9		Провод ПуГВ 1х6, м			

1. Шкаф расположить на высоте, удобной для его обслуживания.
2. Скорректировать длину шпильки по месту.
3. Заземление выполнить путем присоединения вывода заземления шкафа к существующему выпуску заземления опоры проводом (поз.9) с наконечниками (поз.8). Количество провода определяется в соответствии с проектом привязки.

Согласовано

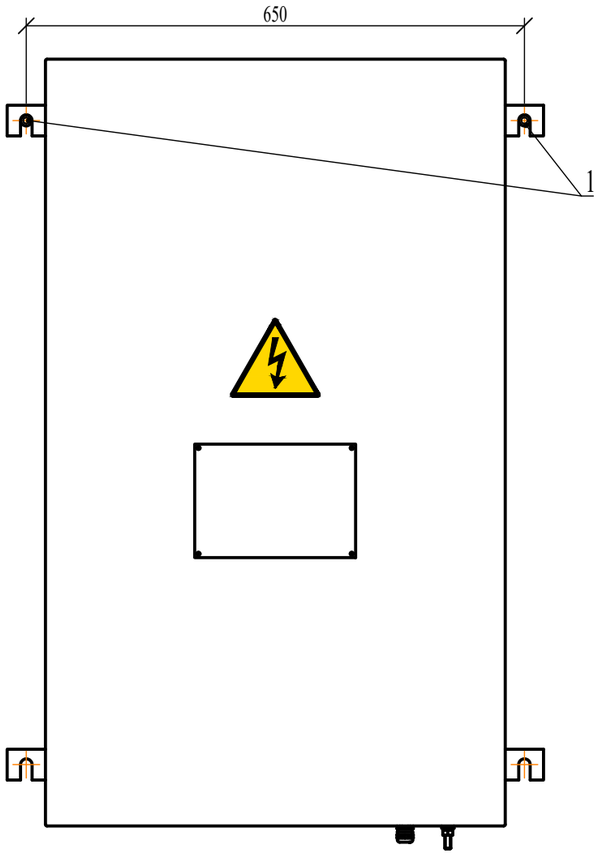
Взам. инв.№

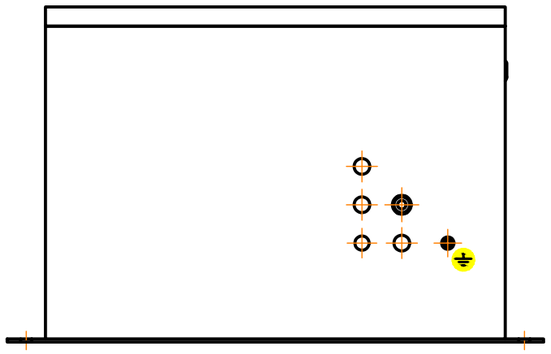
Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	МЦАВ.19.00.00.00			
						Типовые проектные решения			
Разраб.					02.25	-	Стадия	Лист	Листов
Пров.					02.25		Р	30	
Н. контр.					02.25	Монтаж шкафа учета на стойке СК-4	–		
Утв.					02.25				

Формат А2





Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед.,кг	Приме-чание
1	арт. "Крепика": 15054	Анкер 12х100 SLR M (шпилька М8)	2		
2		Кольцевой наконечник НКИ 6,0-8	2		
3		Провод ПуГВ 1х6, м			

1. Шкаф расположить на высоте, удобной для его обслуживания.
2. Заземление выполнить путем присоединения вывода заземления шкафа к существующему контуру заземления помещения проводом (поз.3) с наконечниками (поз.2). Количество провода определяется в соответствии с проектом привязки.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	МЦАВ.19.00.00.00			
						Типовые проектные решения			
Разраб.					02.25	-	Стадия	Лист	Листов
Пров.					02.25		Р	31	
Н. контр.					02.25	Монтаж шкафа учета в помещении	–		
Утв.					02.25				

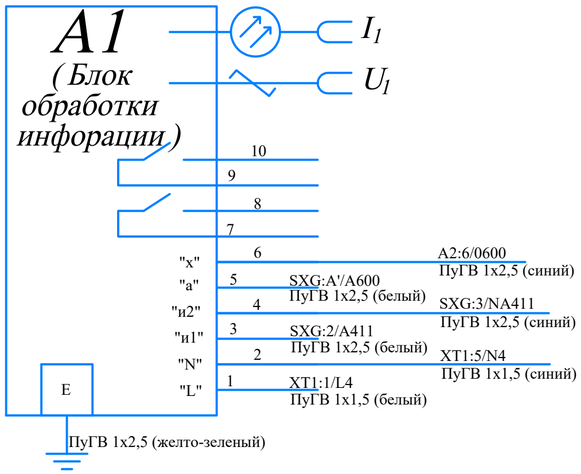
Согласовано

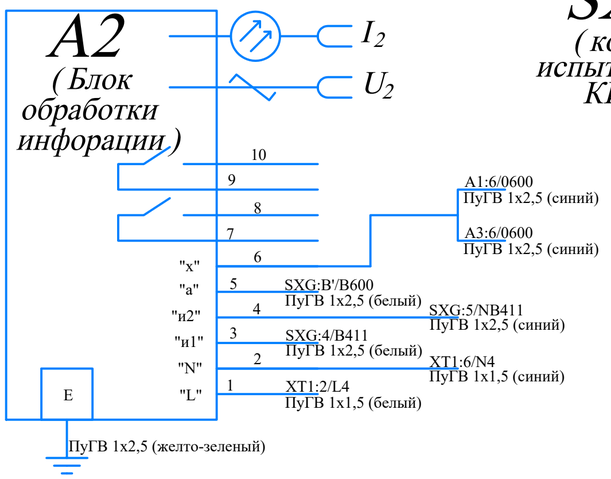
Взам. инв.№

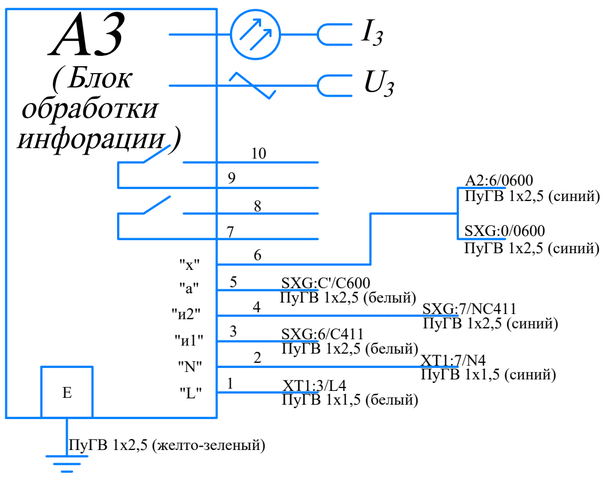
Подп. и дата

Инв. № подл.

Формат А3

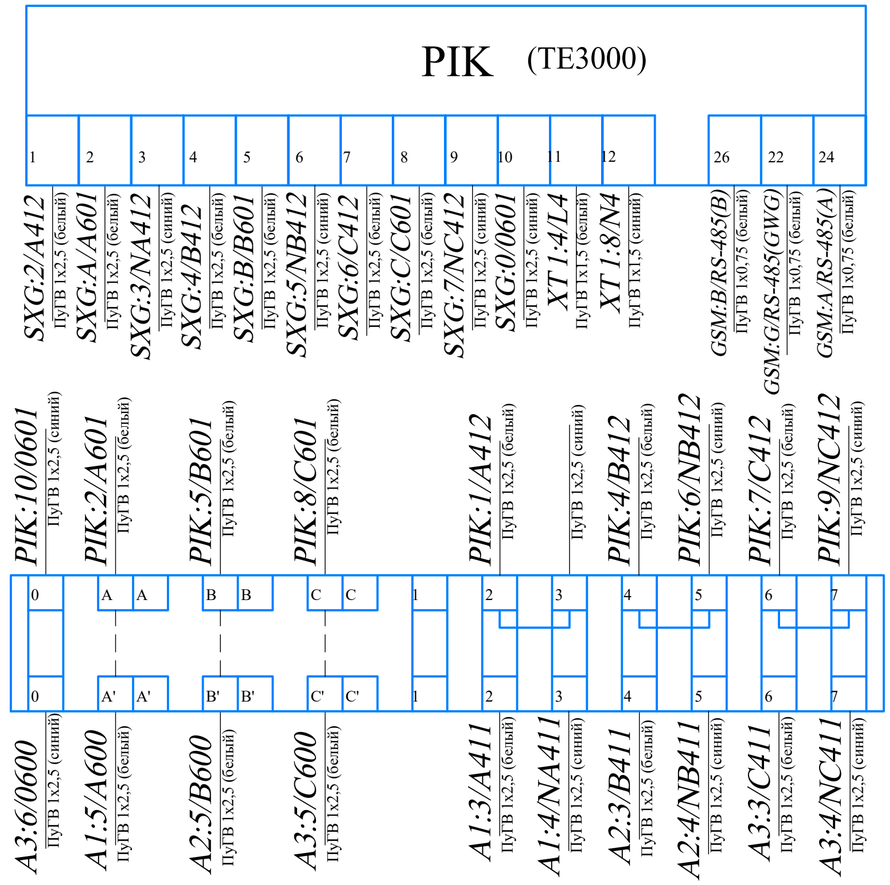


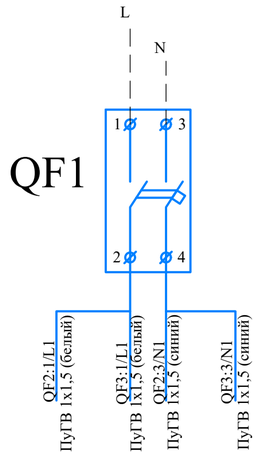


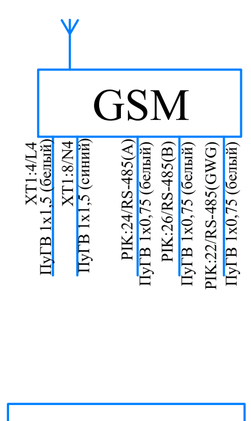


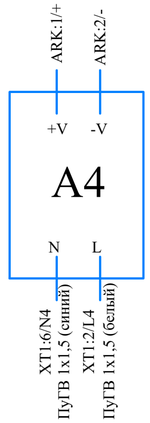
SXG

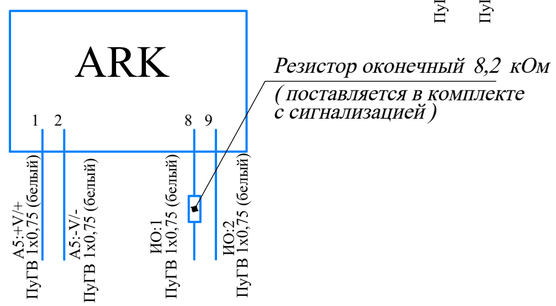
(коробка испытательная КИ-10)

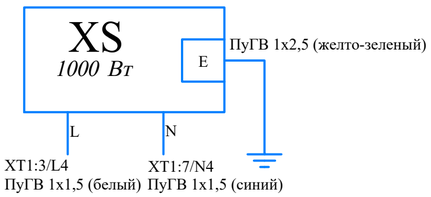


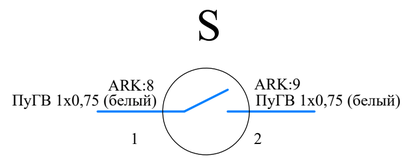


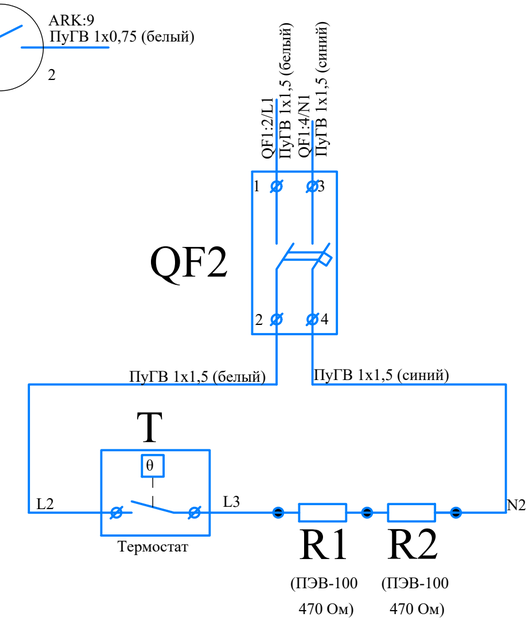


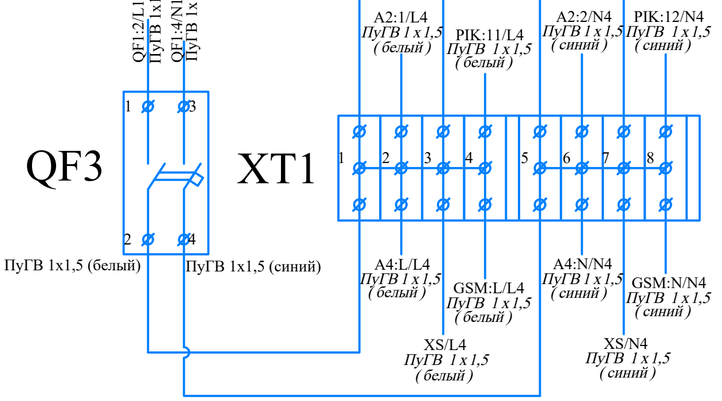












Короткозамыкающие винты в коробке испытательной переходной SXG после подключения токовых цепей счетчика PIK вывернуть. Убрать перемычки между клемм 2,4,6.

						МЦАВ.19.00.00.00	
						Типовые проектные решения	
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата		
Разраб.					02.25	-	Стадия: Р; Лист: 32; Листов:
Пров.					02.25		
Н. контр.					02.25	Шкаф учета (I-TOR-35). Схема электрическая соединений	–
Утв.					02.25		

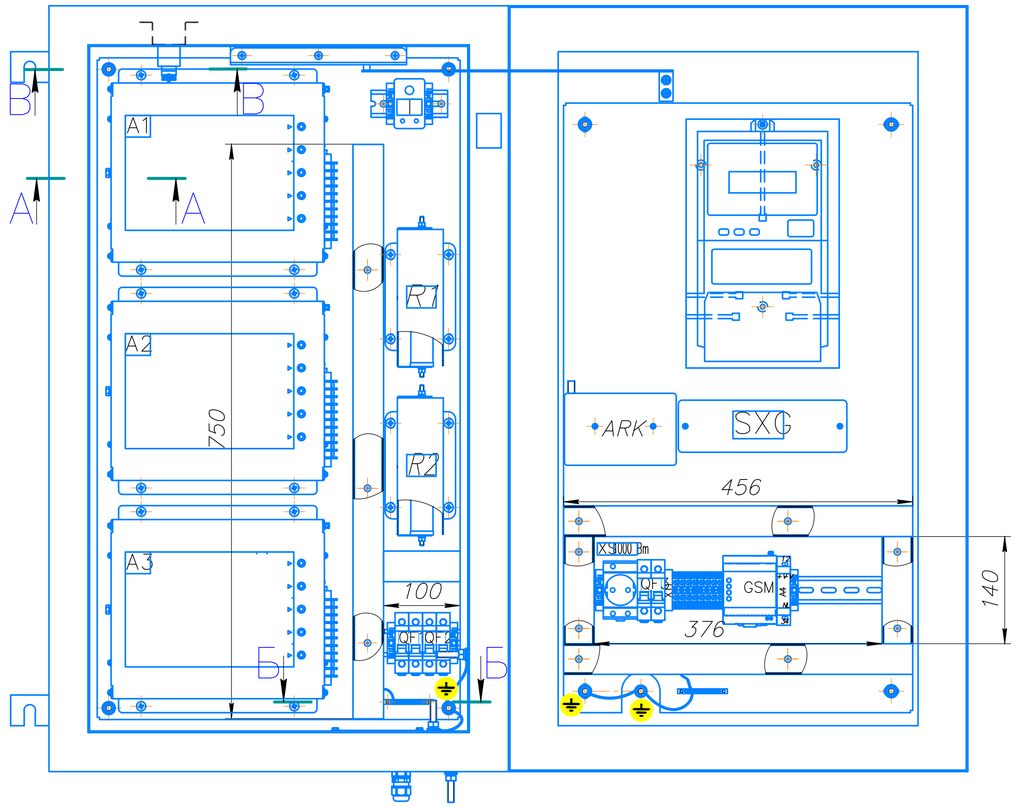
Согласовано

Взам. инв.№

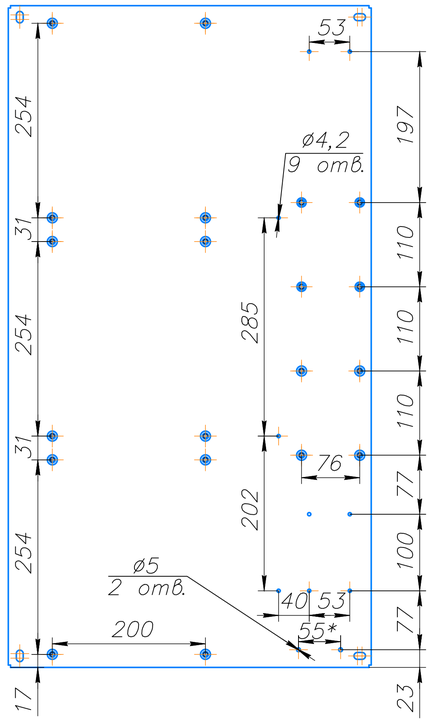
Подп. и дата

Инв. № подл.

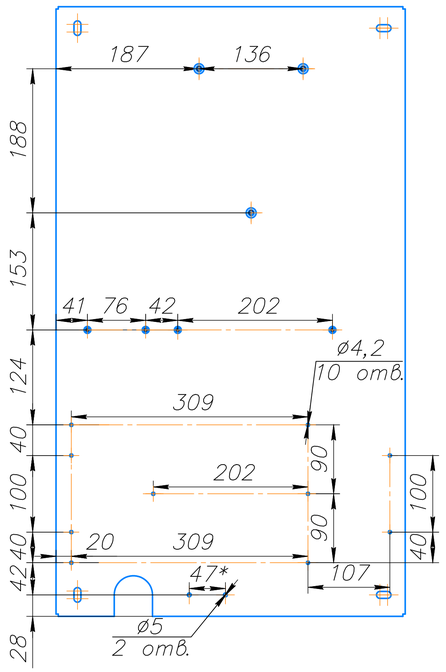
Формат А2



Поз. 6

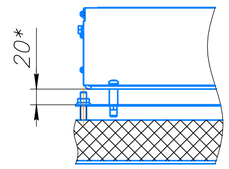


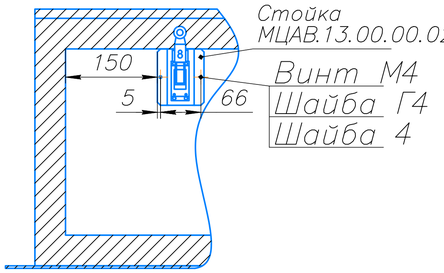
Поз. 7



В– В

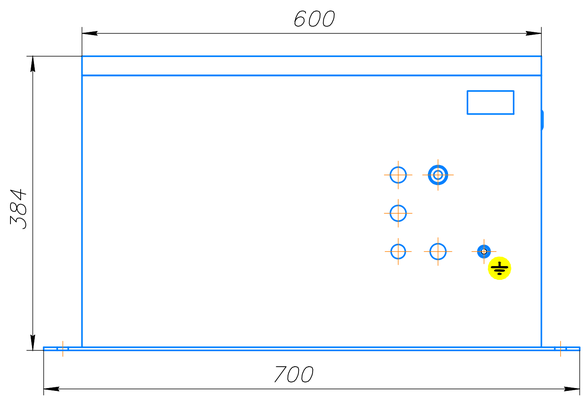
А– А

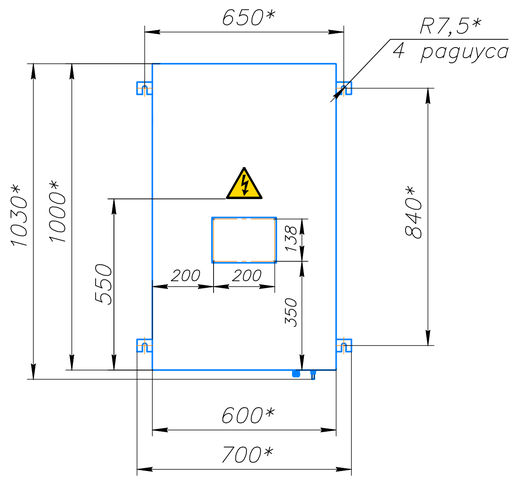




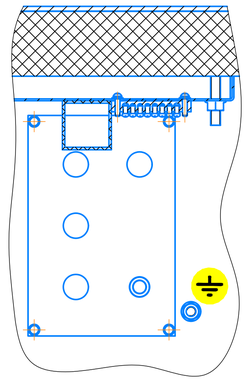
(1:10)

Вид спереди. Дверца закрыта





Б– Б (1:2,5)



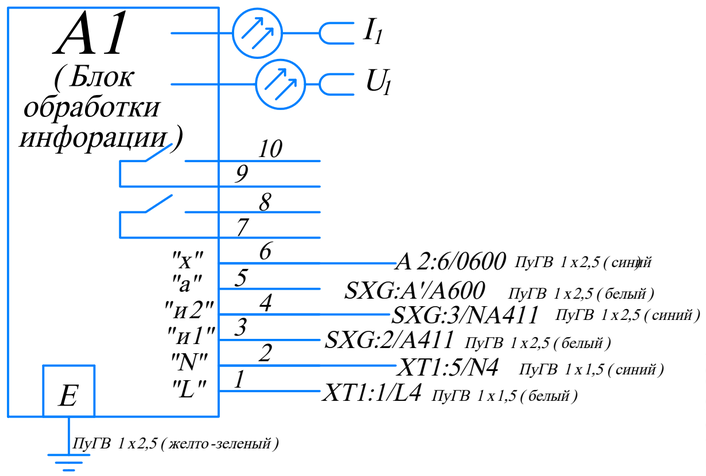
* Размеры для справок.

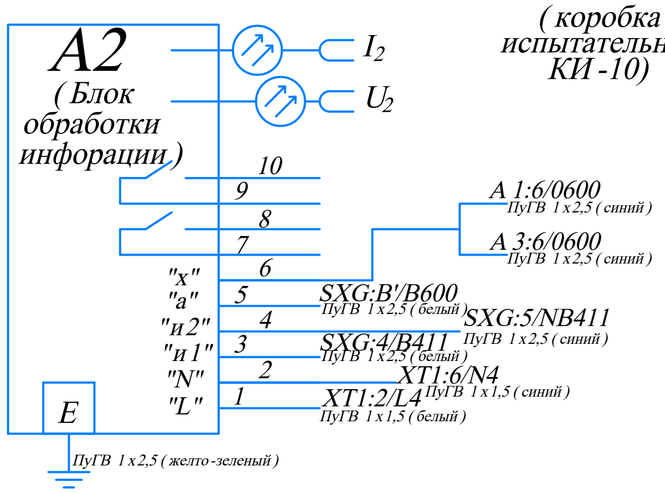
										МЦАВ.19.00.00.00	
										Типовые проектные решения	
Изм.	Колуч.	Лист	№док.	Подп.	Дата						
Разраб.					02.25					–	
Пров.					02.25						
										Р	33
Н. контр.					02.25					Шкаф учета (i-TOR-35). Сборочный чертеж	
Утв.					02.25						–

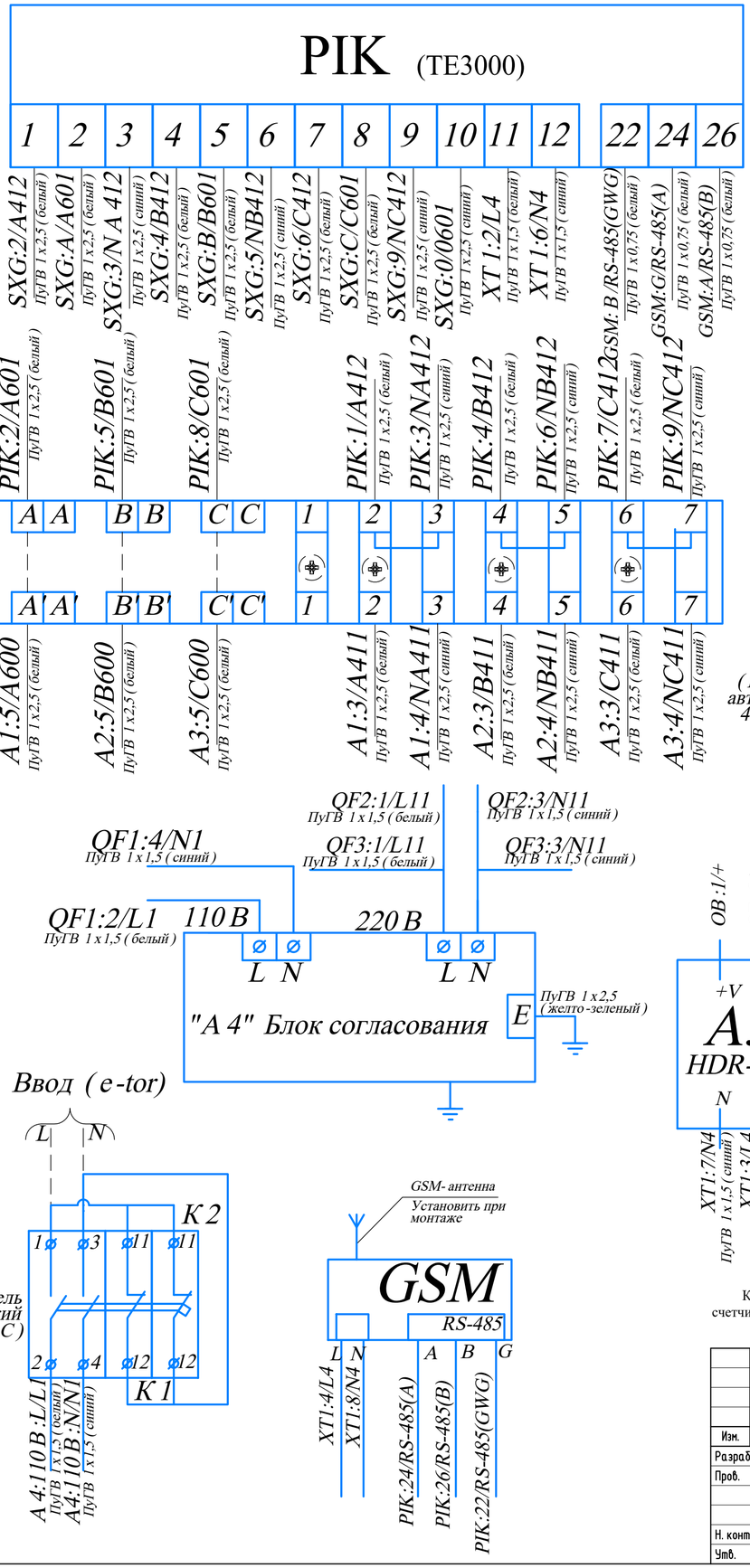
Стадия | Лист | Листов

Формат А1

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

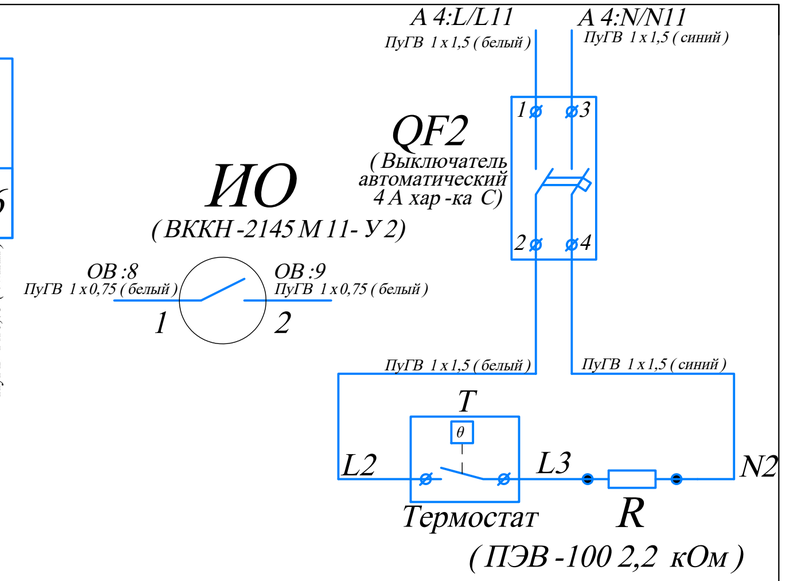


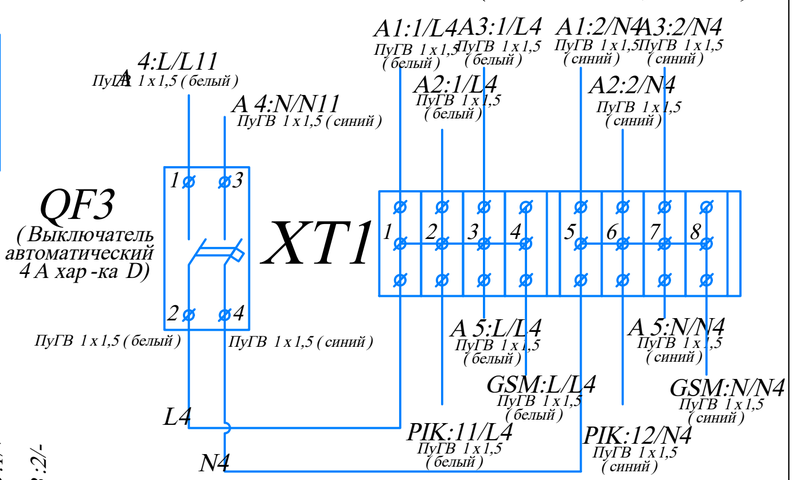


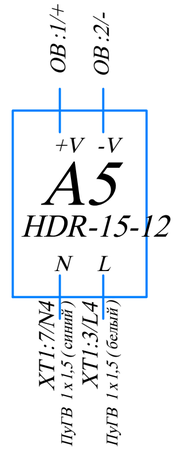


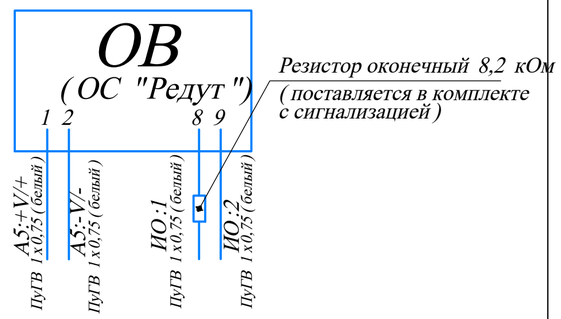
SXG
(коробка испытательная КИ-10)

QF1
(Выключатель автоматический 10 А хар-ка С)









Короткозамыкающие винты в коробке испытательной переходной SXG после подключения токовых цепей счетчика PIK вывернуть.Убрать перемычки между клемм 2,4,6.

						МЦАВ.19.00.00.00			
						Типовые проектные решения			
Изм.	Колич.	Лист	№док.	Подп.	Дата				
Разраб.					02.25	-	Стадия	Лист	Листов
Пров.					02.25		Р	34	
Н. контр.					02.25	Шкаф учета (I-TOR-110S). Схема электрическая соединений	–		
Утв.					02.25				

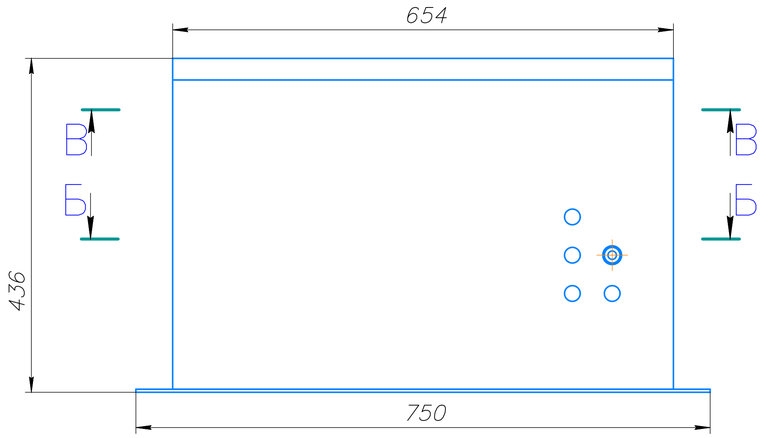
Согласовано

Взам. инв.№

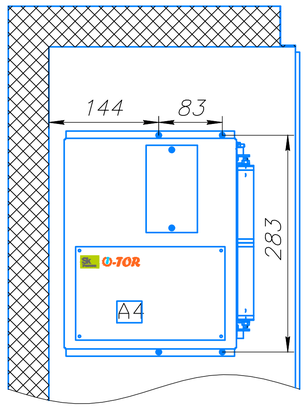
Подп. и дата

Инв. № подл.

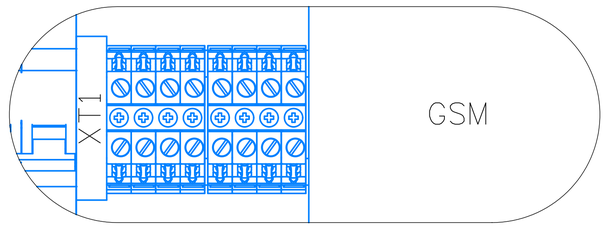
Формат А2



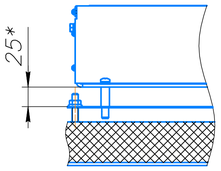
Г – Г



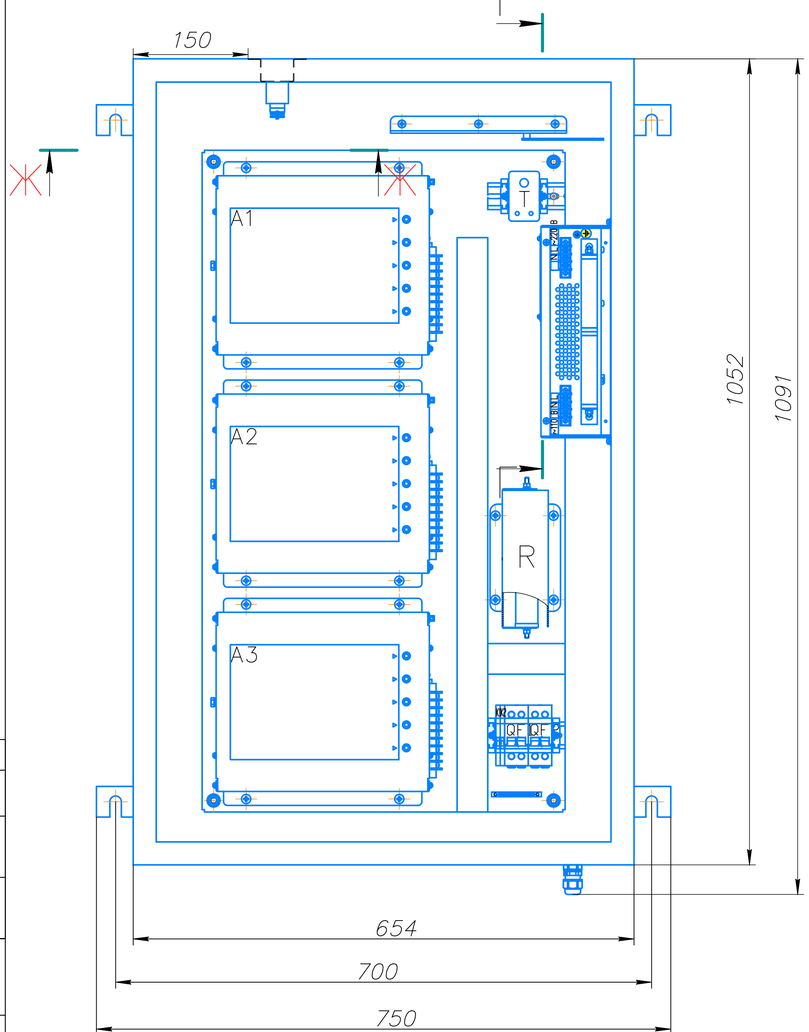
А (1:1)



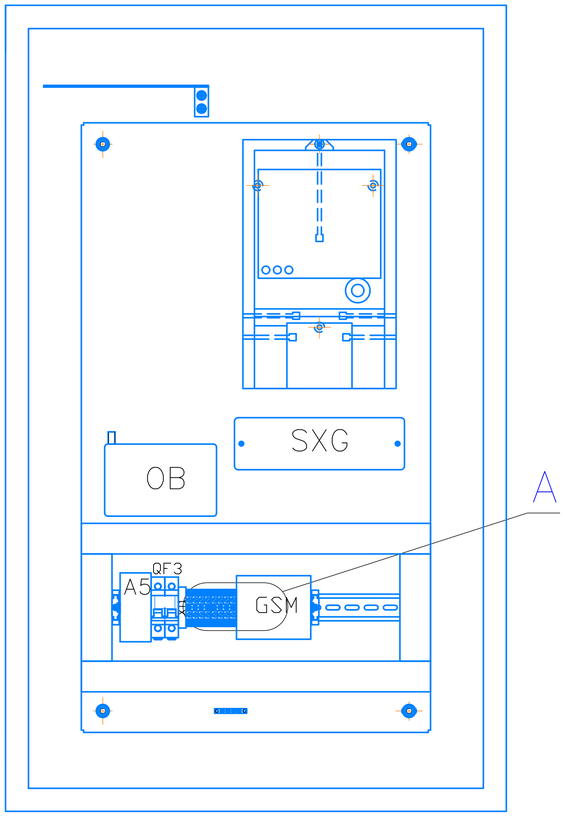
Г – Г



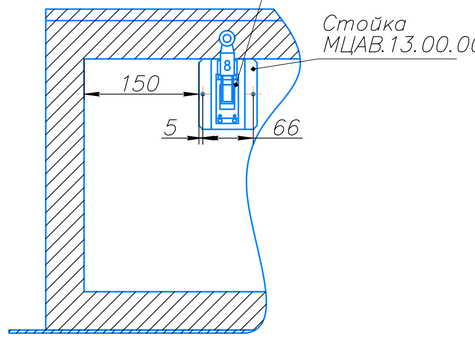
Б – Б



В – В

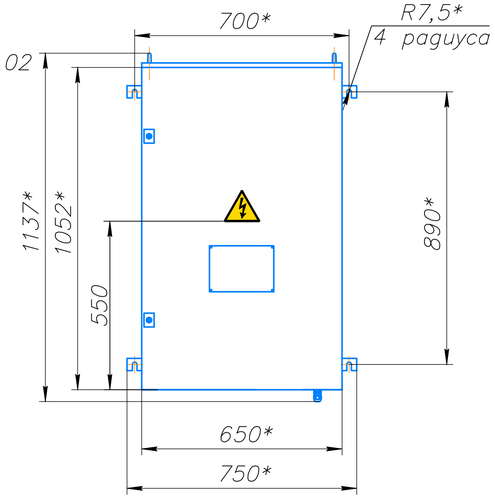


Ж – Ж



(1:10)

Вид спереди. Дверца закрыта



* Размеры для справок.

						МЦАВ.19.00.00.00			
						Типовые проектные решения			
Изм.	Колуч.	Лист	№док.	Подп.	Дата				
Разраб.					02.25	-	Стадия	Лист	Листов
Пров.					02.25		Р	35.1	
Н. контр.					02.25	Шкаф учета (I-TOR-110S). Сборочный чертеж	–		
Утв.					02.25				

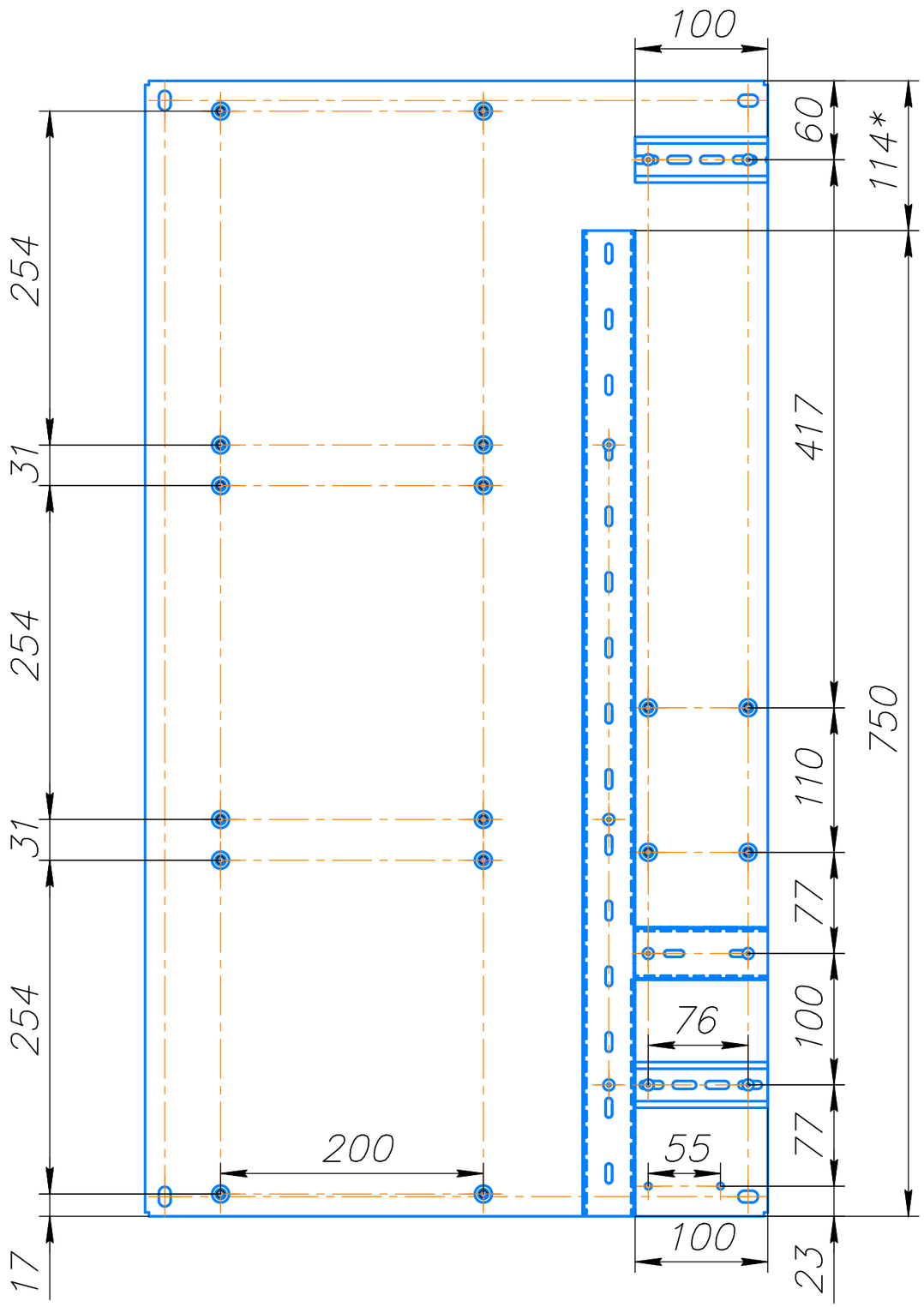
Согласовано

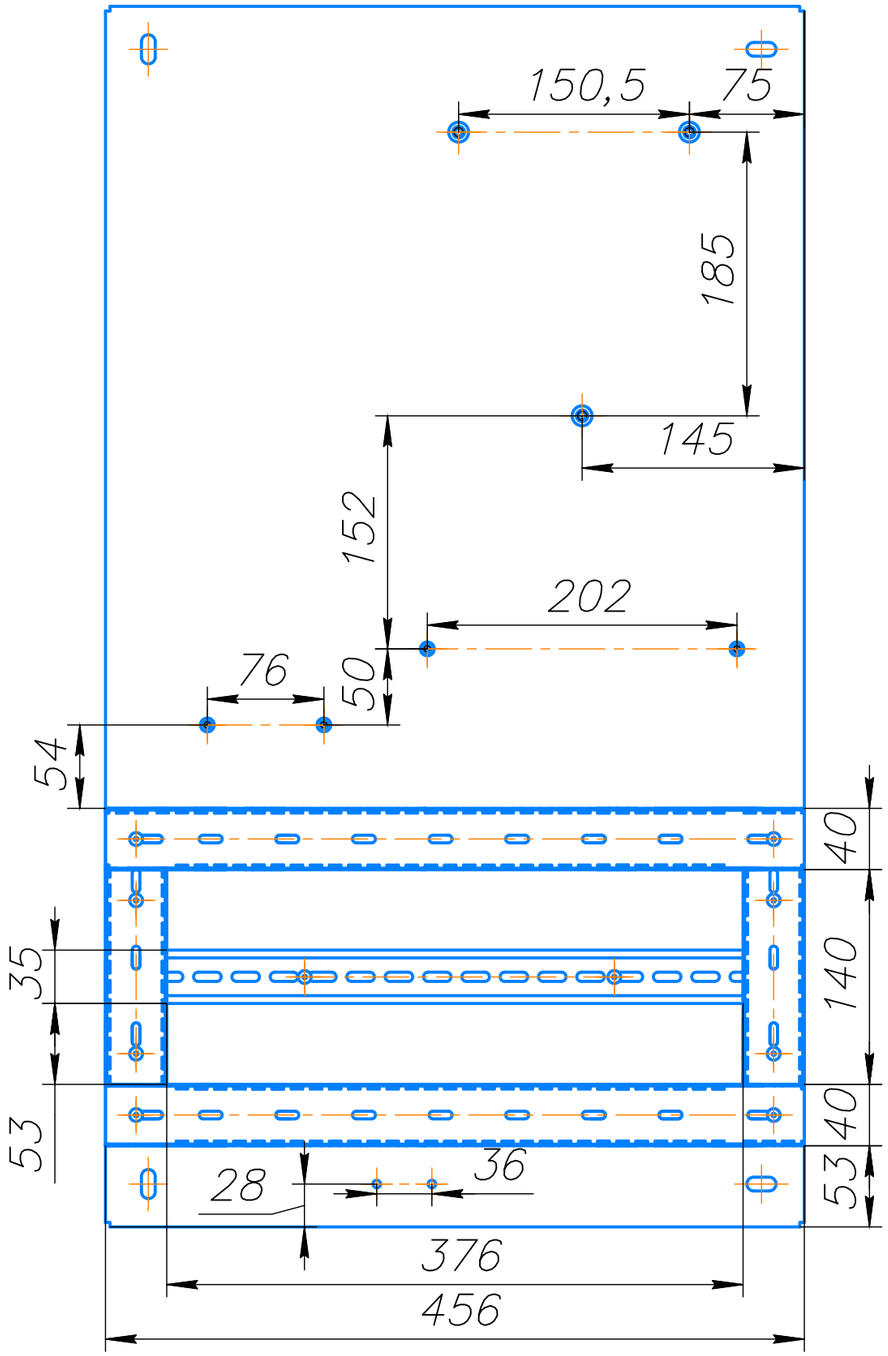
Взам. инв.№

Подп. и дата

Инв. № подл.

Формат А1





Взам. инв.№	Подп. и дата	Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	МЦАВ.19.00.00.00	Лист 35.2

Формат А3