



Коробки концевые для силовых кабелей 6-500 кВ

Руководство по эксплуатации

ЗЭУ 56227313.177 РЭ

Сертификат соответствия

РОСС RU.АД83.Н00601 Срок действия с 08.11.2017 по 07.11.2020 № 0158925

**Санкт – Петербург
2018**

муфтой силового кабеля 6-500 кВ. В корпусе коробки имеется дополнительное отверстие для ввода заземляющего вспомогательного кабеля, присоединяемого к контуру заземления РУ. Внутри коробки установлены изолированные от корпуса клеммы, обеспечивающие возможность присоединения вводимых в коробку кабелей. Как крышка, так и отверстия для вспомогательных кабелей, при необходимости, оснащаются системами уплотнений, обеспечивающих, в зависимости от исполнения, необходимую устойчивость к проникновению влаги и пыли в коробку.

2.2. Жила каждого из вспомогательных кабелей, присоединенных в концевой муфте к экрану силового кабеля, вводится через предусмотренное для кабеля отверстие в коробку и закрепляется на изолированной клемме в коробке.

2.3. Жила заземляющего вспомогательного кабеля, присоединенного к контуру заземления РУ, вводится в коробку через предусмотренное для него отверстие и закрепляется на своей изолированной клемме в коробке.

2.4. В качестве вспомогательных кабелей и заземляющего вспомогательного кабеля рекомендуется использовать провод соединительный с полиэтиленовой изоляцией класса номинального напряжения 10 кВ (ППС-10).

2.5. Внутри коробки клеммы, к которым присоединены введенные вспомогательные кабели, соединяются с клеммой заземляющего вспомогательного кабеля с помощью ОПН или металлических перемычек (в зависимости от исполнения коробки).

2.6. На внешней поверхности коробки предусмотрены элементы заземления (контактная площадка, болт и гайка) для присоединения корпуса коробки к контуру заземления РУ с помощью заземляющего проводника (шины).

2.7. Коробки выдерживают вибрацию, тряску и удары при их транспортировании по ГОСТ 23216 для условий транспортирования Ж.

2.8. Коробки выдерживают воздействия землетрясений с интенсивностью до 6 баллов включительно по шкале MSK-64.

2.9. Ограничители перенапряжений ОПН, установленные в коробке, выдерживают без опасного взрывного разрушения значения большого и малого тока КЗ (действующие значения) не менее 40 кА при длительности 0,2 с и 800 А при длительности 2 с соответственно.

2.10. Все используемые при сборке комплектующие подвергаются 100% контролю на соответствие требованиям документированной процедуры СМК 7.4-1-2008 ЗЭУ “Верификация закупленной продукции”, технологических регламентов и конструкторской документации.

3 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

3.1. Коробки концевые соответствуют требованиям настоящих технических условий и ГОСТ 12.2.007.0 (п.3.3.1, 3.3.3), ГОСТ 12.2.007.14-75 (п.4), ГОСТ 13781.0-86, ГОСТ 10434-82 и изготовлены по утвержденным технологическим процессам и комплектам конструкторской документации.

3.2. Корпус коробки изготовлен из алюминия и окрашен эмалями светлых тонов (кроме площадки для заземления корпуса). Крепежные детали, изготовленные из нержавеющей стали, применяются без покрытия.

3.3. Разборные контактные соединения в коробке выполняются при помощи стальных крепежных изделий, защищенных от коррозии. Допускается использование в контактных соединениях как по отдельности, так и в сочетании медно-алюминиевых пластин по ГОСТ 19357-81, медно-алюминиевых наконечников по ГОСТ 9581-80 и аппаратных зажимов из плакированного алюминия, переходных деталей в виде пластин и наконечников из алюминиевого сплава с временным сопротивлением разрыву не менее 130 МПа.

3.4. Контактные соединения проводников предохранены от самоотвинчивания контргайками, пружинными шайбами, тарельчатыми пружинами. Контактные соединения выдерживают воздействия механических факторов внешней среды по группе условий эксплуатации М6 по ГОСТ 17516-72.

3.5. Контактные соединения в части требований пожарной безопасности соответствуют ГОСТ 12.1.004-91.

3.6. Значение длительно допустимого тока промышленной частоты 50 Гц контактных соединений и токоведущих частей коробки должно быть не менее, чем для экрана присоединяемого силового кабеля. Расчетное значение сечения жилы вводимых кабелей указывается Заказчиком и приводится в паспорте на изделие.

3.7. Значение односекундного тока 50 Гц термической стойкости контактных соединений и токоведущих частей коробки должно быть не менее, чем односекундный ток термической стойкости экрана присоединяемого силового кабеля, который, при отсутствии каталожных данных производителя силового кабеля, можно найти из выражения

$$I_T = K \cdot F_{\Sigma} \cdot \sqrt{\frac{1}{t_{КЗ}}},$$

где K – коэффициент, зависящий от материала проводника (для медного экрана силового кабеля допустимо принять $K = 200$ А/мм²), а также от начальной (до короткого замыкания) и конечной температуры нагрева изоляции кабеля при коротком замыкании; F_{Σ} – сечение экрана силового кабеля, мм²; $t_{КЗ}$ – время протекания тока при коротком замыкании, с.

3.8. Контактные соединения и токоведущие части коробки должны выдерживать воздействие тока динамической стойкости величины $I_D = 1.8 \cdot \sqrt{2} \cdot I_T$, но не более 55 кА. После воздействия элементы коробки не должны иметь механических повреждений, препятствующих их дальнейшей эксплуатации.

3.9. Значение односекундного тока 50 Гц термической стойкости для медной жилы вводимого в коробку вспомогательного кабеля и для медной жилы выводимого из коробки заземляющего вспомогательного кабеля должны быть не менее значения односекундного тока термической стойкости для медного экрана присоединяемого силового кабеля.

3.10. Если в качестве вспомогательного кабеля используется провод ППС с изоляцией из сшитого полиэтилена, то сечение его медной жилы достаточно принять равным сечению медного экрана присоединяемого силового кабеля.

3.11. Провод, заземляющий корпус коробки, должен быть медным луженым, конструкции класса 3 или 4 по ГОСТ 22483-77 или марки М по ГОСТ 839-80. Допускается использовать заземляющий провод луженым на концах на длине не менее 100 мм. Сечение заземляющего провода должно быть не менее 35 мм².

3.12. Сопротивление изоляции присоединительных клемм коробки относительно друг друга и относительно корпуса коробки, измеренное мегаомметром 2,5 кВ, должно быть не менее 3 000 МОм.

3.13. Изоляция между каждой из присоединительных клемм концевой коробки и остальными клеммами, а также относительно корпуса коробки при заземленных остальных клеммах должна выдерживать испытание приложением постоянного напряжения 10 кВ в течение 10 мин. На время испытаний изоляции коробки, установленные в ней ОПН (или металлические перемычки) должны быть отсоединены и удалены.

3.14. Коробка должна быть стойкой к воздействию изменения температуры окружающей среды в диапазоне от -60 до +50⁰С.

3.15. Коробка должна быть стойкой к воздействию окружающей среды с относительной влажностью 95-98 % при температуре до 35⁰С.

3.16. По стойкости к проникновению пыли и влаги коробки, выпускаемые по настоящему ТУ, допускают эксплуатацию в условиях, соответствующих IP 54.

3.17. Конструкция коробок обеспечивает электро и пожаробезопасность в нормальном режиме работы и при коротких замыканиях в сети 6-500 кВ.

3.18. Длительно допустимое напряжение и ток пропускной способности ограничителей перенапряжений, устанавливаемых в коробке, указывается заказчиком при заказе изделия и приводится в условном обозначении типа коробки. Превышение приложенным к ОПН напряжением промышленной частоты значения, отвечающего наибольшему рабочему напряжению ОПН, возможно при соблюдении допустимой длительности такого повышения:

Длительность приложения повышенного напряжения промышленной частоты	Кратность превышения напряжения по отношению к наибольшему рабочему напряжению ОПН
0,1 с	1,55*/1,45**
1 с	1,48*/1,40**
10 с	1,42*/1,35**
100 с	1,36*/1,28**
1200 с	1,28*/1,20**

* – для случая без предварительного нагружения ОПН расчетной энергией;

** – для случая с предварительным нагружением ОПН расчетной энергией.

4 СРОК СЛУЖБЫ И ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

4.1. Срок службы коробки не менее 30 лет. Гарантийный срок эксплуатации не менее 5 лет с момента ввода в эксплуатацию, но не более 7 лет с момента отгрузки.

4.2. Срок сохраняемости до ввода в эксплуатацию – 2 года с момента отгрузки. Условия хранения должны соответствовать ГОСТ 15150 и настоящим техническим условиям.

5 МАРКИРОВКА

5.1. На каждой коробке должна быть табличка, на которой указаны: товарный знак предприятия-изготовителя; условное обозначение коробки; порядковый номер коробки по принятой на заводе системе учета; год выпуска.

5.2. В паспорте на коробку указывается:

- тип и порядковый номер по системе нумерации предприятия-изготовителя;
- год и месяц выпуска;
- сопротивление изоляции клемм;
- заводские номера установленных в коробке ОПН (если они предусмотрены в коробке) и величина тока проводимости этих ОПН, измеренная при приемо-сдаточных испытаниях;
- номинальная частота, Гц;
- масса, кг;
- наименование технических условий ТУ 3599-026-56227313-2009.

6 КОМПЛЕКТНОСТЬ

6.1. В базовый комплект поставки коробки входят:

- коробка в сборе с предустановленными клеммами, перемычками (или ОПН);
- наконечники для вводимых в коробку кабелей (по числу вводимых кабелей);

- паспорт на коробку;
- руководство по эксплуатации.

6.2. В комплект поставки коробки по желанию Заказчика могут быть включены вспомогательные кабели типа ППС-10 необходимой длины и сечения.

7 МОНТАЖ

7.1. К монтажу допускаются коробки, прошедшие профилактический осмотр.

7.2. При профилактическом осмотре обращают внимание на комплектность и отсутствие механических повреждений (вмятин, трещин и т.п. на корпусе коробки и ее крышке, изолированных клеммах, перемычках, ограничителях перенапряжений ОПН, контактных соединениях и т.д.).

7.3. Перед монтажом коробки необходимо очистить поверхность коробки и изоляционных поверхностей от пыли и грязи сухой ветошью, не оставляющей волокон. В случае сильного загрязнения поверхности изоляции ее промывают мыльным раствором. Места сильных загрязнений очищают тампоном, смоченным ацетоном с последующим обмывом струей водопроводной воды. Недопустимо при очистке поверхностей применение масел, бензина, бензола и металлических щеток.

7.4. На усмотрение монтажной организации перед монтажом коробки возможна проверка при помощи мегаомметра 2.5 кВ сопротивления изоляции:

- клемм коробки относительно ее корпуса и друг относительно друга (измеренные сопротивления должны быть не менее 3000 МОм);
- ОПН (не менее 3000 МОм).

7.5. Монтаж коробки начинается с установки ее на предусмотренном проектной документацией месте. Для крепления коробки используются 4 отверстия на задней стенке, вынесенные за габариты крышки коробки. Коробка должна быть установлена вертикально таким образом, чтобы отверстия для ввода в коробку вспомогательных кабелей и кабеля заземления оказались на нижней стороне.

7.6. К клемме заземления, расположенной на боковой стенке корпуса коробки, подключить шину заземления болтом М10*20 и затянуть с усилием **25 ± 3 Нм**.

7.7. На вспомогательные кабели, подготовленные к разделке (с концами, зачищенными от основной изоляции), одеваются уплотнительные сальники, которыми укомплектована коробка.

7.8. В соответствии с инструкцией по подключению вспомогательного кабеля к коробке транспозиции ЗЭУ, произвести разделку вышеуказанного кабеля.

7.9. Кабели с опрессованными наконечниками закрепляются на входных клеммах 1-3 (нижний ряд клемм, слева направо, как показано в Приложениях 1,2). Заземляющий вспомогательный кабель присоединяется к клемме 4 (правая, в нижнем ряду).

7.10. После закрепления наконечников кабелей на клеммах коробки, уплотнительные сальники устанавливаются и обжимаются в соответствующих отверстиях, через которые кабели введены в коробку.

7.11. В зависимости от типа коробки, с помощью предусмотренных в комплекте коробки перемычек, или с помощью ОПН с отрезками переходных шин, вводные клеммы 1-3 присоединяются к заземляющей шине коробки, подключенной к клемме 4, как показано в Приложениях 1,2.

7.12. Момент затяжки всех резьбовых контактных соединений в коробке должен составлять **25 ± 3 Нм**.

7.13. По окончании монтажных операций, должен быть выполнен осмотр коробки, при котором проверяется:

- правильность выполнения электрических соединений;
- надежность затяжки контактных резьбовых соединений;
- отсутствие повреждений изоляции присоединительных клемм коробки;
- отсутствие повреждений слоя краски;
- отсутствие посторонних предметов в коробке (на токоведущих частях и изоляционных поверхностях).

7.14. После устранения дефектов, выявленных при осмотре после монтажа, крышка устанавливается на коробку и закрепляется на ней с помощью предусмотренных для этого болтов.

7.15. Краткое руководство по монтажу коробки представлено в Приложении 5.

7.16. При монтаже не допускается отклонение момента затяжки резьбовых контактных соединений от значений, указанных в п.7.6, п.7.12.

8 УКАЗАНИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

8.1. Перед вводом в эксплуатацию и в процессе эксплуатации коробки должны подвергаться профилактическим осмотрам.

8.2. Профилактические осмотры коробок необходимо проводить:

- перед монтажом и после монтажа;
- после прохождения токов короткого замыкания по экранам кабелей, присоединенных к коробке.

8.3. При профилактических осмотрах коробки необходимо проверять отсутствие видимых повреждений на поверхности изоляции клемм и ограничителей перенапряжений ОПН, отсутствие механических повреждений корпуса и токоведущих частей, целостность лакокрасочного покрытия. При необходимости, должны быть приняты меры по устранению выявленных недостатков.

8.4. При проведении испытаний оболочки кабеля повышенным выпрямленным напряжением или измерениях сопротивления заземления экранов силового кабеля из коробки на период испытаний (измерений) должны быть удалены перемычки или ОПН, соединяющие вводные клеммы в коробке с шиной заземления. По окончании испытаний (измерений) электрическая схема в коробке должна быть восстановлена, а коробка осмотрена в объеме п.7.13 (осмотр после монтажа);

8.5. При проведении периодических и внеплановых испытаний кабеля, экран которого присоединен к коробке, рекомендуется проводить испытания изоляции клемм и ОПН, установленных в коробке, в объеме, указанном в п. 7.4 (испытания перед монтажом). Необходимость такого контроля изоляции клемм и ОПН, а также его периодичность определяются по усмотрению эксплуатирующей организации.

8.6. Перед вводом в эксплуатацию и в процессе эксплуатации кабельной линии по усмотрению монтажной или эксплуатирующей организации возможно проведение измерений активного сопротивления экрана кабеля с учетом переходных сопротивлений установленных на нем концевых, соединительных, транспозиционных муфт, а также электромонтажных коробок. Для этого на отключенной кабельной линии на одном ее конце соединяются вместе экраны двух фаз, а на другом – между экранами этих фаз подключается измерительный Омметр. Сопротивление экрана каждой фазы оценивается путем деления показаний Омметра на два, и оно не должно превышать значения сопротивления экрана кабеля, указанного в каталоге или в паспорте. Измерения сопротивления рекомендуется выполнять три раза (по числу возможных пар экранов АВ, ВС, СА).

9 МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ

9.1. К монтажу и обслуживанию допускается персонал, изучивший настоящее руководство по эксплуатации и имеющий допуск к обслуживанию высоковольтного оборудования.

9.2. Конструкция, монтаж и эксплуатация коробок соответствуют требованиям ГОСТ 12.2.007.3, а также «Межотраслевым правилам по охране труда (правилам безопасности) при эксплуатации электроустановок» (ПОТ Р М-016-2001. РД 153-34.0-03.150-00), «Правилам технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации» (РД 34.20.501-95).

10 КОНСЕРВАЦИЯ

10.1. Коробки подвергаются консервации с целью предохранения их от коррозии при транспортировании и при длительном хранении.

10.2. Консервации подвергаются неокрашенные металлические части коробок. Не допускается попадание консервационной смазки на поверхность полимерной изоляции, используемой в коробке.

10.3. Консервация ограничителя производится смазкой ГОИ-54П ГОСТ 3276.

10.4. Действие консервации рассчитано на один год. При длительном хранении не реже одного раза в год должна производиться переконсервация коробок.

10.5. Переконсервация производится в следующем порядке:

- снять заводскую защитную смазку;
- обезжирить защищаемые поверхности чистой ветошью, смоченной в уайт-спирите, просушить их;
- нанести защитную смазку равномерным слоем.

11 УПАКОВКА, ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ, ХРАНЕНИЕ

11.1. Коробки упаковываются в деревянные ящики, предохраняющие их от повреждения при транспортировании и хранении. Требования к упаковке соответствуют ГОСТ 23216.

11.2. Транспортирование может осуществляться железнодорожным транспортом без перегрузок или в сочетании с автомобильным транспортом с общим числом перегрузок не более 5.

11.3. Транспортирование автомобильным транспортом может производиться с общим числом перегрузок не более 4.

- по дорогам с асфальтированным и бетонным покрытием (дороги 1 категории) на расстояние от 200 до 1000 км со скоростью 60 км/ч;
- по бульжным (дороги 2 и 3 категории) и грунтовым дорогам на расстояние до 250 км со скоростью не более 40 км/ч.

11.4. Транспортирование должно производиться при соблюдении мер предосторожности. Во время транспортирования и выполнения погрузо-разгрузочных работ необходимо обеспечить полную сохранность упаковки.

11.5. Изделия необходимо хранить в заводской упаковке. Допускается хранить изделия при температуре окружающего воздуха не ниже -5°C и относительной влажности воздуха не более 98 % при температуре 25°C .

11.6. При длительном хранении (более одного года) коробки подвергаются ежегодному осмотру и переконсервации в соответствии с разделом 10 настоящего документа.

АО «ЗАВОД ЭНЕРГОЗАЩИТНЫХ УСТРОЙСТВ»

194214, Россия, г.Санкт-Петербург, Ярославский пр., д.78, лит.А, пом.6-Н, офис 7

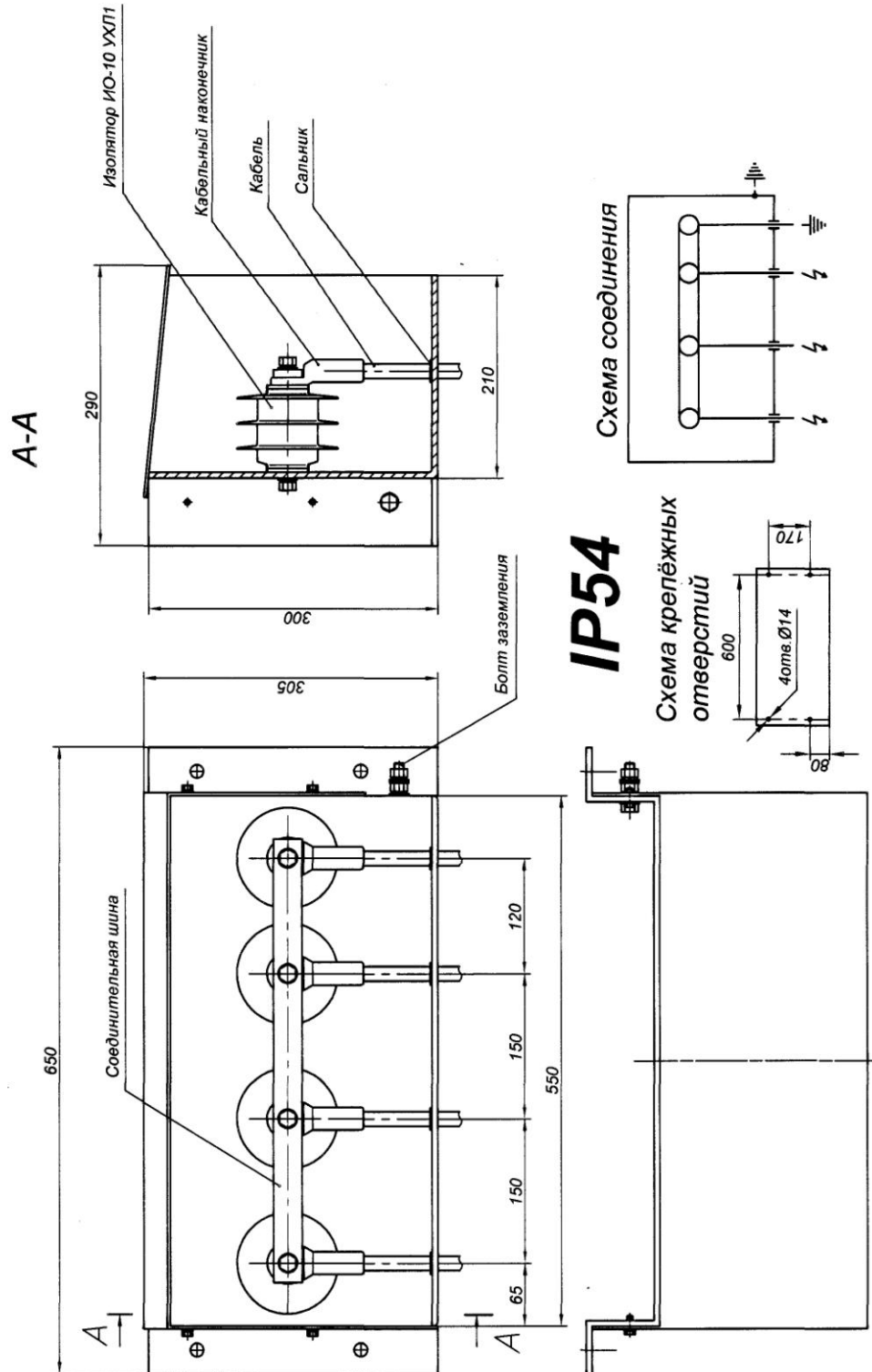
Тел./факс: (812) 438 10 88;

E-mail: opn@zeu.ru или zeu-cable@mail.ru

<http://www.zeu-cable.ru>

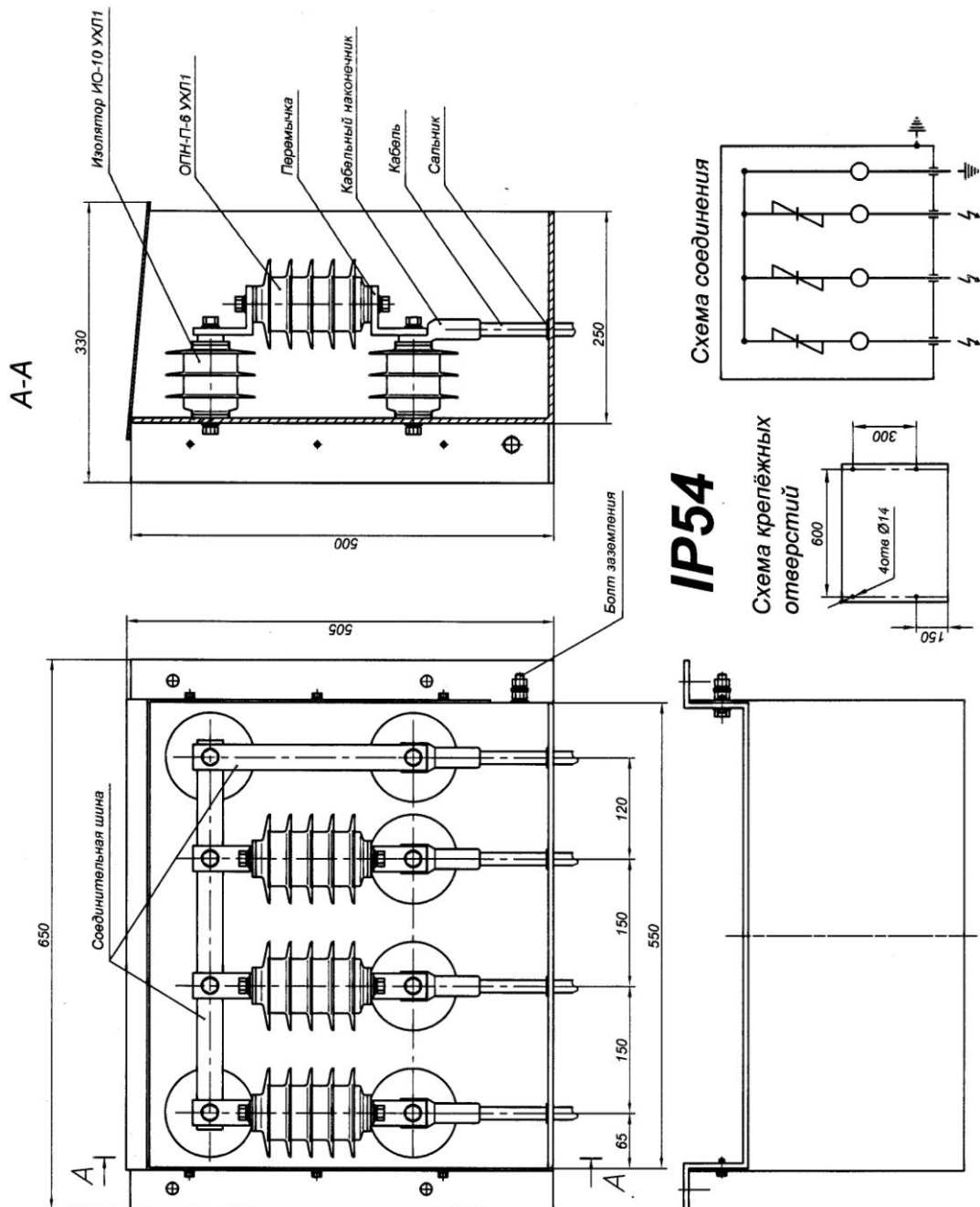
ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Общий вид и габаритные размеры коробки концевой типа КК-Т/ЗЭУ



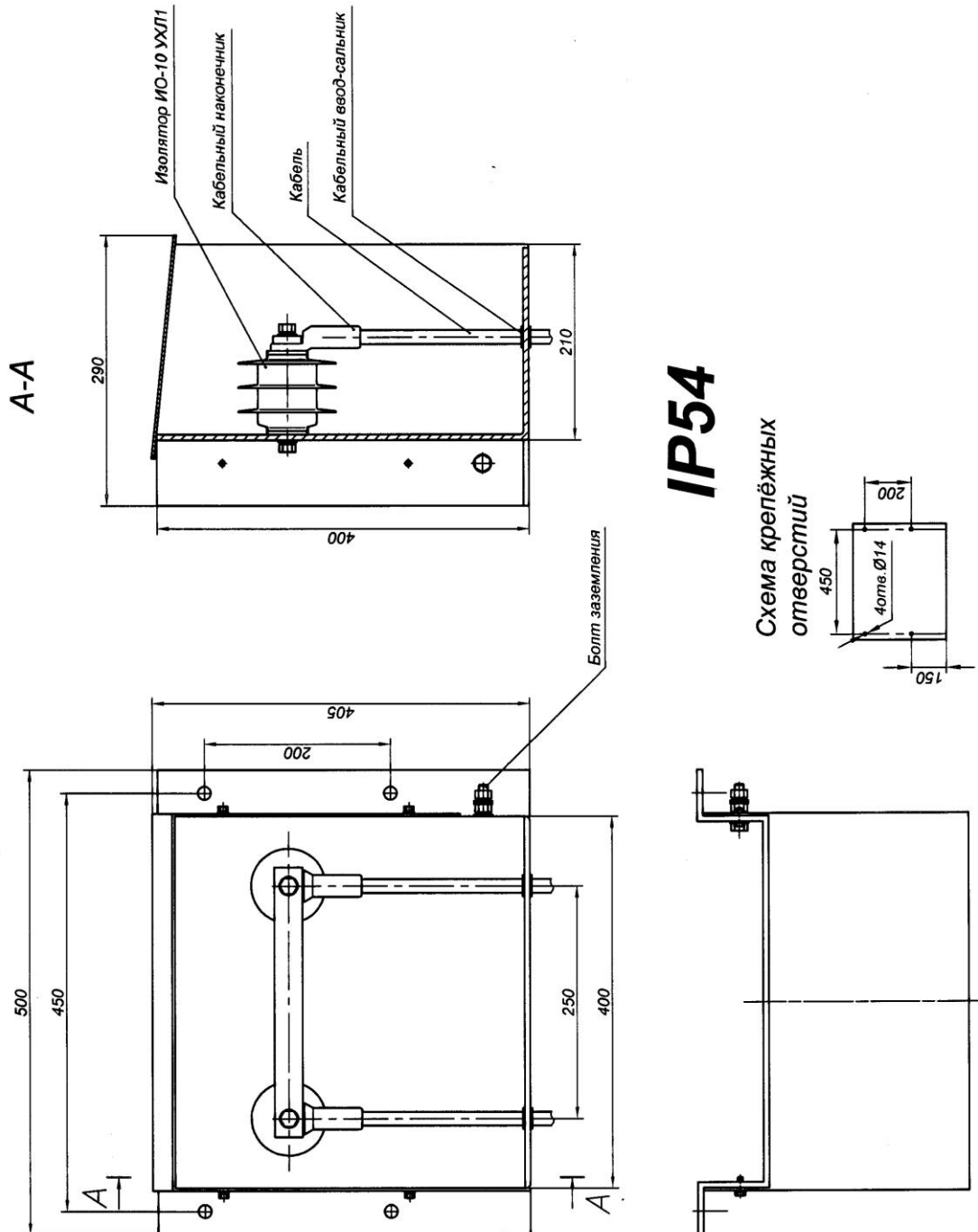
ПРИЛОЖЕНИЕ 2

Общий вид и габаритные размеры коробки концевой типа КК-Т/ЗЭУ/ОПН***



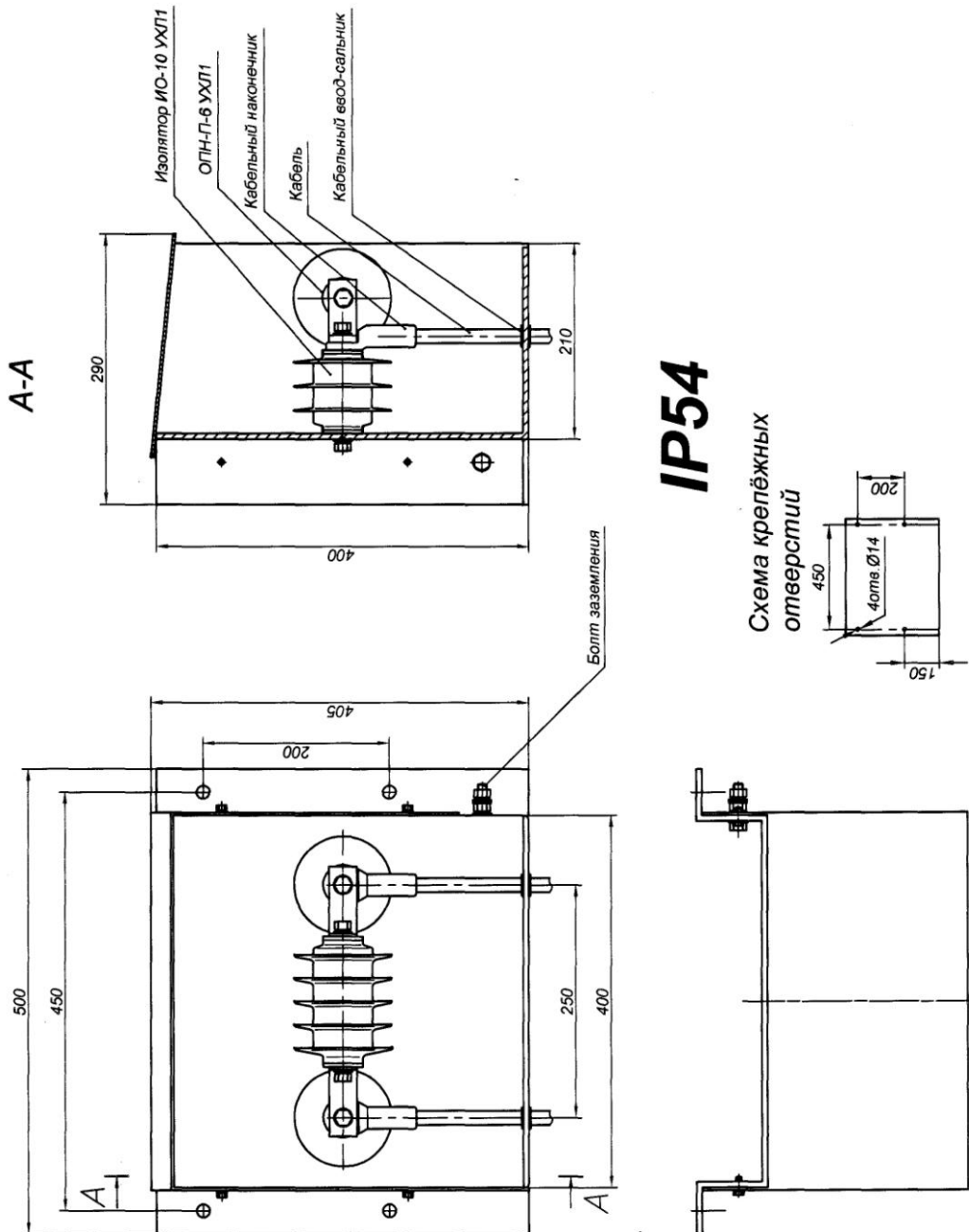
ПРИЛОЖЕНИЕ 3

Общий вид и габаритные размеры коробки концевой типа КК-О/ЗЭУ






ПРИЛОЖЕНИЕ 4




Общий вид и габаритные размеры коробки концевой типа КК-О/ЗЭУ/ОПН***



ПРИЛОЖЕНИЕ 5

Краткое руководство по монтажу коробки на примере КК-Т/ЗЭУ

№	Описание действия	Фотография
1	Снять крышку с коробки и установить коробку на место эксплуатации	
2	На нижней панели ножом срезать силиконовый сальник на диаметр, который соответствует диаметру провода ППС	
3	Разделать ППС в соответствии с размерами наконечников, идущих в комплекте с коробкой	

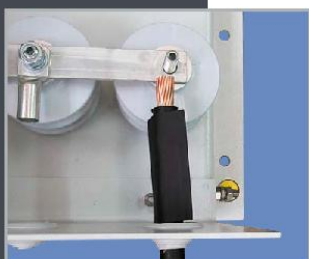
<p>4</p>	<p>Надеть на ППС термоусаживаемую трубку (ТУТ), далее обжать наконечник на разделанном конце провода ППС</p>	
<p>5</p>	<p>Надеть наконечник на шпильку ОПН и закрепить гайкой, после чего подвергнуть трубку ТУТ термоусадке термопистолетом или газовой горелкой</p>	
<p>6</p>	<p>Выполнить пп.2-5 для остальных проводов ППС и далее закрыть коробку крышкой</p>	



Оборудование для соединения и заземления экранов кабелей 6–500 кВ

Производство и продажа

КОРОБКИ КОНЦЕВЫЕ КАБЕЛЬНЫЕ КК/ЗЭУ, КК/ЗЭУ/ОПН



МАЛЫЙ ВЕС

Легкий прочный
сварной корпус
весит всего 10 кг

КОМПАКТНОСТЬ

Размер коробки меньше, чем у аналогов

БЫСТРЫЙ МОНТАЖ

Установку и монтаж ведет 1 человек

ЗАЩИТА ОТ ВЛАГИ И ПЫЛИ

Все провода заводятся снизу коробки

ОТСУТСТВИЕ ПЕРЕКРЫТИЙ ИЗОЛЯЦИИ

Изоляторы и ОПН имеют категорию УХЛ1

МОЩНЫЙ ОПН

Повышенная пропускная способность варисторов

УДОБСТВО ЭКСПЛУАТАЦИИ

При испытаниях оболочки кабеля не надо открывать коробку
и отключать ОПН

ШИРОКАЯ НОМЕНКЛАТУРА

- Трехфазные коробки КК-Т или однофазные КК-О;
- Провода соединительные с полиэтиленовой изоляцией (ППС)

ПРОГРАММА «ЭКРАН»

Предназначена для расчета токов, напряжений и потерь мощности в экранах однофазных кабелей 6–500 кВ, а также для выбора оптимальных схем соединения и заземления экранов.

Простая, удобная в использовании программа, созданная ЗАО «ЗЭУ», хорошо известна в России и в других странах СНГ, распространяется по минимальной цене.