

Открытое акционерное общество
«Научно-технический центр электроэнергетики»

Р У М

**РУКОВОДЯЩИЕ МАТЕРИАЛЫ
ПО ПРОЕКТИРОВАНИЮ
ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СЕТЕЙ**

Выпуск № 5 2011 год

Издается с января 1954 года
Периодичность: 6 выпусков в год

Москва

СОДЕРЖАНИЕ

02. Нормативные материалы общего назначения

ИММ № 02.06-2011 от 05.08.2011

О Постановлении Правительства РФ от 25 апреля 2011 г. № 318 «Об утверждении Правил осуществления государственного контроля за соблюдением требований законодательства об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в некоторые акты Правительства Российской Федерации».....4

ИММ № 02.07-2011 от 08.08.2011

О «Положении о составе разделов проектной документации и требования к их содержанию».....9

03. Номенклатурные каталоги на изделия

ИММ № 03.11-2011 от 22.08.2011

О выпуске шкафов серии ШИМ с МП блоками РЗА серии БЭМП ЗАО «Чебоксарским электроаппаратным заводом».....10

ИММ № 03.12-2011 от 23.08.2011

О производстве ЗАО «Ю.М.Э.К.» линейных подвесных тарельчатых стеклянных изоляторов ПС 120Б и ПСВ 120Б.....17

ИММ № 03.13-2011 от 24.08.2011

О производстве ООО «ТЭМЗ» высоковольтной линейной сцепной арматуры для воздушных линий электропередачи.....22

ИММ № 03.14-2011 от 23.09.2011

О производстве ЗАО «Энергомаш (Екатеринбург) УЭТМ», ООО «Электромашиностроительный завод», ООО «РосЭнергоТранс» сухих токоограничивающих реакторов для сетей напряжением 6-20 кВ.....56

ИММ № 03.15-2011 от 26.09.2011

О выпуске ООО «БОЛИД» резисторов защитных типа РЗ и РЗ1 для сетей напряжением 3-35 кВ.....74

11. Прочие ИММ

ИММ № 11.05-2011 от 29.09.2011

О новых книгах для энергетиков.....107

ОАО «НТЦ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКИ»
ИНФОРМАЦИОННЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ
по проектированию электрических сетей

05.08.2011

№ 02.06-2011

/О Постановлении Правительства РФ от 25 апреля 2011 г. № 318 «Об утверждении Правил осуществления государственного контроля за соблюдением требований законодательства об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в некоторые акты Правительства Российской Федерации»/

Сообщаем для сведения и руководства о Постановлении Правительства РФ 25 апреля 2011 г. № 318 «Об утверждении Правил осуществления государственного контроля за соблюдением требований законодательства об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в некоторые акты Правительства Российской Федерации».

Публикуемые в данном номере РУМ разделы Постановления:

- Постановление правительства РФ.
- Правила.
- Изменения, вносимые в Акты РФ.

Руководитель Дирекции по управлению проектами

В. В. Бойков

Об утверждении Правил осуществления государственного контроля за соблюдением требований законодательства об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в некоторые акты Правительства Российской Федерации

Постановление Правительства Российской Федерации
от 25 апреля 2011 г. № 318

В соответствии с Федеральным законом «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» Правительство Российской Федерации постановляет:

1. Утвердить прилагаемые:

Правила осуществления государственного контроля за соблюдением требований законодательства об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности; изменения, которые вносятся в акты Правительства Российской Федерации.

2. Настоящее постановление вступает в силу по истечении 2 месяцев со дня его официального опубликования.

Председатель Правительства
Российской Федерации В. Путин

УТВЕРЖДЕНЫ
постановлением Правительства
Российской Федерации
от 25 апреля 2011 г. № 318

П Р А В И Л А

осуществления государственного контроля за соблюдением требований законодательства об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности

1. Настоящие Правила определяют порядок осуществления государственного контроля за соблюдением требований законодательства об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности (далее - государственный контроль) организациями независимо от их организационно-правовых форм, их руководителями, должностными лицами и индивидуальными предпринимателями.

2. Государственный контроль осуществляется федеральными органами исполнительной власти (федеральный государственный контроль) и органами исполнительной власти субъектов Российской Федерации (региональный государственный контроль), уполномоченными на осуществление такого государственного контроля (далее - контролирующие органы).

3. Государственный контроль осуществляется в соответствии с требованиями Федерального закона «О защите прав юридических лиц и индивидуальных предпринимателей при осуществлении государственного контроля (надзора) и муниципального контроля» (далее - Федеральный закон).

4. Государственный контроль осуществляется в форме плановых и внеплановых документарных и выездных проверок.

5. Документарная проверка проводится путем анализа документов проверяемых лиц, имеющихся в распоряжении контролирующего органа, и (или) документов, полученных по запросу контролирующего органа в соответствии с частью 4 статьи 11 Федерального закона.

При проведении документарной проверки контролирующие органы не вправе требовать сведения и документы, не относящиеся к предмету документарной проверки.

Документарная проверка проводится в порядке и сроки, которые предусмотрены статьями 11, 13 и 14 Федерального закона.

6. Выездная проверка проводится в порядке и сроки, которые предусмотрены статьями 12, 13 и 14 Федерального закона.

7. Плановые проверки проводятся 2 раза в 3 года на основании планов проверок, утверждаемых руководителем контролирующего органа в установленном порядке.

8. Плановые проверки соблюдения требования в отношении проведения энергетического обследования в установленные сроки лицами, для которых проведение энергетического обследования в соответствии с законодательством об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности является обязательным, подлежат проведению в году, следующем за годом, в котором согласно требованиям законодательства об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности завершается срок, установленный для проведения обязательного энергетического обследования.

9. Основаниями для проведения внеплановых проверок являются:

а) истечение срока исполнения ранее выданного предписания об устранении выявленного нарушения;

б) поступление в контролирующие органы сведений, предусмотренных подпунктами «а» и «б» пункта 2 части 2 статьи 10 Федерального закона;

в) нарушение прав потребителей (в случае обращения граждан, права которых нарушены);

г) приказ (распоряжение) руководителя контролирующего органа, изданный в соответствии с поручениями Президента Российской Федерации и Правительства Российской Федерации.

10. При проведении проверки должностные лица контролирующих органов обязаны исполнять требования, предусмотренные статьями 15 и 18 Федерального закона.

11. Должностные лица контролирующего органа при проведении проверки осуществляют следующие действия:

а) самостоятельно определяют последовательность действий при проведении проверки;

б) применяют предусмотренные законодательством Российской Федерации меры ограничительного, предупредительного и профилактического характера, направленные на недопущение и (или) пресечение нарушений;

в) фиксируют факты противодействия проведению проверки, в том числе предоставления им недостоверной или неполной информации, либо факты несвоевременного предоставления информации.

12. Должностными лицами контролирующего органа в отношении фактов нарушения требований законодательства об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности принимаются меры в соответствии со статьей 17 Федерального закона.

13. Проверки могут проводиться совместно с другими федеральными органами исполнительной власти.

14. По результатам проверки составляется акт проверки в соответствии с требованиями, предусмотренными статьей 16 Федерального закона.

15. Акт проверки оформляется должностным лицом контролирующего органа непосредственно после завершения проверки и составляется в 2 экземплярах, один из которых с копиями приложений вручается руководителю, иному должностному лицу или уполномоченному представителю лица, в отношении которого проводилась проверка, под расписку об ознакомлении либо отказе в ознакомлении с актом проверки.

16. В случае отсутствия лиц, в отношении которых в ходе проведения проверки составлен протокол об административном нарушении и (или) выдано предписание об устранении нарушений, или их уполномоченных представителей, а также в случае отказа указанных лиц дать расписку об ознакомлении либо отказе в ознакомлении с актом проверки этот акт направляется таким лицам заказным почтовым отправлением с уведомлением о вручении, которое приобщается к экземпляру акта проверки, хранящемуся в деле контролирующего органа.

17. В случае несогласия с фактами, выводами и предложениями, изложенными в акте проверки, либо с выданным предписанием об устранении выявленных нарушений представители проверяемой организации и (или) лица, которым в ходе проведения проверки выдано предписание об устранении нарушений, вправе представить в течение 15 дней со дня получения акта в контролирующий орган в письменной форме возражения в отношении акта проверки и (или) выданного предписания об устранении выявленных нарушений в целом или их отдельных положений.

18. Должностные лица контролирующих органов несут установленную законодательством Российской Федерации ответственность за неисполнение или ненадлежащее исполнение возложенных на них функций по осуществлению государственного контроля.

19. Действия должностных лиц контролирующих органов при осуществлении государственного контроля могут быть обжалованы в соответствии с законодательством Российской Федерации.

УТВЕРЖДЕНЫ
постановлением Правительства
Российской Федерации
от 25 апреля 2011 г. № 318

ИЗМЕНЕНИЯ,

которые вносятся в акты Правительства Российской Федерации

1. В Положении об осуществлении государственного строительного надзора в Российской Федерации, утвержденном постановлением Правительства Российской Федерации от 1 февраля 2006 г. № 54 «О государственном строительном надзоре в Российской Федерации» (Собрание законодательства Российской Федерации, 2006, № 7, ст. 774; 2008, № 8, ст. 744; 2009, № 11, ст. 1304; 2011, № 7, ст. 979):

а) подпункт «а» пункта 4 дополнить словами «, в том числе требованиям в отношении энергетической эффективности и требованиям в отношении оснащенности объекта капитального строительства приборами учета используемых энергетических ресурсов»;

б) пункт 41 после слов «в области охраны окружающей среды» дополнить словами

«требованиям в отношении энергетической эффективности и требованиям в отношении оснащённости объекта капитального строительства приборами учета используемых энергетических ресурсов»;

в) абзац второй пункта 5 после слов «государственный санитарно-эпидемиологический надзор» дополнить словами «государственный контроль за соответствием объекта капитального строительства требованиям в отношении его энергетической эффективности и требованиям в отношении его оснащённости приборами учета используемых энергетических ресурсов»;

г) абзац первый пункта 8 после слов «проектной документации» дополнить словами «в том числе требованиям в отношении энергетической эффективности и требованиям в отношении оснащённости объекта капитального строительства приборами учета используемых энергетических ресурсов»;

д) в пункте 13:

абзац первый после слов «проектной и рабочей документации» дополнить словами «, в том числе требованиям в отношении энергетической эффективности и требованиям в отношении оснащённости объекта капитального строительства приборами учета используемых энергетических ресурсов»;

подпункт «г» дополнить словами «в том числе требований в отношении энергетической эффективности и требований в отношении оснащённости объекта капитального строительства приборами учета используемых энергетических ресурсов»;

е) абзац первый пункта 17 после слов «проектной документации» дополнить словами «, в том числе требованиям в отношении энергетической эффективности и требованиям в отношении оснащённости объекта капитального строительства приборами учета используемых энергетических ресурсов»;

ж) в пункте 18 после слов «проектной документации» дополнить словами «в том числе требованиям в отношении энергетической эффективности и требованиям в отношении оснащённости объекта капитального строительства приборами учета используемых энергетических ресурсов».

2. Подпункт 5.3.1.15 Положения о Федеральной антимонопольной службе, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 30 июня 2004 г. № 331 (Собрание законодательства Российской Федерации, 2004, № 31, ст. 3259; 2010, № 9, ст. 960), изложить в следующей редакции:

«5.3.1.15 за соблюдением заказчиком и уполномоченным органом требования о размещении заказов на поставки товаров, выполнение работ, оказание услуг для государственных или муниципальных нужд в соответствии с требованиями энергетической эффективности этих товаров, работ, услуг, в том числе за наличием в утвержденной заказчиком и уполномоченным органом документации об аукционе, документации об открытом аукционе в электронной форме, конкурсной документации, извещении о проведении запроса котировок или в разработанном им проекте государственного или муниципального контракта, гражданско-правовом договоре (при размещении заказа у единственного поставщика (исполнителя, подрядчика)) требований в отношении энергетической эффективности, предъявляемых к закупаемым товарам, работам, услугам для государственных или муниципальных нужд, которые должны соответствовать требованиям в отношении энергетической эффективности, предъявляемым в соответствии с законодательством об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности к товарам, работам, услугам, размещение заказов, на которые осуществляется для государственных или муниципальных нужд».

ОАО «НТЦ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКИ»
ИНФОРМАЦИОННЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ
по проектированию электрических сетей

08.08.2011

№ 02.07-2011

/О «Положении о составе разделов проектной документации и требования к их содержанию»/

Сообщаем для сведения, что опубликован следующий документ:

- «Положение о составе разделов проектной документации и требования к их содержанию» с изменениями за период 2009 - 2011 г.г. (В редакции постановлений Правительства РФ от 18.05.2009 № 427, от 21.12.2009 № 1044, от 13.04.2010 № 235, от 07.12.2010 № 1006, от 15.02.2011 № 73). Положение утверждено постановлением Правительства РФ от 16 февраля 2008 г. № 87.

Настоящее Положение устанавливает состав разделов проектной документации и требования к содержанию этих разделов:

- при подготовке проектной документации на различные виды объектов капитального строительства;

- при подготовке проектной документации в отношении отдельных этапов строительства, реконструкции и капитального ремонта объектов капитального строительства. Объекты капитального строительства в зависимости от функционального назначения и характерных признаков подразделяются на следующие виды:

- объекты производственного назначения (здания, строения, сооружения производственного назначения, в том числе объекты обороны и безопасности), за исключением линейных объектов;

- объекты непромышленного назначения (здания, строения, сооружения жилищного фонда, социально-культурного и коммунально-бытового назначения, а также иные объекты капитального строительства непромышленного назначения);

- линейные объекты (трубопроводы, автомобильные и железные дороги, линии электропередачи и др.).

Основание: информация ОАО «ЦПП».

За дополнительной информацией и по вопросу заказа следует обращаться:

ОАО «ЦПП»

127238, Москва, Дмитровское шоссе, 46, корп. 2

Телефон: (495) 482-42-94, 482-42-97, 482-41-12, 482-15-17

Факс: (495) 482-42-65

E-mail: mail@gpscrr.ru

Руководитель Дирекции по управлению проектами

В.В. Бойков

ОАО «НТЦ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКИ»
ИНФОРМАЦИОННЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ
по проектированию электрических сетей

22.08.2011

№ 03.11-2011

/О выпуске шкафов серии ШМ с МП
блоками РЗА серии БЭМП ЗАО «Чебоксарский
электроаппаратный завод»/

Публикуем для сведения проектных и эксплуатационных организаций информацию о шкафах серии ШМ с микропроцессорными блоками РЗА серии БЭМП для сетей напряжением 110-220 кВ, выпускаемых ЗАО «Чебоксарский электроаппаратный завод», принятых аттестационной комиссией в 2010 г. и допущенных к применению на объектах ОАО «ФСК ЕЭС» и ОАО «Холдинг МРСК».

Основание: техническая информация предприятия.

За дополнительной информацией и по вопросу заказа следует обращаться:

ЗАО «Чебоксарский электроаппаратный завод»

428000, г. Чебоксары, пр. И. Яковлева, д. 5

Телефон: (8352) 39-56-90

Факс: (8352) 62-72-67

E-mail: cheaz@cheaz.ru

Руководитель Дирекции по управлению проектами

В. В. Бойков

ЗАО «Чебоксарский электроаппаратный завод»

ЗАО «Чебоксарский электроаппаратный завод» (ЗАО «ЧЭАЗ») производит электротехническую продукцию для объектов тепло- и электроэнергетики, газовой, нефтяной, химической промышленности и др.

ЗАО «ЧЭАЗ» выпускает:

- комплектные трансформаторные подстанции;
- высоковольтное оборудование;
- низковольтные комплектные устройства;
- устройства релейной защиты;
- низковольтную аппаратуру управления;
- электроприводы и устройства автоматизации.

Шкафы серии ШМ с микропроцессорными блоками РЗА серии БЭМП

Основные электрические параметры и требования по электромагнитной совместимости шкафов серии ШМ с микропроцессорными блоками РЗА серии БЭМП приведены в таблицах 1, 2.

Условия эксплуатации

Шкафы серии ШМ предназначены для работы при следующих условиях:

- номинальные значения климатических факторов внешней среды (по ГОСТ 15543.1 и ГОСТ 15150).

1. Температура окружающего воздуха:

- нижнее предельное рабочее значение для исполнения УХЛ4 - минус 20 °С¹⁾;
- нижнее предельное рабочее значение для исполнения О4 - минус 5 °С¹⁾;
- верхнее предельное рабочее значение для исполнения УХЛ4 - плюс 40 °С;
- верхнее предельное рабочее значение для исполнения О4 - плюс 45 °С.

¹⁾ - без выпадения инея и росы.

2. Верхнее значение относительной влажности воздуха, не более:

- при температуре 25 °С для климатического исполнения УХЛ4 - 80 %;

- при температуре 35 °С для климатического исполнения О4 - 98 %.

3. Высота над уровнем моря, не более 2000 м.

4. Окружающая среда - атмосфера типа II (окружающая среда невзрывоопасная, не содержащая токопроводящей и абразивной пыли в концентрациях, снижающих параметры устройства в недопустимых пределах, не содержащая токопроводящие или химически активные газы, испарения и осадки, разрушающие изоляцию и металлы).

5. Степень загрязнения (по ГОСТ Р 51321.1) - загрязнение отсутствует или сухое непроводящее.

6. Группа механического исполнения в части воздействия механических факторов внешней среды (по ГОСТ 17516.1) - М39 или М40.

¹⁾ - без выпадения инея и росы.

Таблица 1

**Основные электрические параметры шкафа серии ШМ с МП
блоками РЗА БЭМП**

Наименование параметра	Значение
Номинальное напряжение постоянного оперативного тока $U_{питN}$, В	220 или 110
Номинальное напряжение выпрямленного сглаженного переменного оперативного тока $U_{питN}$, В	220
Длительно допустимое изменение напряжения оперативного питания, $U_{питN}$	от 0,8 до 1,1
Номинальный переменный ток, А	5 или 1
Длительно допустимая перегрузка по цепям переменного тока, I_N	2
Номинальное напряжение переменного тока, В	100
Длительно допустимая перегрузка по цепям переменного напряжения, U_N	1,3
Номинальная частота переменного тока, Гц	50

**Шкаф дифференциально-фазной защиты линии напряжением
110 (220) кВ серии ШМДФЗ**

Назначение

Шкаф типа ШДФЗ предназначен для использования в качестве основной быстродействующей защиты воздушных линий напряжением 110-220 кВ при всех видах КЗ (является микропроцессорным аналогом панели ДФЗ-201).

Шкафы ШДФЗ выполняются в универсальном исполнении и содержат все необходимые элементы, позволяющие использовать шкаф как на подстанциях с одним выключателем на присоединение и обходной системой шин, так и с двумя выключателями.

Шкаф позволяет работать с приемопередатчиками типа: ПВЗУ, ПВЗУ-Е, ПВЗУ-Е (ВОЛС), ПВЗУ-М, ПВЗ-90М, ПВЗ-90М1, АВЗК-80, ПВЗ, АВЗ и др.

Принцип действия

Принцип действия защиты основан на сравнении фаз токов по концам защища-

емой линии, получаемых от комбинированного фильтра токов прямой и обратной последовательности $I_1 + k I_2$. Сравнение фаз токов осуществляется с помощью ВЧ-сигналов, которыми обмениваются ВЧ-приемопередатчики, устанавливаемые по концам защищаемой линии. Фаза импульсов ВЧ-сигнала соответствует фазе тока $I_1 + k I_2$.

Для пуска ВЧ-приемопередатчика предусмотрены пусковые органы по току обратной последовательности, нулевой последовательности, линейных токов. Для подготовки цепи отключения кроме вышеперечисленных пусковых органов защита имеет трехфазное реле сопротивления.

Кроме стандартных пусковых органов, присущих ДФЗ-201 в состав ШДФЗ входят:

- пусковой орган, реагирующий на приращение абсолютного значения вектора тока обратной последовательности, позволяющий работать на линиях с тяговой нагрузкой;

- реле минимального сопротивления и орган направления мощности нулевой последовательности, обеспечивающие правильное функционирование защиты на линиях с ответвлениями;

- измерительные органы контроля цепей напряжения;

- пусковые органы и логика УРОВ.

Структура условного обозначения шкафов и панелей

ШМДФЗ - XX - X - XXX - XXX4

ШМ - шкаф для энергетических объектов с микропроцессорными блоками БЭМП;

ДФЗ - дифференциально-фазная защита ЛЭП 110 (220) кВ;

XX - типоразмер по назначению и количеству комплектов РЗА:

01 - основное типоразмерное,

02-09 - (резерв);

X - номинальный ток:

1 - $I_N = 1$ А;

5 - $I_N = 5$ А;

XXX - номинальное напряжение оперативного питания, тип оперативного тока:

110 - 110 В, постоянный оперативный ток;

220 - 220 В, постоянный или выпрямленный сглаженный переменный оперативный ток;

XXX4 - климатическое исполнение и категория размещения по ГОСТ 15150-69: УХЛ4 или О4.

Таблица 3

Диапазоны регулирования уставок

Наименование параметра	Значение
Реле сопротивления ДЗ, Ом	
- для $I_N = 5$ А	от 0,2 до 50
- для $I_N = 1$ А	от 1 до 250
Угла максимальной чувствительности РС, эл. град	от 45 до 89
Угла блокировки органа сравнения фаз, эл. град	от 45 до 60
Потоку прямой последовательности, I_N	от 0,2 до 10,0
По току обратной последовательности, I_N	от 0,05 до 1,0
По току нулевой последовательности, I_N	от 0,1 до 2,0

Шкафы дистанционной и токовой защиты линии электропередачи и автоматики управления выключателем напряжением 110(220) кВ серии ШМЗЛ

Назначение

Шкафы типа ШМЗЛ предназначены для использования в качестве основной и резервной защиты одиночных и параллельных ВЛ 110(220) кВ с двусторонним и односторонним питанием и автоматики управления линейным выключателем или двумя линейными выключателями.

В состав функций защит шкафа ШМЗЛ входят:

- трехступенчатая дистанционная защита (ДЗ) от междуфазных замыканий с блокировкой при качаниях и неисправностях в цепях напряжения;

- четырехступенчатая токовая направленная защита нулевой последовательности для защиты от КЗ с землей;

- токовая отсечка и ненаправленная максимальная токовая защита;

- УРОВ с возможностью работы в режимах с автоматической проверкой исправности выключателя или с дублированным пуском с контролем от реле положения «включено».

Кроме того, шкафы ШМЗЛ с функцией управления выключателем выполняют функции:

- двухкратное АПВ с возможностью контроля наличия напряжения на линии и шинах, синхронизма между этими напряжениями, АПВ шин с контролем напряжения на линии и отсутствии на шинах, АПВ линии с контролем наличия напряжения на шинах и отсутствии на линии, слепое АПВ;

- автоматика управления выключателем.

Структура условного обозначения шкафов (панелей)

ШМЗЛ - ХХ - Х - ХХХ - ХХХ4

ШМ - шкаф для энергетических объектов с микропроцессорными блоками БЭМП;

ЗЛ - защиты линии электропередачи;

ХХ - типоразмер по назначению и количеству комплектов РЗА:

01 - один комплект дистанционных и токовых защит;

02 - два комплекта дистанционных и токовых защит;

03 - один комплект дистанционных и токовых защит и автоматики управления выключателем;

04 - два комплекта дистанционных и токовых защит и автоматики управления выключателем;

Таблица 4

Диапазоны регулирования уставок

Наименование параметра	Значение
Реле сопротивления ДЗ, Ом - для $I_N = 5 \text{ A}$ - для $I_N = 1 \text{ A}$	от 0,2 до 100 от 1 до 500
Угла максимальной чувствительности РС, эл. град	от 45 до 90
Время срабатывания ДЗ, с	от 0,015 до 15
Ток срабатывания реле тока ТНЗНП, I_N	от 0,05 до 30
Время срабатывания ТНЗНП, с	от 0,015 до 15
Ток срабатывания реле токовой отсечки и МТЗ, I_N	от 0,3 до 30
Ток срабатывания токового органа УРОВ, I_N	от 0,04 до 0,40

05 - один комплект дистанционных и токовых защит, один комплект дистанционных и токовых защит и автоматики управления выключателем;

06 -09 - (резерв);

X - номинальный ток:

1 - $I_N = 1A$;

5 - $I_N = 5A$;

XXX - номинальное напряжение оперативного питания, тип оперативного тока:

110 - 110 В, постоянный оперативный ток,

220 - 220 В, постоянный или выпрямленный сглаженный переменный оперативный ток;

XXX4 - климатическое исполнение и категория размещения по ГОСТ 15150-69: УХЛ4 или О4.

Шкафы для защиты трансформаторов с высшим напряжением 110(220) кВ и автоматики управления выключателем серии ШМЭТ

Назначение

Шкафы микропроцессорных защит трансформатора серии ШМЭТ предназначены для выполнения функций:

- основной защиты трех- или двухобмоточного трансформатора напряжением до 220 кВ;

- резервной защиты трех- или двухобмоточного трансформатора напряжением до 220 кВ;

- управления приводом РПН;

- автоматики, сигнализации и управления выключателем с одним (двумя) электромагнитами отключения и одним электромагнитом включения или схемой с короткозамыкателем и отделителем.

Комплект основной защиты на базе БЭМП-ДЭТ выполняет функции:

- продольная трехфазная дифференциальная токовая защита;

- токовая защита нулевой последовательности стороны ВН;

- МТЭ стороны ВН с возможностью пуска по напряжению и блокировкой по второй гармонике дифференциального тока от бросков тока намагничивания;

- максимальная токовая защита сторон среднего (СН) и низшего напряжения (НН) с возможностью пуска по напряжению;

- защита от перегрузки;

- газовая защита (прием сигналов от первой группы контактов газовых реле с действием на отключение);

- дуговая защита НН;

- УРОВ со стороны ВН;

- блокировка РПН по току и напряжению;

- формирование пуска автоматики охлаждения;

- контроль тока короткозамыкателя ВН.

Комплект резервной защиты и автоматики управления выключателем ВН на базе БЭМП 1-21 РЗУ выполняет функции:

- направленная МТЭ со стороны ВН с комбинированным пуском по напряжению со стороны СН или НН;

- двухступенчатая направленная ТЭНП со стороны ВН;

- газовая защита;

- защита от обрыва фаз и несимметричного режима;

- автоматическое ускорение МТЭ и ТЭНП;

- УРОВ;

- двухкратное АПВ;

- управление выключателем со стороны ВН;

- контроль исправности цепей управления выключателем;
- защита электромагнитов выключателя от длительного протекания тока;
- контроль цепей трансформатора напряжения;
- контроль сопротивления изоляции цепей газовых защит.

Структура условного обозначения шкафов (панелей)

ШМЗТ - X - XX - XXX - XXX4

ШМ - шкаф для энергетических объектов с микропроцессорными блоками БЭМП;

ЗТ - защиты трансформатора;

X - тип исполнения по виду защищаемого трансформатора:

2 - двухобмоточный;

3 - трехобмоточный

или двухобмоточный с расщепленной обмоткой низкого напряжения;

XX - тип исполнения по назначению и количеству комплектов РЗА:

01 - комплект основных защит;

02 - комплект основных защит, комплект резервных защит;

03 - комплект основных защит, комплект резервных защит, комплект регулятора напряжения под нагрузкой;

04 - комплект основных защит, комплект резервных защит и автоматики управления линейным выключателем;

05 - комплект основных защит, комплект резервных защит и автоматики управления линейным выключателем, комплект регулятора напряжения под нагрузкой;

06 - комплект основных защит, комплект регулятора напряжения под нагрузкой;

07-09 - (резерв)

XXX - номинальное напряжение оперативного питания, тип оперативного тока:

110 - 110 В, постоянный оперативный ток;

220 - 220 В, постоянный или выпрямленный сглаженный переменный оперативный ток;

XXX4 - климатическое исполнение и категория размещения по ГОСТ 15150-69: УХЛ4 или О4.

ОАО «НТЦ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКИ»
ИНФОРМАЦИОННЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ
по проектированию электрических сетей

23.08.2011

№ 03.12-2011

/О производстве ЗАО «Ю.М.Э.К.» линейных подвесных тарельчатых стеклянных изоляторов ПС 120Б и ПСВ 120Б/

Публикуем для сведения информацию о выпуске заводом ЗАО «Ю.М.Э.К.» (г. Южноуральск) линейных подвесных тарельчатых стеклянных изоляторов ПС120Б, ПСВ120Б, предназначенные для ЛЭП и ошиновки распределительных устройств электростанций и подстанций постоянного и переменного тока напряжением выше 1 кВ для работы в районах с I-IV степенью загрязнения, климатического исполнения УХЛ, категории размещения 1.

Основание: техническая информация завода.

За справками и по вопросу заказа следует обращаться:

ЗАО «Ю.М.Э.К.»

457040, Челябинская обл., г. Южноуральск, ул. Спортивная, 13-204

Телефон: (35134) 4-23-26, 4-05-33

Руководитель Дирекции по управлению проектами

В.В. Бойков

ЗАО «Ю.М.Э.К.»

Новое предприятие ЗАО «Ю.М.Э.К.» (г. Южноуральск) производит подвесные стеклянные изоляторы типа «ПС». Изоляторы типа ПС 120Б и ПСВ 120Б приняты аттестационной комиссией в 2011 г. и допущены к применению на объектах ОАО «ФСК ЕЭС».

Изоляторы линейные подвесные тарельчатые стеклянные типа ПС120Б и ПСВ120Б (ТУ 3493-004-99267582-2009)

Назначение и область применения

Линейные подвесные тарельчатые стеклянные изоляторы (далее изоляторы) класса 120 кН типов ПС120Б и ПСВ120Б предназначены для изоляции и крепления проводов и грозозащитных тросов воздушных линий электропередачи и ошиновки распределительных устройств электростанций и подстанций постоянного и переменного токов напряжением свыше 1000 В частотой до 100 Гц в условиях холодного, умеренного и тропического климата. Изоляторы изготавливаются по ГОСТ 6490-93.

Основные технические параметры изоляторов приведены в таблице 1. Габаритные, присоединительные и установочные размеры изоляторов приведены на рисунках 1-2 и таблицах 2, 3.

Условия эксплуатации

Изоляторы изготавливаются климатического исполнения УХЛ и Т категории размещения 1 по ГОСТ 15150 и предназначены для работы при температуре окружающего воздуха от минус 60 до плюс 50 °С в районах с I-II для изоляторов типа ПС и II-IV для изоляторов типа ПСВ степенью загрязнения.

Структура условного обозначения ПСХХ ХХ Х

ПС - подвесной стеклянный изолятор;
Х (при наличии) - конфигурация изоляционной детали специального исполнения:

В - с увеличенным вылетом ребра; отсутствие буквы означает нормальное исполнение детали;

ХХ цифры 120 - класс изолятора (значение нормированной разрушающей механической силы в кН);

Х - (Б) - индекс модификации изолятора;
- цифры и буквы шифра обозначают:

- первая - строительная высота:
1- большая, 2- малая;

- вторая - тип материала: 1 - стекло щелочное;

- третья - род тока, для которого предназначен изолятор: 1 - постоянный, 2 - переменный;

- буквы обозначают тип замка по ГОСТ 12253 (V - шплинтообразный, W - пружинный) и климатическое исполнение изолятора по ГОСТ 15150. Обозначение исполнения УХЛ не указывается.

Таблица 1

**Основные технические параметры подвесных стеклянных изоляторов
типа ПС и ПСВ**

Наименование параметра	Значение параметра	
	ПС120Б	ПСВ120Б
Нормированная разрушающая механическая сила, кН	120	120
Номинальная длина пути утечки, мм	320	445
Номинальная строительная высота, мм	127/146	127/146
Номинальный диаметр, мм	255	290
Сферическое соединение, мм	16	16
Напряжение, кВ, не менее		
- пробивное частотой 50 Гц	130	130
- выдерживаемое импульсное	100	125
- выдерживаемое частотой 50 Гц под дождем	40	50
- допустимое по уровню радиопомех 86 дБ	30	30
- допустимое по уровню радиопомех 60 дБ	20	20
Масса, кг	3,9	5,7
Среднегодовой уровень отказов, 1/год, не более		
- по электрической прочности	0,001	0,001
- по механической прочности	0,000005	0,000005

Таблица 2

**Габаритные, присоединительные и установочные размеры изолятора типа
ПС120Б**

Обозначение изолятора по ГОСТ 27661	Тип изолятора по МЭК 305	H, мм	Ly (Г-Д), мм	Рисунок		Масса, кг
				Б-Б	Е	
ПС 120Б 112W	U120B	146	320	1	3	3,9
ПС 120Б 212W	—	127		1	3	
ПС 120Б 112V	U120B	146		2	3	
ПС 120Б 212V	—	127		2	3	
ПС 120Б 111W	U120B	146		1	4	
ПС 120Б 211W	—	127		1	4	
ПС 120Б 111V	U120B	146		2	4	
ПС 120Б 211V	—	127		2	4	
ПС 120Б 111WT	U120B	146		1	4	
ПС 120Б 211WT	—	127		1	4	
ПС 120Б 111VT	U120B	146		2	4	
ПС 120Б 211VT	—	127		2	4	

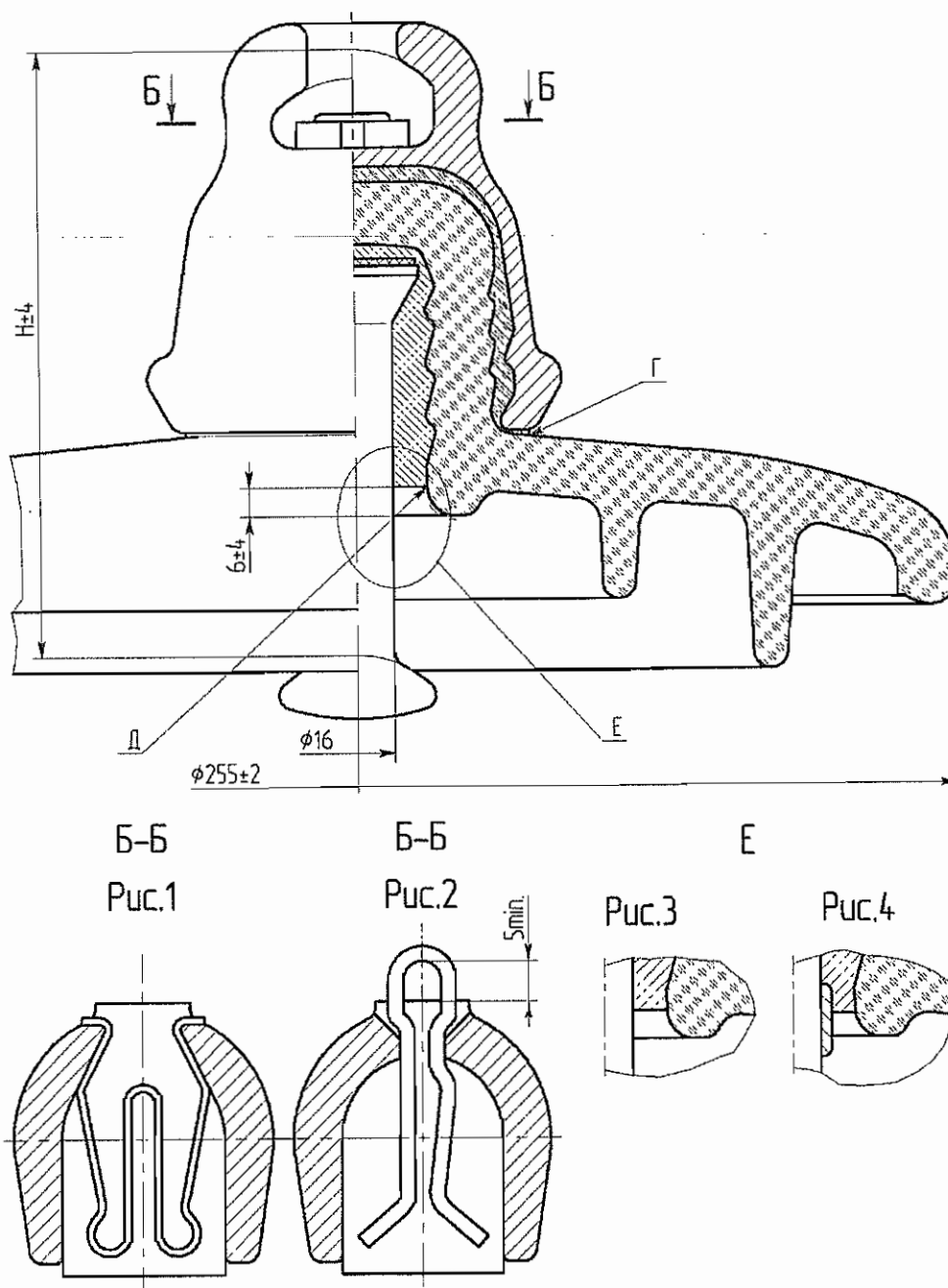


Рисунок 1 - Габаритные, присоединительные и установочные размеры изолятора ПС 120Б

Таблица 3
Габаритные, присоединительные и установочные размеры изолятора типа ПСВ 120Б

Обозначение изолятора по ГОСТ 27661	Тип изолятора по МЭК 305	Н, мм	Ly (Г-Д), мм	Рисунок		Масса, кг
				Б-Б	Е	
ПСВ120Б212W	U120BP	146	445	1	3	5,7
ПСВ120Б112W	—	127		1	3	
ПСВ120Б212V	U120BP	146		2	3	
ПСВ120Б112V	—	127		2	3	
ПСВ120Б211W	U120BP	146		1	4	
ПСВ120Б111W	—	127		1	4	
ПСВ120Б211V	U120BP	146		2	4	
ПСВ120Б111V	—	127		2	4	
ПСВ120Б211WT	U120BP	146		1	4	
ПСВ120Б111WT	—	127		1	4	
ПСВ120Б211VT	U120BP	146		2	4	
ПСВ120Б111VT	—	127		2	4	

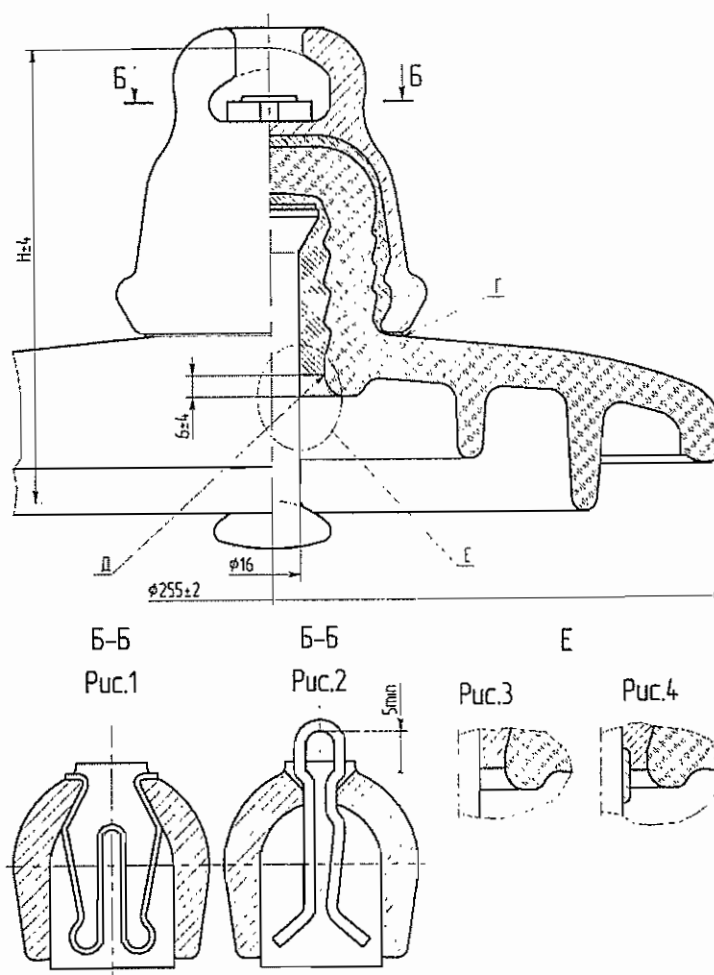


Рисунок 2 - Габаритные, присоединительные и установочные размеры изолятора ПСВ 120Б

ОАО «НТЦ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКИ»
ИНФОРМАЦИОННЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ
по проектированию электрических сетей

24.08.2011

№ 03.13-2011

/О производстве ООО «ТЭМЗ» высоко-
вольтной линейной сцепной арматуры для
воздушных линий электропередачи/

Публикуем для сведения информацию о выпуске предприятием ООО «Тульский Электромеханический Завод» (ООО «ТЭМЗ») высоковольтной линейной сцепной арматуры для воздушных линий электропередачи (ЛЭП), принятых аттестационной комиссией в 2011 г. и допущенных к применению на объектах ОАО «ФСК ЕЭС».

Так же высоковольтную линейную арматуру для ЛЭП выпускают: ООО «Тульский арматурно-изоляторный завод» (ООО «ТАИЗ»); ЗАО «Завод высоковольтной арматуры «Астон-энерго»; ОАО «Южноуральский арматурно-изоляторный завод».

Основание: техническая информация завода.

За справками и по вопросу заказа следует обращаться:

ООО «Тульский Электромеханический Завод»

300045, г. Тула, Новомосковское шоссе, д. 36

Телефон/факс: (4872) 25-11-34, 25-11-35, 25-11-36 (доб. 114, 125, 131)

E-mail: te.mz-tula@inbox.ru

ООО «Тульский арматурно-изоляторный завод»

300028, г. Тула, ул. Ползунова, 9-б

Тел./факс: (4872) 21-20-25

E-mail: atom@tula.net, taiz@tula.net

ЗАО «Завод высоковольтной арматуры «Астон-энерго»

109129, г. Москва, 8-ая Текстильщиков д. 11, стр. 1, офис 619

Телефон/факс: (495) 225-25-51 (многоканальный)

E-mail: zva@aston-e.ru

ОАО «Южноуральский арматурно-изоляторный завод»

457040, Челябинская обл., г. Южноуральск, ул. Заводская, д. 1

Телефон: 7 (35134) 9-85-64

Факс: 7 (35134) 4-27-92

E-mail: aiz@aiz.ru

Руководитель Дирекции по управлению проектами

В. В. Бойков

ООО «Тульский Электромеханический Завод»

ООО «Тульский Электромеханический Завод» (ООО «ТЭМЗ»), выпускает электротехническую продукцию для строительства и ремонта линий электропередачи.

На сегодняшний день предприятие производит следующие виды арматуры, выпускаемые согласно документации, разработанной совместно с конструкторским отделом ОАО «ФСК ЕЭС» России:

- арматура линейная сцепная;
- арматура линейная поддерживающая;
- арматура линейная натяжная;
- арматура линейная соединительная;
- арматура линейная контактная;
- арматура линейная защитная;
- металлоконструкции для опор ЛЭП;
- монтажные приспособления и инструмент для раскатки проводов при строительстве и ремонте ЛЭП.

Арматура линейная сцепная

Серьги типа СР, СРС

Назначение

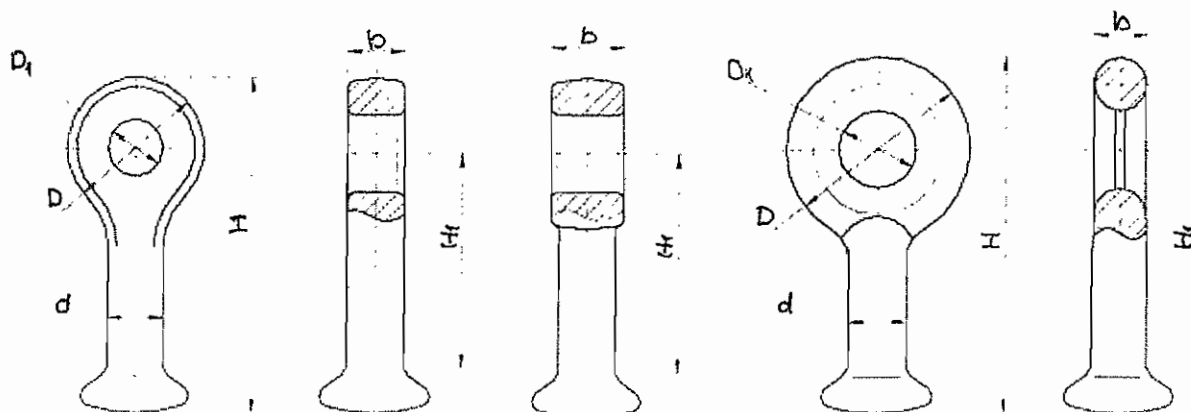
Серьги типа СР и СРС являются элементами линейной арматуры и предназначены для составления изолирующих подвесок проводов и молниезащитных тросов воздушных линий электропередачи, для соединения гирлянд изоляторов с линейной арматурой: скобами, узлами крепления и ушками. Серьги комплектуются с изоляторами с учетом соответствия механических и прочностных характеристик. При непосредственном креплении гирлянд изоляторов к деревянным траверсам опор серьгу заранее сопрягают с сварным болтом.

Серьги должны соответствовать требованиям ТУ 3449-027-84716711-2009.

СР-12-16 – СР-40-28

СР-7-16

СРС-4-11; СРС-7-16



Марка	Размеры, мм						Масса, кг	Разрушающая нагрузка Р, кН (т.с.), не менее
	b	D	D1	d	H	H1		
CP-4-11	14	32	15	11,9	75,1	50	0,12	40 (4)
CP-7-16	16	42	17	17	99,4	65	0,30	70 (7)
CP-12-16	17	45	23	17	100,9	65	0,41	120 (12)
CP-16-20	22	55	26	21	114,5	70	0,55	160 (16)
CP-21-20	25	55	29	21	127,0	80	0,65	210 (21)
CP-30-24	28	67	38	25	154,5	100	1,35	300 (30)
CP-40-28	36	77	42	29	182,0	120	1,73	400 (40)
CPC-4-11	40	39	17	11,9	75,1	46,5	0,12	40 (4)
CPC-7-16	11	57	23	17	106,9	65	0,32	70 (7)
CPC-7-16A	14	45	17	17	91,4	55,5	0,26	70(7)

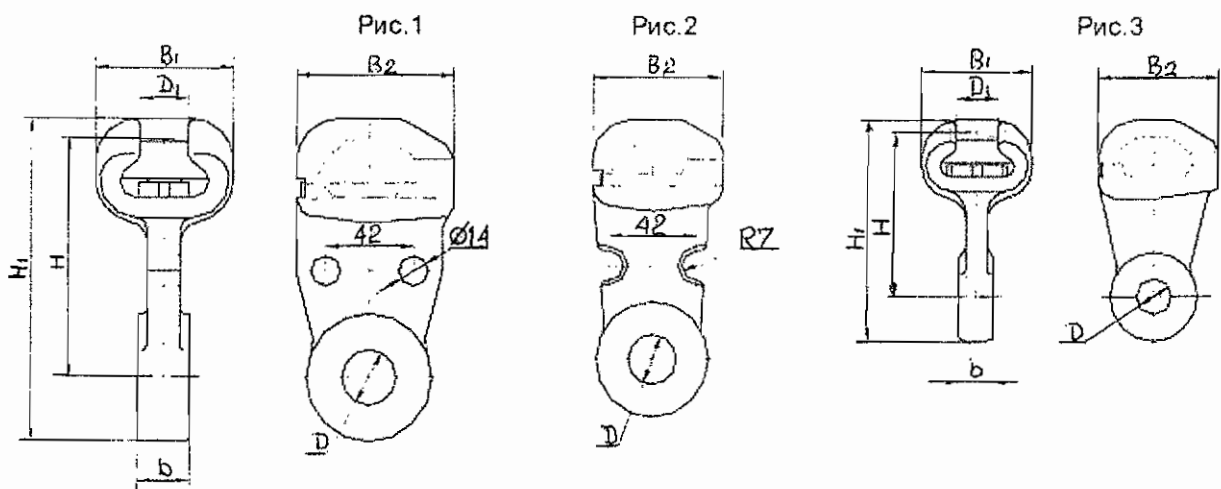
Ушки

Ушки предназначены для соединения стержня подвешного изолятора с другой линейной арматурой. Каждый тип ушка по механической прочности и конструктивным размерам соответствует определенному типу изолятора. Ушки всех типов должны соответствовать требованиям ТУ 3449-033-84716711-2009.

Ушки однолапчатые типа У1 и У1К

Назначение

Соединительные ушки типа У1 и У1К являются элементами сцепной арматуры и предназначены для крепления к подвесным изоляторам различных видов линейной арматуры. Ушки укороченные типа У1К служат для комплектования изолирующих подвесок и тросовых креплений без защитной арматуры (разрядных рогов и защитных экранов). Применение укороченных ушек типа У1К сокращает длину подвески и уменьшает её массу.

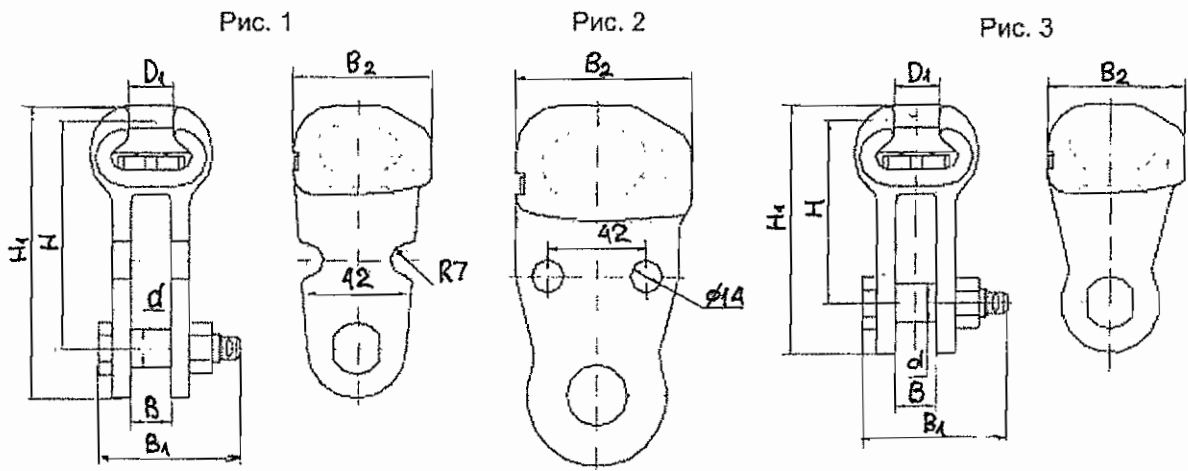


Марка	Рис.	Размеры, мм							Масса, кг	Разрушающая нагрузка, кН (т.с.), не менее
		B ₁	B ₂	b	D	D ₁	H	H ₁		
У1-4-11А	2	38	40	14	15	12,5	68	90	0,50	40 (4)
У1-4/7-11/16	2	38	40	14	17	12,5	50	88	0,29	40 (4)
У1-7-16	2	52	58	16	17	19,2	96,5	123	0,67	70 (7)
У1-12-16	2	56	62	22	23	19,2	102,5	140	1,05	120 (12)
У1-16-20	1	66	75	25	26	23,0	113,5	152	1,60	160 (16)
У1-21-20	1	72	78	28	29	23,0	130,5	173	2,24	210 (21)
У1-30-24	1	94	94	36	38	27,5	150,0	205,5	50,4	300 (30)
У1-40-28	1	112	112	40	42	32,0	190,0	225	8,13	400 (40)
У1К-7-16	3	56	58	16	17	19,2	77,0	116	0,62	70 (7)

Ушки двухлапчатые типа У2 и У2К

Назначение

Ушки двухлапчатые типов У2 и У2К предназначены для соединения стержня линейного изолятора или пестика с линейной арматурой. Ушки укороченные типа У2К служат для комплектования изолирующих подвесок и тросовых креплений без защитной арматуры (разрядных рогов и защитных экранов). Применение укороченных ушек типа У2К сокращает длину подвески и уменьшает её массу.

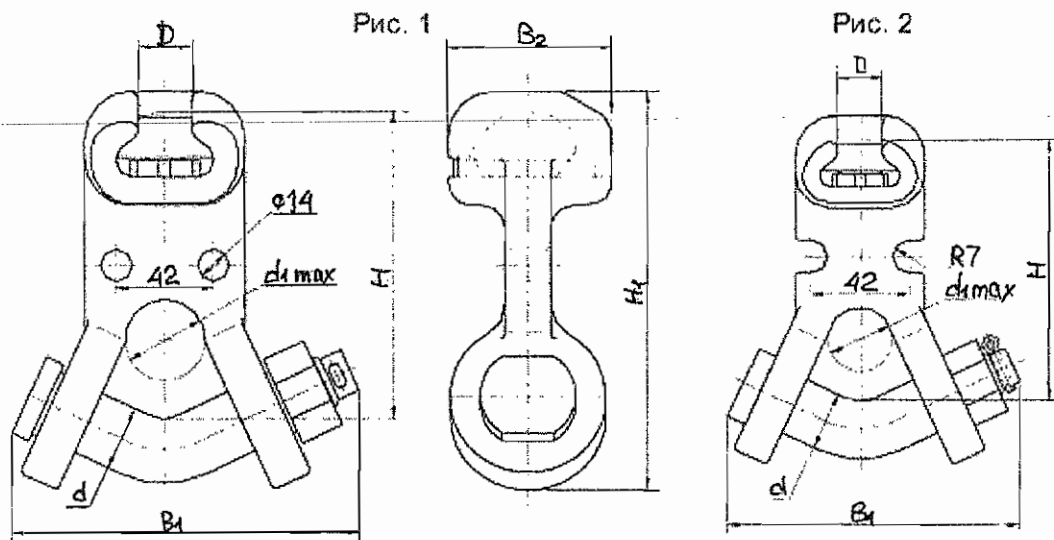


Марка ушка	Рис.	Размеры, мм							Масса, кг	Разрушающая нагрузка, кН (т.с.), не менее
		B	B ₁	B ₂	D ₁	d	H	H ₁		
У2-7-16	1	17	61	58	19,2	16	95,5	123	0,98	70 (7)
У2-12-16	1	23	83	62	19,2	22	102,5	140	1,54	120 (12)
У2-16-20	2	26	88	75	23,0	25	113,5	152	2,17	160 (16)
У2-21-20	2	29	98	78	23,0	28	130,5	174	3,58	210 (21)
У2-30-24	2	38	125	94	27,5	36	150,0	205,5	6,45	300 (30)
У2К-7-16	3	17	61	58	19,2	16	77,0	104,5	0,75	70 (7)

Ушки специальные типа УС

Назначение

Ушки типа УС имеют гнутый палец, благодаря чему обеспечивается шарнирное соединение цепного типа со скобами типа СК, арочной подвеской поддерживающего зажима и коромысел типа ЗКУ.

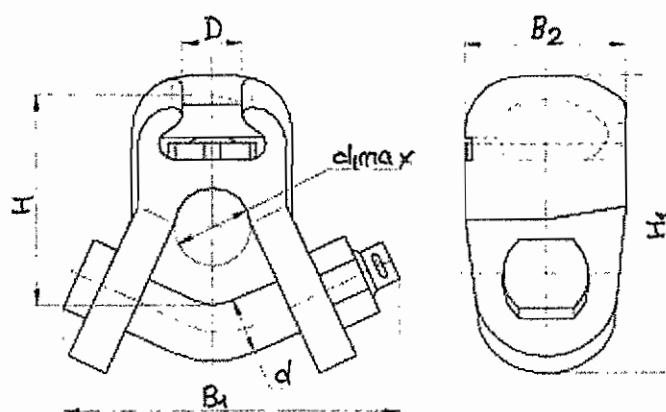


Марка	Рис.	Размеры, мм							Масса, кг	Разрушающая нагрузка, кН (т.с.), не менее
		d	d ₁	D	B ₁	B ₂	H	H ₁		
УС-7-16	2	16	25	19,2	110	58	104	131	1,23	70 (7)
УС-12-16	2	25	28	19,2	131	60	113	151	1,90	120 (12)
УС-16-20	1	28	35	23,0	150	72	132	172	3,00	160 (16)
УС-21-20	1	28	35	23,0	166	79	145	185	4,54	210 (21)
УС-30-24	1	36	35	27,5	194	94	164	215	7,2	300 (30)
УС-40-28	1	42	38	32,0	225	112	195	250	12,35	400 (40)

Ушки специальные укороченные типа УСК

Назначение

Ушки типа УСК имеют гнутый палец, благодаря чему обеспечивается шарнирное соединение цепного типа со скобами типа СК, арочной подвеской поддерживающего зажима и коромысел типа ЗКУ. Ушки типа УСК короче ушек типа УС и не рассчитаны на крепление к ним защитных экранов и разрядных рогов.



Марка	Размеры, мм							Масса, кг	Разрушающая нагрузка, кН (т.с.), не менее
	d	d ₁	D	B ₁	B ₂	H	H ₁		
УСК-7-16	18	25	19,2	110	58	104	131	1,23	70 (7)
УСК-12-16	25	32	19,2	131	60	113	151	1,90	120 (12)
УСК-16-20	28	35	23	150	72	132	172	3,00	160 (16)
УСК-21-20	28	35	23	166	79	145	185	4,54	210 (21)
УСК-30-24	36	35	27,5	194	94	164	215	7,2	300 (30)
УСК-40-28	42	40	32,0	225	112	195	250	12,35	400 (40)

Узлы крепления

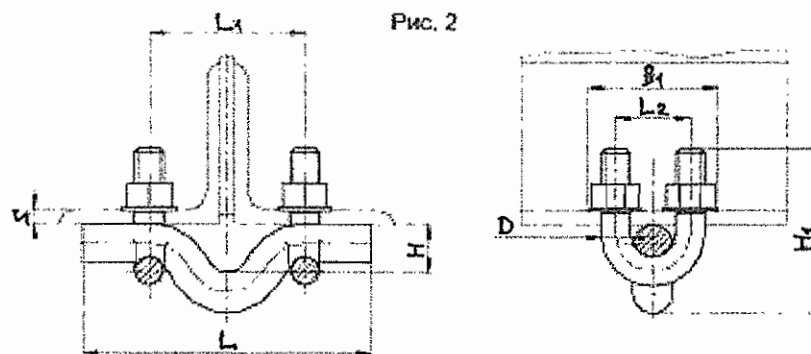
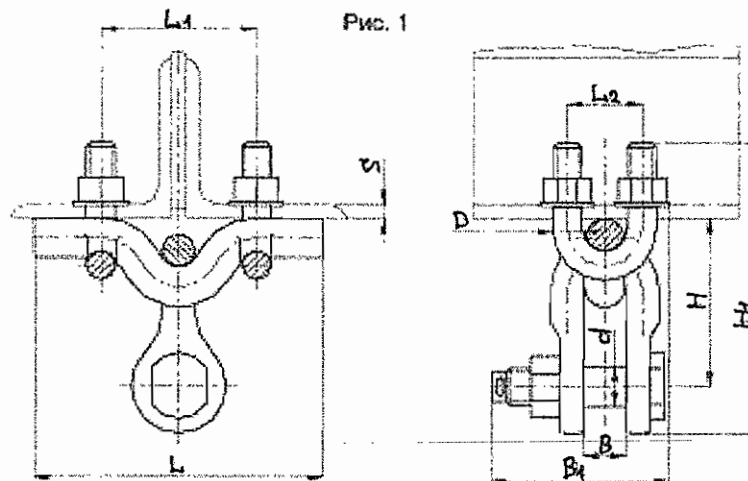
Узлы крепления предназначены для крепления натяжных и поддерживающих изолирующих подвесок к опорам воздушных линий электропередачи и распределительных устройств. По механической прочности узлы крепления рассчитаны как на растягивающие, так и на изгибающие нагрузки, одновременно они отвечают требованиям удобства монтажа.

Узлы крепления типа КГ

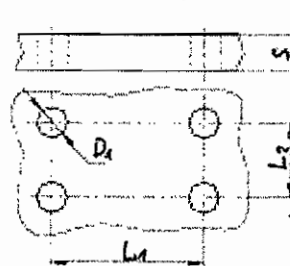
Назначение

Узлы крепления типа КГ применяются для крепления с подвижностью в двух взаимно перпендикулярных плоскостях поддерживающих подвесок проводов и креплений молниезащитного троса к металлическим траверсам опор.

Узлы крепления должны соответствовать требованиям ТУ 3449-029-84716711-2009.



Привязочные размеры узлов крепления типа



Марка	Рис.	Размеры, мм											Масса, кг	Разрушающая нагрузка Р, кН (т.с.), не менее	
		D	D ₁	d	H	H ₁	L	L ₁	L ₂	B	B ₁	S _{min}			S _{max}
КГ-12-1	1	16	17	22	92	159	158	85	41	23	95,5	7	20	2,15	120 (12)
КГ-12-3	2	16	17	-	27	90	158	85	41	-	71	7	20	1,17	120 (12)
КГ-16-1	1	20	21	25	99	178	170	95	48	26	107,5	16	26	3,36	160 (16)
КГ-21-1	1	20	21	28	104	188	170	95	48	29	111	16	26	4,0	210 (21)
КГ-21-3	2	20	21	-	29	108	170	95	48	-	85	16	26	2,24	210 (21)
КГ-25-1	1	24	25	32	125	210	175	100	55	34	125,5	16	20	5,51	250 (25)
КГ-25-3	2	24	25	-	35	117	175	100	55	-	99	16	20	3,17	250 (25)
КГ-30-1	1	24	25	36	140	237,5	200	118	60	38	133	16	30	6,82	300 (30)
КГ-30-3	2	24	25	-	40	135	200	185	60	-	104	16	30	3,86	300 (30)
КГ-40-1	1	30	31	40	146	254	240	138	70	42	151	16	30	11,5	400 (40)
КГ-40-3	2	30	31	-	46	148	240	138	70	-	126	16	30	6,42	400 (40)

Узлы крепления типа КГП

Назначение

Узлы крепления гирлянд изоляторов к опорам являются элементами сцепной арматуры и предназначены для крепления с подвижностью в двух взаимно перпендикулярных плоскостях поддерживающих подвесок проводов и креплений молниезащитного троса к металлическим траверсам опор.

Узлы крепления в процессе эксплуатации подвергаются не только растягивающим, но и изгибающим нагрузкам, а поэтому должны соответствовать требованиям:

- узлы крепления натяжных и поддерживающих гирлянд должны иметь две

взаимно перпендикулярные плоскости шарнирности с минимальными расстояниями между осями шарниров и плоскостью заделки узла крепления для снижения изгибающих моментов в конструкции;

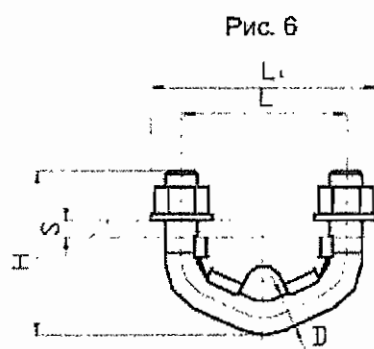
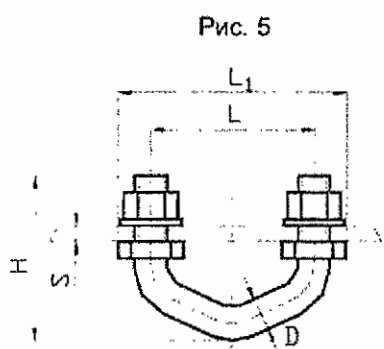
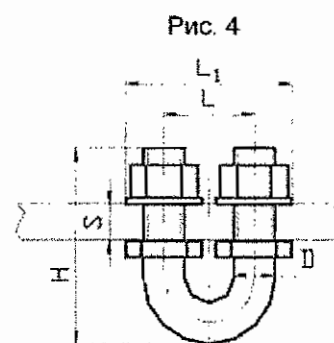
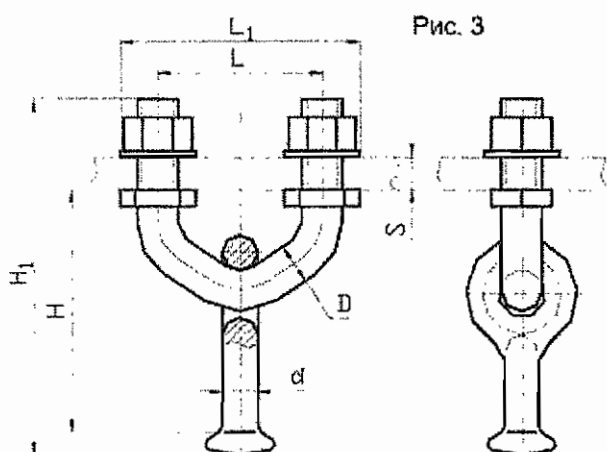
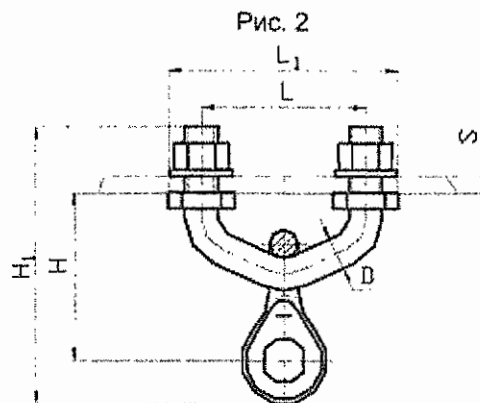
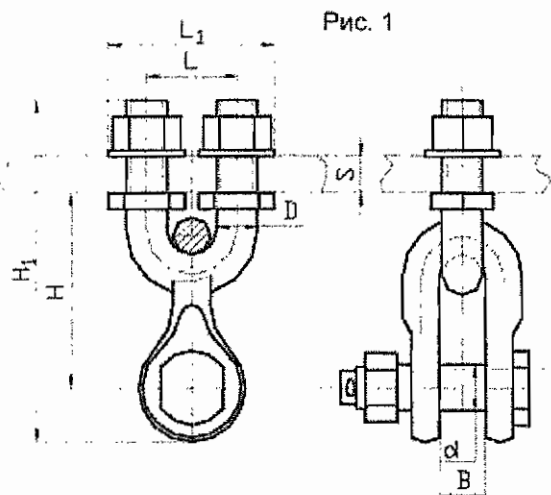
- по механической прочности узлы крепления гирлянд должны удовлетворять условиям приложения как растягивающих, так и изгибающих нагрузок;

- узлы крепления должны быть удобны в монтаже.

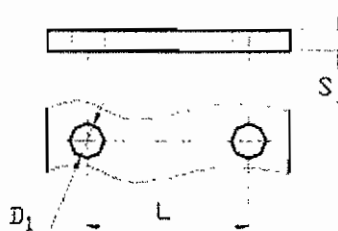
Узлы крепления должны соответствовать требованиям ТУ 3449-023-84716711-2009.

Марка	Рис.	Размеры, мм									Масса, кг	Разрушающая нагрузка Р, кН (т.с.), не менее
		D	D ₁	d	H	H ₁	L	L ₁	S _{min}	S _{max}		
КГП-4-1	2	16	17	14	77	126	80	112	6	8	0,64	40 (4)
КГП-4-2	3	16	17	11,9	87	128	80	112	6	8	0,56	40 (4)
КГП-7-1	2	16	17	16	82	135	80	112	6	8	0,8	70 (7)
КГП-7-2Б	3	20	17	17	115,5	173	80	117	12	16	1,12	70 (7)
КГП-7-2В	3	16	17	17	96	141,4	80	112	6	8	0,7	70 (7)
КГП-7-3	5	16	17	-	80	-	80	112	6	8	0,44	70 (7)
КГП-7-3А***	6	16	17	-	80	-	80	112	6	8	0,46	70 (7)
КГП-12-1	2	20	21,5	22	104	174	80	117	12	16	1,72	120 (12)
КГП-16-1	2	24	25	25	108	183	100	144	12	16	2,43	160 (16)
КГП-16-2	2	20	21	25	109	179	80	117	12	16	2,03	160 (16)
КГП-16-3	5	20	21,5	-	80	-	80	117	12	16	0,81	160 (16)
КГП-16-3А***		20	21,5	-	103	-	80	117	12	16	0,83	160 (16)
КГП-21-1	2	27	28	28	113	194	100	150	12	16	3,56	210 (21)
КГП-21-2	2	24	25	28	113	193	100	144	12	16	3,0	210 (21)
КГП-21-3	5	24	25	-	100	-	100	144	12	16	1,22	210 (21)
КГП-21-3А***	6	24	25	-	111	-	100	144	12	16	1,42	210 (21)
КГП-30-1	2	27	28	36	138	224,5	100	150	12	16	4,7	300 (30)
КГП-9/12-2С	1	20	21	22	95	166	44	81	12	18	1,65	90 (9)*
КГП-9/12-3	4	20	21	-	95	-	44	81	12	18	0,70	120 (12)**

* - для крепления натяжных изолирующих подвесок
 ** - для крепления поддерживающих изолирующих подвесок
 *** - для районов с повышенными ветровыми нагрузками (отклонения подвески поперек линии до 60°)



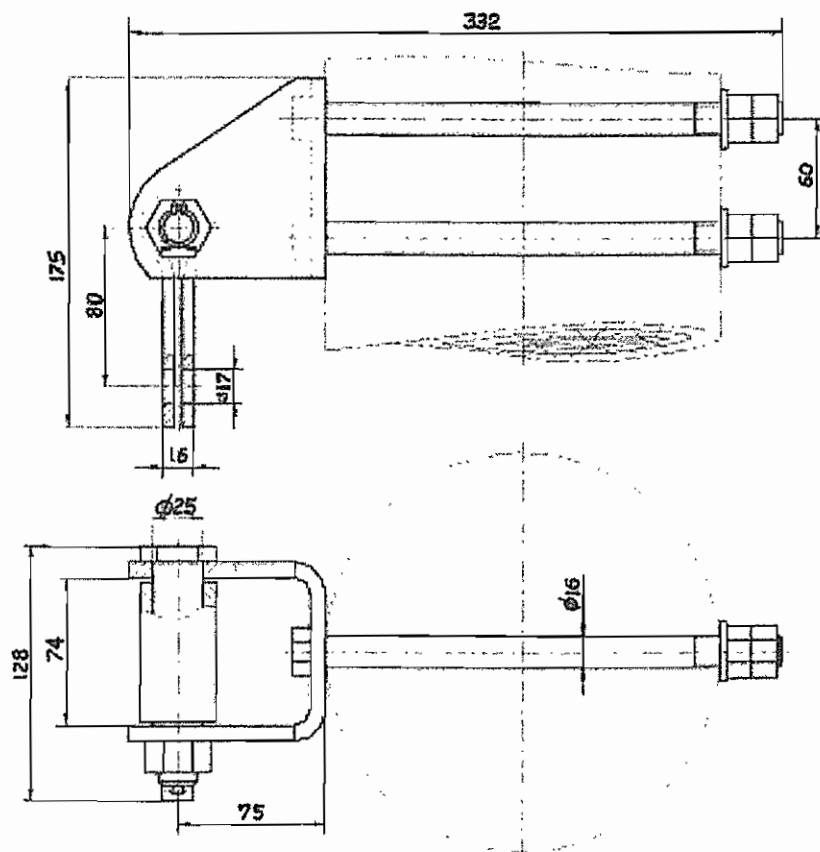
Привязочные размеры узлов крепления типа



Узлы крепления типа КГТ-7-1

Назначение

Узлы крепления типа КГТ-7-1 предназначены для крепления поддерживающих подвесок молниезащитных тросов к деревянным опорам. Узел крепления должен соответствовать требованиям ТУ 3449-023-84716711-2009.



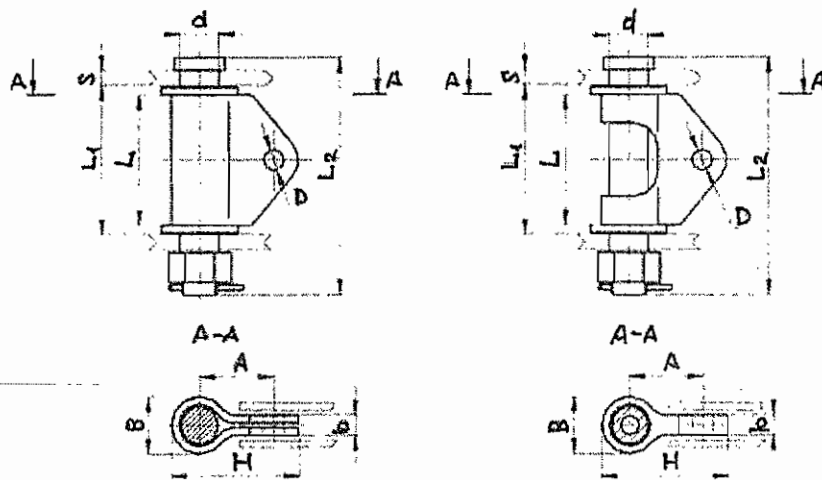
Марка	Разрушающая нагрузка Р, кН (т.с.), не менее	Масса, кг
КГТ-7-1	70 (7)	3,7

Узлы крепления типа КГН

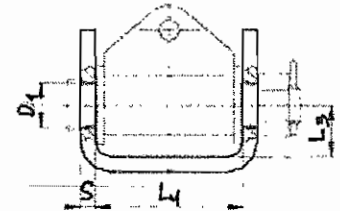
Назначение

Узлы крепления типа КГН применяются для крепления натяжных изолирующих подвесок на специальных переходах с большими механическими нагрузками, позволяющие осуществить привязку к опорам трубчатых и других конструкций. Узлы крепления устанавливаются на опоре между параллельными косынками.

Узлы крепления должны соответствовать требованиям ТУ 3449-023-84716711-2009.



Привязочные размеры узлов крепления типа КГН



Марка	Рис.	Размеры, мм												Масса, кг	Разрушающая нагрузка Р, кН (т.с.), не менее
		b	B	d	D	D ₁	L ₃	L ₂	L ₁	L	H	A	S		
КГН-7-5	1	16	46	32	17	34	37	192	120	105	106	60	12	3,28	70 (7)
КГН-12-5	1	22	58	40	23	42	47	250	160	140	129	70	14	5,23	120 (12)
КГН-16-5	1	25	58	40	26	42	47	250	160	140	134	70	14	5,23	160 (16)
КГН-21-5	1	28	76	50	29	52	52	282	180	160	158	85	14	10,1	210 (21)
КГН-25-5	1	32	79	53	34	55	54	282	180	160	170	90	14	11,0	250 (25)
КГН-30-5	1	36	90	56	38	58	60	315	200	180	185	110	14	15,32	300 (30)
КГН-35-5	1	38	94	60	40	62	62	335	200	180	197	105	20	19,4	350 (35)
КГН-45-5	1	40	104	70	42	72	70	355	220	200	217	115	20	23,4	450 (45)
КГН-53-5	1	42	108	70	44	72	72	355	220	200	224	120	20	24,4	530 (53)
КГН-60-5	1	45	113	75	47	77	76	370	220	200	242	125	20	28,1	600 (60)
КГН-75-5	1	50	127	85	52	87	82	422	250	230	269	140	25	41,0	750 (75)
КГН-90-5	1	56	132	90	58	92	85	425	250	230	286	145	25	47,0	900 (90)
КГН-110-5	2	60	152	110	62	112	95	450	250	230	306	160	25	40,0	1100 (110)
КГН-120-5	2	65	163	110	67	112	100	510	300	270	326	175	30	51,7	1200 (120)
КГН-135-5	2	70	162	110	72	112	100	510	300	270	331	175	30	53,89	1350 (135)
КГН-160-5	2	75	187	125	77	127	113	575	350	320	374	200	30	73,65	1600 (160)
КГН-180-5	2	80	187	125	83	127	113	575	350	320	379	200	30	77,35	1800 (180)

Скобы типов СК и СКД

Назначение

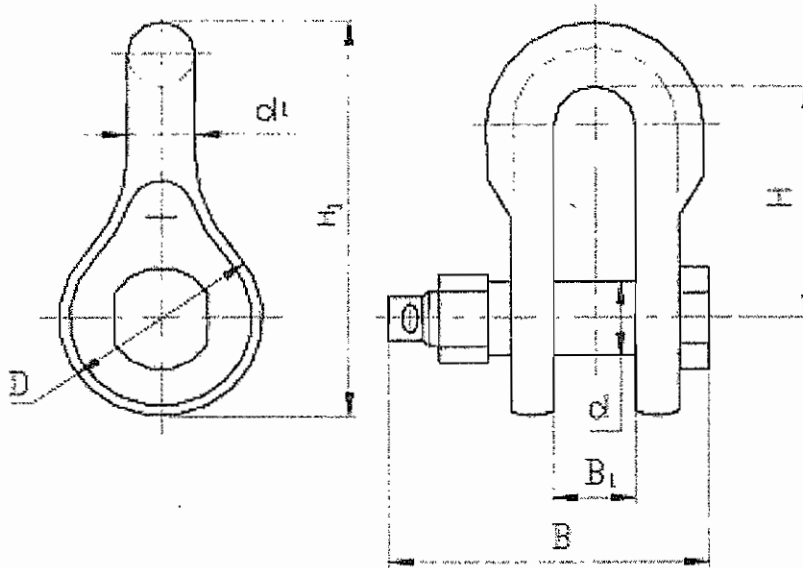
Соединительные скобы типа СК и СКД, являясь элементами сцепной арматуры, предназначены для шарнирного крепления гирлянд изоляторов и грозозащитных тросов к опорам воздушных линий передачи. Скобы представляют собой промежуточные элементы подвесок, обеспечивают поворот осей шарниров на 90° .

Скобы типа СК позволяют осуществить переход со скобы одного вида нагрузок на скобы соседнего (большего или меньшего) ряда нагрузок через цепное соединение.

Скобы типа СКД имеют увеличенную строительную высоту. Используются, когда скобы нормальной длины, по какой либо причине применить невозможно.

Скобы должны соответствовать требованиям ТУ 3449-020-84716711-2009.

Марка	Размеры, мм							Масса, кг	Разрушающая нагрузка Р, кН (т.с.), не менее
	В	В ₁	Д	d	d ₁	Н	Н ₁		
СК-4-1	56	15	34	14	10	45	72	0,20	40 (4)
СК-7-1А	66	17	42	16	14	50	85	0,38	70 (7)
СК-12-1А	93	23	52	22	18	65	109	0,92	120 (12)
СК-16-1А	103	26	52	25	20	70	116	1,22	160 (16)
СК-21-1А	108	29	62	28	24	75	130	1,82	210 (21)
СК-25-1А	120	34	66	32	26	90	149	2,33	250 (25)
СК-30-1А	130	38	73	36	28	100	164,5	2,96	300 (30)
СК-35-1А	130	40	78	38	32	100	171	3,23	350 (35)
СК-45-1А	140	42	88	40	34	100	178	5,00	450 (45)
СК-53-1А	162	44	92	42	36	110	192	5,89	530 (53)
СК-60-1А	162	47	97	45	38	125	211,5	6,73	600 (60)
СК-75-1А	182	52	116	50	40	125	223	10,91	750 (75)
СК-90-1А	195	58	120	56	48	150	258	12,20	900 (90)
СК-110-1А	215	62	130	60	53	150	268	16,38	1100 (110)
СК-120-1	225	67	145	65	60	180	312,5	21,75	1200 (120)
СК-135-1	230	72	154	70	60	180	317,0	23,20	1350 (135)
СК-180-1	270	83	176	80	70	220	378,0	36,00	1800 (180)
СК-240-1	312	98	205	95	85	250	437,5	59,30	2400 (240)
СК-270-1	355	111	188	108	85	270	449,0	69,00	2700 (270)
СК-360-1	403	128	256	125	95	320	543,0	112,00	3600 (360)
СКД-10-1	83	19	42	18	16	80	117,0	0,67	100 (10)
СКД-12-1	93	23	52	22	18	82	126,0	1,16	120 (12)
СКД-16-1	103	26	52	25	20	105	151,0	1,36	160 (16)
СКД-21-1	108	29	62	28	24	115	170,0	2,00	210 (21)
СКД-30-1	130	38	73	36	28	120	184,5	3,10	300 (30)
СКД-45-1	140	42	88	40	34	170	248,0	6,03	450 (45)

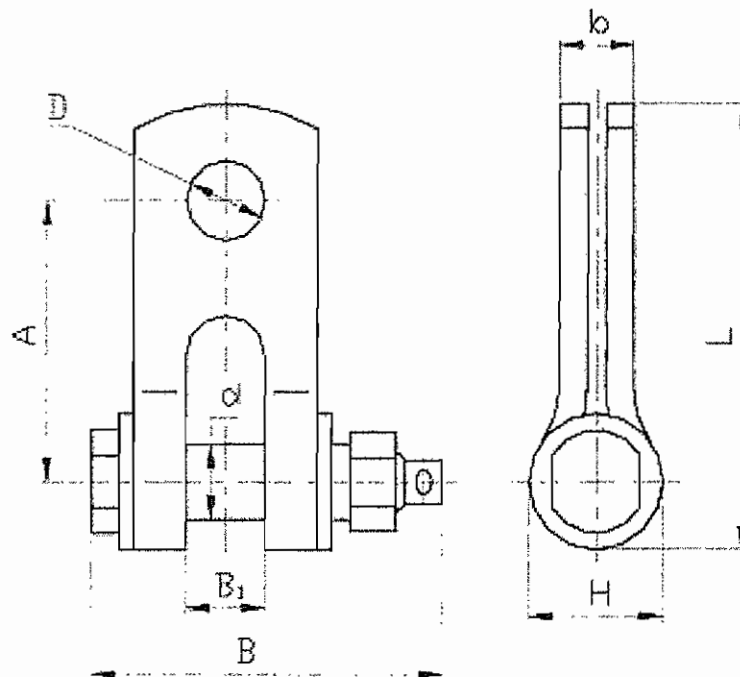


Скобы трехлапчатые типа СКТ

Назначение

Скобы трехлапчатые плоские типа СКТ предназначены для образования шарнирного цепного соединения. Для разворота проушины соединяемых деталей арматуры на 90° .

Скобы СКТ-4-1А должны соответствовать требованиям ГОСТ Р 51177-98, остальные ТУ 34.13.11420-89.



Марка	Размеры, мм								Масса, кг	Разрушающая нагрузка Р, кН (т.с.), не менее
	А	В	В ₁	b	D	d	L	H		
СКТ-4-1	50	71	15	14	15	14	82	28	0,22	40 (4)
СКТ-7-1	60	76	17	16	17	16	95,0	29	0,46	70 (7)
СКТ-12-1	70	98	23	22	23	22	120,0	39	0,93	120 (12)
СКТ-16-1	80	108	26	25	26	25	135,0	46	1,52	160 (16)
СКТ-21-1	90	113	29	28	29	28	150,5	53	1,96	210 (21)
СКТ-25-1	90	130	34	32	34	32	160,0	58	2,67	250 (25)
СКТ-30-1	110	150	38	36	38	36	185,0	62	3,53	300 (30)
СКТ-35-1	110	170	40	38	40	38	190,0	64	4,60	350 (35)
СКТ-45-1	120	190	42	40	42	40	210,0	66	6,52	450 (45)
СКТ-53-1	130	202	44	42	44	42	225,0	72	7,43	530 (53)
СКТ-60-1	150	202	47	45	47	45	255,0	79	9,52	600 (60)
СКТ-75-1	150	232	52	50	52	50	265,0	88	13,72	750 (75)
СКТ-90-1	180	275	58	56	58	56	310,5	94	19,29	900 (90)
СКТ-110-1	190	305	62	60	62	60	330	102	25,53	1100 (110)

Звенья промежуточные прямые типа ПР

Назначение

Звенья промежуточные прямые ПР предназначены для удлинения изолирующих подвесок воздушных линий электропередачи. Звенья промежуточные должны соответствовать требованиям ТУ 3449-038-84716711-2009.

Рис. 1

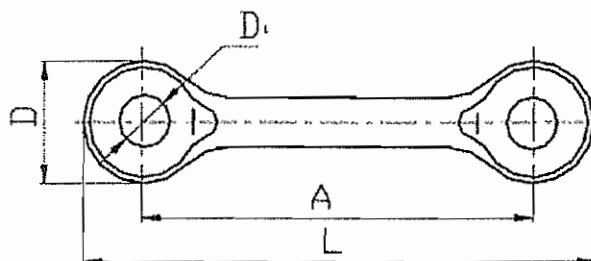


Рис. 2

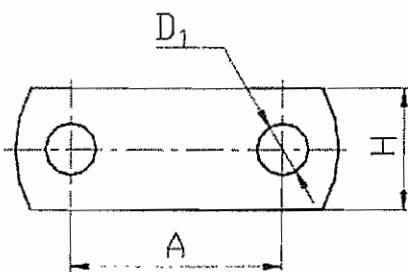
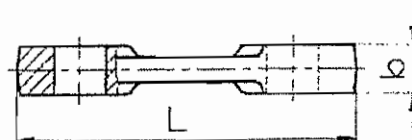
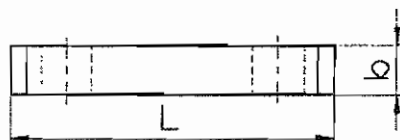
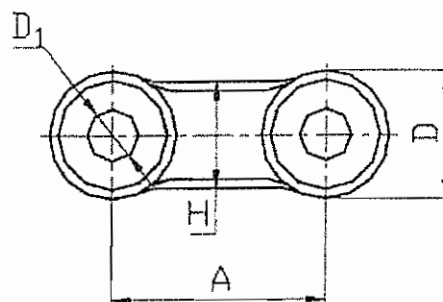


Рис. 3



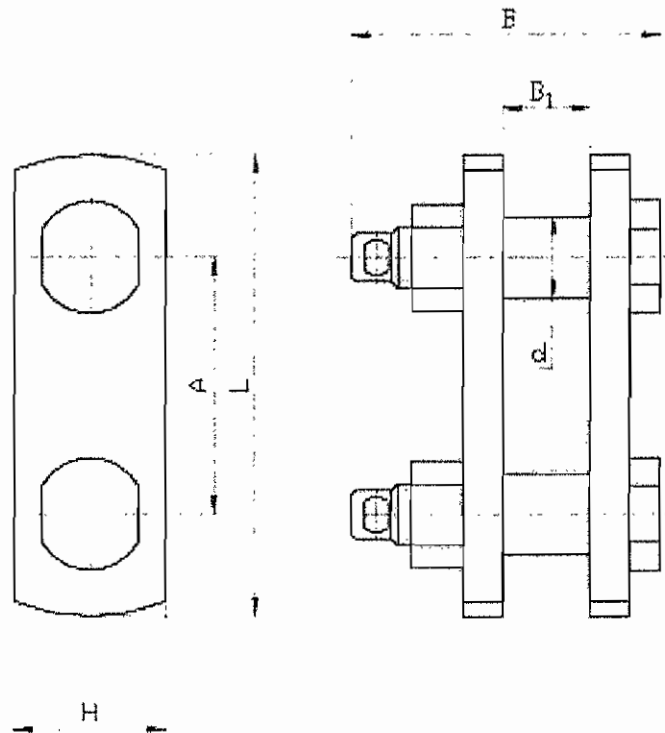
Марка	Рис.	Размеры, мм						Масса, кг	Разрушающая нагрузка P, кН (т.с.), не менее
		A	b	D	D ₁	H	L		
ПР-4-1А	2,3	45	14	32	15	7	77	0,2	40 (4)
ПР-7-6	2,3	70	16	42	17	40	112	0,44	70 (7)
ПР-7-6В	1	130	16	40	17	16	170	0,43	70 (7)
ПР-10-6В	1	130	18	40	19	18	170	0,45	100 (10)
ПР-12-6	2,3	85	22	51	23	50	136	0,94	120 (12)
ПР-12-6В	1	140	22	48	23	22	188	0,74	120 (12)
ПР-16-6	2,3	100	25	51	26	55	156	1,36	160 (16)
ПР-16-6В	1	150	25	52	26	24	202	0,91	160 (16)
ПР-21-6В	1	150	28	60	29	28	210	1,30	210 (21)
ПР-25-6В	1	200	32	66	34	30	266	2,00	250 (25)
ПР-30-6В	1	200	36	72	38	36	272	2,50	300 (30)
ПР-35-6В	1	250	38	80	40	36	330	3,60	350 (35)
ПР-45-6В	1	250	40	86	42	40	336	4,10	450 (45)
ПР-53-6В	1	250	42	95	44	42	345	5,40	530 (53)
ПР-60-6В	1	250	45	100	47	48	350	6,50	600 (60)
ПР-75-6В	1	250	50	110	52	53	360	8,20	750 (75)
ПР-90-6В	1	300	56	120	58	56	420	11,20	900 (90)
ПР-110-6В	1	300	60	135	62	63	435	15,00	1100 (110)
ПР-21-6	2	105	28	-	29	60	163	1,75	210 (21)
ПР-25-6	2	110	32	-	34	65	174	2,35	250 (25)
ПР-30-6	2	130	36	-	38	70	200	3,24	300 (30)
ПР-35-6	2	140	38	-	40	75	216	4,0	350 (35)
ПР-45-6	2	150	40	-	42	85	236	5,3	450 (45)
ПР-53-6	2	165	42	-	44	90	259	6,38	530 (53)
ПР-60-6	2	185	45	-	47	95	292	8,9	600 (60)
ПР-75-6	2	195	50	-	52	105	313	11,6	750 (75)
ПР-90-6	2	215	56	-	58	115	344	14,87	900 (90)
ПР-110-6	2	240	60	-	62	130	380	20,0	1100 (110)
ПР-120-1	1	300	65	145	67	65	445	15,0	1200 (120)
ПР-120-6	2	260	65	-	67	150	420	29,6	1200 (120)
ПР-135-1	1	350	70	160	72	70	510	20,4	1350 (135)
ПР-270-1	1	500	108	250	111	108	750	60,7	1200 (120)

Звенья промежуточные двойные 2ПР

Назначение

Звенья промежуточные двойные 2ПР предназначены для удлинения изолирующих подвесок.

Звенья промежуточные должны соответствовать требованиям ТУ 3449-038-84716711-2009.

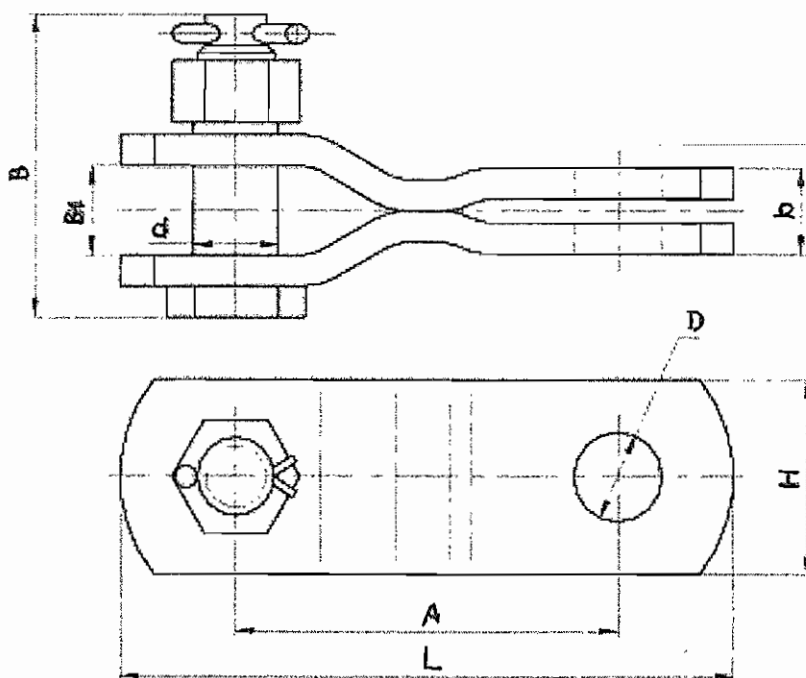


Марка	Размеры, мм						Масса, кг	Разрушающая нагрузка P, кН (т.с.), не менее
	A	B	B ₁	d	L	H		
2ПР-4-1А	45	56	15	14	81	30	0,31	40 (4)
2ПР-7-1	50	61	17	16	90	36	0,47	70 (7)
2ПР-12-1	85	78	23	22	145	50	1,25	120 (12)
2ПР-16-1	100	83	26	25	170	60	1,87	160 (16)
2ПР-21-1	105	98	29	28	175	56	2,73	210 (21)
2ПР-25-1	110	110	34	32	190	63	3,68	250 (25)
2ПР-30-1	130	120	38	36	210	70	5,31	300 (30)
2ПР-35-1	140	125	40	38	230	75	6,27	350 (35)
2ПР-45-1	150	130	42	40	250	80	7,67	450 (45)
2ПР-53-1	165	137	44	42	265	85	9,20	530 (53)
2ПР-60-1	185	142	47	45	305	95	11,86	600 (60)
2ПР-75-1	195	162	52	50	325	110	16,40	750 (75)
2ПР-90-1	215	175	58	56	365	120	20,95	900 (90)
2ПР-110-1	240	185	62	60	420	140	27,56	1100 (110)

Звенья промежуточные трехлапчатые типа ПРТ

Назначение

Звенья промежуточные трехлапчатые типа ПРТ предназначены для удлинения изолирующих подвесок. Звенья промежуточные должны соответствовать требованиям ТУ 3449-038-84716711-2009.

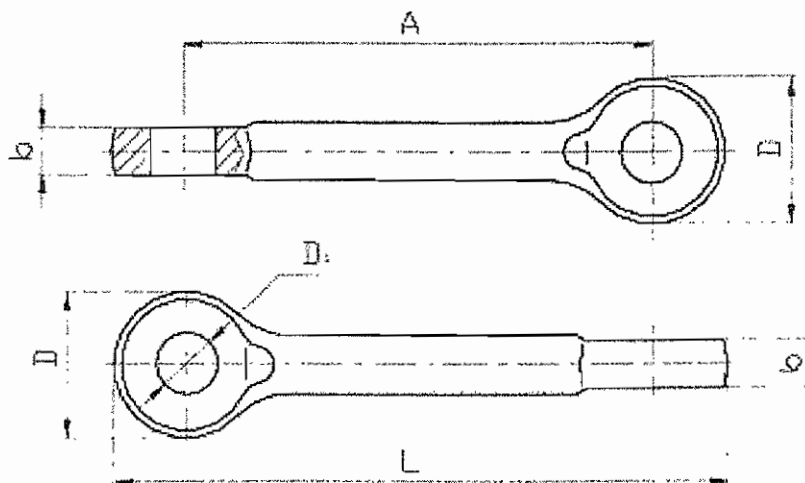


Марка	Размеры, мм								Масса, кг	Разрушающая нагрузка P, кН (т.с.), не менее
	B ₁	b	d	D	A	L	H	B		
ПРТ-4-1А	15	14	14	15	65	101	30	56	0,27	40 (4)
ПРТ-7-1	17	16	16	17	70	110	36	61	0,462	70 (7)
ПРТ-12-1	23	22	22	23	100	160	50	78	1,145	120 (12)
ПРТ-16-1	26	25	25	26	110	180	60	83	1,43	160 (16)
ПРТ-21-1	29	28	28	29	115	185	56	98	2,30	210 (21)
ПРТ-25-1	34	32	32	34	135	215	63	110	3,27	250 (25)
ПРТ-30-1	38	36	36	38	140	220	70	120	4,20	300 (30)
ПРТ-35-1	40	38	38	40	150	240	75	125	5,37	350 (35)
ПРТ-45-1	42	40	40	42	160	260	80	130	7,21	450 (45)
ПРТ-53-1	44	42	42	44	165	265	85	137	8,00	530 (53)
ПРТ-60-1	47	45	45	47	185	305	95	142	9,78	600 (60)
ПРТ-75-1	52	50	50	52	195	325	110	162	12,90	750 (75)
ПРТ-90-1	58	56	56	58	220	370	120	175	17,04	900 (90)
ПРТ-110-1	62	60	60	62	245	425	140	195	22,30	1100 (110)

Звенья промежуточные вывернутые типа ПРВ

Назначение

Звенья промежуточные вывернутые типа ПРВ применяются для изменения оси шарнирности элементов изолирующей подвески. Звенья промежуточные должны соответствовать требованиям ТУ 3449-038-84716711-2009.

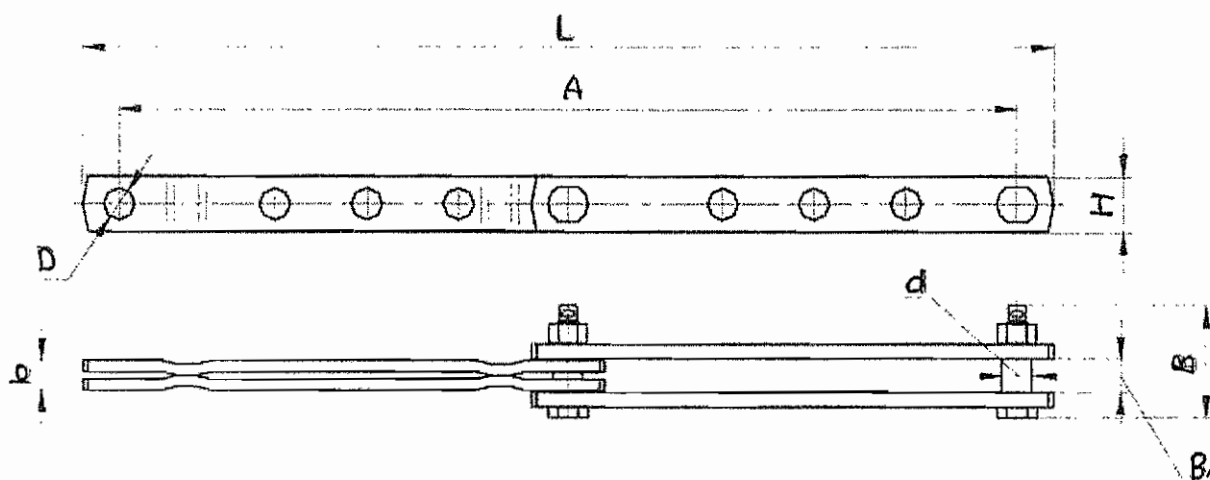


Марка	Размеры, мм					Масса, кг	Разрушающая нагрузка P, кН (т.с.), не менее
	A	b	D	D ₁	L		
ПРВ-4-1	85	14	30	15	115	0,13	40 (4)
ПРВ-7-1	130	16	40	17	170	0,43	70 (7)
ПРВ-10-1	130	18	40	19	170	0,45	100 (10)
ПРВ-12-1	140	22	48	23	188	0,74	120 (12)
ПРВ-16-1	150	25	52	26	202	0,91	160 (16)
ПРВ-21-1	150	28	60	29	210	1,30	210 (21)
ПРВ-25-1	200	32	66	34	266	2,00	250 (25)
ПРВ-30-1	200	36	72	38	272	2,50	300 (30)
ПРВ-35-1	250	38	80	40	330	3,60	350 (35)
ПРВ-45-1	250	40	86	42	336	4,10	450 (45)
ПРВ-53-1	250	42	95	44	345	5,40	530 (53)
ПРВ-60-1	250	45	100	47	350	6,50	600 (60)
ПРВ-75-1	250	50	110	52	360	8,20	750 (75)
ПРВ-90-1	300	56	120	58	420	11,20	900 (90)
ПРВ-110-1	300	60	135	62	435	15,00	1100 (110)
ПРВ-120-1	300	65	150	67	450	15,00	1200 (120)
ПРВ-135-1	350	70	160	72	510	20,40	1350 (135)
ПРВ-270-1	500	108	250	111	750	60,70	2700 (270)

Звенья промежуточные регулируемы типа ПРР

Назначение

Звенья промежуточные регулируемы типа ПРР предназначены для ступенчатой регулировки длины изолирующей подвески. Звенья промежуточные должны соответствовать требованиям ТУ 3449-038-84716711-2009.



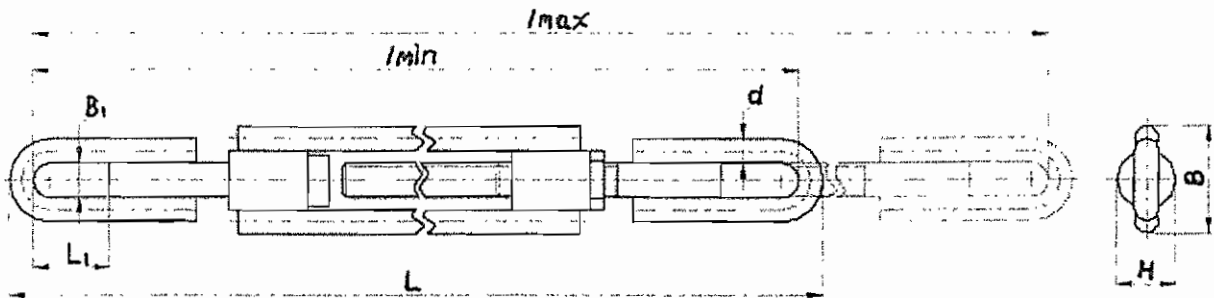
Марка	Регулируемая длина, А		Размеры, мм							Масса, кг	Разрушающая нагрузка Р, кН (т.с.), не менее
	max	min	В	В ₁	б	Д	д	Л	Н		
ПРР-4-1	440	300	56	15	14	15	14	476	30	1,04	40 (4)
ПРР-7-1	490	305	61	17	16	17	16	530	36	1,91	70 (7)
ПРР-12-1	550	350	78	23	22	23	22	610	45	3,69	120 (12)
ПРР-12-1А	490	305	78	23	22	23	22	550	45	3,38	120 (12)
ПРР-16-1	550	350	83	26	25	26	25	620	60	5,00	160 (16)
ПРР-16-1А	490	305	83	26	25	26	25	560	60	4,60	160 (16)
ПРР-21-1	750	475	98	29	28	29	28	820	56	8,76	210 (21)
ПРР-25-1	750	475	110	34	32	34	32	830	63	10,90	250 (25)
ПРР-30-1	750	475	120	38	36	38	36	830	70	14,65	300 (30)
ПРР-35-1	950	600	125	40	38	40	38	1040	75	20,51	350 (35)
ПРР-45-1	950	600	130	42	40	42	40	1050	80	23,00	450 (45)
ПРР-53-1	950	600	137	44	42	44	42	1050	85	26,68	530 (53)
ПРР-60-1	950	600	142	47	45	47	45	1070	95	31,65	600 (60)
ПРР-75-1	1150	750	162	52	50	52	50	1280	110	48,20	750 (75)
ПРР-90-1	1400	835	175	58	56	58	56	1550	120	62,75	900 (90)
ПРР-120-1	1450	900	195	67	65	67	65	1630	180	102,4	1200 (120)
ПРР-135-1	1450	900	215	72	70	72	70	1630	180	123,4	1350 (135)
ПРР-160-1	1450	900	240	77	75	77	75	1650	200	167,5	1600 (160)
ПРР-180-1	1450	900	240	83	80	83	80	1650	200	169,6	1800 (180)

Звенья промежуточные типа ПТР - талперы

Назначение

Звенья промежуточные типа ПТР предназначены для плавной регулировки длин изолирующей подвески. Одновременно обеспечивают переход от арматуры одного ряда нагрузок к другой.

Звенья должны соответствовать требованиям ТУ 3449-038-84716711-2009.



Марка	Размеры, мм								Диапазон регулирования	Масса, кг	Разрушающая нагрузка P , кН (т.с.), не менее
	B	B_1	H	L	L_1	l_{min}	l_{max}	d			
ПТР-7-1	62	17	34	618	45	590	837	14	237	3,00	70 (7)
ПТР-10-1	68	20	34	618	45	586	819	16	233	3,78	100 (10)
ПТР-12-1	81	24	45	700	55	664	935	18	271	5,67	120 (12)
ПТР-16-1	85	27	45	738	55	698	963	20	265	7,20	160 (16)
ПТР-21-1	93	30	45	802	65	754	1015	24	261	9,50	210 (21)
ПТР-25-1	108	36	56	854	70	802	1100	26	298	13,80	250 (25)
ПТР-30-1	112	36	56	913	75	857	1161	28	304	17,40	300 (30)
ПТР-60-1	151	48	75	1195	120	1119	1460	38	341	39,9	600 (60)

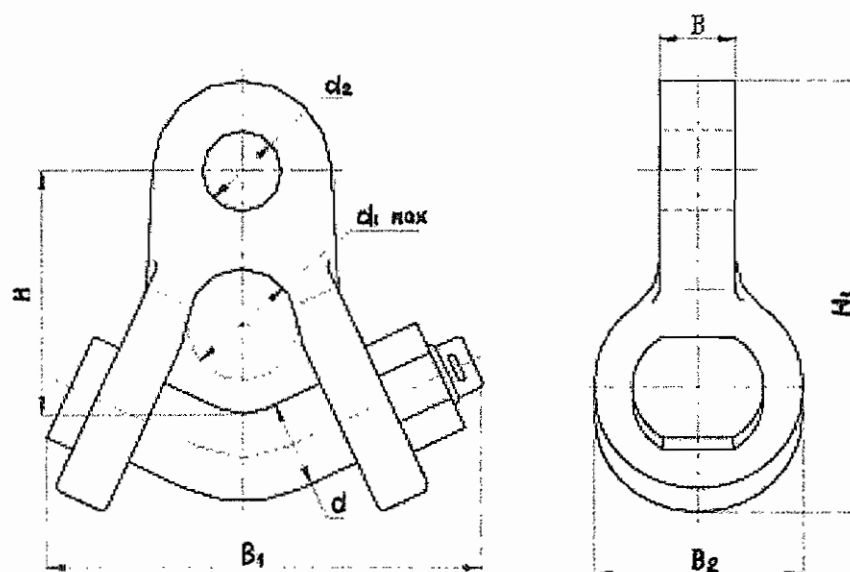
Звенья промежуточные цепные типа ПРЦ

Назначение

Звенья промежуточные цепные типа ПРЦ предназначены для перехода от соединения палец-проушина к цепному соединению.

Звенья должны соответствовать требованиям ТУ 3449-038-84716711-2009.

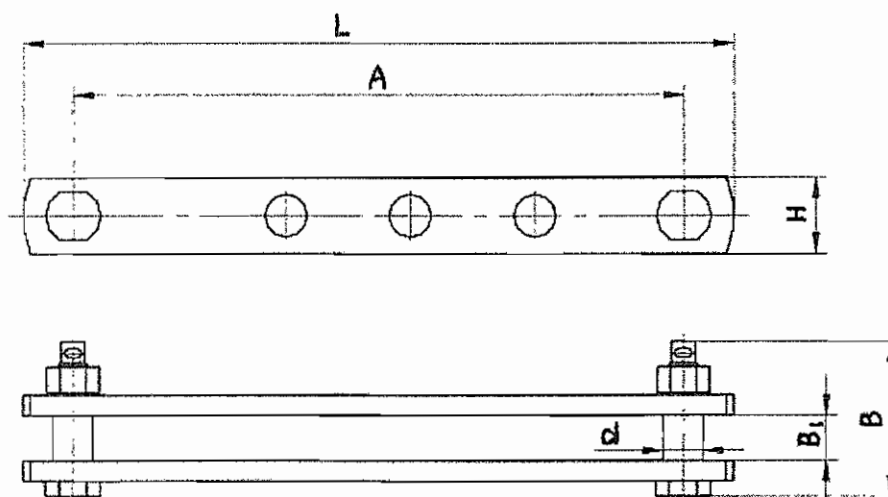
Марка	Размеры, мм								Масса, кг	Разрушающая нагрузка P , кН (т.с.), не менее
	B	B_1	B_2	d	d_1	d_2	H	H_1		
ПРЦ-7-2	16	110	46	18	25	17	64	110	1,02	70 (7)
ПРЦ-12-2	22	125	60	25	32	23	73	124	1,88	120 (12)



Звенья промежуточные двойные типа 2ПРР

Назначение

Звенья промежуточные двойные типа 2ПРР предназначены для установки на них коромысел типа ЗКЛ, 5КЛ, 8КЛ. Звенья должны соответствовать требованиям ТУ 3449-038-84716711-2009.

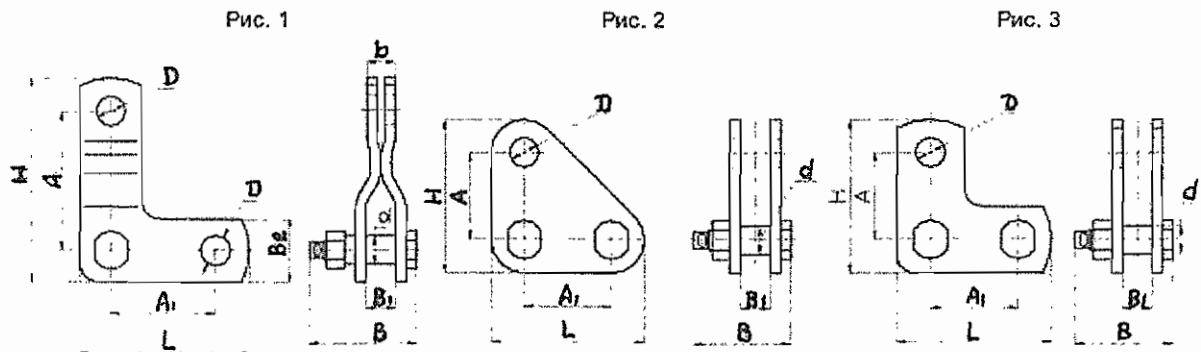


Марка	Размеры, мм						Масса, кг	Разрушающая нагрузка P, кН (т.с.), не менее
	A	B	B ₁	d	L	H		
2ПРР-7-2	245	61	17	16	285	36	1,05	70 (7)
2ПРР-12-2	275	78	23	22	335	45	2,03	120 (12)
2ПРР-12-2А	245	78	23	22	305	45	2,00	120 (12)
2ПРР-16-2	275	83	26	25	345	60	2,94	160 (16)
2ПРР-16-2А	245	83	26	25	315	60	2,66	160 (16)
2ПРР-21-2	375	98	29	28	445	56	4,92	210 (21)
2ПРР-25-2	375	110	34	32	455	63	6,69	250 (25)
2ПРР-30-2	375	120	38	36	455	70	8,72	300 (30)

Звенья промежуточные монтажные типа ПТМ

Назначение

Звенья промежуточные монтажные типа ПТМ предназначены для удобства монтажа натяжных и поддерживающих изолирующих подвесок. Звенья должны соответствовать ТУ 3449-038-84716711-2009.



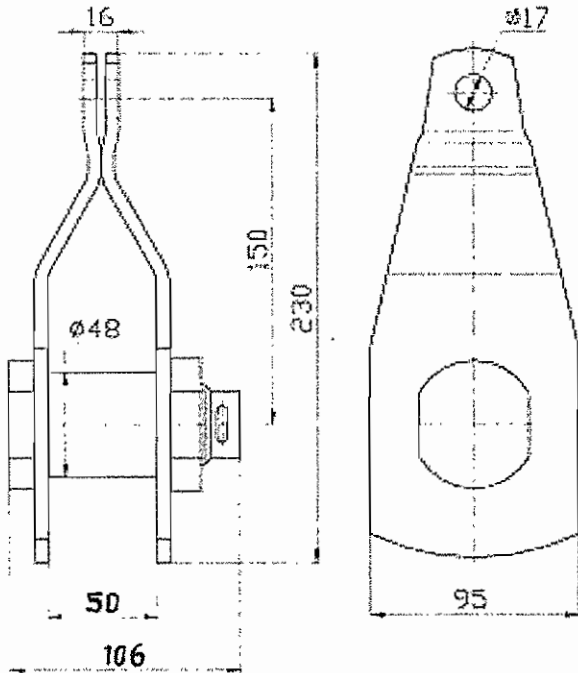
Марка	Рис.	Размеры, мм										Масса, кг	Разрушающая нагрузка P, кН (т.с.), не менее
		A	A ₁	B ₂	B ₁	B	b	D	d	L	H		
ПТМ-4-1	1	75	50	34	15	56	14	15	14	84	109	0,34	40 (4)
ПТМ-7-2	1	80	60	36	17	61	16	17	16	97	117	0,7	70 (7)
ПТМ-7-3	2	50	50	-	17	61	-	17	16	88	88	0,7	70 (7)
ПТМ-7-3А	3	50	50	36	17	61	-	17	16	86	86	0,63	70 (7)
ПТМ-12-2	1	100	80	52	23	78	22	23	22	132	152	1,8	120 (12)
ПТМ-12-3	2	70	70	-	23	78	-	23	22	122	122	1,8	120 (12)
ПТМ-12-3А	3	70	70	52	23	78	-	23	22	122	122	1,7	120 (12)
ПТМ-16-2	1	110	90	64	26	83	25	26	25	154	174	2,2	160 (16)
ПТМ-16-3	2	80	80	-	26	83	-			144	144	2,4	160 (16)
ПТМ-16-3А	3	80	80	64	26	83	-			144	144	2,34	160 (16)
ПТМ-21-2	1	115	90	60	29	93	28	29	28	153	178	2,6	210 (21)
ПТМ-21-3	2	80	80	-	29	93	-	29	28	146	146	3,08	210 (21)
ПТМ-21-3А	3	80	80	60	29	93	-	29	28	140	140	2,87	210 (21)
ПТМ-25-2	1	135	100	72	34	110	32	34	32	172	207	4,9	250 (25)
ПТМ-25-3	2	95	95	-	34	110	-	34	32	167	167	5,03	250 (25)
ПТМ-25-3А	3	95	95	72	34	110	-	34	32	167	167	4,83	250 (25)
ПТМ-30-2	1	140	100	72	38	120	36	38	36	172	212	6,7	300 (30)
ПТМ-30-3	2	100	100	-	38	120	-	38	36	172	172	6,72	300 (30)
ПТМ-30-3А	3	100	100	72	38	120	-	38	36	172	172	6,02	300 (30)
ПТМ-35-2	1	150	110	80	40	125	38	40	38	190	230	8,1	350 (35)
ПТМ-45-2	1	160	120	90	42	130	40	42	40	210	250	9,9	450 (45)
ПТМ-53-2	1	165	120	96	44	137	42	44	42	216	261	11,8	530 (53)
ПТМ-60-2	1	185	140	110	47	142	45	47	45	250	295	15,4	600 (60)
ПТМ-75-2	1	195	150	120	52	162	50	52	50	270	315	20,5	750 (75)
ПТМ-90-2	1	220	170	140	58	175	56	58	56	310	360	27,3	900 (90)
ПТМ-110-2	1	245	200	165	62	195	60	62	60	365	410	37,0	1100 (110)
ПТМ-120-1	1	300	250	180	67	195	65	67	65	430	480	44,3	1200 (120)
ПТМ-135-1	1	320	270	180	72	215	70	72	70	450	500	47,4	1350 (135)
ПТМ-160-1	1	340	290	200	77	245	75	77	75	490	540	73,8	1600 (160)
ПТМ-180-1	1	360	310	200	83	250	80	83	80	510	560	81,1	1800 (180)

Звено промежуточное специальное типа ПРС-7-3

Назначение

Звено промежуточное специальное типа ПРС-7-3 предназначено для перехода с арматуры одного ряда нагрузок на другой.

Звено типа ПРС -7-3 должно соответствовать ТУ 3449-038-84716711-2009.



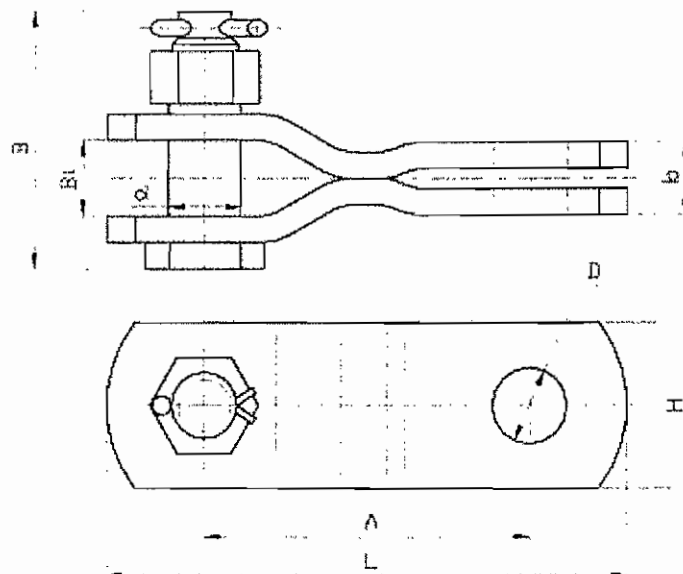
Марка	Разрушающая нагрузка Р, кН (т.с.), не менее	Масса, кг
ПРС-7-3	70	3,4

Звенья промежуточные переходные типа ПРТ

Назначение

Звенья промежуточные переходные типа ПРТ предназначены для обеспечения перехода от арматуры одного ряда нагрузок к другому.

Звенья должны соответствовать требованиям ТУ 3449-038-84716711-2009.



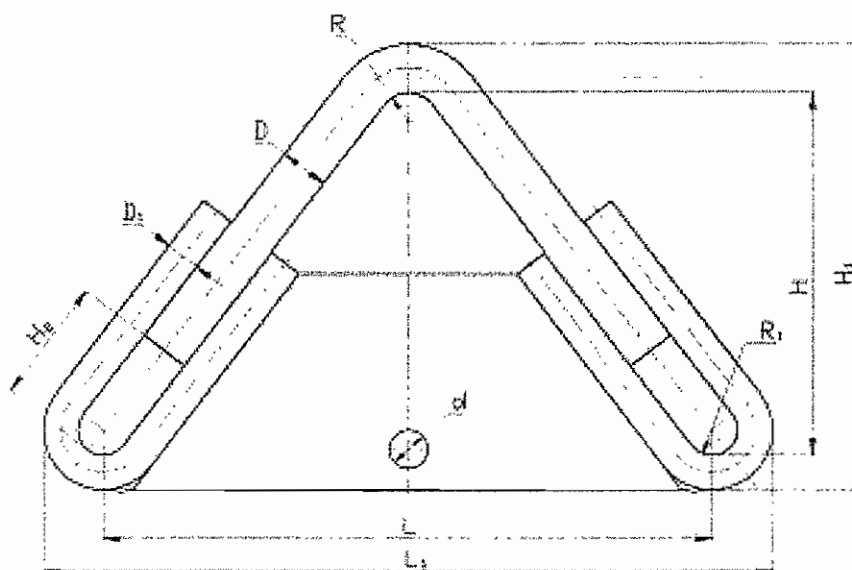
Марка	Размеры, мм								Масса, кг	Разрушающая нагрузка Р, кН (т.с.), не менее
	А	В	В ₁	в	д	Д	Л	Н		
ПРТ-7/4-1А	75	56	15	16	14	17	112	32	0,29	40 (4)
ПРТ-7/12-2	95	73	23	16	22	17	112	45	0,90	70 (7)
ПРТ-7/16-2	95	78	26	16	25	17	145	45	0,96	70 (7)
ПРТ-7/21-2	105	83	29	16	28	17	160	45	1,10	70 (7)
ПРТ-12/4-1А	80	56	15	22	14	23	120	40	0,35	40 (4)
ПРТ-12/7-2	95	61	17	22	16	23	145	45	0,70	70 (7)
ПРТ-12/16-2	110	83	26	22	25	23	175	56	1,60	120 (12)
ПРТ-12/21-2	110	88	29	22	28	23	175	56	1,70	120 (12)
ПРТ-12/45-2	150	115	42	22	40	23	220	63	3,43	120 (12)
ПРТ-16/12-2	110	78	23	25	22	26	175	56	1,50	120 (12)
ПРТ-16/21-2	115	88	29	25	28	26	185	63	1,90	160 (16)
ПРТ-16/25-2	125	100	34	25	32	26	200	70	2,43	160 (16)
ПРТ-16/30-2	125	105	38	25	36	26	20	80	2,56	160 (16)
ПРТ-16/45-2	145	115	42	25	40	26	230	80	3,94	160 (16)
ПРТ-21/12-2	110	78	23	28	22	29	175	56	1,50	120 (12)
ПРТ-21/16-2	115	83	26	28	25	29	185	63	1,80	160 (16)
ПРТ-21/30-2	140	115	28	28	26	29	215	70	3,67	210 (21)
ПРТ-21/45-2	150	120	42	28	40	29	235	80	4,80	210 (21)
ПРТ-21/60-2	170	132	47	28	45	29	265	95	6,15	210 (21)
ПРТ-25/12-2	135	78	23	32	22	34	205	60	1,74	120 (12)
ПРТ-25/16-2	125	83	26	32	25	34	200	70	1,98	160 (16)
ПРТ-25/21-2	140	98	29	32	28	34	215	63	2,96	210 (21)
ПРТ-25/60-2	170	132	47	32	45	34	270	95	6,25	250 (25)
ПРТ-30/12-2	140	78	23	36	22	38	210	60	1,90	120 (12)
ПРТ-30/21-2	140	98	29	36	28	38	215	70	3,10	210 (21)
ПРТ-30/60-2	175	137	47	36	45	38	275	95	8,30	300 (30)
ПРТ-35/21-2	150	98	29	38	28	40	230	70	3,60	210 (21)
ПРТ-45/7-1	72	130	17	40	16	42	132	63	2,42	70 (7)
ПРТ-45/12-2	150	78	23	40	22	42	230	63	2,10	120 (12)
ПРТ-45/30-2	160	120	38	40	36	42	250	75	5,71	300 (30)
ПРТ-60/45-2	165	130	42	45	40	47	275	90	6,22	450 (45)
ПРТ-120/60-1	275	152	47	65	45	67	430	140	17,90	600 (60)
ПРТ-120/90-1	275	175	58	65	58	67	450	140	20,80	900 (90)

Коромысла универсальные типа 2КУ

Назначение

Коромысла универсальные типа 2КУ предназначены для комплектования двухцепных изолирующих подвесок и крепления двух проводов фазы к подвеске. Обеспечивают соединение цепного типа.

Коромысла должны соответствовать требованиям ТУ 3449-034-84716711-2009.



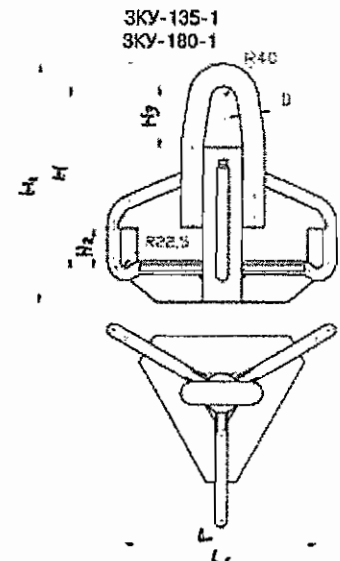
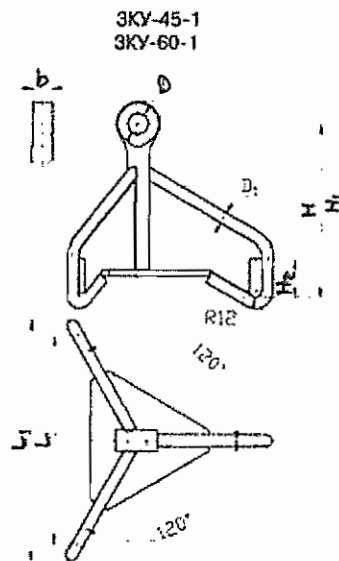
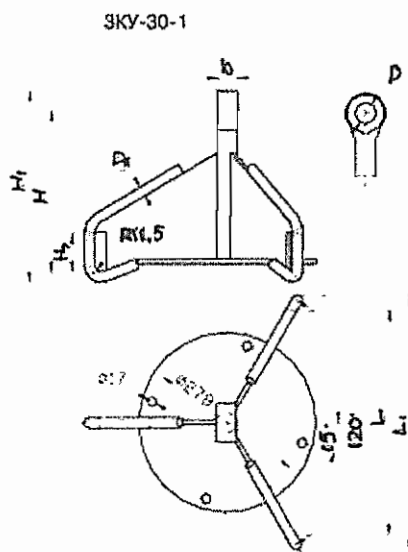
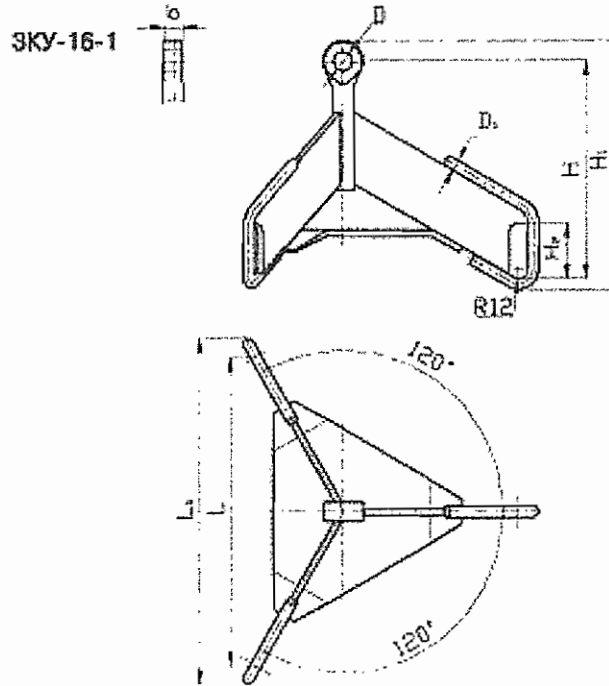
Марка	Размеры, мм										Масса, кг	Разрушающая нагрузка, кН (т.с.), не менее
	D	D ₁	d	R	R ₁	H	H ₁	H ₂	L	L ₁		
2КУ-12-1	20	14	23	10	10	190	224	93	400	448	4,75	120 (12)
2КУ-12-2	20	14	30	10	10	315	359	110	600	648	9,8	120 (12)
2КУ-25-2	28	20	34	15	15	370	418	100	600	670	16,5	250 (25)
2КУ-30-1	28	20	34	15	15	213	261	94	450	518	8,6	300 (30)
2КУ-30-2	32	20	38	20	16,5	256	308	101	500	573	13,0	300 (30)
2КУ-45-1	36	24	42	20	18	183	243	100	400	484	10,3	450 (45)
2КУ-45-2	36	24	42	20	18	268	328	100	450	534	13,3	450 (45)
2КУ-60-1	42	28	47	20	21	360	430	110	600	698	28,5	600 (60)
2КУ-60-2	42	28	38	20	21	250	330	111	450	548	16,5	600 (60)
2КУ-60-3	42	28	47	20	21	220	290	111	400	456	13,5	600 (60)
2КУ-75-1	42	32	52	25	21,5	270	344	100	400	507	15,8	750 (75)
2КУ-75-2	42	32	52	25	21,5	270	344	100	550	657	22,0	750 (75)
2КУ-90-1	48	34	38	29	25	352	434	119	600	710	31,8	900 (90)
2КУ-120-1	60	38	-	35	23,5	396	494	118,5	400	524	30,0	1200 (120)
2КУ-120-2	56	38	67	30	29	640	734	120	1100	1234	101,0	1200 (120)
2КУ-135-1	60	40	-	36	26	396	494	155	600	732	44,8	1350 (135)
2КУ-180-1	70	48	-	40	28	412	530	132	600	752	67,0	1800 (180)
2КУ-270-1	85	60	-	55	36	590	735	185	600	792	129,53	2700 (270)

Коромысла трехлучевые универсальные типа ЗКУ

Назначение

Коромысла трехлучевые универсальные типа ЗКУ предназначены для крепления трех проводов к изолирующей подвеске. Обеспечивают соединения цепного типа.

Коромысла должны соответствовать требованиям ТУ 3449-034-84716711-2009.

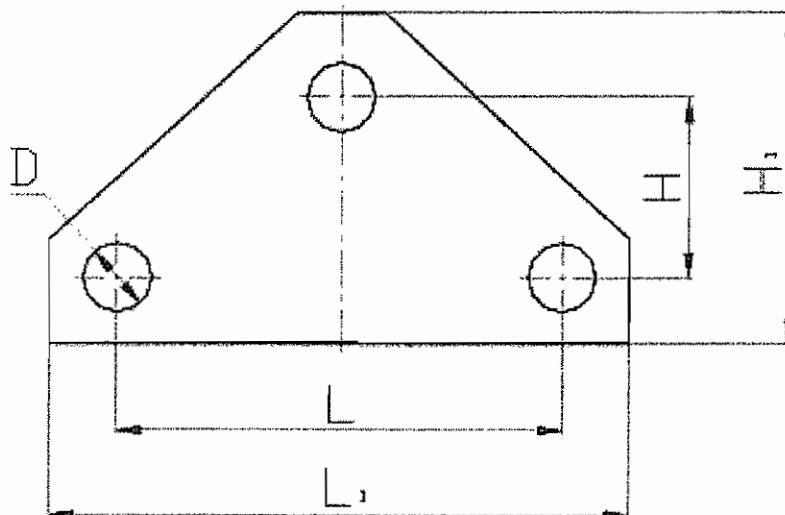


Марка	Размеры, мм									Масса, кг	Разрушающая нагрузка, кН (т.с.), не менее
	D	D ₁	b	H	H ₁	H ₂	H ₃	L	L ₁		
ЗКУ-16-1	26	14	25	280	320	70	-	400	460	9,1	160 (16)
ЗКУ-30-1	38	18	36	290	344	68	-	400	452	15,3	300 (30)
ЗКУ-45-1	42	22	40	330	395	70	-	400	460	20,2	450 (45)
ЗКУ-60-1	47	24	45	350	430	90	-	400	471	26,2	600 (60)
ЗКУ-135-1	60	36	-	485	625	120	195	400	500	68,0	1350 (135)
ЗКУ-180-1	70	40	-	555	730	120	190	600	710	143	1800 (180)

Коромысла типа К2

Назначение

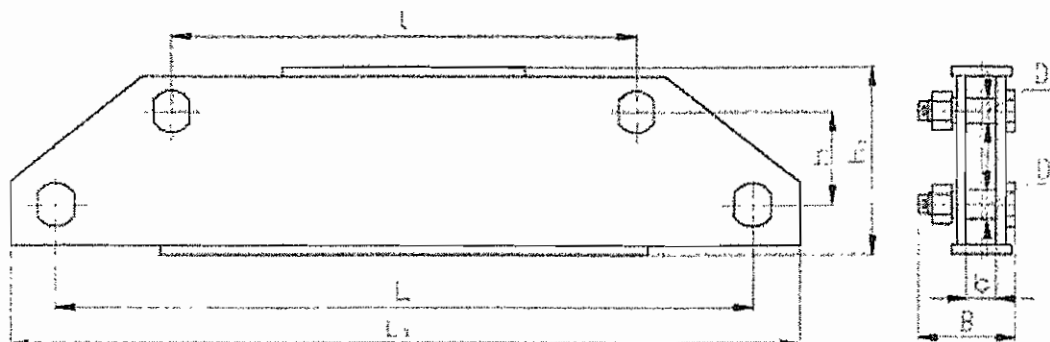
Коромысла типа К2 предназначены для крепления двух проводов фазы к изолирующей подвеске. Коромысла должны соответствовать требованиям ТУ 3449-034-84716711-2009.



Марка	Размеры, мм					Масса, кг	Разрушающая нагрузка, кН (т.с.), не менее
	H	H ₁	L	L ₁	D		
К2-7-1С	70	110	120	160	17	70	1,5
К2-12-2	60	110	150	195	23	120	2,5

Коромысла двухцепные двухреберные типа 2КД2 с двумя точками крепления

Коромысла двухцепные двухреберные типа 2КД2 предназначены для комплектации изолирующих подвесок, обеспечивают соединение типа «палец-проушина». Соединяются с однолапчатыми проушинами сцепной арматуры. Коромысла должны соответствовать требованиям ТУ 3449-034-84716711-2009.



Марка	Размеры, мм									Масса, кг	Разрушающая нагрузка, кН (т.с.), не менее
	B	b	D	D ₁	H	H ₁	L	L ₁	I		
2КД2-25-1С	83	26	22	25	80	161	600	680	400	15,1	250 (25)
2КД2-30-1	88	26	25	25	80	180	800	880	450	23,8	300 (30)

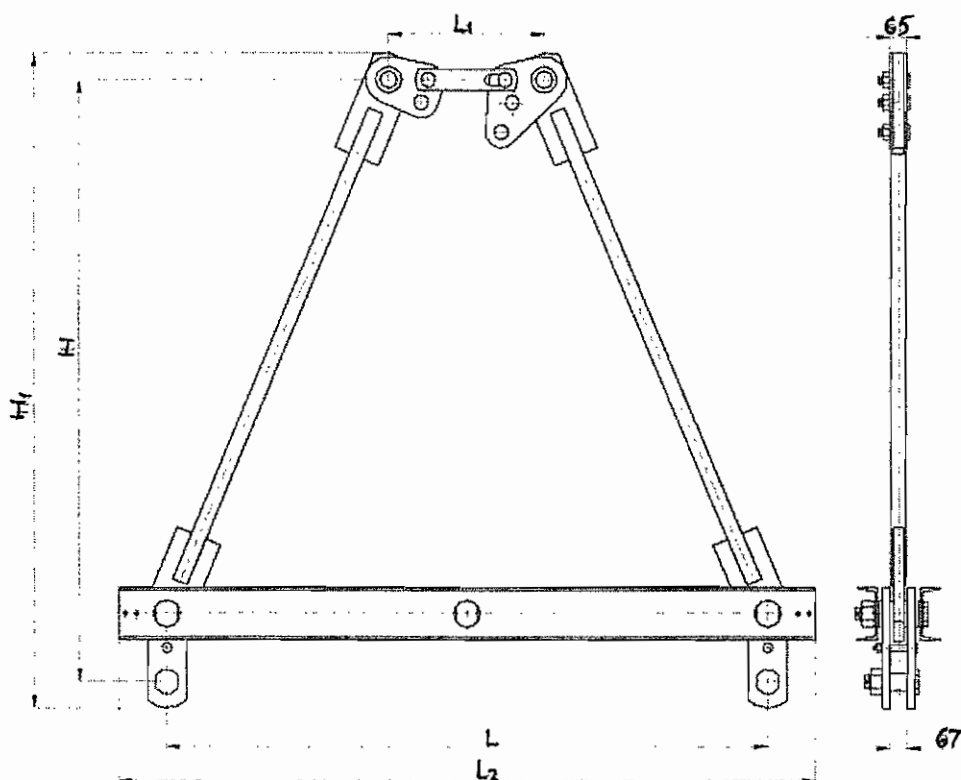
Коромысла двухцепные двухреберные типа 2КД2 с двумя точками крепления

Назначение

Коромысла типа 2КД2 предназначены для комплектации изолирующих подвесок. Обеспечивают соединение типа «палец-проушина». Соединяются с однолапчатыми проушинами сцепной арматуры.

Коромысла должны соответствовать требованиям ТУ 3449-034-84716711-2009.

Марка	Размеры, мм					Масса, кг	Разрушающая нагрузка, кН (т.с.), не менее
	H	H ₁	L	L ₁	L ₂		
2КД2-240-1	2760	2958	2700	600	3065	2158	429,0
2КД2-240-2	2953	3143	1200	600	1565	2158	375,0
2КД2-240-3	2825	3015	2700	900	3065	2158	436,0



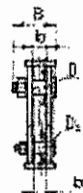
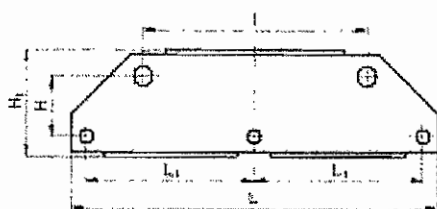
Коромысла трехцепные двухреберные типа ЗКД2 с двумя точками крепления

Назначение

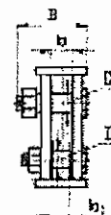
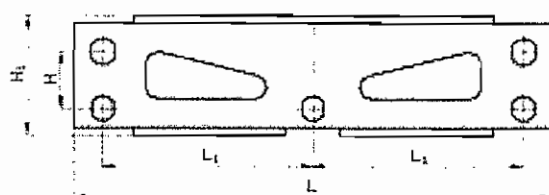
Коромысла типа ЗКД2 предназначены для комплектации изолирующих подвесок. Обеспечивают соединение типа «палец-проушина».

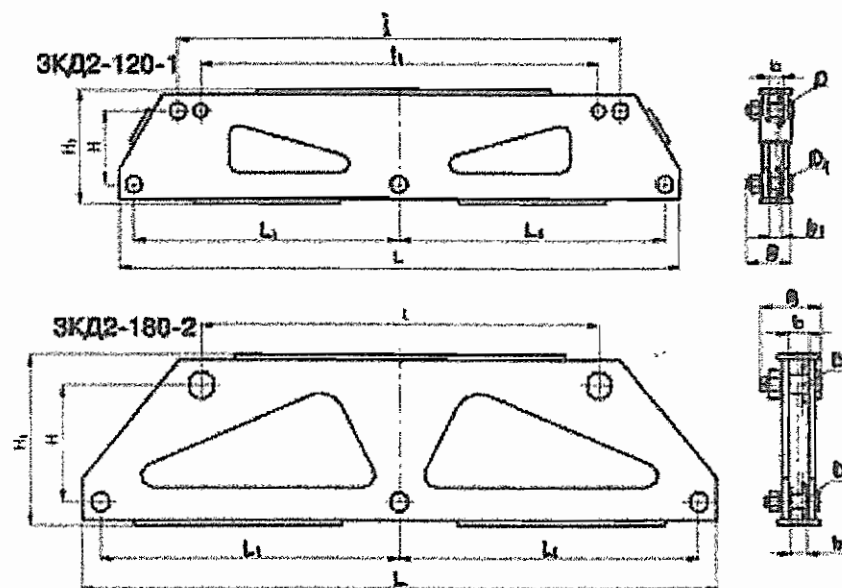
Коромысла должны соответствовать требованиям ТУ 3449-034-84716711-2009.

2КД2-40-1, 3КД2-60-1



3КД2-90-3





Марка	Размеры, мм											Масса, кг	Разрушающая нагрузка, кН (т.с.), не менее
	B	b	b ₁	D	D ₁	H	H ₁	L	L ₁	l	l ₁		
ЗКД2-40-1	98	29	23	28	22	120	209	960	450	600	-	38,0	400 (40)
ЗКД2-60-1	115	38	29	36	28	160	284	980	450	600	-	56,0	600 (60)
ЗКД2-90-3	141	42	38	40	36	120	252	1020	450	-	-	83,7	900 (90)
ЗКД2-120-1	150	47	42	45	40	250	387	1900	900	1500	1350	213,0	1200 (120)
ЗКД2-180-2	175	58	47	56	45	350	512	1910	900	1200	-	252,0	1800 (180)

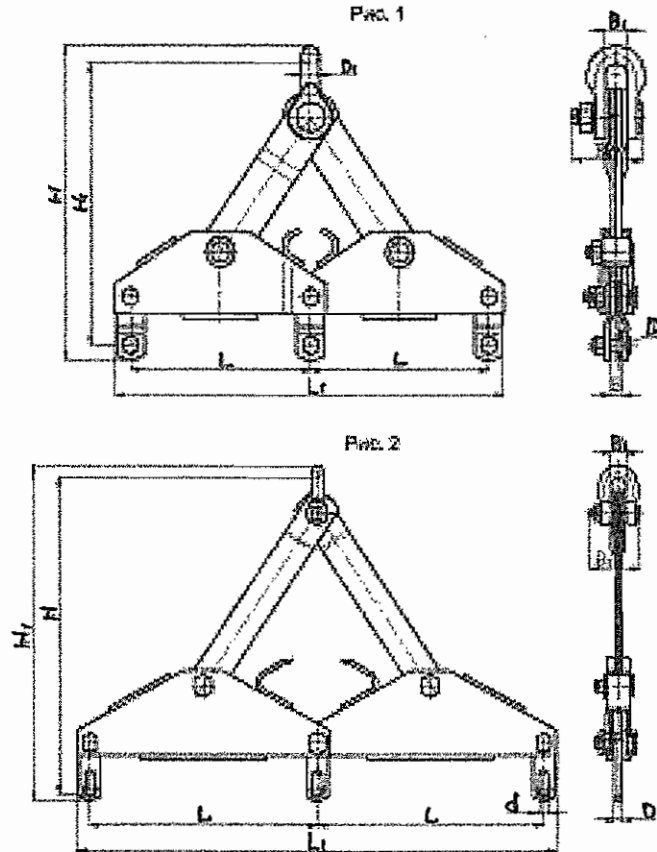
Коромысла трехцепные балансирные типа ЗКБ с одной точкой крепления

Назначение

Коромысла типа ЗКБ предназначены для перераспределения нагрузок при обрыве одной цепи в трехцепных и многоцепных изолирующих подвесках.

Коромысла должны соответствовать требованиям ТУ 3449-034-84716711-2009.

Марка	Рис	Размеры, мм											Масса, кг	Разрушающая нагрузка, кН (т.с.), не менее
		a	B	B ₁	B ₂	D	D ₁	d	H	H ₁	L	L ₁		
ЗКБ-21-1	1	-	19	34	110	18	26	-	665	716	400	860	25,8	210 (21)
ЗКБ-40-1	1	-	23	42	142	22	34	-	750	814	450	960	61,2	400 (40)
ЗКБ-45-1	1	-	26	44	162	25	36	-	753	819	450	960	65,8	450 (45)
ЗКБ-60-1	1	-	29	48	182	28	40	-	780	850	450	970	90,8	600 (60)
ЗКБ-90-1	2	32	-	58	180	-	48	38	1225	1299	900	1900	212,0	900 (90)
ЗКБ-90-2	1	-	38	58	180	36	48	-	850	938	450	1000	108,0	900 (90)
ЗКБ-120-1	2	40	-	72	225	-	60	42	1230	1333	900	1910	278,0	1200 (120)
ЗКБ-120-3	1	-	42	72	210	36	60	-	940	1050	600	1300	188,0	1200 (120)
ЗКБ-180-2	2	45	-	82	265	-	70	47	1830	1937	1350	2870	650,0	1800 (180)
ЗКБ-180-4	2	45	-	82	265	-	70	47	1305	1428,5	900	1940	429,0	1800 (180)



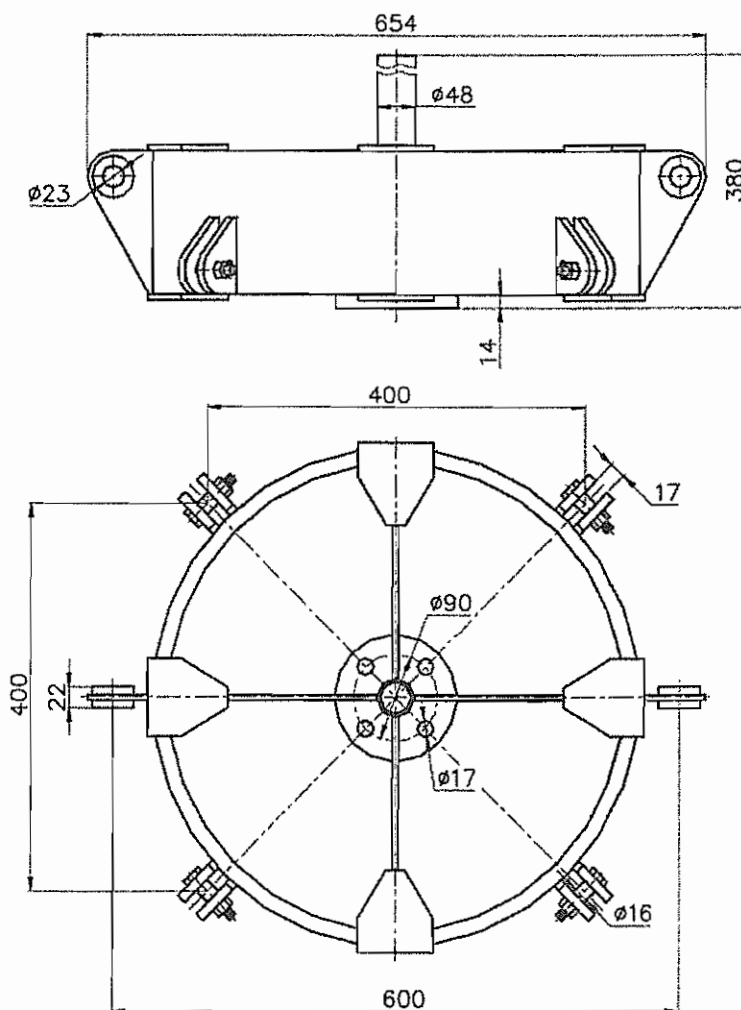
Коромысло четырехцепное двухреберное типа 4КД2-25-1 с двумя точками крепления

Назначение

Коромысла типа 4КД2-25-1 предназначены для комплектации изолирующих подвесок. Обеспечивают соединение типа «палец-проушина». Соединяются с однолапчатыми проушинами сцепной арматуры.

Коромысла должны соответствовать требованиям ТУ 34 13.1133-89.

Марка	Разрушающая нагрузка, кН (т.с.), не менее	Масса, кг
4КД2-25-1	250 (25)	44,6



Коромысла лучевые типа 3КЛ, 4КЛ, 5КЛ и 8КЛ

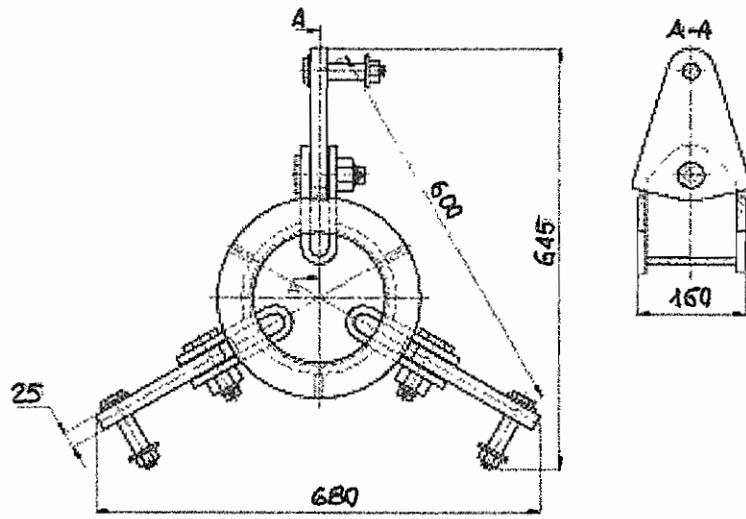
Назначение

Коромысла типа 3КЛ, 4КЛ, 5КЛ, 8КЛ предназначены для объединения двух, трех, четырех, пяти и восьми цепей натяжной изолирующей подвески с помощью лучей коромысла.

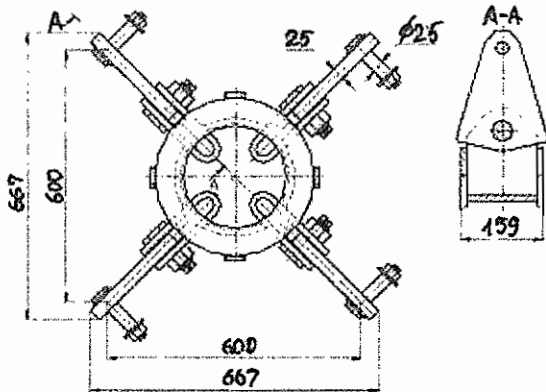
Коромысла должны соответствовать требованиям ТУ 3449-034-84716711-2009.

Марка	Соединяется с арматурой	Масса, кг	Разрушающая нагрузка, кН (т.с.), не менее
3КЛ-21-3	ПРР-16-1, ПРР-16-2, ПРР-21-1, 2ПРР-21-2, ПРР-30-1, 2ПРР-30-2	48,3	90 (9)
4КЛ-21-1	ПРР-21-1, 2ПРР-21-2	74,6	60 (6)
5КЛ-12/21-1	ПРР-12-1, 2ПРР-12-2, ПРР-16-1, 2ПРР-16-2, ПРР-21-1, 2ПРР-21-1	53,1	60 (6)
5КЛ-12/21-2	ПРР-12-1, 2ПРР-12-2, ПРР-16-1, 2ПРР-16-2, ПРР-21-1, 2ПРР-21-1	74,3	60 (6)
5КЛ-40-1	ПРР-45-1	149,0	190 (19)
8КЛ-16-2	ПРР-16-1, ПРР-16-2	156,6	75 (7,5)

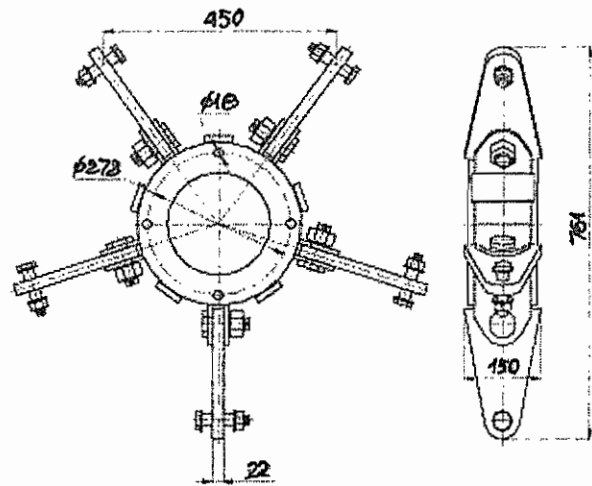
ЗКЛ-21-3



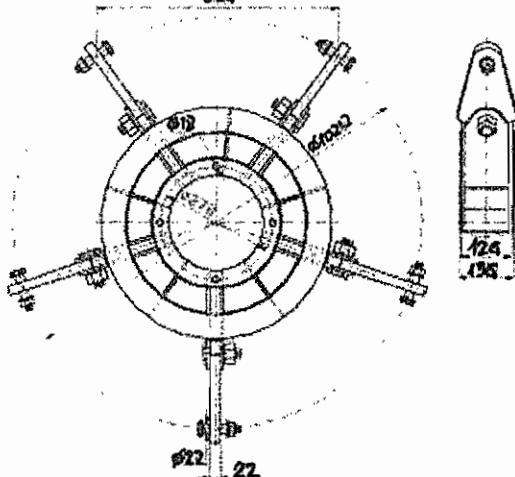
4КЛ-21-1



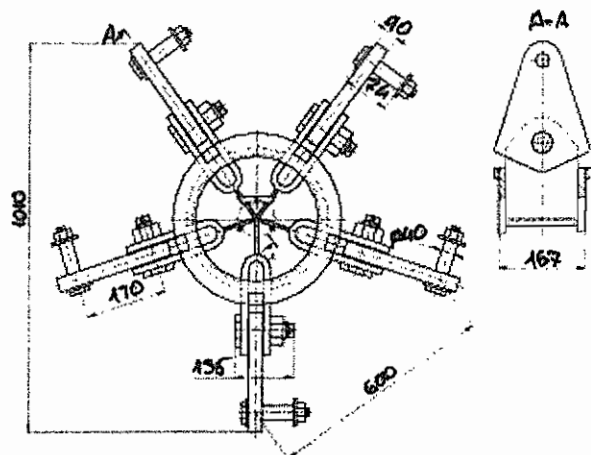
5КЛ-12/21-1



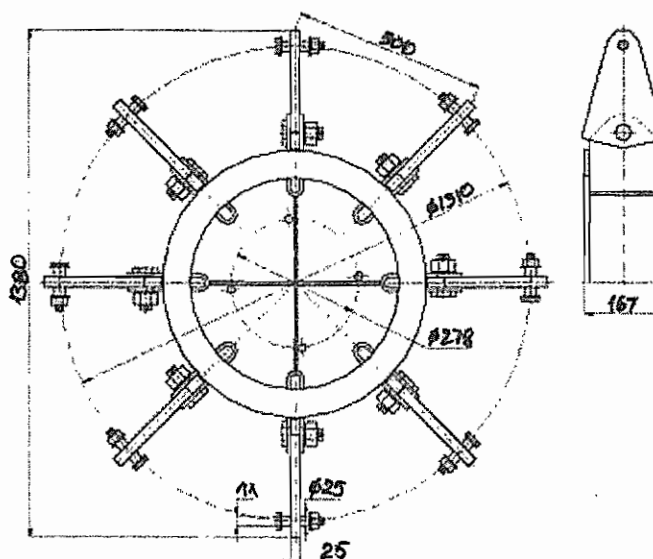
5КЛ-12/21-2
600



5КЛ-40-1



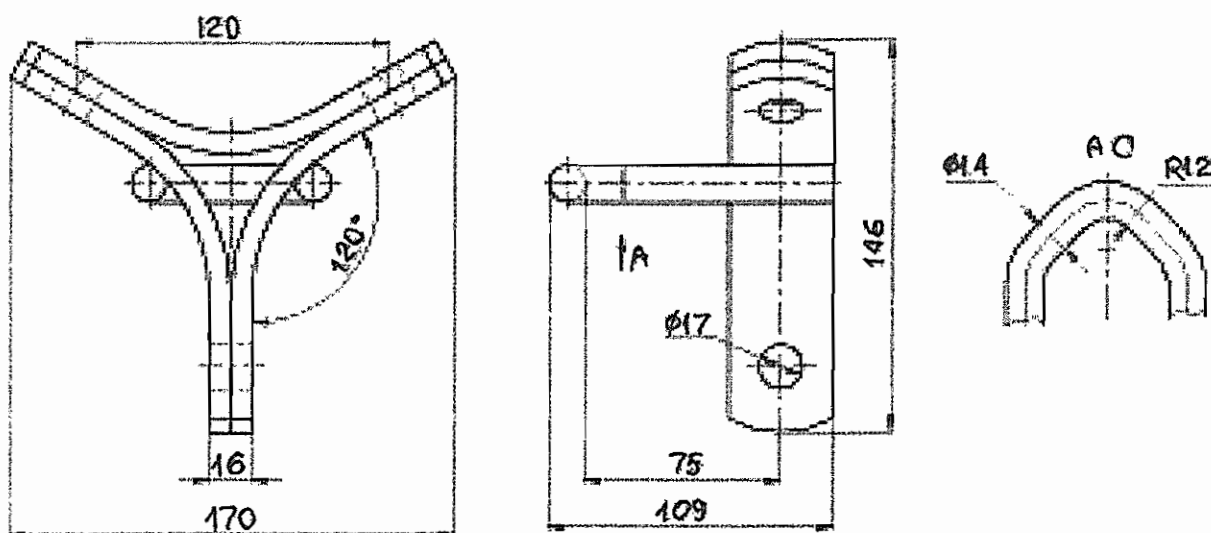
ВКЛ-16-2



Коромысло одностороннее трехлучевое типа КТЗ

Назначение

Коромысла типа КТЗ предназначены для крепления трех проводов к изолирующей подвеске. Коромысла должны соответствовать требованиям ТУ 34 13.11133-89.



Марка	Разрушающая нагрузка, кН (т.с.), не менее	Масса, кг
КТЗ-7-1	1,5	70 (7)

ОАО «НТЦ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКИ»
ИНФОРМАЦИОННЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ
по проектированию электрических сетей

23.09.2011

№ 03.14-2011

/О производстве ЗАО «Энергомаш (Екатеринбург) УЭТМ», ООО «РосЭнергоТранс», ООО «Электромашиностроительный завод», сухих токоограничивающих реакторов для сетей напряжением 6-20 кВ/

Публикуем для сведения информацию о выпуске ЗАО «Энергомаш (Екатеринбург)-Уралэлектротяжмаш», ООО «РосЭнергоТранс» и ООО «Электромашиностроительный завод» сухих токоограничивающих реакторов типов РТСТ, РТСТГ, РТСТУ и РТСТСГ на напряжение 6-20 кВ, номинальные токи от 250 до 4000 А, климатического исполнения У, УХЛ и категории размещения 1, 2, 3. Оборудование принято аттестационной комиссией в 2010 и 2011 г.г. и допущены к применению на объектах ОАО «ФСК ЕЭС».

Основание: техническая информация предприятий.

За справками и по вопросу заказа следует обращаться:

ЗАО «Энергомаш (Екатеринбург)-Уралэлектротяжмаш»

620017, г. Екатеринбург, ул. Фронтовых бригад, 22

Телефон: (343) 324-53-00

Факс: (343) 324-55-21

E-mail: secretary@energomash.ru

ООО «РосЭнергоТранс»

г. Екатеринбург, пл. Первой Пятилетки,

Телефон: +7 (343) 336-63-68,

Факс: +7 (343) 327-11-16

E-mail: info@svel.ru

Москва, Дербеневская набережная, д. 11а, сектор 2, офис 114,

Тел/факс +7 (495) 913-89-00

E-mail: msk@svel.ru,

ООО «Электромашиностроительный завод»

г. Екатеринбург, ул. Строителей, д. 4, оф. 406

Тел./факс: (343) 694-42-67; 694-42-49; 694-19-01

Московское представительство

г. Москва, ул. Дербеневская, д. 20 корп. 26, подъезд 6 оф. 11

Телефон: (499) 579-30-34, 579-30-35

E-mail: info@emzgroup.ru

ЗАО «Энергомаш (Екатеринбург) - Уралэлектротяжмаш»

ЗАО «Энергомаш (Екатеринбург) - Уралэлектротяжмаш» - российский производитель силового электротехнического оборудования для генерирования, передачи, распределения и потребления энергии.

Завод входит в Группу предприятий «Энергомаш» и выпускает:

- высоковольтную аппаратуру;
- трансформаторно-реакторное оборудование;
- преобразовательную технику;
- электрические машины.

Сухие токоограничивающие реакторы последовательного включения

Назначение

Сухие токоограничивающие реакторы последовательного включения типов РТСТ, РТСТГ, РТСТСГ, РТСДТС, РТСТУ и РТОС на номинальные токи от 250 до 4000 А применяются в электрических сетях напряжением 6, 10 кВ и разработаны для замены «бетонных реакторов». Основные технические параметры реакторов приведены в таблице 1-3.

Условия эксплуатации

Реакторы предназначены для работы в условиях умеренного или холодного климата УЗ или У1(УХЛ1). Степень защиты

реактора IP00.

Конструктивные особенности:

- реакторы пожаробезопасны и экологичны (в них отсутствуют продукты разложения);
 - реактор прост в эксплуатации;
 - реакторы обладают способностью выдерживать короткие замыкания и кратковременные перегрузки в соответствии с ГОСТ 14794-79.
 - реактор без магнитопровода.
- Материал обмотки - реакторный провод с алюминиевой жилой.

Таблица 1

Токоограничивающие реакторы последовательного включения одинарные (трехфазные)

№	Тип реактора (пример обозначения)	U _{сеп.} , кВ	Номи- наль- ный ток, А	Индуктивное сопротивление, Ом	Обозначение реактора в зависимости от располо- жения фаз	Тип изоляции	Применение
414	РТСТ 10-250-1,00 УЗ	10,0	250	1,00; 1,40; 2,00; 2,50	РТСТ; РСТГ; РСТУ	В/Л	ЭС
415	РТСТ 10-400-0,35 УЗ		400	0,35; 0,45			
416	РТСТ 10-630-0,25 УЗ		630	0,25; 0,40; 0,56			
417	РТСТ 10-1000-0,14 УЗ		1000	0,14; 0,22; 0,28;			
418	РТСТ 10-1600-0,14 УЗ			0,35; 0,45; 0,56			
419	РТСТГ 10-2500-0,14 УЗ		2500	0,14; 0,20; 0,25; 0,35	РТСТГ; РТСТУ		
420	РТСДТУ 10-2500-0,14 УЗ				РТСДГ; РТСДТУ		
421	РТСТГ 10-4000-0,10 УЗ		4000	0,10; 0,18; 0,25; 0,35; 0,45	РТСТГ; РТСТУ		

Таблица 2

**Токоограничивающие реакторы последовательного включения одинарные
(однофазные)**

№	Тип реактора (пример обозначения)	U _{сети} , кВ	Номи- наль- ный ток, А	Индуктивное сопротивление, Ом	Обозначение реактора в зависимости от распо- ложения фаз	Тип изоляции	Применение
422	РТОС 10-2500-0,20 УЗ	10,0	2500	0,14; 0,20; 0,25; 0,35	РТОС	В/Л	ЭС
423	РТОС 10-3200-0,25 УЗ		3200	0,25; 0,35; 0,45			
424	РТОС 10-4000-0,10 УЗ		4000	0,10; 0,25; 0,30			

Таблица 3

**Токоограничивающие реакторы последовательного включения сдвоенные
(трехфазные)**

№	Тип реактора (пример обозначения)	U _{сети} , кВ	Номи- наль- ный ток, А	Индуктивное сопротивление, Ом	Обозначение реактора в зависимости от распо- ложения фаз	Тип изоляции	Применение
425	РТСТСГ 10-2х630-0,25 УЗ	10,0	2х630	0,25; 0,40; 0,56	РТСТСГ; РТСТСУ	В/Л	ЭС
426	РТСТСГ 10-2х1000-0,14 УЗ		2х1000				
427	РТСТСГ 10-2х1600-0,14 УЗ		2х1600	0,14; 0,22; 0,28; 0,35; 0,45; 0,56	РТСДТС; РТСДТСГ; РТСДТСУ		
428	РТСДТС 10-2х1600-0,20 УЗ						
429	РТСТСГ 10-2х2500-0,14 УЗ		2х2500	0,14; 0,20; 0,25; 0,35	РТСТСГ; РТСДТСУ		
430	РТСДТСГ 10-2х4000-0,14 УЗ		2х4000	0,14; 0,20; 0,25	РТСДТСГ		

Примечания

Обозначение реактора (угол между выводами 0°; 90°; 180°):

РТСТ - вертикальное расположение фаз с естественным охлаждением;

РТСТГ, РТСТСГ, РТОС - горизонтальное расположение фаз с естественным охлаждением;

РТСДТСГ - горизонтальное расположение фаз с принудительным охлаждением;

РТСТУ, РТСТСУ - угловое (ступенчатое) расположение фаз с естественным охлаждением;

РТСДТУ, РТСДТСУ - угловое (ступенчатое) расположение фаз с принудительным охлаждением.

Тип изоляции: В/Л - воздушно-барьерная/ламинаты.

Применение: ЭС - электрические сети напряжением 6-10 кВ переменного тока.

ООО «РосЭнергоТранс», г. Екатеринбург

Завод ООО «РосЭнергоТранс» был создан в 2003 г, специализируется на производстве сухих трансформаторов с литой изоляцией и сухих токоограничивающих реакторов.

В 2008 году создана управляющая «Группа «СвердловЭлектро» (СВЭЛ), базовым заводом которой является завод «РосЭнергоТранс». В Группу «СвердловЭлектро» вошли так же:

- новый завод по производству масляных трансформаторов «СВЭЛ - Силовые трансформаторы» на напряжение от 10 до 220 кВ номинальной мощностью от 2,5 до 250 МВ·А;
- новое производство измерительных трансформаторов - «СВЭЛ - Измерительные трансформаторы»;

- ОАО «Нижне-Исетский завод металлоконструкций» (НИЗМК).

«Группа «СвердловЭлектро» выпускает следующую продукцию:

- сухие трансформаторы с литой изоляцией, естественным охлаждением и мощностью от 25 до 16000 кВ·А, напряжением до 35 кВ;

- сухие трансформаторы с воздушно-барьерной изоляцией из арамидной бумаги типа «Номекс» мощностью до 12500 кВ·А, напряжением до 35 кВ;

- токоограничивающие реакторы на токи до 6000 А, напряжением до 220 кВ, индуктивным сопротивлением от 0,1 до 2,5 Ом;

- масляные трансформаторы мощностью от 2,5 до 250000 кВ·А, напряжением до 220 кВ;

- преобразовательные трансформаторы для различных отраслей промышленности на любые мощности и классы напряжения;

- комплектные распределительные устройства КРУ-СВЭЛ, предназначенные для приема и распределения электрической энергии трехфазного переменного тока частотой 50 Гц напряжением 6-10 кВ;

- комплектные трансформаторные подстанции КТП-СВЭЛ, предназначенные для приема, преобразования и распределения электрической энергии трехфазного переменного тока частотой 50 Гц напряжением 6-10/0,4; 0,69 кВ;

- комплектные трансформаторные подстанции наружной установки в блочно-модульном здании КТПН(БМ)-СВЭЛ предназначенные для приема, преобразования и распределения электрической энергии трехфазного переменного тока частотой 50 Гц напряжением 6; 10/0,4; 0,69 кВ;

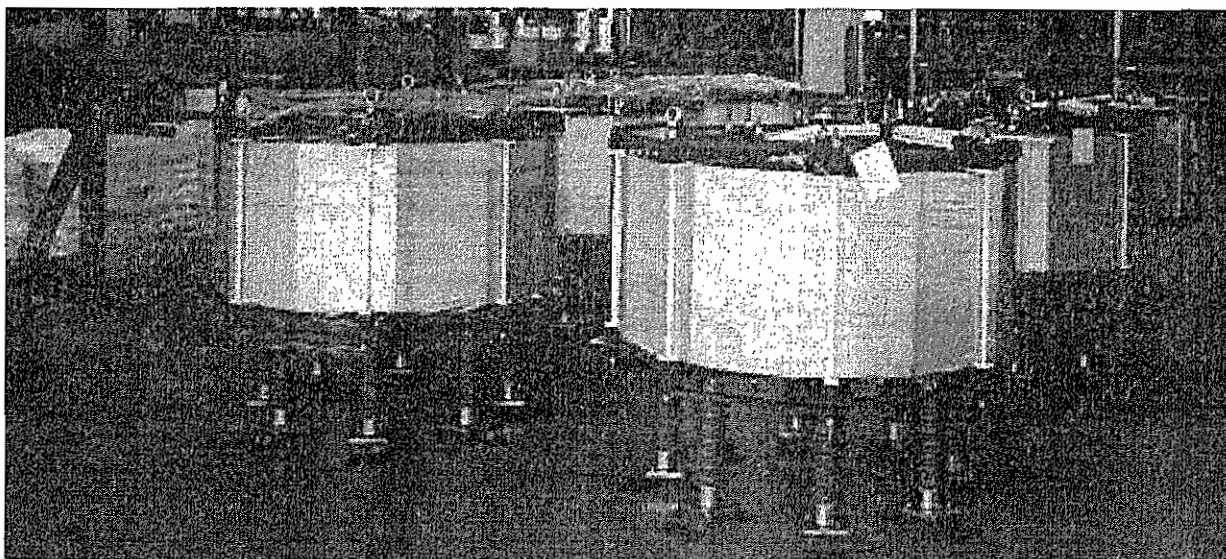
- блочные комплектные трансформаторные подстанции БКТП-СВЭЛ на класс напряжения 6 (10), 35, 110, 220 кВ (ТУ 3412-001-63920658-2009);

- измерительные трансформаторы: ТОЛ-СВЭЛ-10, ТПОЛ-СВЭЛ-10, ТПЛ-СВЭЛ-10, НОЛ-СВЭЛ, ЗНОЛ-СВЭЛ и ЗНОЛП-СВЭЛ, 3хЗНОЛ-СВЭЛ и 3хЗНОЛП-СВЭЛ, ТВ-СВЭЛ.

Завод «РосЭнергоТранс» разрабатывает и производит сухие токоограничивающие реакторы с естественным воздушным охлаждением, предназначенные для работы в энергосистемах на напряжение до 220 кВ с целью ограничения токов короткого замыкания в электрических сетях и сохранения уровня напряжения в электроустановках в случае короткого замыкания. Выпускаются реакторы на ток от 50 до 6000 А с индуктивным сопротивлением от 0,1 до 2,5 Ом. По желанию заказчика могут быть рассмотрены заявки на нестандартные исполнения.

Конструкторские нововведения позволяют значительно снизить массу и габаритные размеры реакторов по сравнению с бетонными, а также другими типами токоограничивающих реакторов в сухом исполнении. Универсальное выполнение выводов позволяет обеспечить любой угол подсоединения.

Сухие токоограничивающие реакторы напряжением 10(6) кВ



Назначение

Сухие токоограничивающие реакторы типов РТСТ, РТСТГ, РТСТУ и РТСТСГ на токи от 250 до 4000 А, напряжением 6 и 10 кВ, с индуктивным сопротивлением от 0,1 до 2,5 Ом, климатического исполнения и категории размещения УЗ, УХЛЗ, У1, УХЛ1 предназначены для ограничения токов КЗ и поддержания напряжения на шинах подстанции при повреждении за реактором.

Особенности конструкции

Обмотки реактора изготавливаются из реакторного многожильного провода, специально разработанного для реакторов, материал - алюминий (медь). Конструкция обмоток многослойная и выполняется таким образом, чтобы обеспечивалось равномерное распределение тока по параллельным проводам без транспозиции между ними (конструкция запатентована).

Благодаря этому конструкция при достаточно малых габаритах обладает повышенной электродинамической и термической стойкостью. Механическая прочность, кроме того, обеспечивается прессующей конструкцией стяжки витков, состоящей из системы изоляционных планок и стяжных вертикальных шпилек.

Использованы современные изоляционные материалы (класс нагревостойкости F и H);

Исполнения токоограничивающих реакторов:

- вертикальное - РТСТ
- угловое (ступенчатое) - РТСТУ
- горизонтальное - РТСТГ
- сдвоенный - РТСТСГ

Технические параметры сухих токоограничивающих реакторов (пример) приведены в таблицах 1,2.

Опросный лист для заказа реакторов приведен на стр. 63.

Таблица 1

Технические параметры сухих токоограничивающих реакторов на напряжение 6(10) кВ

	Тип (вертикальное исполнение)	Ток термической стойкости, кА	Ток электродинамической устойчивости, кА
1	РТСТ 10(6)-400-0,35 У3	10,0	25,5
2	РТСТ 10(6)-400-0,4 У3	10,0	25,5
3	РТСТ 10(6)-400-0,45 У3	10,0	25,5
4	РТСТ 10(6)-400-0,56 У3	9,3	23,6
5	РТСТ 10(6)-400-0,7 У3	7,6	19,3
6	РТСТ 10(6)-400-1 У3	5,4	13,9
7	РТСТ 10(6)-400-1,4 У3	3,9	10,1
8	РТСТ 10(6)-400-1,6 У3	3,5	8,9
9	РТСТ 10(6)-400-2 У3	2,8	7,1
10	РТСТ 10(6)-630-0,25 У3	16,0	40,8
11	РТСТ 10(6)-630-0,28 У3	16,0	40,8
12	РТСТ 10(6)-630-0,35 У3	13,4	34,1
13	РТСТ 10(6)-630-0,4 У3	12,5	31,8
14	РТСТ 10(6)-630-0,45 У3	11,2	28,7
15	РТСТ 10(6)-630-0,56 У3	9,3	23,6
16	РТСТ 10(6)-630-0,7 У3	7,6	19,3
17	РТСТ 10(6)-630-1 У3	5,4	13,9
18	РТСТ 10(6)-630-1,4 У3	3,9	10,1
19	РТСТ 10(6)-630-1,6 У3	3,5	8,9
20	РТСТ 10(6)-630-2 У3	2,8	7,1
21	РТСТ 10(6)-1000-0,14 У3	26,0	66,2
22	РТСТ 10(6)-1000-0,18 У3	22,0	56,1
23	РТСТ 10(6)-1000-0,2 У3	20,5	52,2
24	РТСТ 10(6)-1000-0,22 У3	19,1	48,7
25	РТСТ 10(6)-1000-0,25 У3	19,5	49,8
26	РТСТ 10(6)-1000-0,28 У3	17,7	45,2
27	РТСТ 10(6)-1000-0,35 У3	14,6	37,2
28	РТСТ 10(6)-1000-0,4 У3	13,0	33,0
29	РТСТ 10(6)-1000-0,45 У3	11,6	29,7
30	РТСТ 10(6)-1000-0,56 У3	9,5	24,3
31	РТСТ 10(6)-1000-0,7 У3	7,7	19,8
32	РТСТ 10(6)-1600-0,14 У3	26,0	66,2
33	РТСТ 10(6)-1600-0,18 У3	22,0	56,1
34	РТСТ 10(6)-1600-0,2 У3	20,5	52,2
35	РТСТ 10(6)-1600-0,22 У3	19,1	48,7
36	РТСТ 10(6)-1600-0,25 У3	19,5	49,8
37	РТСТ 10(6)-1600-0,28 У3	17,7	45,2
38	РТСТ 10(6)-1600-0,35 У3	14,6	37,2
39	РТСТ 10(6)-1600-0,4 У3	13,0	33,0
40	РТСТ 10(6)-1600-0,45 У3	11,6	29,7
41	РТСТ 10(6)-1600-0,56 У3	9,5	24,3

Таблица 2

Технические параметры сухих токоограничивающих реакторов на напряжение 6(10) с горизонтальным исполнением

№	Тип, (горизонтальное исполнение)	Ток термической стойкости, кА	Ток электродинамической устойчивости, кА
1	РТСТГ 10(6)-2500-0,14 У3	31,0	79,1
2	РТСТГ 10(6)-2500-0,18 У3	25,5	65,2
3	РТСТГ 10(6)-2500-0,2 У3	23,5	59,9
4	РТСТГ 10(6)-2500-0,22 У3	21,7	55,4
5	РТСТГ 10(6)-2500-0,25 У3	19,5	49,8
6	РТСТГ 10(6)-2500-0,28 У3	17,7	45,2
7	РТСТГ 10(6)-2500-0,35 У3	14,6	37,2
8	РТСТГ 10(6)-2500-0,4 У3	13,0	33,0
9	РТСТГ 10(6)-2500-0,45 У3	11,6	29,7
10	РТСТГ 10(6)-2500-0,56 У3	9,5	24,3
11	РТСТГ 10(6)-3200-0,14 У3	31,0	79,1
12	РТСТГ 10(6)-3200-0,18 У3	25,5	65,2
13	РТСТГ 10(6)-3200-0,2 У3	23,5	59,9
14	РТСТГ 10(6)-3200-0,22 У3	21,7	55,4
15	РТСТГ 10(6)-3200-0,25 У3	19,5	49,8
16	РТСТГ 10(6)-3200-0,28 У3	17,7	45,2
17	РТСТГ 10(6)-3200-0,35 У3	14,6	37,2
18	РТСТГ 10(6)-3200-0,4 У3	13,0	33,0
19	РТСТГ 10(6)-3200-0,45 У3	11,6	29,7
20	РТСТГ 10(6)-4000-0,1 У3	39,5	101,0
21	РТСТГ 10(6)-4000-0,14 У3	31,0	79,1
22	РТСТГ 10(6)-4000-0,18 У3	25,5	65,2
23	РТСТГ 10(6)-4000-0,2 У3	23,5	59,9
24	РТСТГ 10(6)-4000-0,22 У3	21,7	55,4
25	РТСТГ 10(6)-4000-0,25 У3	19,5	49,8
26	РТСТГ 10(6)-4000-0,35 У3	14,6	37,2
27	РТСТГ 10(6)-4000-0,45 У3	11,6	29,7

**Опросный лист**

Наименование организации:

620012, Россия, г. Екатеринбург,

ИНН:

пл. 1-й пятилетки, а/я 242

КПП:

Телефон: (343) 253-50-20

Контактное лицо:

Факс: (343) 253-50-19

Телефон:

E-mail: sale@svel.ru

Факс:

www.svel.ru

Электронная почта:

СУХИЕ ТОКОГРАНИЧИВАЮЩИЕ РЕАКТОРЫ**Технические данные реактора:**

* __ поля, обязательные для заполнения

Напряжение сети, (кВ):*

6	10	15	20	другое
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

Номинальный ток (А):*

250	400	630	1000	1600	2500	4000	другой
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

Индуктивное сопротивление (Ом): *

0,10	0,14	0,18	0,20	0,22	0,25	0,28	0,35	0,40	0,45	0,56	1,0	1,4	2,0	2,5	другое
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

Расположение фаз:*

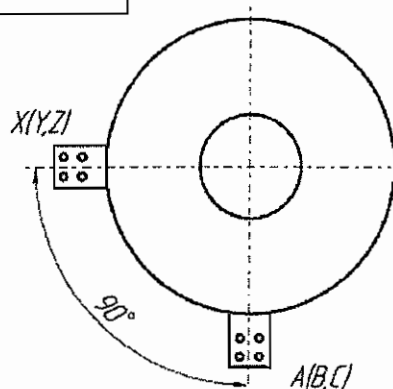
<input type="checkbox"/>	вертикальное
<input type="checkbox"/>	ступенчатое
<input type="checkbox"/>	горизонтальное

Размеры помещения (мм):

<input type="text"/>	длина
<input type="text"/>	ширина
<input type="text"/>	высота

Время протекания тока термической стойкости (с):

Угол расположения выводов реакторов:

 Ток электродинамической стойкости (кА) Ток термической стойкости (кА) Потери реактора (кВт) Климатическое исполнение

Дополнительные требования по условиям работы и комплектации:

Количество:

Срок поставки:

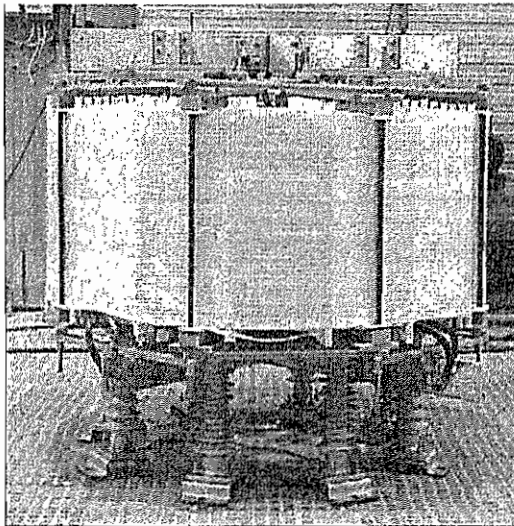
ООО «Электромашиностроительный завод»

ООО «Электромашиностроительный завод» специализируется на изготовлении высоковольтного оборудования. Производственные площадки завода находятся в Московской и Свердловской областях.

В самостоятельное производство выделены: токоограничивающие реакторы, дугогасящие реакторы, в/в разъединители, ВЧ-заградители, элегазовые трансформаторы тока, сухие силовые трансформаторы.

Электромашиностроительный завод разрабатывает и производит сухие токоограничивающие реакторы с естественным воздушным охлаждением, предназначенные для работы в энергосистемах с целью ограничения токов короткого замыкания и поддержания уровня напряжения электрических установок в момент короткого замыкания. Завод выпускает реакторы на токи от 50 до 10000 А с индуктивным сопротивлением от 0,1 до 14,8 Ом.

Сухие токоограничивающие реакторы напряжением 6-20 кВ



Назначение

Сухие токоограничивающие реакторы с естественным воздушным охлаждением типов РТСТ, РТСТГ, РТСТУ, РТСТСГ на номинальные токи от 400 до 5000 А применяются в электрических сетях напряжением 6-20 кВ.

Основные технические и массогабаритные параметры сухих токоограничивающих реакторов типов РТСТГ, РТСТУ, РТСТ приведены в таблицах 1,2. Электродинамические и термические параметры токоограничивающих реакторов на напряжение 6-20 кВ приведены в таблицах 3,4. Общий вид, габаритные, установочные и присоеди-

нительные размеры токоограничивающих реакторов приведены на рисунках 1-6.

Конструктивное исполнение

Реакторы изготавливаются в трёхфазном и однофазном исполнении.

В трёхфазном исполнении изготавливаются реакторы следующих типов:

- РТСТ - вертикальное исполнение;
- РТСТГ - горизонтальное исполнение;
- РТСТУ - угловое исполнение;
- РТСТСГ - горизонтальное исполнение (для сдвоенных реакторов).

Реакторы изготавливаются следующего климатического исполнения: У1, У2, У3, УХЛ1, УХЛ2, УХЛ3.

Устройство и особенности конструкции

Обмотки токоограничивающего реактора изготавливаются из многожильного алюминиевого или медного провода с различной изоляцией (кремнеорганической, полиамидной), специально разработанного для реакторов.

Конструкция обмотки - многослойная цилиндрическая. Сечение и тип привода выбираются в зависимости от требуемых параметров реакторов.

Механическая прочность реакторов обеспечивается прессующей конструкцией, состоящей из стеклотекстолитовых планок, пропитанных изоляционным лаком, а также

стяжных шпилек. Выводы реактора присоединяются к алюминиевой сборной шине. Такая конструкция обладает высокой жёсткостью, что позволяет катушке выдерживать большие динамические и термические нагрузки, возникающие при коротких замыканиях.

Особенности конструкции реактора:

1. Прямоугольное сечение кабеля:

- уменьшает габаритные размеры реактора;
- увеличивает механическую прочность реактора при электродинамическом воздействии;
- увеличивает срок службы;

- увеличивает гарантийный срок производителя до 60 месяцев.

2. Силиконовая высокотемпературная кремнеорганическая изоляция кабеля (разработанная специально для реакторов наружной установки):

- эластична, не рвётся при электродинамических воздействиях (не подвержена образованию микротрещин, в которые может попадать вода и электропроводящая пыль, приводящая к пробоям реактора);
- высокотемпературная (200 °С),
- стойкая к солнечной радиации.

3. Покрытие каждой жилы проводника кремнеорганическим лаком позволяет уменьшить добавочные потери на 20-40 %.

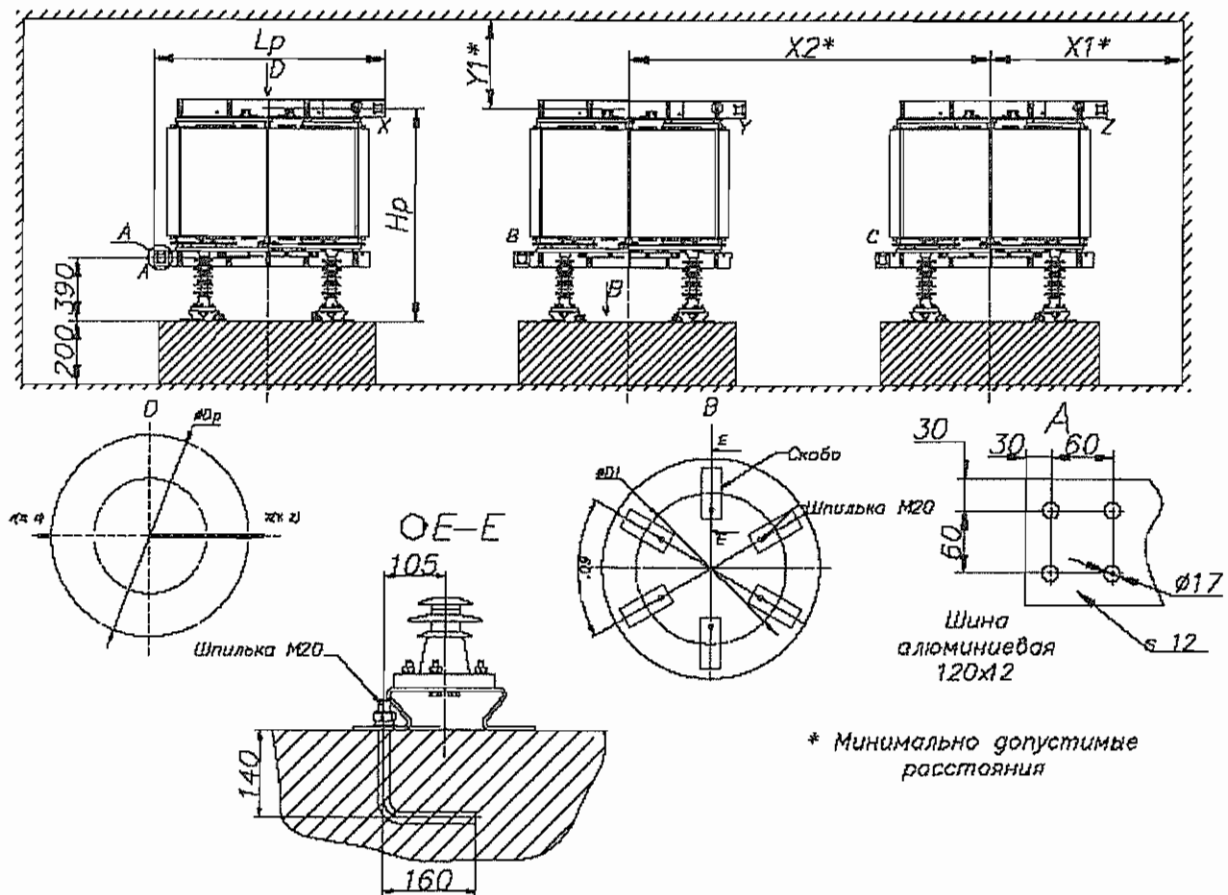


Рисунок 1 - Общий вид, габаритные, установочные и присоединительные размеры токоограничивающих реакторов типа РТСТГ на напряжение 6-20 кВ и токи 400-1000 А

Таблица 1

Основные технические и массогабаритные параметры сухих токоограничивающих реакторов типов РТСТГ, РТСТУ, РТСТГ на номинальный ток от 400 до 1000 А

U, кВ	I, А	X, Ом	Габариты (рис.1)										Угловое (рис.2)				Вертикальное (рис.3)		Масса реактора, кг (3 фазы)
			D1	Dp	Lp	H1	X1	Y1	Hp	X2	Hp	H2	Hp	H2	Hp	H2			
6, 10, 20	400	0,35	750	960	1210	1020	960	310	1020	1920	1870	850	1920	2720	850	460			
6, 10, 20	400	0,45	870	1080	1330	1020	1080	310	1020	2160	1870	850	2160	2720	850	530			
6, 10, 20	400	0,56	870	1080	1330	1070	1080	360	1070	2160	1970	900	2160	2870	900	610			
6, 10, 20	400	0,7	870	1080	1330	1070	1080	360	1070	2160	1970	900	2160	2870	900	610			
6, 10, 20	400	1,0	940	1210	1460	1070	1210	360	1070	2420	1970	900	2420	2870	900	850			
6, 10, 20	400	2,0	1010	1340	1590	1110	1340	400	1110	2680	2050	940	2680	2990	940	1280			
6, 10, 20	630	0,25	780	990	1240	1050	990	340	1050	1980	1930	880	1980	2810	880	530			
6, 10, 20	630	0,28	830	1040	1290	1050	1040	340	1050	2080	1930	880	2080	2810	880	560			
6, 10, 20	630	0,35	800	1010	1260	1110	1010	400	1110	2020	2050	940	2020	2990	940	650			
6, 10, 20	630	0,45	800	1010	1260	1180	1010	470	1180	2020	2190	1010	2020	3200	1010	770			
6, 10, 20	630	0,56	910	1120	1370	1180	1120	470	1180	2240	2190	1010	2240	3200	1010	870			
6, 10, 20	630	0,7	920	1130	1380	1240	1130	530	1240	2260	2310	1070	2260	3380	1070	1000			
6, 10, 20	630	1,0	1000	1270	1520	1180	1270	470	1180	2540	2190	1010	2540	3200	1010	1210			
6, 10, 20	1000	0,14	810	1020	1270	1240	1020	530	1240	2040	2310	1070	2040	3380	1070	880			
6, 10, 20	1000	0,18	940	1150	1400	1240	1150	530	1240	2300	2310	1070	2300	3380	1070	1020			
6, 10, 20	1000	0,25	890	1160	1410	1240	1160	530	1240	2320	2310	1070	2320	3380	1070	1220			
6, 10, 20	1000	0,28	940	1210	1460	1240	1210	530	1240	2420	2310	1070	2420	3380	1070	1290			
6, 10, 20	1000	0,35	880	1210	1460	1240	1210	530	1240	2420	2310	1070	2420	3380	1070	1500			
6, 10, 20	1000	0,45	1020	1350	1600	1240	1350	530	1240	2700	2310	1070	2700	3380	1070	1730			
6, 10, 20	1000	0,56	950	1280	1530	1360	1280	650	1360	2560	2550	1190	2560	3740	1190	2010			
6, 10, 20	1000	0,7	1070	1400	1650	1360	1400	650	1360	2800	2550	1190	2800	3740	1190	2260			

Таблица 2

Основные технические и массогабаритные параметры сухих токоограничивающих реакторов типов
РТСГ, РТСГУ, РТСГУ, РТСГ

U, кВ	I, А	X, Ом	-										Горизонтальное (рис.4)			Угловое (рис.5)			Вертикальное (рис.6)			Масса реактора, кг (3 фазы)
			D1	Dp	Lp	Н1	X1	Y1	Нр	X2	Н2	Нр	Н2	X2	Нр	Н2	Нр	Н2	X2			
6, 10, 20	1600	0,14	930	1200	1450	1300	1200	590	1300	2400	2430	1130	2400	3560	1130	1450						
6, 10, 20	1600	0,18	1050	1320	1570	1300	1320	590	1300	2640	2430	1130	2640	3560	1130	1630						
6, 10, 20	1600	0,25	990	1260	1510	1490	1260	780	1490	2520	2810	1320	2520	4130	1320	2060						
6, 10, 20	1600	0,28	1060	1330	1580	1490	1330	780	1490	2660	2810	1320	2660	4130	1320	2190						
6, 10, 20	1600	0,35	990	1320	1570	1490	1320	780	1490	2640	2810	1320	2640	4130	1320	2520						
6, 10, 20	1600	0,45	1130	1460	1710	1490	1460	780	1490	2920	2810	1320	2920	4130	1320	2870						
6, 10, 20	1600	0,56	1090	1490	1740	1490	1490	780	1490	2980	2810	1320	2980	4130	1320	3280						
6, 10, 20	2500	0,14	870	1140	1390	1980	1140	1270	1980	2280	3790	1810	2280	5600	1810	3010						
6, 10, 20	2500	0,18	990	1260	1510	1980	1260	1270	1980	2520	3790	1810	2520	5600	1810	3420						
6, 10, 20	2500	0,25	1000	1270	1520	2290	1270	1580	2290	2540	4410	2120	2540	6530	2120	4320						
6, 10, 20	2500	0,28	1060	1330	1580	2290	1330	1580	2290	2660	4410	2120	2660	6530	2120	4570						
6, 10, 20	2500	0,35	990	1320	1570	2290	1320	1580	2290	2640	4410	2120	2640	6530	2120	5240						
6, 10, 20	2500	0,45	1130	1460	1710	2290	1460	1580	2290	2920	4410	2120	2920	6530	2120	5970						
6, 10, 20	3200	0,14	930	1200	1450	2230	1200	1520	2230	2400	4290	2060	2400	6350	2060	3840						
6, 10, 20	3200	0,18	1050	1320	1570	2230	1320	1520	2230	2640	4290	2060	2640	6350	2060	4350						
6, 10, 20	3200	0,25	1070	1340	1590	2600	1340	1890	2600	2680	5030	2430	2680	7460	2430	5540						
6, 10, 20	3200	0,28	1140	1410	1660	2600	1410	1890	2600	2820	5030	2430	2820	7460	2430	5900						
6, 10, 20	3200	0,35	1060	1390	1640	2600	1390	1890	2600	2780	5030	2430	2780	7460	2430	6730						
6, 10, 20	3200	0,45	1050	1450	1700	2600	1450	1890	2600	2900	5030	2430	2900	7460	2430	7890						
6, 10, 20	4000	0,1	1050	1320	1570	2230	1320	1520	2230	2640	4290	2060	2640	6350	2060	4350						
6, 10, 20	4000	0,14	1050	1380	1630	2230	1380	1520	2230	2760	4290	2060	2760	6350	2060	5320						
6, 10, 20	4000	0,18	1170	1500	1750	2230	1500	1520	2230	3000	4290	2060	3000	6350	2060	5930						
6, 10, 20	4000	0,25	1230	1630	1880	2230	1630	1520	2230	3260	4290	2060	3260	6350	2060	7400						
6, 10, 20	4000	0,28	1270	1670	1920	2230	1670	1520	2230	3340	4290	2060	3340	6350	2060	7630						
6, 10, 20	4000	0,35	1260	1710	1960	2230	1710	1520	2230	3420	4290	2060	3420	6350	2060	8690						
6, 10, 20	4000	0,45	1300	1820	2070	2230	1820	1520	2230	3640	4290	2060	3640	6350	2060	10180						

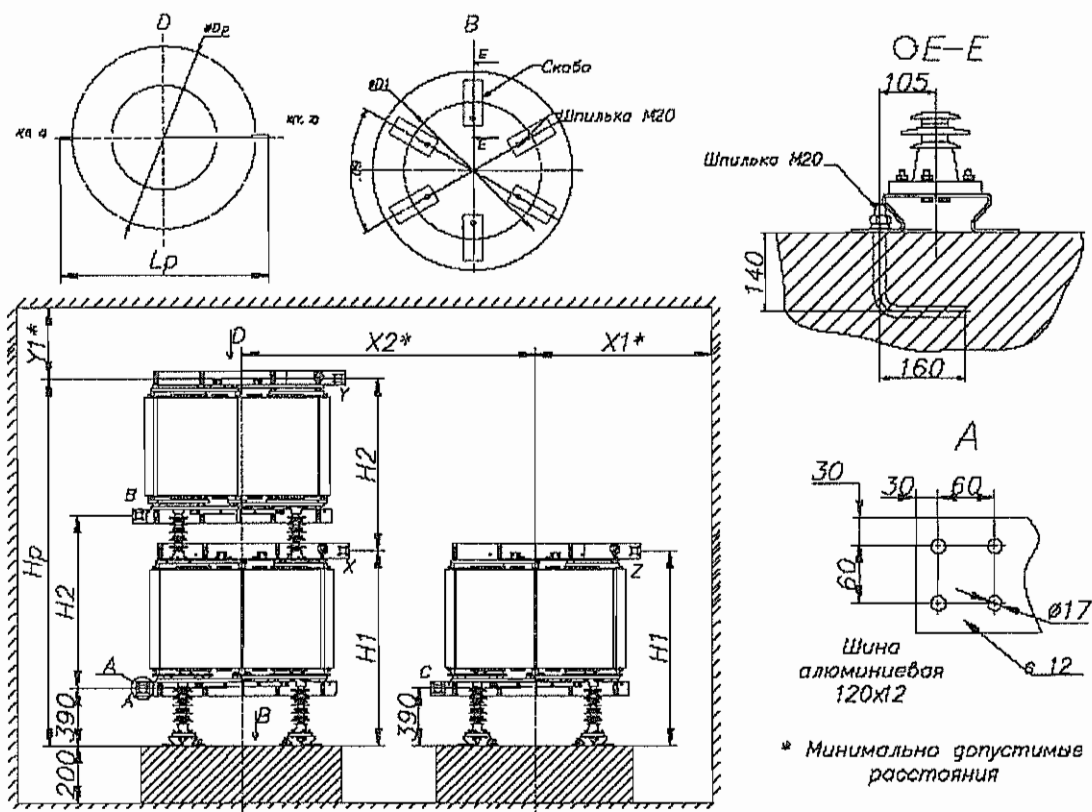


Рисунок 2 - Общий вид, габаритные, установочные и присоединительные размеры токоограничивающих реакторов типа РТСТУ на напряжение 6-20 кВ и токи 400-1000 А

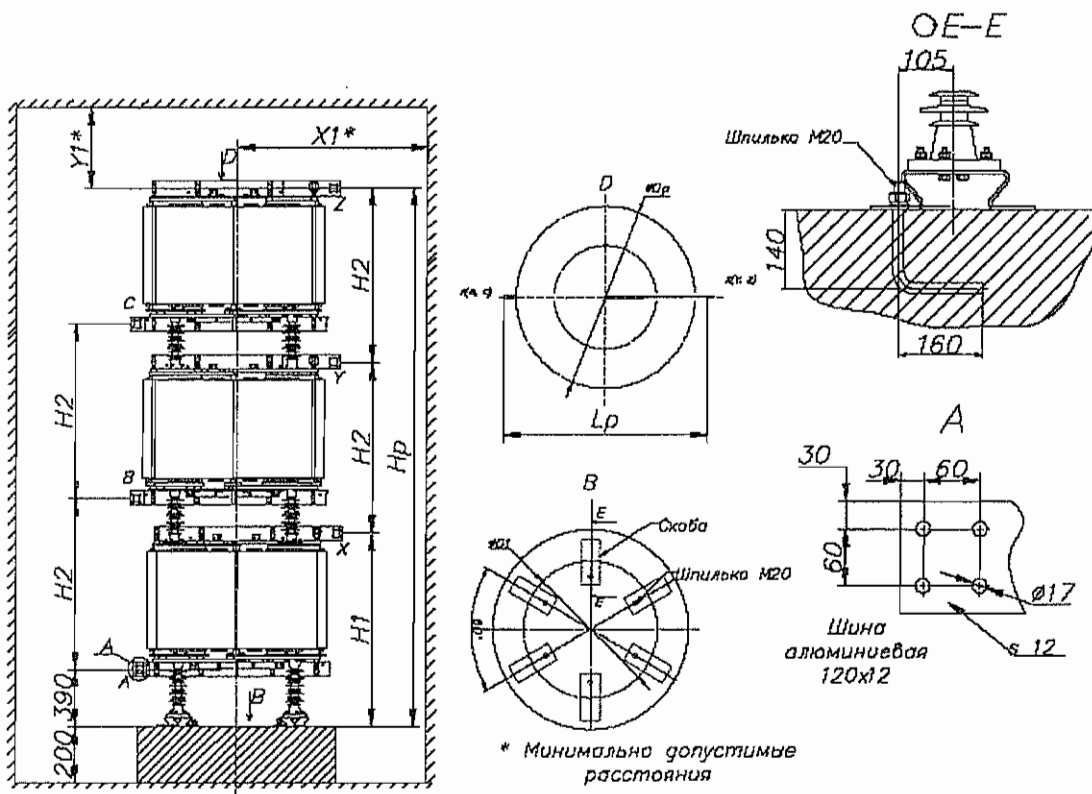


Рисунок 3 - Общий вид, габаритные, установочные и присоединительные размеры токоограничивающих реакторов типа РТСТ на напряжение 6-20 кВ и токи 400-1000 А

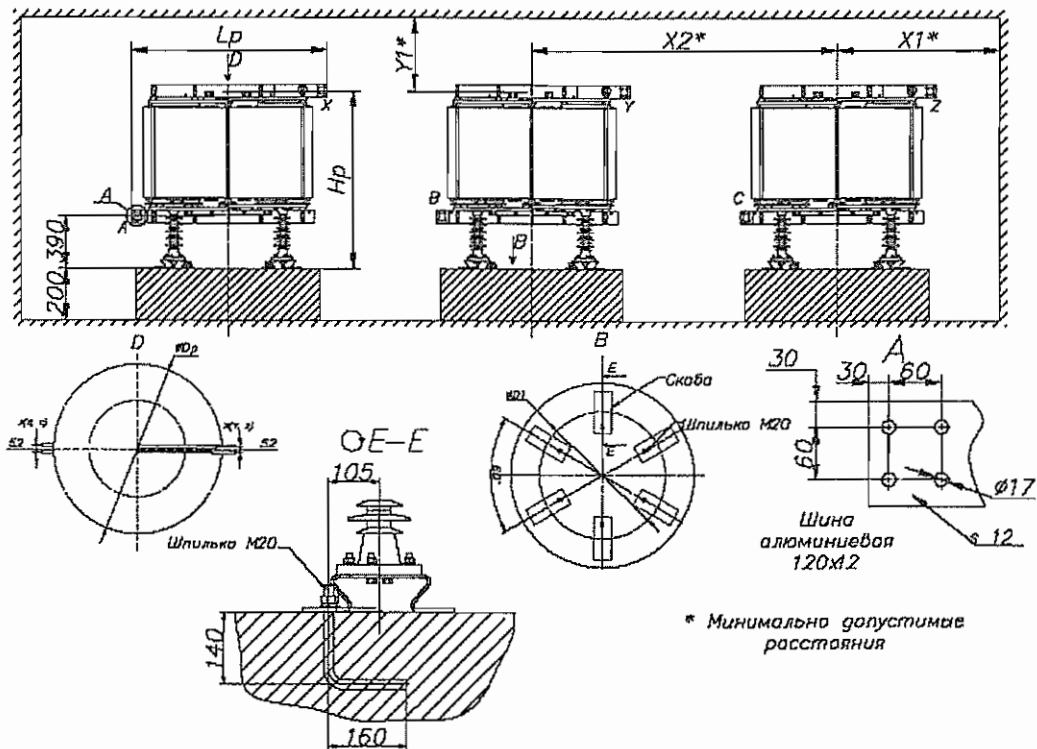


Рисунок 4 - Общий вид, габаритные, установочные и присоединительные размеры токоограничивающих реакторов типа РТСТГ на напряжение 6-20 кВ и токи 1600-4000 А

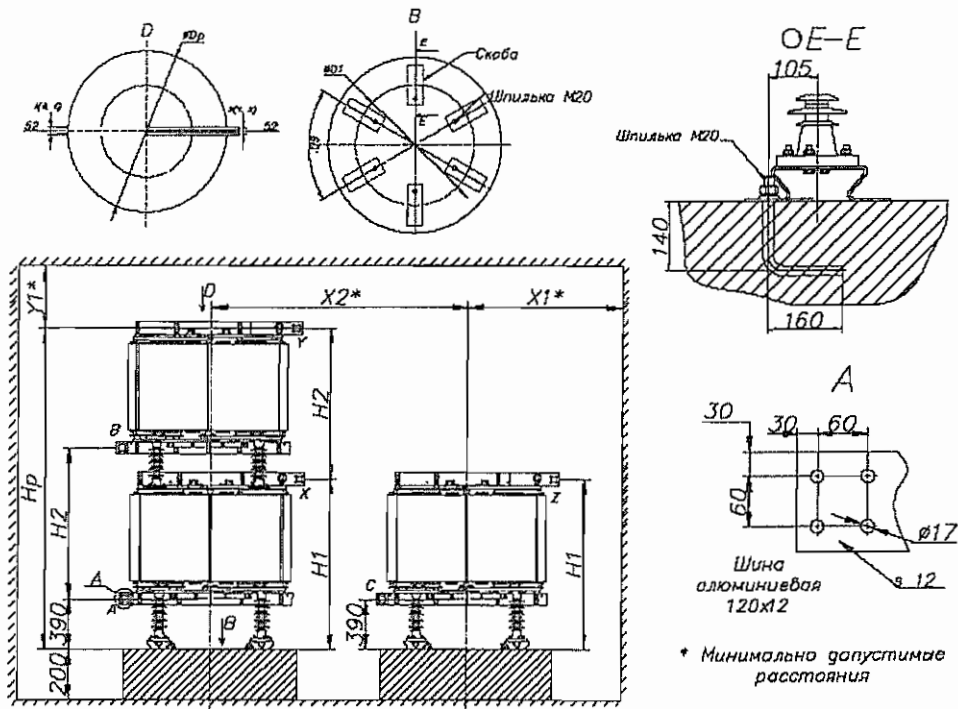


Рисунок 5 - Общий вид, габаритные, установочные и присоединительные размеры токоограничивающих реакторов типа РТСТУ на напряжение 6-20 кВ и токи 1600-4000 А

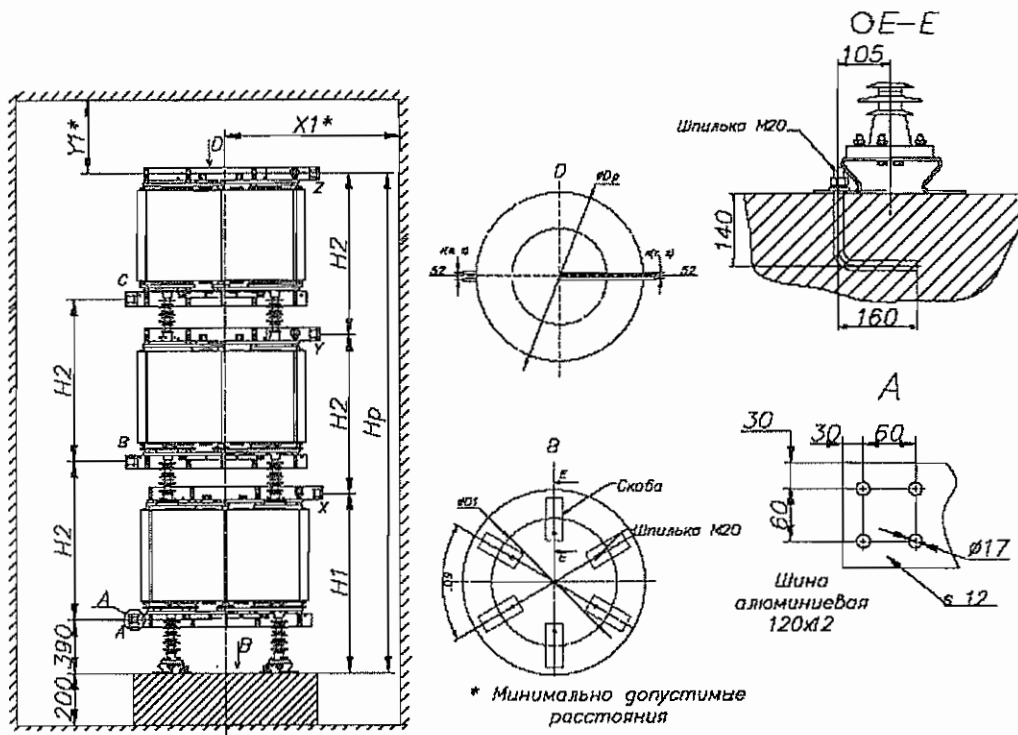


Рисунок 6 - Общий вид, габаритные, установочные и присоединительные размеры токоограничивающих реакторов типа РТСТ на напряжение 6-20 кВ и токи 1600-4000 А

Таблица 3

Электродинамические и термические параметры токоограничивающих реакторов на 20 кВ

Ном. напряжение, кВ	Ном. ток, А	Индуктивное сопротивление, Ом	Ток термической стойкости, кА	Ток электродинамической стойкости, кА	Время протекания тока термической стойкости, с
20	400	0,35	33,0	84,2	3
20	400	0,45	25,6	65,6	3
20	400	0,56	20,6	52,6	3
20	400	0,7	16,6	42,2	3
20	400	1,0	11,6	29,4	3
20	400	2,0	5,8	14,8	3
20	630	0,25	46,2	118	3
20	630	0,28	41,2	105,2	3
20	630	0,35	33,0	84,2	3
20	630	0,45	25,6	65,6	3
20	630	0,56	20,6	52,6	3
20	630	0,7	16,6	42,2	3
20	630	1,0	11,6	29,4	3
20	1000	0,14	82,6	210,6	3
20	1000	0,18	64,2	163,8	3
20	1000	0,25	46,2	118,0	3
20	1000	0,28	41,2	105,2	3
20	1000	0,35	33,0	84,2	3
20	1000	0,45	25,6	65,6	3
20	1000	0,56	20,6	52,6	3
20	1000	0,7	16,6	42,2	3
20	1600	0,14	82,6	210,6	3
20	1600	0,18	64,2	163,8	3
20	1600	0,25	46,2	118,0	3
20	1600	0,28	41,2	105,2	3
20	1600	0,35	33,0	84,2	3
20	1600	0,45	25,6	65,6	3
20	1600	0,56	20,6	52,6	3
20	2500	0,14	82,6	210,6	3
20	2500	0,18	64,2	163,8	3
20	2500	0,25	46,2	118,0	3
20	2500	0,28	41,2	105,2	3
20	2500	0,35	33,0	84,2	3
20	2500	0,45	25,6	65,6	3
20	3200	0,14	82,6	210,6	3
20	3200	0,18	64,2	163,8	3
20	3200	0,25	46,2	118,0	3
20	3200	0,28	41,2	105,2	3
20	3200	0,35	33,0	84,2	3
20	3200	0,45	25,6	65,6	3

Продолжение таблицы 3

Ном. напря- жение, кВ	Ном. ток, А	Индуктивное сопротивление, Ом	Ток термической стойкости, кА	Ток электро- динамической стойкости, кА	Время протекания тока термической стойкости, с
20	4000	0,1	115,6	294,8	3
20	4000	0,14	82,6	210,6	3
20	4000	0,18	64,2	163,8	3
20	4000	0,25	46,2	118,0	3
20	4000	0,28	41,2	105,2	3
20	4000	0,35	33,0	84,2	3
20	4000	0,45	25,6	65,6	3

Таблица 4

Электродинамические и термические параметры токоограничивающих реакторов на 10 кВ

Ном. напряжен- ие, кВ	Ном. ток, А	Индуктивное сопротивление, Ом	Ток термичес- кой стойкости, кА	Ток электро- динамической стойкости, кА	Время протекания тока термической стойкости, с
10(6)	400	0,35	16,5	42,1	3
10(6)	400	0,45	12,8	32,8	3
10(6)	400	0,56	10,3	26,3	3
10(6)	400	0,7	8,3	21,1	3
10(6)	400	1,0	5,8	14,7	3
10(6)	400	2,0	2,9	7,4	3
10(6)	630	0,25	23,1	59,0	3
10(6)	630	0,28	20,6	52,6	3
10(6)	630	0,35	16,5	42,1	3
10(6)	630	0,45	12,8	32,8	3
10(6)	630	0,56	10,3	26,3	3
10(6)	630	0,7	8,3	21,1	3
10(6)	630	1,0	5,8	14,7	3
10(6)	1000	0,14	41,3	105,3	6
10(6)	1000	0,18	32,1	81,9	6
10(6)	1000	0,25	23,1	59,0	6
10(6)	1000	0,28	20,6	52,6	6
10(6)	1000	0,35	16,5	42,1	6
10(6)	1000	0,45	12,8	32,8	6
10(6)	1000	0,56	10,3	26,3	6
10(6)	1000	0,7	8,3	21,1	6

Продолжение таблицы 4

Ном. напряжение, кВ	Ном. ток, А	Индуктивное сопротивление, Ом	Ток термической стойкости, кА	Ток электродинамической стойкости, кА	Время протекания тока термической стойкости, с
10(6)	1600	0,14	41,3	105,3	6
10(6)	1600	0,18	32,1	81,9	6
10(6)	1600	0,25	23,1	59,0	6
10(6)	1600	0,28	20,6	52,6	6
10(6)	1600	0,35	16,5	42,1	6
10(6)	1600	0,45	12,8	32,8	6
10(6)	1600	0,56	10,3	26,3	6
10(6)	2500	0,14	41,3	105,3	6
10(6)	2500	0,18	32,1	81,9	6
10(6)	2500	0,25	23,1	59,0	6
10(6)	2500	0,28	20,6	52,6	6
10(6)	2500	0,35	16,5	42,1	6
10(6)	2500	0,45	12,8	32,8	6
10(6)	3200	0,14	41,3	105,3	6
10(6)	3200	0,18	32,1	81,9	6
10(6)	3200	0,25	23,1	59,0	6
10(6)	3200	0,28	20,6	52,6	6
10(6)	3200	0,35	16,5	42,1	6
10(6)	3200	0,45	12,8	32,8	6
10(6)	4000	0,1	57,8	147,4	6
10(6)	4000	0,14	41,3	105,3	6
10(6)	4000	0,18	32,1	81,9	6
10(6)	4000	0,25	23,1	59,0	6
10(6)	4000	0,28	20,6	52,6	6
10(6)	4000	0,35	16,5	42,1	6
10(6)	4000	0,45	12,8	32,8	6

ОАО «НТЦ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКИ»
ИНФОРМАЦИОННЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ
по проектированию электрических сетей

26.09.2011

№ 03.15-2011

/О выпуске ООО «БОЛИД» резисторов
защитных типа РЗ и РЗ1 для сетей
напряжением 3-35 кВ/

Публикуем для сведения проектных и эксплуатационных организаций, что предприятие ООО «БОЛИД» серийно выпускает резисторы защитные типа РЗ и РЗ1.

Резисторы защитные типа РЗ предназначены для защиты сетевого оборудования в сети 3-35 кВ от перенапряжений при дуговых однофазных замыканиях, а также для подавления резонансных, феррорезонансных явлений и устранения, связанных с ними повреждений ТН и другого оборудования.

Резисторы защитные типа РЗ1 предназначены для заземления нейтрали сетей 3-10 кВ с целью ограничения перенапряжения при однофазных дуговых замыканиях, устранения феррорезонансных явлений и обеспечения селективной работы релейной защиты, а также для комплектования резистивных установок различного назначения.

Резисторы серии РЗ и РЗ1 прошли аттестацию ОАО «ФСК ЕЭС» и ОАО «Холдинг МРСК» и рекомендованы для применения на их объектах.

Основание: техническая информация предприятия.

За справками и по вопросу заказа следует обращаться:

ООО «Болид»

630015, г. Новосибирск, ул. Электров заводская-2, корп. 6

Телефон/факс: 8 (383) 325-33-17, 325-33-15

Телефон/факс: 8 (383) 325-33-18

E-mail: rnr_bolid@ngs.ru

почтовый адрес:

630015, г. Новосибирск-15, а/я 119

Руководитель Дирекции по управлению проектами

В. В. Бойков

ООО «БОЛИД»

Основное направление деятельности «БОЛИД» - разработка композиционных электропроводящих и диэлектрических материалов и изделий электроэнергетического назначения на их основе.

Специалистами предприятия был разработан и запатентован композиционный материал «ЭКОМ», на основе которого с 1995 года ООО «БОЛИД», имея собственную производственную базу, серийно выпускает широкий спектр продукции для энергетической промышленности и распределительных электрических сетей:

- резистор защитный РЗ для заземления нейтрали в сетях 3-35 кВ для защиты от дуговых перенапряжений и феррорезонансных явлений;

- резистор для комплектации шкафов КРУ для частичного заземления нейтрали сети 3, 6, 10 кВ электрических подстанций и собственных нужд электростанций, в том числе АЭС;

- резистор импульсной нагрузки для комплектации шкафов ограничения перенапряжений для защиты электродвигателей с помощью RC-цепочек и др.

С 2007 года ООО «Болид» серийно выпускает новые светодиодные осветительные приборы.

Резисторы серии РЗ и РЗ1 производства ООО «БОЛИД» прошли аттестацию ОАО «ФСК ЕЭС» и ОАО «Холдинг МРСК» и рекомендованы для применения на их объектах.

Резисторы серии РЗ и РЗ1 производства ООО «БОЛИД» соответствуют принятым международным нормам IEEE-Std 32-1972 (Сертификат Соответствия TUV Rheinland InterCert Kft.).

Высоковольтные резисторы для заземления нейтрали сетей 6-35 кВ

Назначение

Резисторы защитные типа РЗ предназначены для защиты сетевого оборудования в сети 3-35 кВ от перенапряжений при дуговых однофазных замыканиях, а также для подавления резонансных, феррорезонансных явлений и устранения, связанных с ними повреждений ТН и другого оборудования. Резистивное заземление нейтрали позволяет практически полностью исключить развитие аварий с множественными повреждениями и создать условия для быстрого и надежного определения поврежденного фидера устройствами релейной защиты. Наличие резистора типа РЗ в нейтрали сети обеспечивает применение ОПН для ограничения коммутационных перенапряжений с более глубоким уровнем их ограничения.

Резисторы защитные типа РЗ для сетей напряжением 3-10 кВ выпускаются согласно ТУ 3414-001-73132086-2010. Резисторы защитные типа РЗ для сети 35 кВ выпускаются согласно ТУ 3414-002-73132086-2010.

Конструктивное исполнение и основные особенности

Основой резистора являются элементы резистора защитного (ЭРЗ), изготавливаемые в соответствии с ТУ 3414-005-11840528-97 «Элементы резистора защитного». ЭРЗ представляет собой соединенные в электрическую цепь элементы ЭНГФ из материала «ЭКОМ», помещенные в металлический корпус с диэлектрической теплопроводной прокладкой между корпусом и ЭНГФ. Металлический герметичный корпус снабжен устройством

для выравнивания давления внутри тела резистивного элемента. ЭРЗ соединяют последовательно, ориентируют вертикально и закрепляют на раме. Величина зазора между ЭРЗ определяется номинальным напряжением сети, в которой устанавливается резистор, и теплоотдачей в стационарном режиме.

Материал «ЭКОМ» - это электропроводный композиционный материал многофункционального назначения. Композит «ЭКОМ» разработан на основе, так называемой, химически связанной керамики с электропроводными добавками.

В материале «ЭКОМ» ток протекает по всему объему материала. Это приводит к высокой надежности, т.к., в отличие от проволочных нагревательных элементов, проводящие цепочки многократно дублируются по всему объему.

Композиционный материал «ЭКОМ» имеет отрицательный температурный коэффициент сопротивления (ТКС). При последовательном соединении элементов отрицательный ТКС позволяет выравнивать выделяемые мощности в различных резистивных элементах.

Резистор серии РЗ конструктивно выполняется из одного или нескольких унифицированных резистивных блоков (рисунок 1).

Описание унифицированного блока:

Основание (1) установлено на 4-х опорных стойках (2). На основании установлены опорные изоляторы (3). Закрепленные на изоляторах изоляционные пластины (4) служат опорой для элементов резистора защитного (ЭРЗ) (5). В жестко закрепленных на изоляторах вертикальных стойках (6) установлена регулируемая по высоте изоляционная пластина (7), с помощью которой производится фиксация сверху элементов резистора ЭРЗ.

Конструктивное выполнение резистора в виде набора вертикально ориентированных отдельных пластин создает хороший теплоотвод от пластин в воздух за счет естественной конвекции. Это дает возможность стационарной работы резистора в неполнофазном режиме. В соответствии с правилами эксплуатации электроустановок неполнофазный режим может продолжаться до 6 часов без отключения потребителей и резистора.

Выполнение резистора из набора отдельных пластинчатых элементов дает возможность легко и быстро подобрать необходимое количество составляющих элементов для обеспечения нужного сопротивления и мощности в сетях от 3 до 35 кВ.

Технические характеристики резисторов типа РЗ приведены в таблицах 1-4.

Таблица 1

Технические характеристики резисторов типа РЗ

Наименование параметра	Значение параметра
Номинальное напряжение сети, кВ	6, 10, 35
Номинальная мощность, кВт	до 210
Сопротивление, Ом	100-12000
Время эксплуатации РЗ в режиме однофазного замыкания на землю, не более, ч	6

Таблица 2

Основные технические характеристики резисторов типа РЗ на напряжение 6 кВ

Напряжение, кВ	Номинальное сопротивление резистора, Ом	Мощность резистора, не более, кВт	Кол-во блоков	Число ЭРЗ	Номер чертежа
6	200	60	3	3x24	БОЛИД 3.908.000-03
6	300	40	3	3x15	БОЛИД 3.908.000
6	400	30	2	2x17	БОЛИД 3.905.000-01
6	500	24	2	2x15	БОЛИД 3.905.000
6	600	20	1	24	БОЛИД 3.903.000-03
6	700	17	1	20	БОЛИД 3.903.000-02
6	800	15	1	17	БОЛИД 3.903.000-01
6	900-1500	14-8	1	15	БОЛИД 3.903.000
6	1600-3000	7,5-4	1	30	БОЛИД 3.903.000-04

Таблица 3

Основные технические характеристики резисторов типа РЗ на напряжение 10 кВ

Напряжение, кВ	Номинальное сопротивление резистора, Ом	Мощность резистора, не более, кВт	Кол-во блоков	Число ЭРЗ	Номер чертежа
10	200	167	6	6 x30	БОЛИД 3.940.000
10	500	67	3	3x24	БОЛИД 3.908.000-03
10	600	56	2	2x30	БОЛИД 3.905.000-04
10	700-800	48-42	2	2x24	БОЛИД 3.905.000-03
10	900-1000	37-34	2	2x20	БОЛИД 3.905.000-02
10	1200-1300	28-26	1	30	БОЛИД 3.903.000-04
10	1400-1700	24-21	1	24	БОЛИД 3.903.000-03
10	1800-2000	19-17	1	20	БОЛИД 3.903.000-02
10	2100-2200	16-15	1	17	БОЛИД 3.903.000-01
10	2300-2500	15-13,5	1	20	БОЛИД 3.903.000-02
10	2600-3000	13-11	1	24	БОЛИД 3.903.000-03
10	3100-3500	10,7-9,5	1	30	БОЛИД 3.903.000-04

Таблица 4

Основные технические характеристики резисторов типа РЗ на напряжение 35 кВ

Напряжение, кВ	Номинальное сопротивление резистора, Ом	Мощность резистора, не более, кВт	Кол-во блоков	Число ЭРЗ	Номер чертежа
35	2000	204	8	8x30	БОЛИД 3.919.000
35	2300-2700	178-151	6	6x30	БОЛИД 3.932.000
35	3000	136	4	4x38	БОЛИД 3.954.000
35	4000	102	4	4x30	БОЛИД 3.911.000
35	8000	51	2	2x30	БОЛИД 3.904.000
35	12000	34	2	2x44	БОЛИД 3.938.000-01

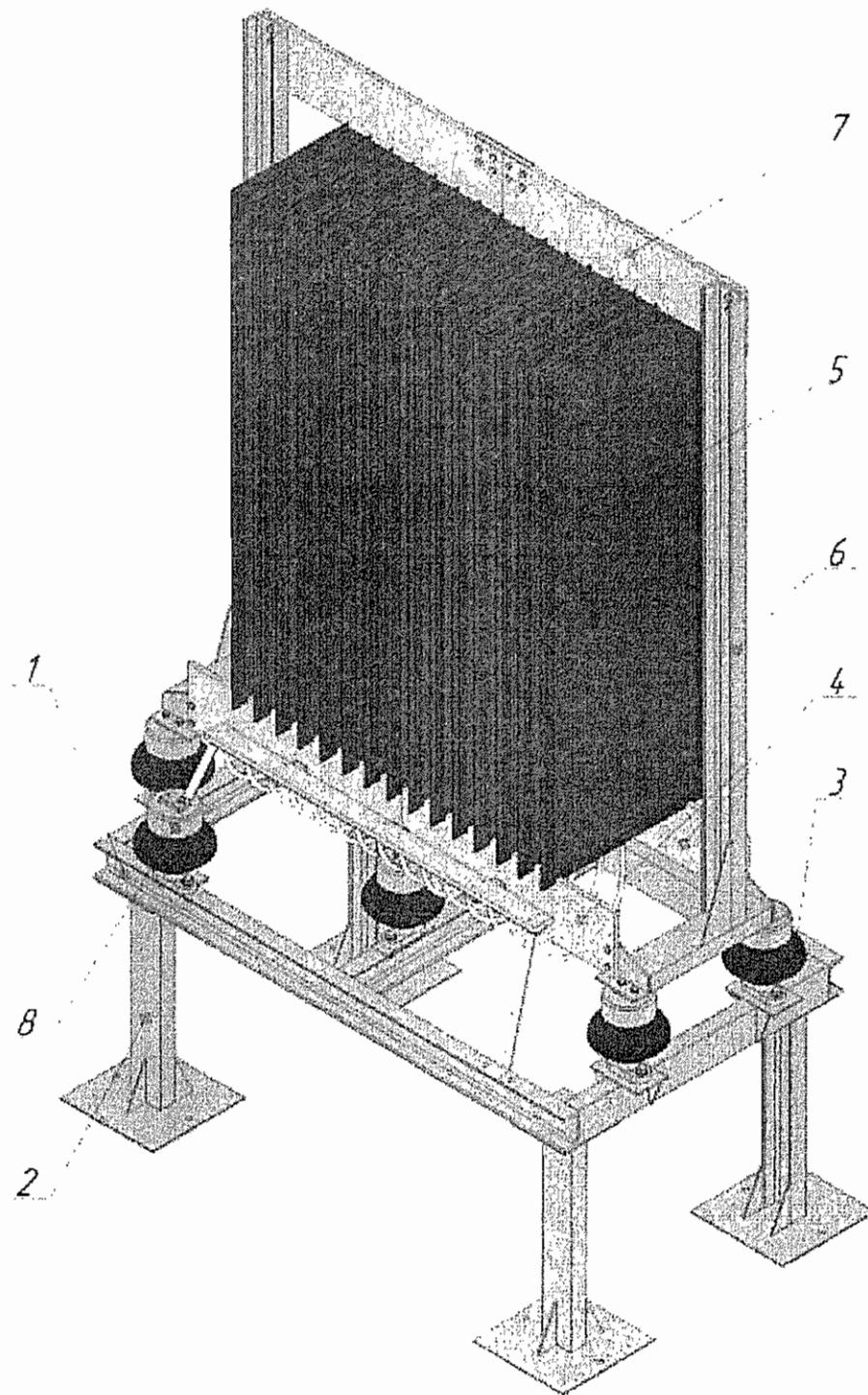


Рисунок 1 - Унифицированный резистивный блок

- 1 - основание, 2 - опорные стойки, 3 - опорные изоляторы,
 4 - изоляционные пластины, 5 - элементы резистора защитного,
 6 - вертикальные стойки, 7 - изоляционные пластины,
 8 - изолятор для подключения подвода от нейтрали сети

Установка

Резисторы РЗ располагаются на свободной площади ОРУ или ЗРУ. Подключение резистора рекомендуется выполнять к нейтрали сети через разъединитель с целью отключения резистора для осмотра и технического обслуживания.

Резистор РЗ должен иметь, в соответствии с требованиями ПУЭ, сплошное сетчатое ограждение высотой не менее 2 м, расстояние от элементов конструкции резистора до элементов ограждения должно быть не менее указанного в ПУЭ.

В случае установки конструкции резистора на фундаментные опоры с высотой, обеспечивающей расположение нижней кромки фарфора изоляторов над уровнем планировки или наземных коммуникационных сооружений на высоте не менее 2,5 м, согласно нормам ПУЭ резистор разрешается не ограждать.

В конструкции резистора предусмотрен отдельный изолятор, предназначенный для подключения подвода от нейтрали электрической сети.

Подключение подвода резистора типа РЗ к нейтрали электрической сети 6-35 кВ может осуществляться с помощью кабеля, провода или шины, присоединяемых к нижнему или к верхнему изолятору, в зависимости от вида подвода.

Вид выполнения подвода определяется исходя из удаленности разъединителя от верхнего фланца изолятора резистора, либо других особенностей конкретной подстанции.

При выполнении подвода кабелем крепление может осуществляться к нижнему изолятору, установленному на основании. Подвод, выполняемый шиной или голым проводом, должен проходить выше сетчатого ограждения резистора, при этом крепление производится к верхнему изолятору, установленному на вертикальной стойке. При необходимости выполнения подвода к верхнему изолятору -

кронштейн, шина, верхний изолятор заказываются отдельно и вносятся соответствующие изменения в чертежи. При использовании верхнего изолятора увеличивается габаритная высота резистора.

Вывод последнего ЭРЗ соединяется с помощью шины к приваренному на основании болту заземления. По требованию заказчика может быть осуществлен «изолированный» вывод. В данном случае шина присоединяется к отдельному изолятору, установленному на основании.

Заземление блока резистивных элементов выполняется путем присоединения заземляющего проводника от общего контура заземления электроустановки к болтам заземления блока.

Допускается установка резистора на другие опоры, например балки или рамы, сваренные из швеллеров, обеспечивающие устойчивое расположение резистора в строго горизонтальном положении с отклонениями не более ± 1 мм. Опоры должны обеспечить выдерживание нагрузки в 1,5 раза превышающей вес резистора.

При заказе резистора необходимо уточнить конструкцию данного типа РЗ, сделать запрос чертежа фундамента. По специальному заказу допускается изготавливать резисторы на согласованное сопротивление и согласованные габаритные размеры.

Схема подключения резистора

Рекомендуется подключать резистор к нейтрали трансформатора со схемой соединения обмоток: звезда с выведенной нейтралью/треугольник.

При отсутствии явно выведенной нейтрали подключения резисторов осуществляется к нейтралю фильтров нулевой последовательности типа ФМЗО через разъединитель.

В случае комбинированного использования РЗ и ДГР рекомендуем независимое подключение каждого устройства к нейтрали трансформатора, позволяющее независимое использование устройств.

Структура условного обозначения**РЗ - А - В - С - D**

РЗ - тип резистора защитного;

А - номинальное сопротивление резистора, Ом;

В - номинальная мощность резистора, кВт;

С - номинальное напряжение сети, кВ;

D - климатическое исполнение, категория размещения по ГОСТ-15150.

Пример записи при заказе:**РЗ - 360 - 12 - 3 - УХЛ1**

Резистор защитный типа РЗ для заземления нейтрали с номинальным сопротивлением $360 \pm 10\%$ Ом, мощностью 12 кВт, устанавливаемый в сети с номинальным напряжением 3 кВ, климатическое исполнение УХЛ, категория 1 по ГОСТ 15150.

При формировании заказа указывать название резистора в соответствии со схемой и техническими характеристиками.

Габаритные и установочные размеры резисторов РЗ на напряжение 6-35 кВ (пример) приведены на рисунках 2-4.

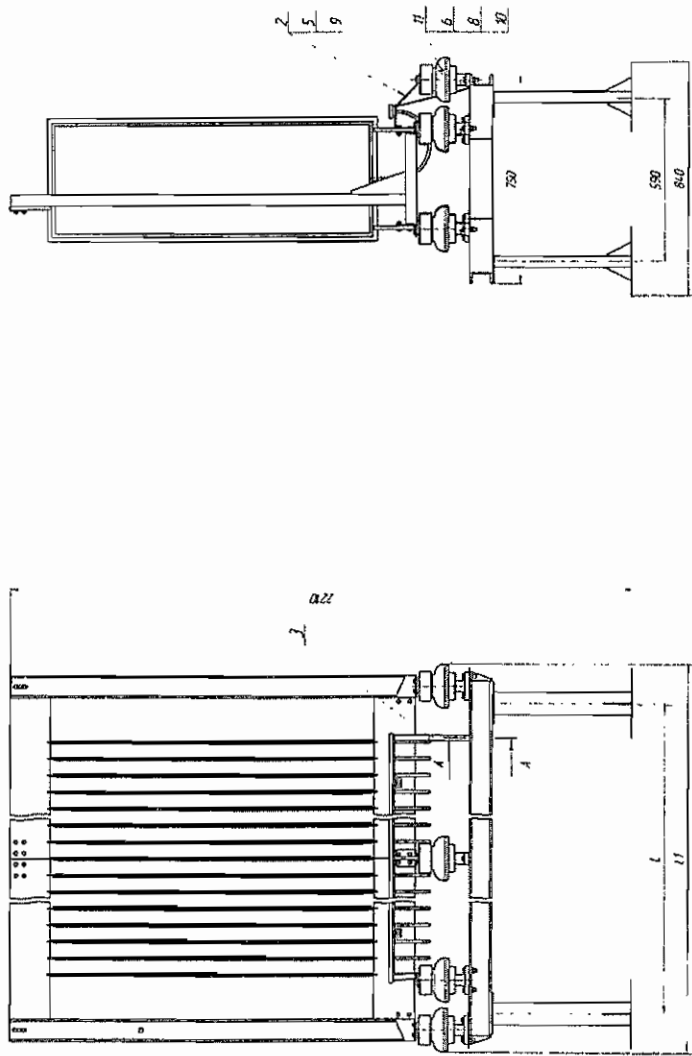
Габаритно-установочные чертежи резисторов типа РЗ для сетей 6, 10, 35 кВ приведены на рисунках 2-11.

Конструкция резистора является ремонтпригодной.

В составе резисторов серии РЗ нет составных частей и материалов, представляющих опасность для жизни, здоровья людей и окружающей среды.

Изготовитель гарантирует соответствие резистора защитного РЗ требованиям технической документации в течение 60 месяцев эксплуатации с момента получения резистора потребителем, при соблюдении правил эксплуатации и хранения.

БОЛИД 3 903 000 СБ



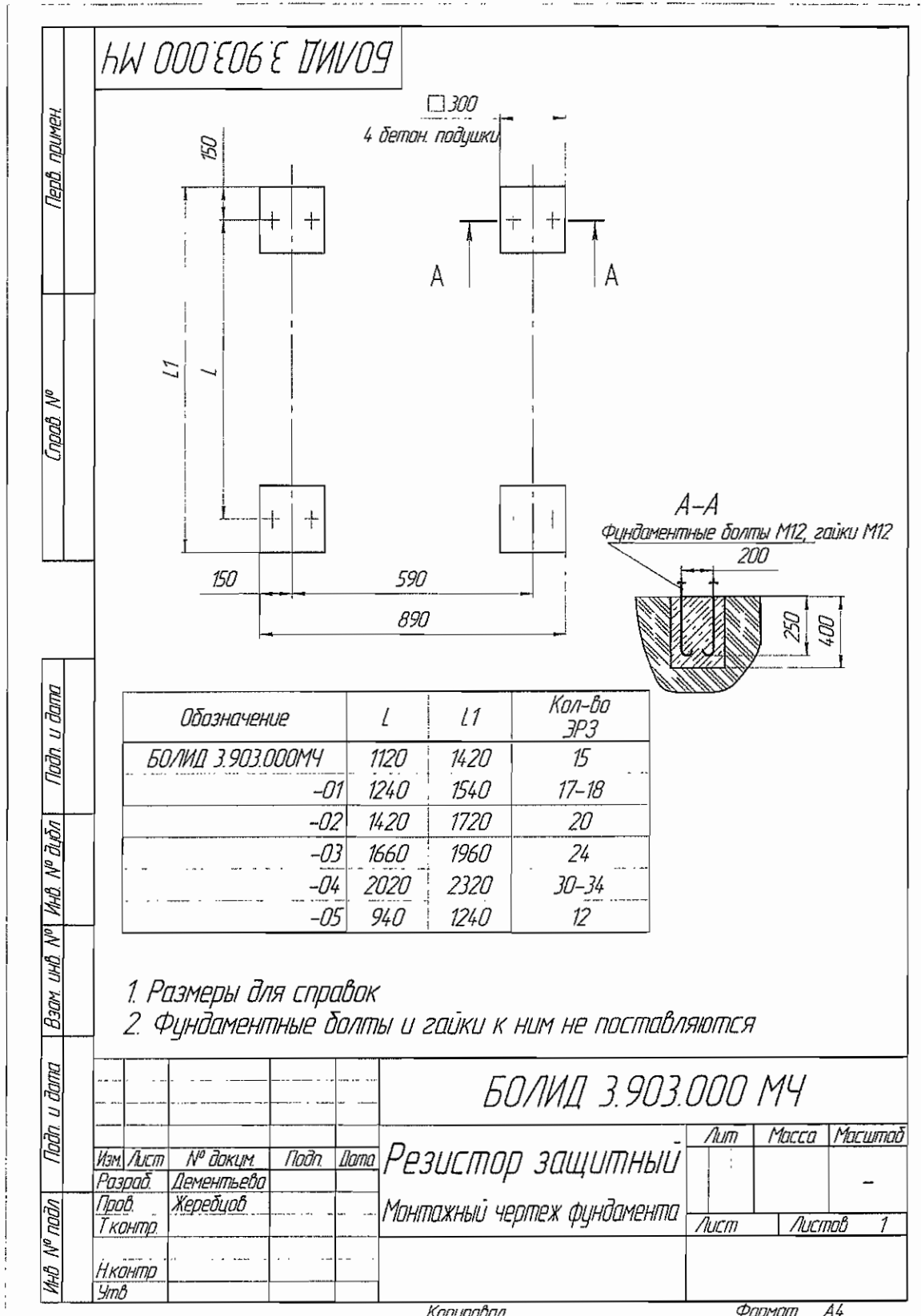
- 1 Размеры для справок
- 2 Соединение шин поз 2 и 3 с выводами элементов резистивных промышленности металла, находящимся на корпусе блока элементов поз 1
- 3 Шины загнуть по месту при сборке

Обозначение изделия	Блок элементов резистивной промышленности	Мат-лы в блоке	Мат-лы в блоке (без резистивной)	Размеры в мм (в скобках)	Макс. кг элементов (в скобках)	Всего в 3-х
БОЛИД 3 903 000 СБ	101	15	1120	11	379	14
-02	17	17	1240	(11)	(379)	(14)
-07	20	20	1420	60	414	6
-04	24	24	1660	60	483	6
-08	34	34	1940	60	554	6
-06	48	48	2020	60	560	6
-05	55	55	1940	60	430	6
-07	72	72	940	60	220	326

Исполн.	Провер.	Дата	Исполн.	Провер.	Дата
БОЛИД 3 903 000 СБ					
Резистор защитный					
Сборочный чертеж					
Листов 1/1					
Листов 1/1					

а) Габаритный чертеж

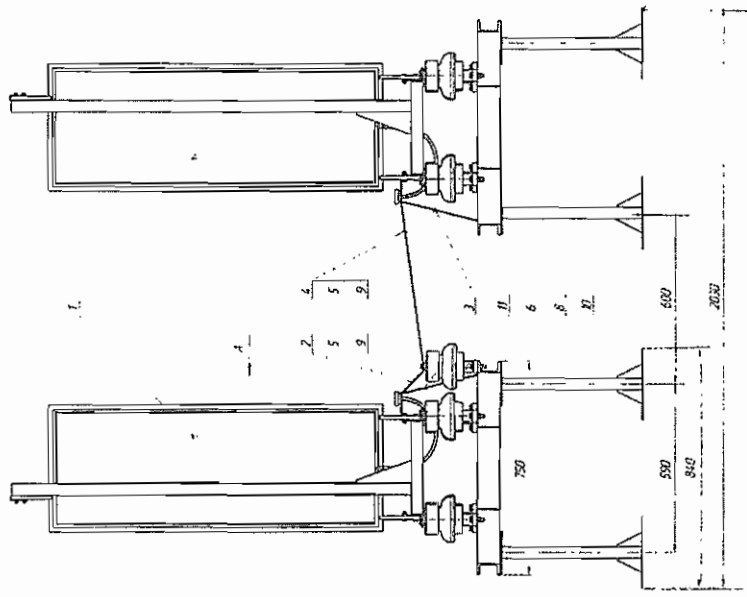
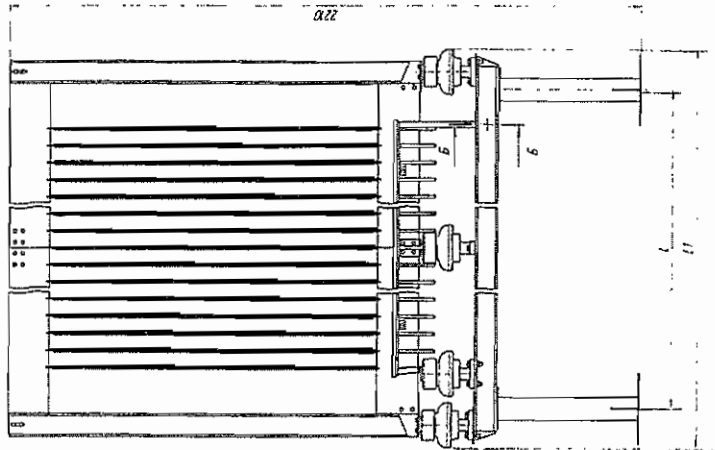
Автомат. черт. А2



б) Чертеж фундамента

Рисунок 2 - Резистор типа РЗ по чертежу БОЛИД 3.903.000

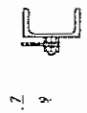
БО/МИД 3.905.000.1.5



Обозначение	Блок элементной резистивной	Величина в диапазоне	Величина в диапазоне	Величина в мм		Масса, кг	Кол-во элементов в блоке в 303
				1	11		
50/001	50/001	15	17	100	1100	753	71
50/002	50/002	20	22	120	1200	822	
50/003	50/003	25	27	140	1400	891	
50/004	50/004	30	32	160	1600	960	
50/005	50/005	35	37	180	1800	1029	
50/006	50/006	40	42	200	2000	1098	
50/007	50/007	45	47	220	2200	1167	

- 1 Размеры для справок
- 2 Соединение или лоз 2 и 3 с выводами элементной резистивной проводимости неплотные, находящимися на корпусе блока элементной
- 3 Шляпки гнуть по месту при сборке

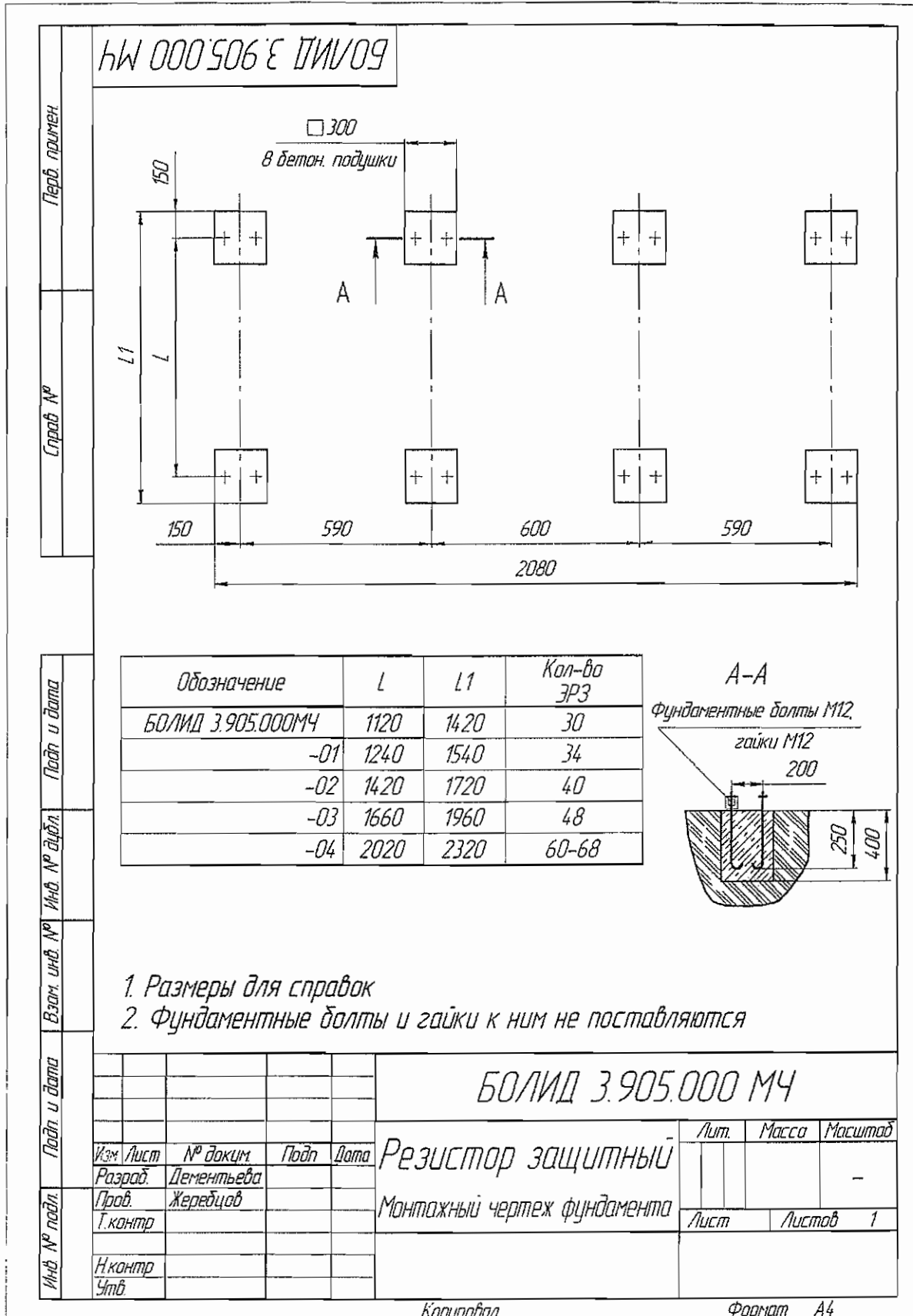
Б-6.1141



БО/МИД 3.905.000.СБ		Лист	Масштаб	Измерено
Резистор защитный		№ документа	Масштаб	1:10
Сборочный чертеж		Исполнитель	Дата	
Проверено	Сверено	Дата	Листов	1
Начертано	500			

а) Габаритный чертеж

Фигуры 1/2



б) Чертеж фундамента

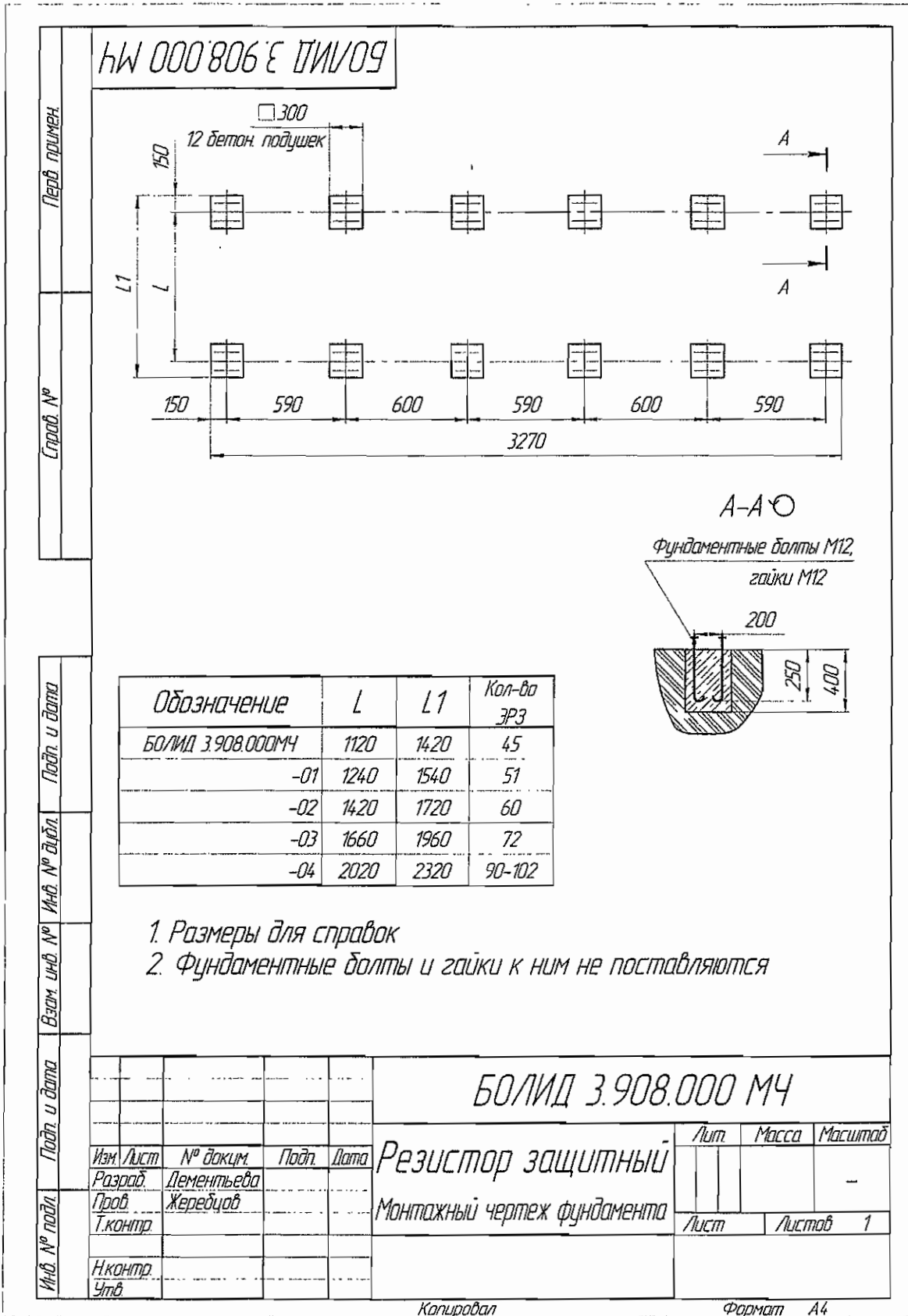
Рисунок 3 - Резистор типа РЗ по чертежу БОЛИД 3.905.000

1 Размеры для сборки
2 Следящие штыри по 3 с выдвинутыми элементами резистивных преобразователей, находящимися на карде блока элементов резистора по 1
3 Штыри гнуть по месту при сборке

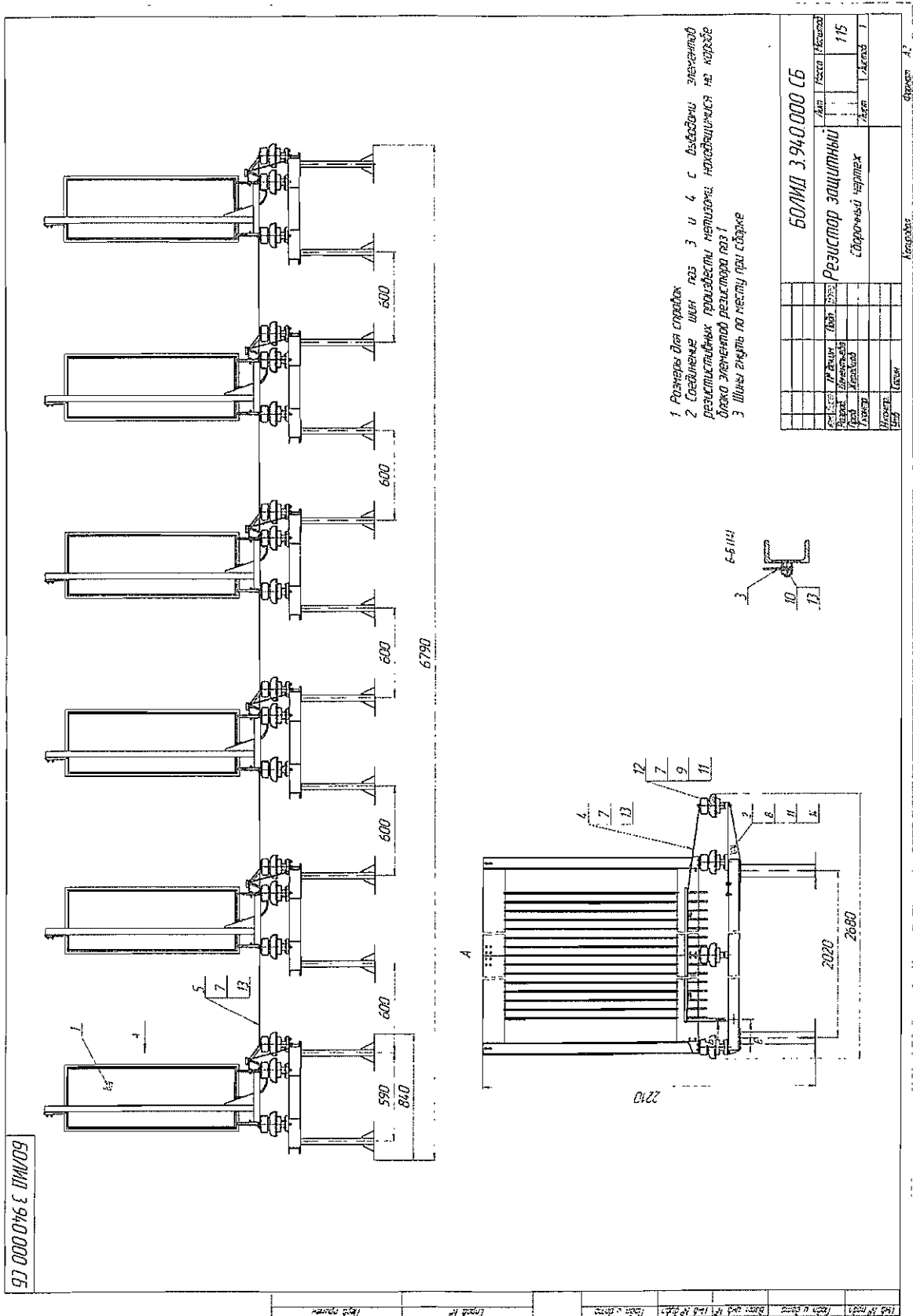
Обозначение	Блок элементов резистивной преобразователя	Кол-во в блоке	Кол-во в блоке	Всего шт	Всего шт	Размеры в мм		Масса кг	Кол-во элементов в блоке
						l	h		
БОЛИД 3.908.000.05	БОЛИД 3.908.000.05	15	17	45	1120	2760	155	4	
01	01	17	51	51	1240	2280	1285	4	
02	02	20	60	60	1420	2460	1470	4	
03	03	24	72	72	1660	2700	1660	4	
04	04	30	90	90	2020	3060	1995	4	
05	05	36	102	102	2420	3600	2790	4	

Испол. № докум.	Лист	Дата	Испол. № докум.	Лист	Дата	Испол. № докум.	Лист	Дата
Резистор защитный	Сборочный чертеж							
БОЛИД 3.908.000.05								Испол. № докум.
Резистор защитный								Лист
Сборочный чертеж								Дата
Испол. № докум.								Лист
Лист								Дата
Испол. № докум.								Лист
Лист								Дата

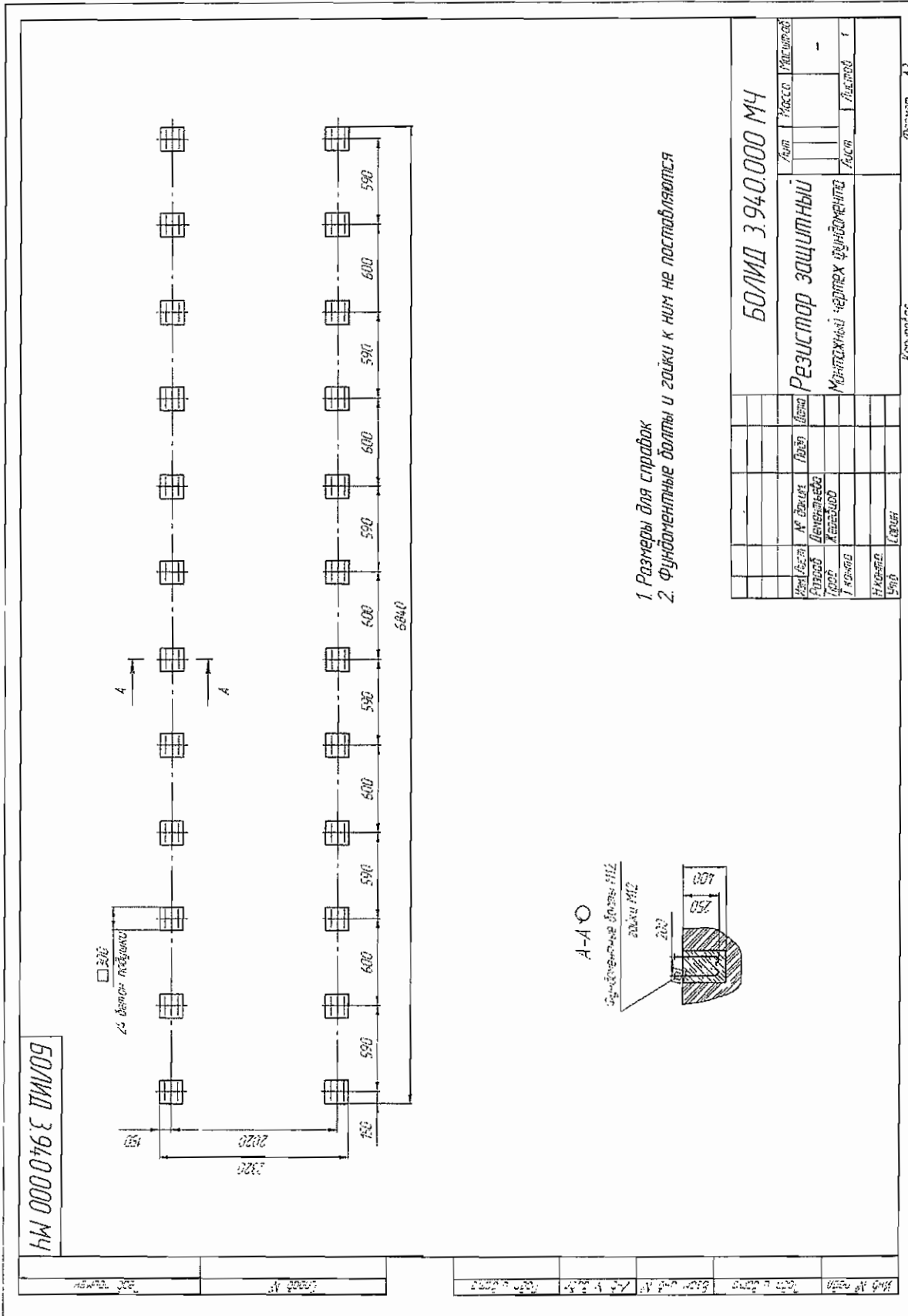
а) Габаритный чертеж



б) Чертеж фундамента
Рисунок 4 - Резистор типа РЗ по чертежу БОЛИД 3.908.000



а) Габаритный чертеж



6) Чертеж фундамента
Резистор типа РЗ по чертежу БОЛИД 3.940.000

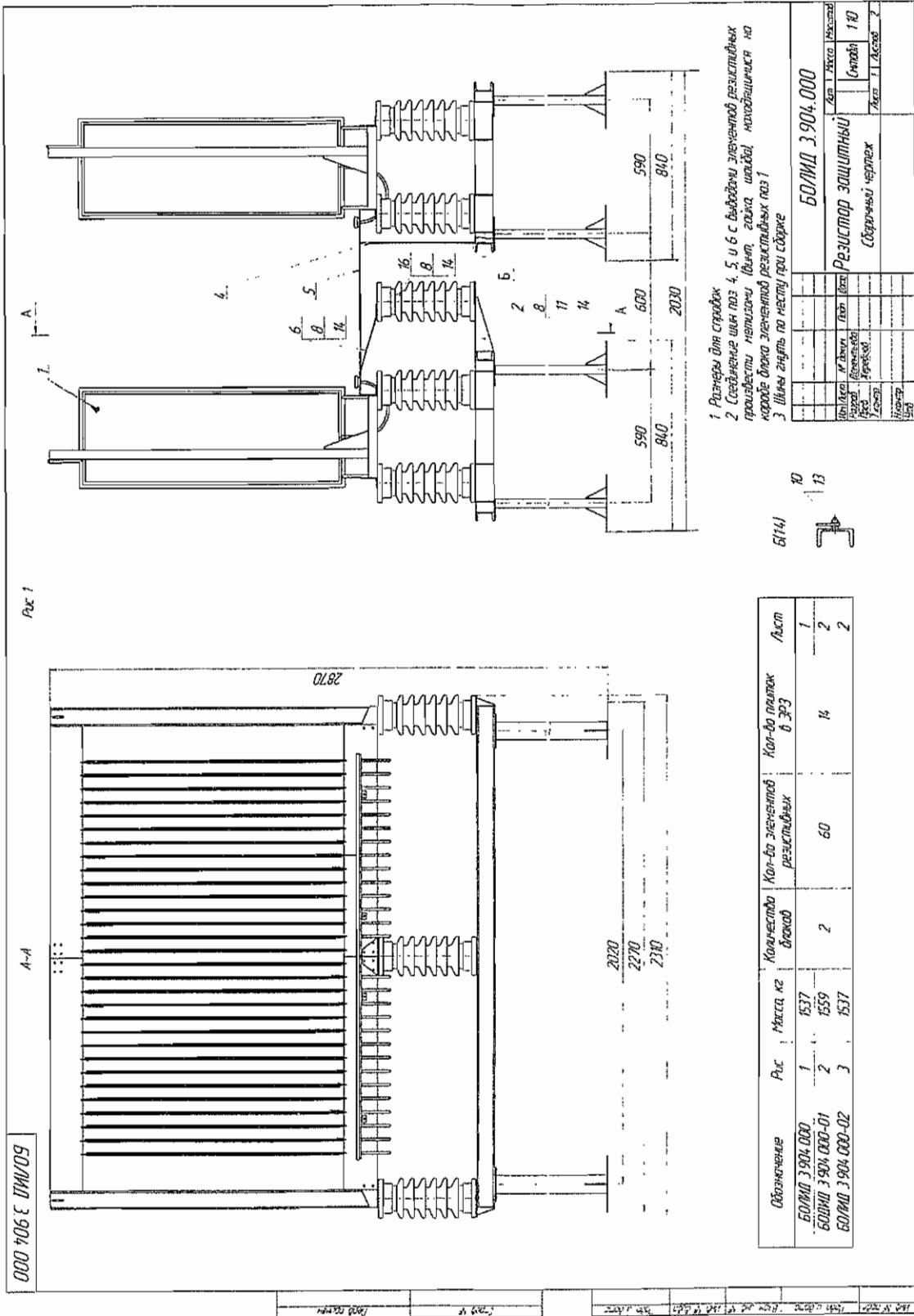


Рис 1

А-А

BO/MIД 3.904.000

- 1 Размеры для справок
- 2 Соединение штыя паз 4, 5, и 6 выведены элементов резистивных производств мезионич (внут. гола шиды), мезионичия на каробе блока элемент резистивных паз 1
- 3 Штыя гнуть на месту при сборке

BO/MIД 3.904.000		Авт	Лист	Кол-во листов
Резистор защитный		Сметы	1/2	
Сборочный чертёж		Лист	1	Листов 2



6114)

Обозначение	Рис	Масса кг	Количество блоков	Количество элементов резистивных	Кол-во платок в эл-т	Лист
BO/MIД 3.904.000	1	1537	2	60	14	1
BO/MIД 3.904.000-01	2	1559				2
BO/MIД 3.904.000-02	3	1537				2

Фурт... А2

БОЛИД 3.904.000

Рис. 2 (1/20)

Остальное - см. рис. 1 (1)

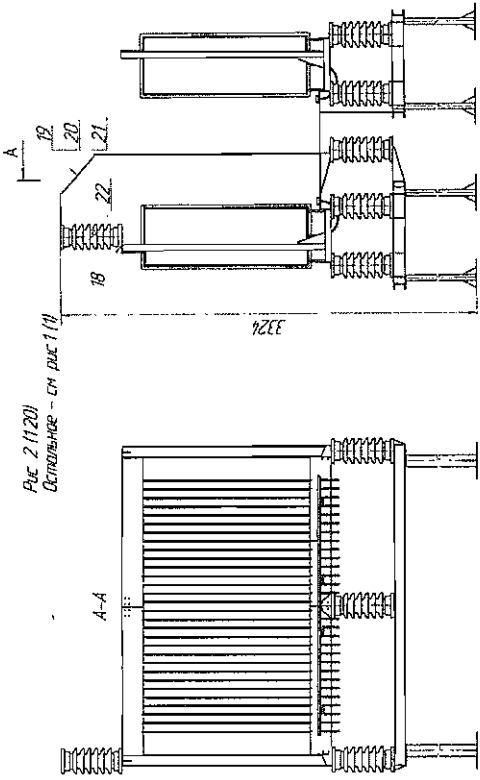
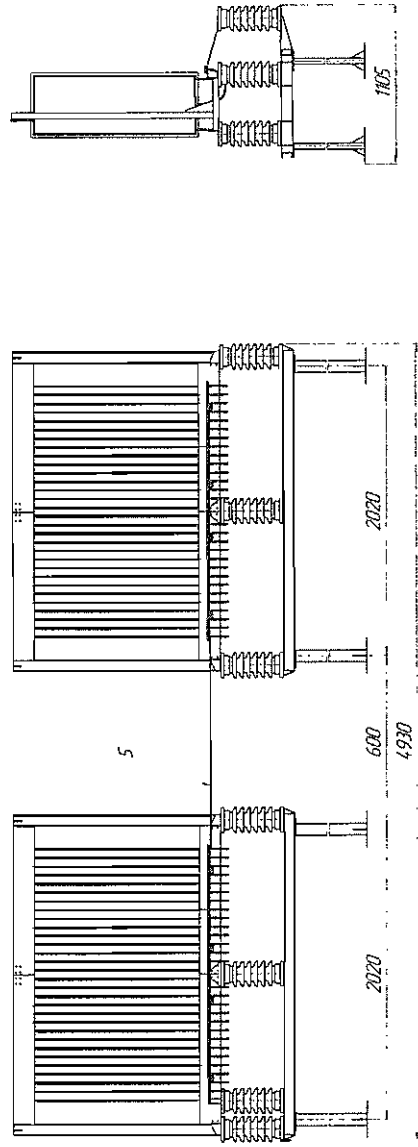


Рис. 3 (1/20)

Остальное - см. рис. 1 (1)



Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №

Исполн.	Провер.	Инж.	Инж.	Инж.	Инж.	Инж.	Инж.	Инж.	Инж.
БОЛИД 3.904.000									
Объем 12									

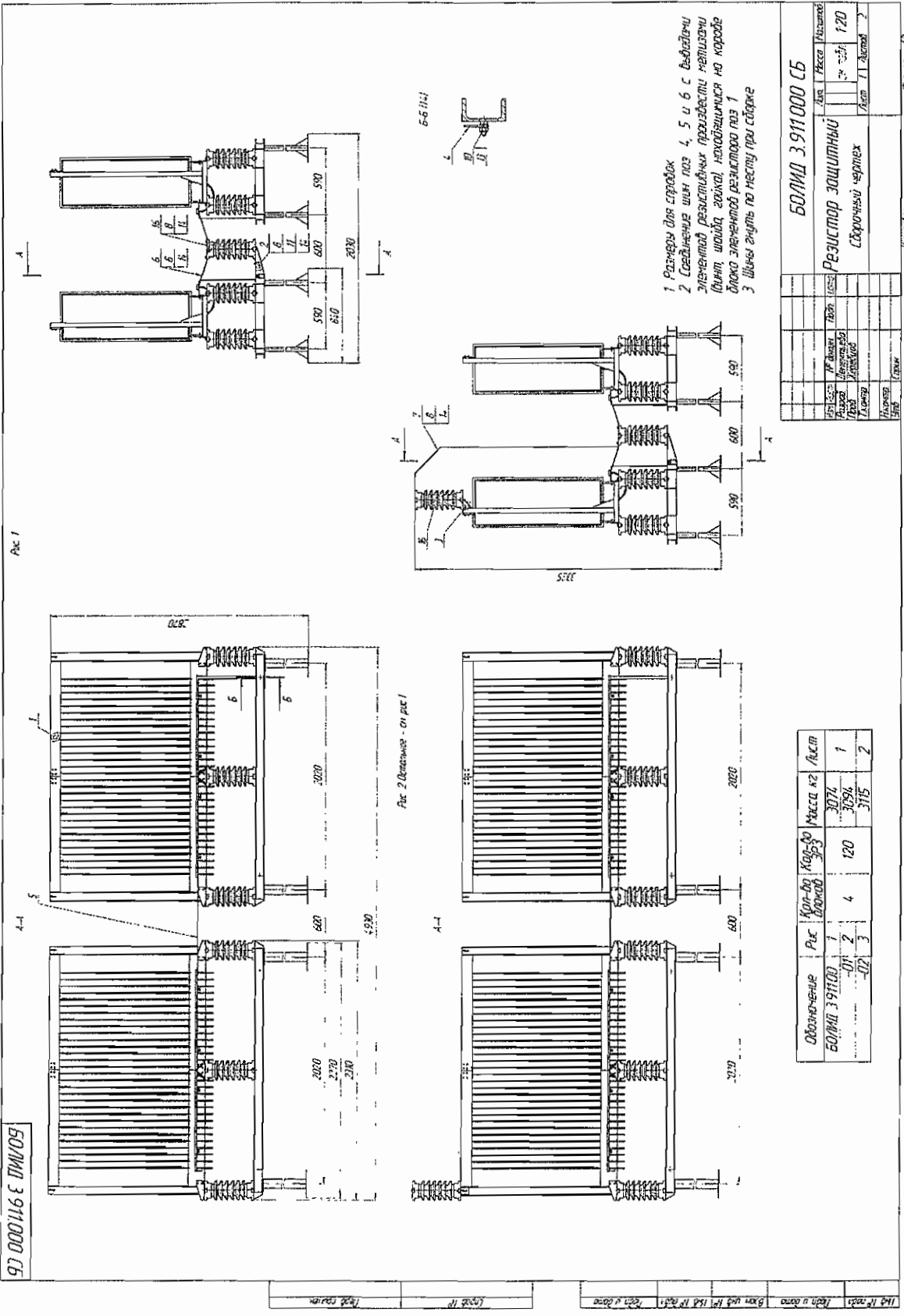
а) Габаритный чертеж

БОЛИД 3.904.000МЧ

Перв примен	<p>Рис 1</p>																																																	
Справ. №	<p>Рис 2 Остальное - см рис. 1</p>																																																	
Подп. и дата	<p>А-А Фундаментные болты с гайкой М12 200</p>																																																	
Взам инв №	<table border="1" style="margin: auto;"> <tr> <th>Обозначение</th> <th>Рис</th> </tr> <tr> <td>БОЛИД 3.904.000МЧ</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>-01</td> <td>2</td> </tr> </table>	Обозначение	Рис	БОЛИД 3.904.000МЧ	1	-01	2																																											
Обозначение	Рис																																																	
БОЛИД 3.904.000МЧ	1																																																	
-01	2																																																	
Инв № дробл	<p>1. Размеры для справок 2. Фундаментные болты и гайки к ним не поставляются</p>																																																	
Инв № инв	<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td colspan="4" style="font-size: 1.2em;">БОЛИД 3.904.000МЧ</td> </tr> <tr> <td style="width: 15%;">Изм</td> <td style="width: 15%;">Лист</td> <td style="width: 15%;">№ докум.</td> <td style="width: 15%;">Подп.</td> <td style="width: 15%;">Дата</td> <td style="width: 20%;">Резистор защитный</td> <td style="width: 10%;">Лит</td> <td style="width: 10%;">Масса</td> <td style="width: 10%;">Масштаб</td> </tr> <tr> <td>Разраб</td> <td>Жеремцов</td> <td>Дементьева</td> <td></td> <td></td> <td>Монтажный чертёж фундамента</td> <td></td> <td></td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Проб</td> <td>Жеремцов</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>Лист</td> <td>Листов</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Н.контр</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Утв</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	БОЛИД 3.904.000МЧ				Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Резистор защитный	Лит	Масса	Масштаб	Разраб	Жеремцов	Дементьева			Монтажный чертёж фундамента			-	Проб	Жеремцов					Лист	Листов	1	Н.контр									Утв								
БОЛИД 3.904.000МЧ																																																		
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Резистор защитный	Лит	Масса	Масштаб																																										
Разраб	Жеремцов	Дементьева			Монтажный чертёж фундамента			-																																										
Проб	Жеремцов					Лист	Листов	1																																										
Н.контр																																																		
Утв																																																		
Подп. и дата	<p style="text-align: right;">Копировал</p>																																																	
Инв № подл	<p style="text-align: right;">Формат А4</p>																																																	

б) Чертеж фундамента

Рисунок 6 - Резистор типа РЗ по чертежу БОЛИД 3.904.000



БОЛИД 3.911.000 М4

Пред. примен.
Справ. №
Подп. и дата
Взам. инв. №
Инв. № учета
Подп. и дата
Инв. № подл.

□ 300
16 бетон. подушек

А-А
Фундаментные болты с гайкой М12

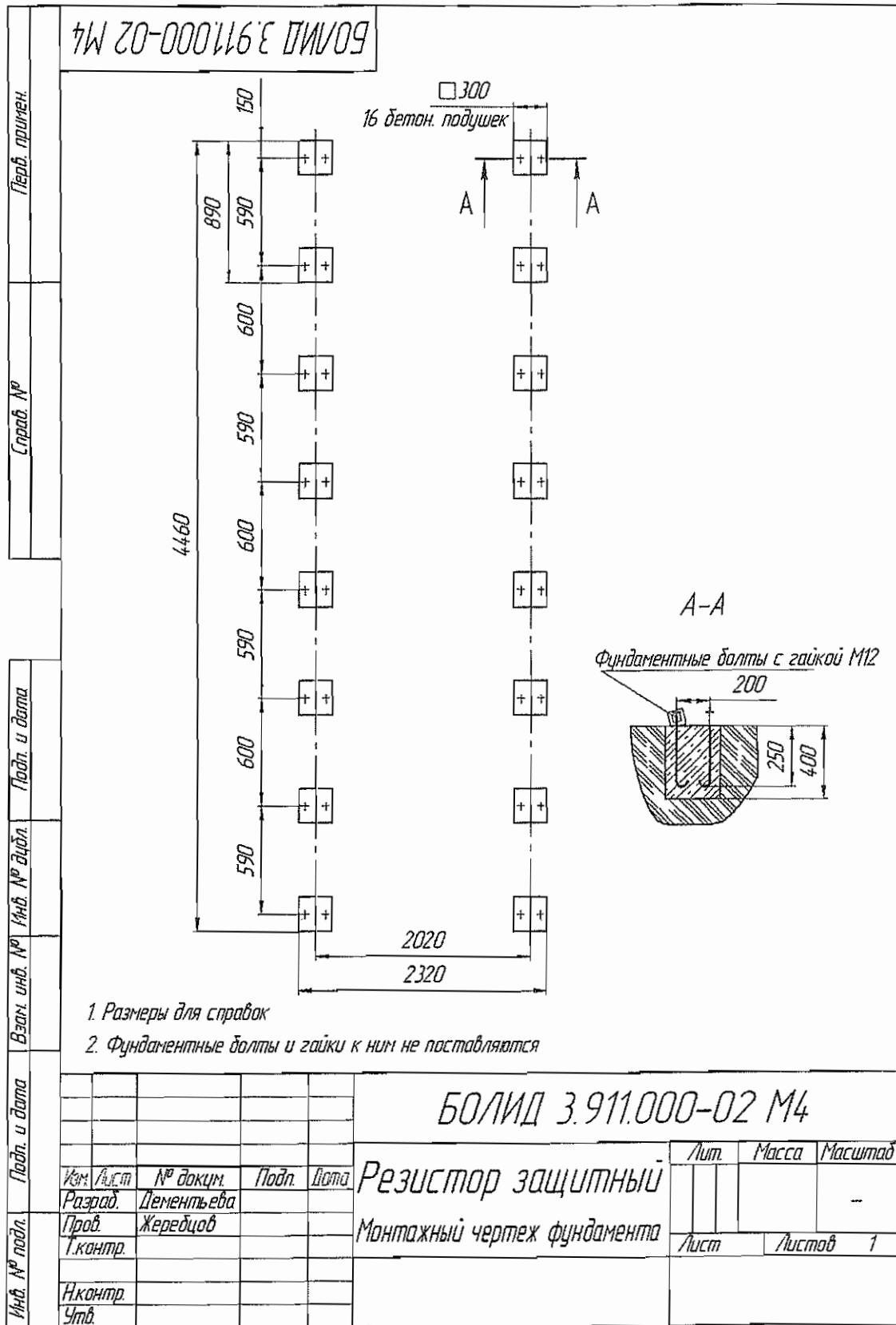
200
250
400

1. Размеры для справок
2. Фундаментные болты и гайки к ним не поставляются
3. Расположение фундамента (установка резистора) выбирается заказчиком

БОЛИД 3.911.000 М4									
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Резистор защитный Монтажный чертёж фундамента	Лит.	Масса	Масштаб	
		Дементьева							-
		Жеребцов				Лист	Листов	1	
		И.контр.							
		Утв.							

Копировал

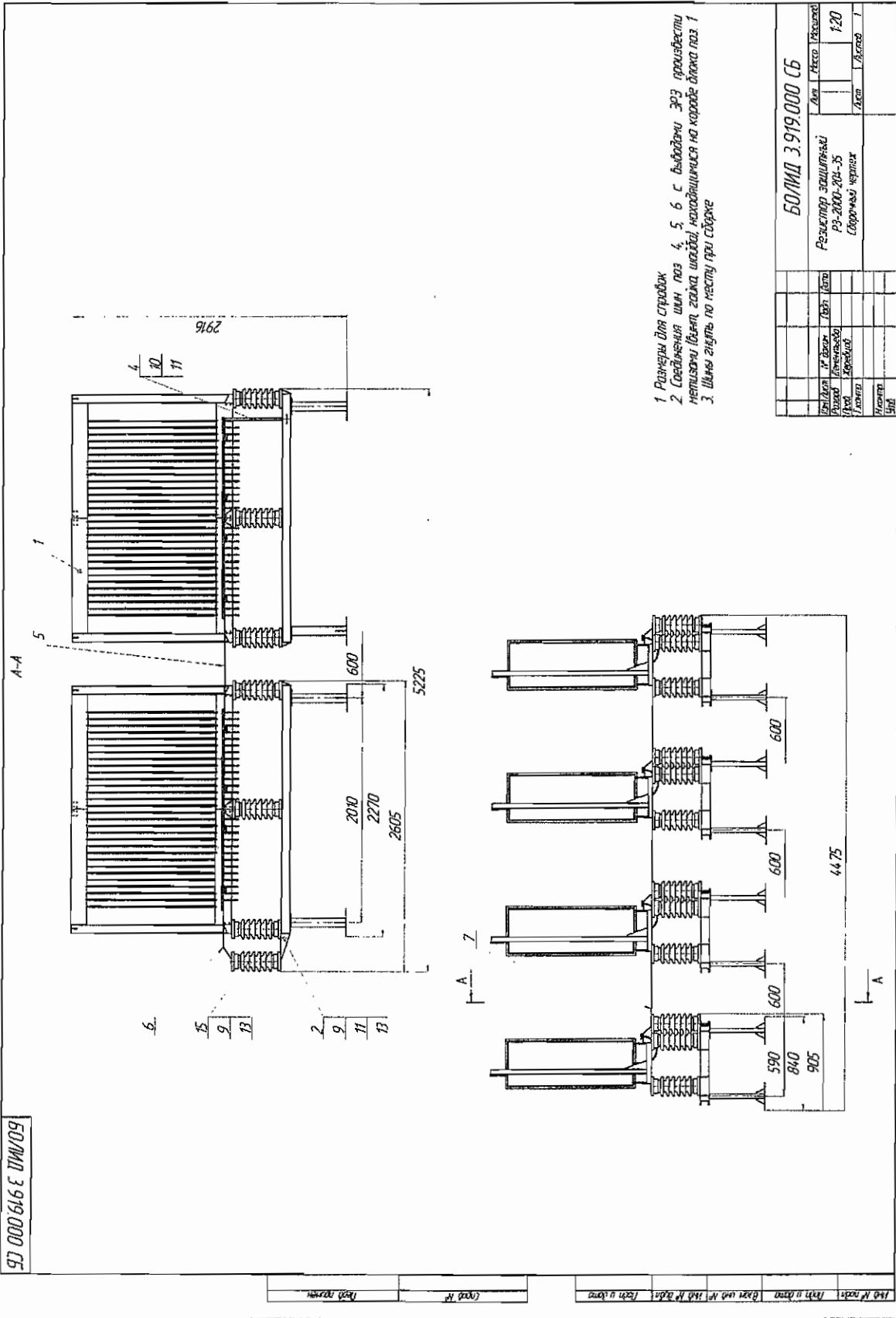
Формат А4



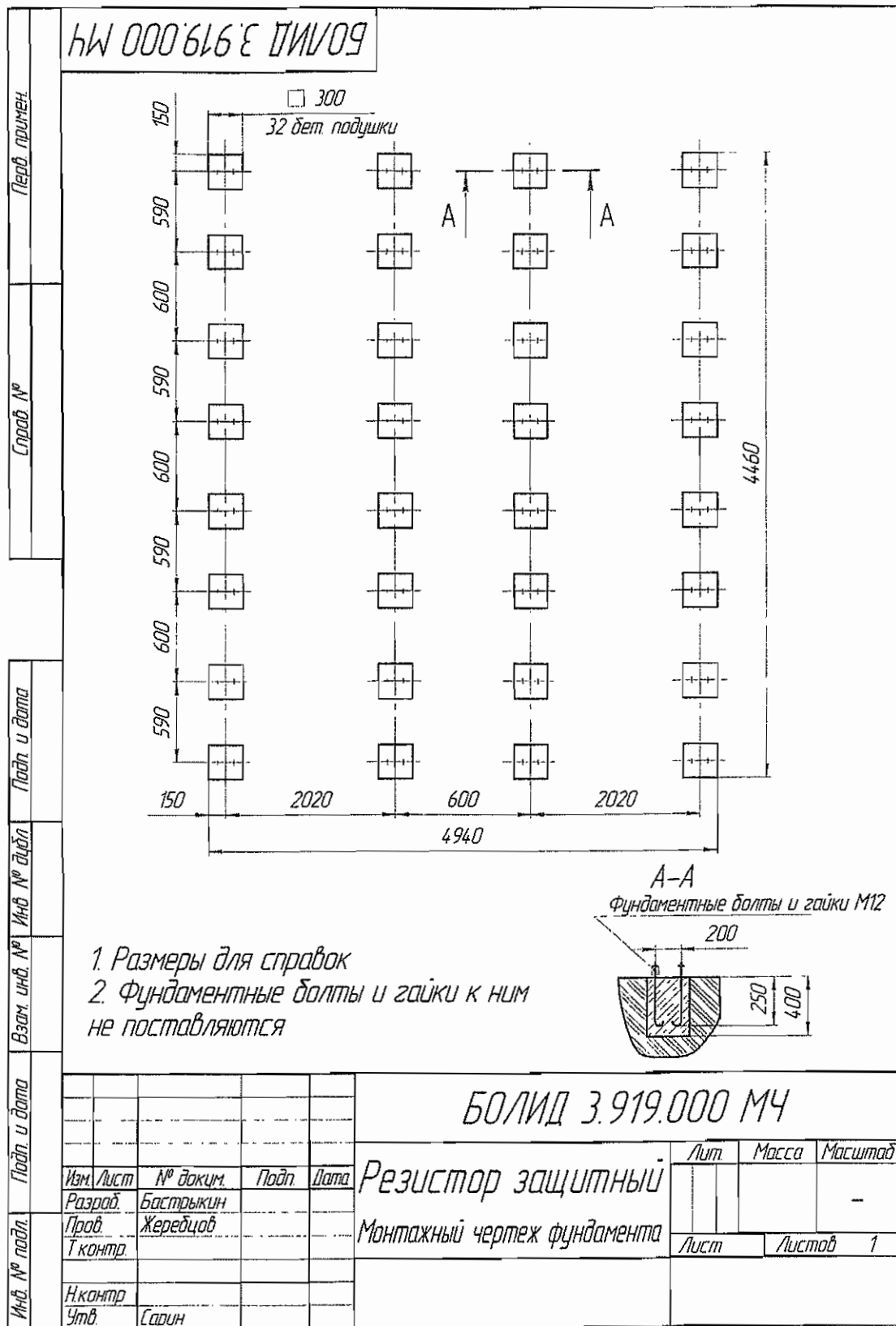
Копировал

Формат А4

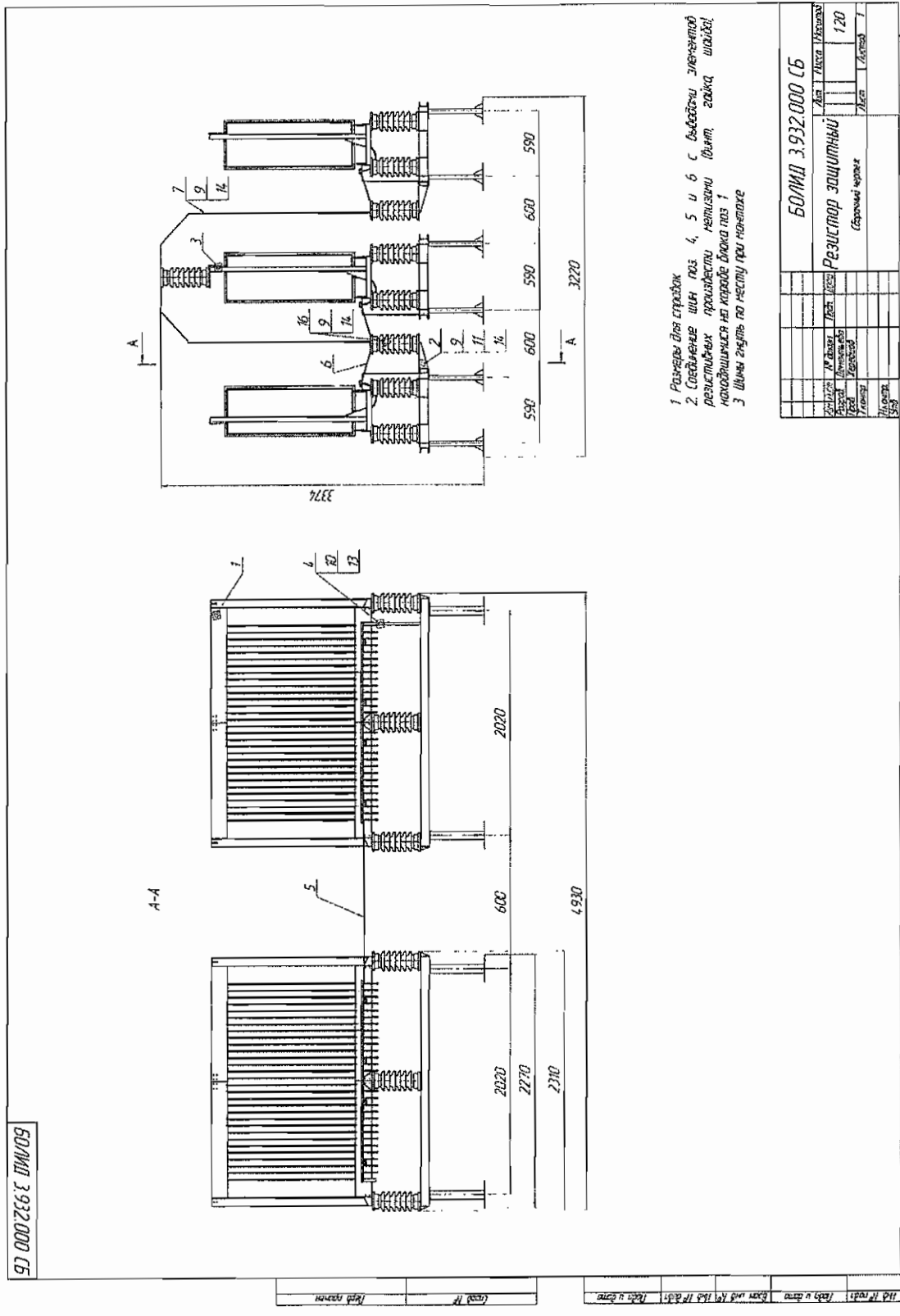
6) Чертеж фундамента
Рисунок 7 - Резистор типа РЗ по чертежу БОЛИД 3.911.000

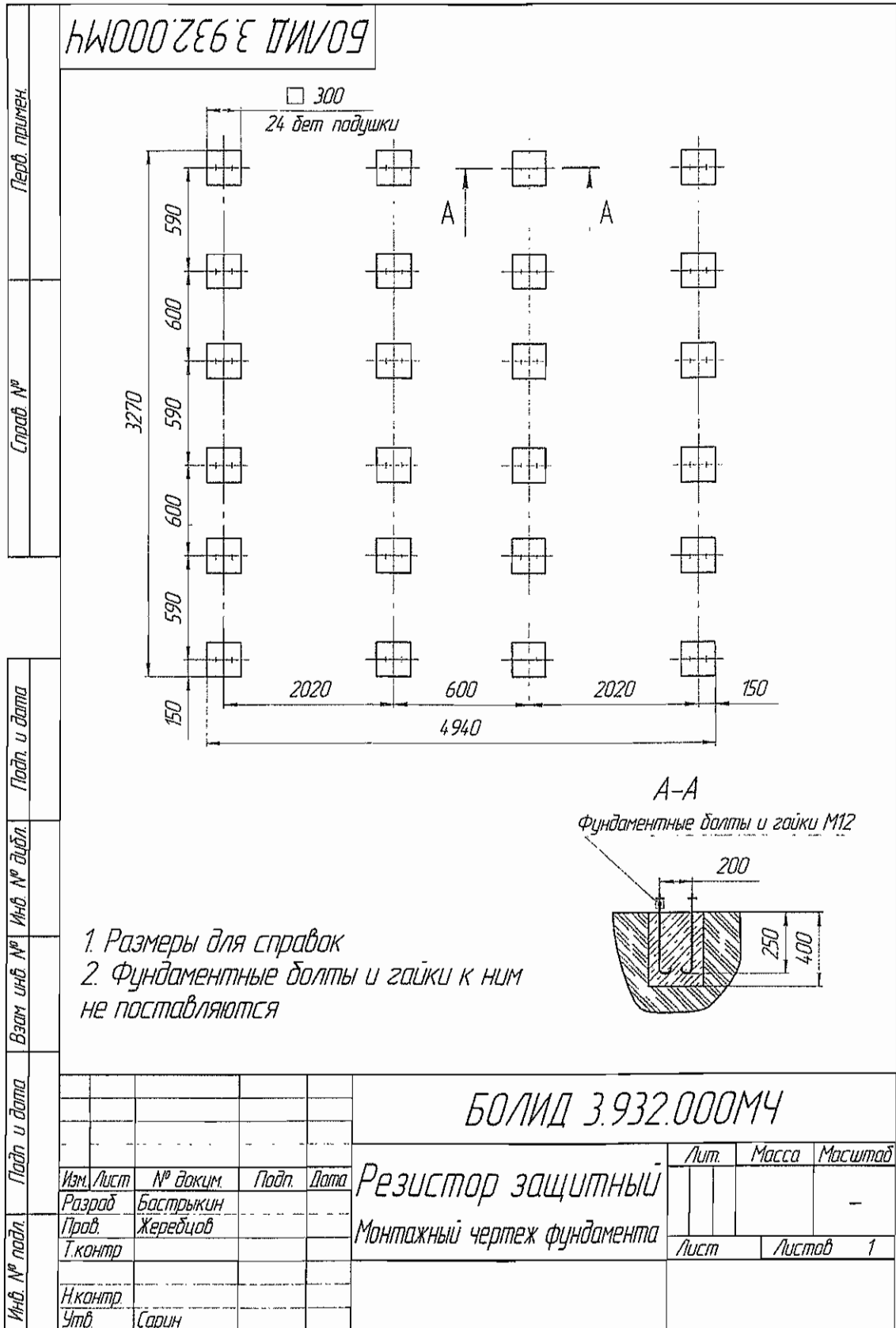


а) Габаритный чертеж



б) Чертеж фундамента
Рисунок 8 - Резистор типа РЗ по чертежу БОЛИД 3.919.000



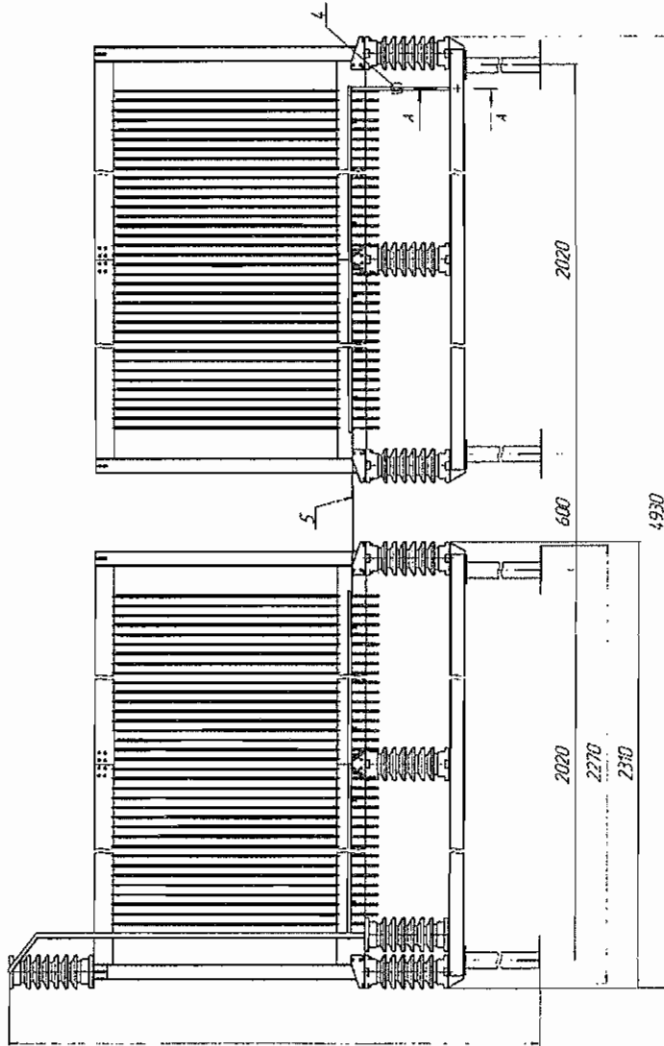
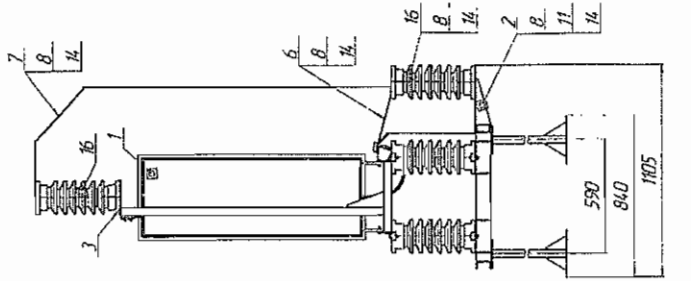


Копировал

Формат А4

б) Чертеж фундамента

Рисунок 9 - Резистор типа РЗ по чертежу БОЛИД 3.932.000



- 1 Размеры для справок
- 2 Соединение шин поз 4, 5 и 6 с выводной элементной резистивных аппаратуры метизами (винт, гайка, шайба), находящимся на корпусе блока элементной резистивных поз 1
- 3 Шины гнуть по месту при сборке



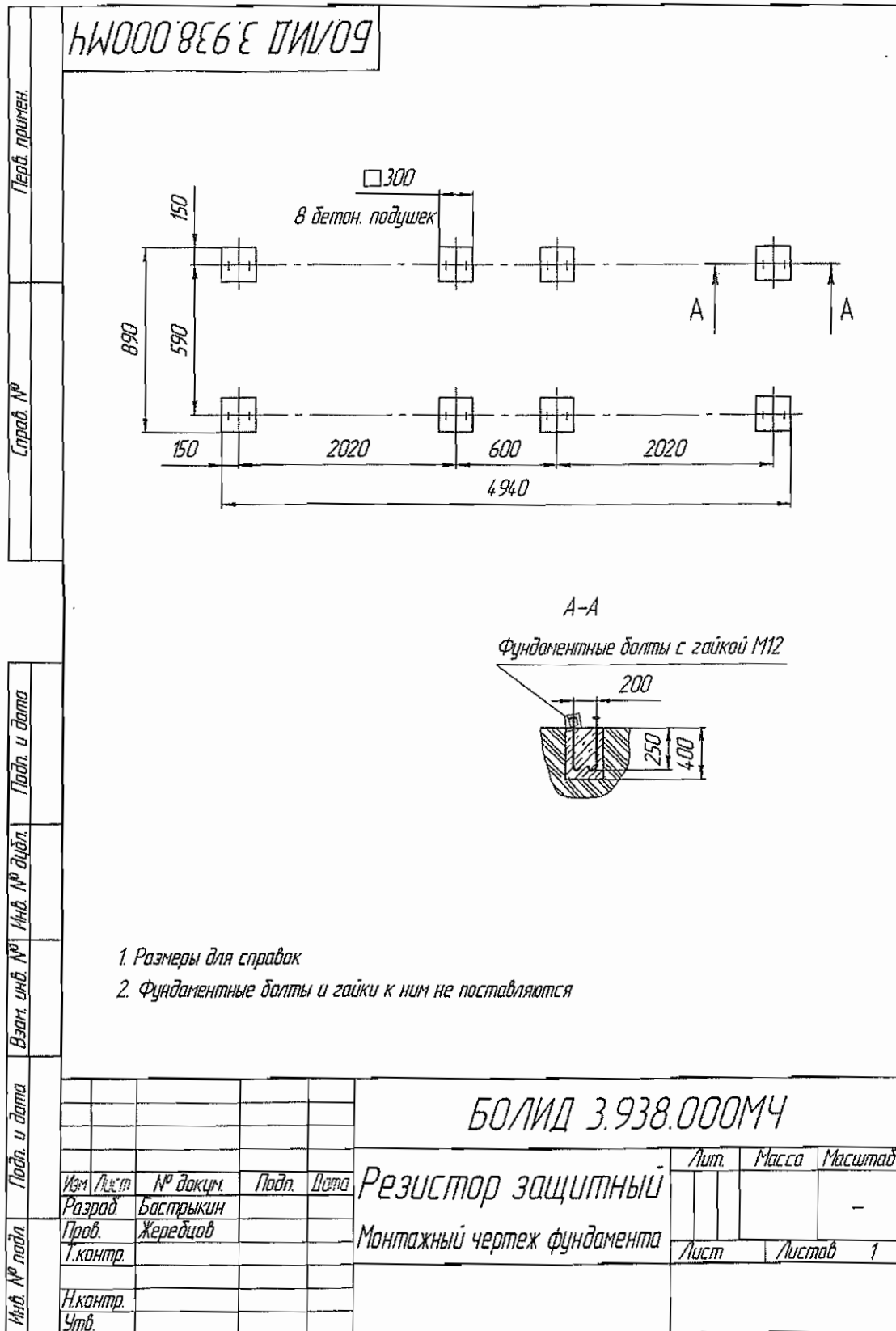
Обозначение	Блок элементной аппаратуры	Кор-то ЭЭЭ в блоке	Общая кор-то ЭЭЭ	Шир. клеммной колодки ЭЭЭ, мм	Масса, кг
БЛОК 3.938.000	БЛОК 3.938.000	44	88	40	2050
-01	-01	38	76	47	1950

БОК 3.938.000 СБ		Лист	Листов
Резистор защитный		№ документа	1/5
Сборочный чертеж		Лист	Листов
Исполн.	Провер.	Лист	Листов
Утверд.	Согласов.	Лист	Листов
Дата	Дата	Лист	Листов

а) Габаритный чертеж

БОК 3.938.000 СБ

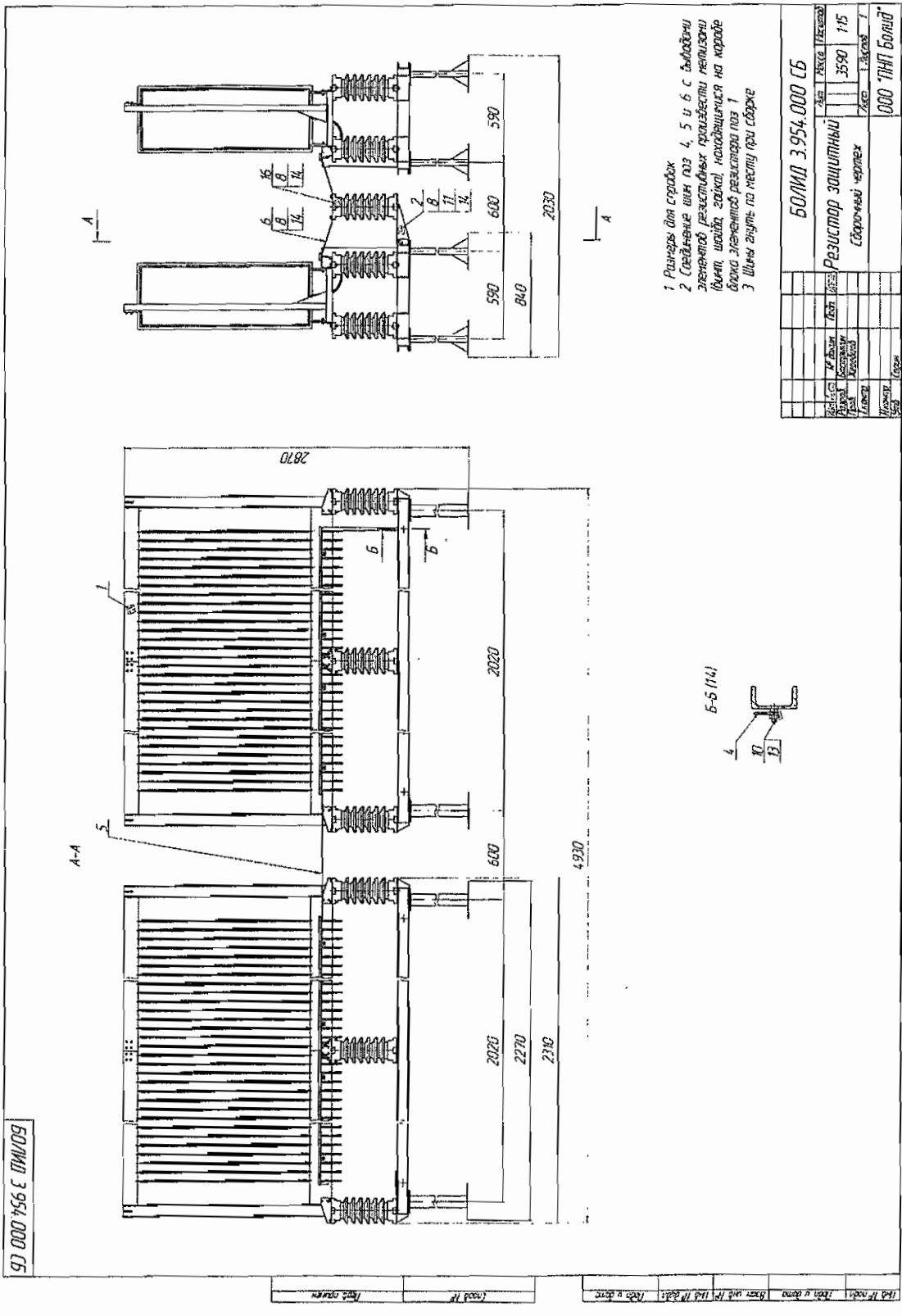
Изд. № 001, 1981; 1982; 1983; 1984; 1985; 1986; 1987; 1988; 1989; 1990; 1991; 1992; 1993; 1994; 1995; 1996; 1997; 1998; 1999; 2000; 2001; 2002; 2003; 2004; 2005; 2006; 2007; 2008; 2009; 2010; 2011



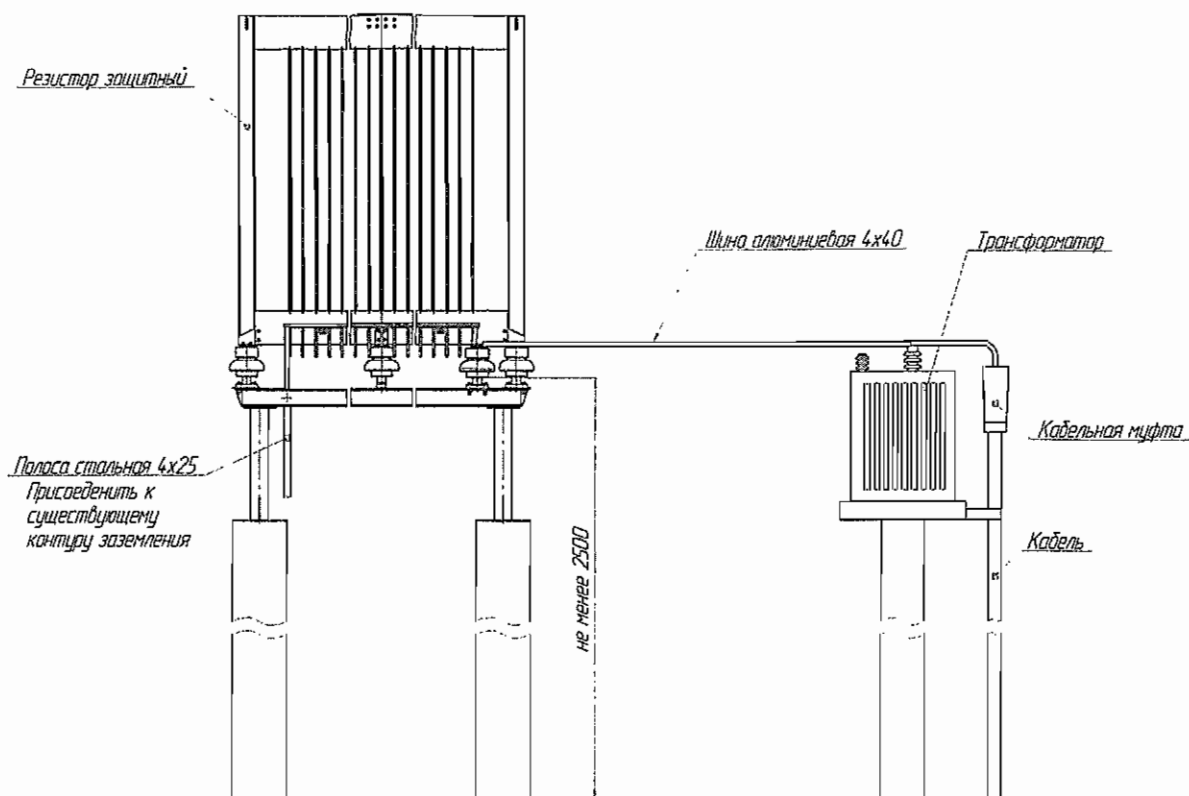
Копировал

Формат А4

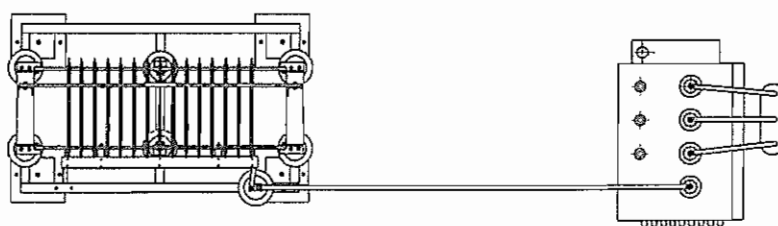
б) Чертеж фундамента
Рисунок 10 - Резистор типа РЗ по чертежу БОЛИД 3.938.000



Пример подключения резистора к нейтрали трансформатора со схемой соединения обмоток «звезда с выведенной нейтралью/треугольник» приведен на рисунке 12.



Вид сверху



Примечание: допускается установка резистора защитного и трансформатора на высоте менее 2,5 м. от уровня планировки или наземных коммуникаций до нижней кромки фарфора изоляторов. В данном случае оборудование должно иметь сплошное сетчатое ограждение согласно требованиям ПУЭ

Рисунок 12 - Типовое техническое решение по установке резистора в нейтрали ТЗН

Резисторы защитные типа РЗ1 для КРУ

Назначение

Резисторы защитные типа РЗ1 предназначены для заземления нейтрали сетей 3-6-10 кВ с целью ограничения перенапряжения при однофазных дуговых замыканиях, устранения феррорезонансных явлений и обеспечения селективной работы релейной защиты, а также для комплектования резистивных установок различного назначения.

Технические характеристики резисторов типа РЗ1 приведены в таблице 5. Основные параметры резисторов типа РЗ1 приведены в таблице 6.

Общий вид и основные габаритные размеры резисторов типа РЗ1 исполнения А и Б указаны на рисунках 5,6.

Таблица 5

Технические характеристики резисторов типа РЗ1

Номинальное сопротивление, (Ом)	Место установки	Режим работы при протекании ном. тока	Тип исполнения	Климатическое исполнение	Срок службы
От 50 до 1500	Ячейки КРУ	Кратковременный	А – расположение ЭРЗ на одном уровне в два ряда. Б – расположение ЭРЗ в двух уровнях в один ряд	УХЛ и Т Категория: 2, 3 По ГОСТ-15150	Не менее 30 лет

*По специальному заказу допускается изготавливать резисторы на согласованную величину напряжения, сопротивления, климатического исполнения и согласованные габаритные размеры.

Таблица 6

Основные параметры резисторов типа РЗ1

Тип резистора	Ном. напряжение сети ($U_{\text{ном}} \text{ сети}$), кВ	Ном. напряжение резистора ($U_{\text{ном}} \text{ РЗ}$), кВ	Ном. ток резистора, А	Ном. рабочее время, с	Ном. сопротивление резистора ($R_{\text{ном}}$), Ом	Ток резистора	
						1ч	Длительно
РЗ1-50-3-А	3	1,73	34,6	33	50	6,5	5
РЗ1-100-3-А	3	1,73	17,3	65	100	4,6	3,6
РЗ1-150-3-А	3	1,73	11,6	100	150	3,7	2,9
РЗ1-100-6-А	6	3,46	34,6	16	100	4,6	3,6
РЗ1-200-6-А	6	3,46	17,3	33	200	3,2	2,5
РЗ1-300-6-А	6	3,46	11,6	50	300	2,7	2,1
РЗ1-400-6-А	6	3,46	8,7	65	400	2,3	1,8
РЗ1-500-6-А	6	3,46	6,9	80	500	2,1	1,6
РЗ1-120-10-А	10	5,77	48,1	10	120	5	3,9
РЗ1-150-10-А	10	5,77	38,5	12	150	4,5	3,5
РЗ1-200-10-А	10	5,77	28,9	17	200	3,9	3
РЗ1-300-10-А	10	5,77	19,3	25	300	3,2	2,5
РЗ1-360-10-А	10	5,77	16	31	360	2,9	2,2
РЗ1-500-10-А	10	5,77	11,6	43	500	2,5	1,9
РЗ1-1000-10-А	10	5,77	5,8	85	1000	1,7	1,3
РЗ1-1500-10-А	10	5,77	3,9	120	1500	1,4	1,1

* Значения основных параметров, приведенные в таблице для резисторов типа исполнения А, справедливы для соответствующих резисторов типа исполнения Б.

Основные составляющие резистора:

- элементы резистора ЭРЗ ТУ 3414-005-11840528-97;
- элементы механической конструкции;
- элементы электрической изоляции (опорные изоляторы, изоляционные пластины).

Структура условного обозначения

РЗ1 - А - В - С - D

РЗ1 - Тип резистора защитного.

А - Номинальное сопротивление резистора, Ом.

В - Номинальное напряжение сети, кВ.

С - Тип исполнения.

D - Климатическое исполнение, категория размещения по ГОСТ-15150.

Пример записи при заказе:

РЗ1 - 150 - 10 - А - УХЛ2

Резистор защитный типа РЗ1 для заземления нейтрали с номинальным сопротивлением 150 ± 10 % Ом, устанавливаемый в сети с номинальным напряжением 10 кВ, тип исполнения А, климатическое исполнение УХЛ, категория 2 по ГОСТ 15150.

Электрическая схема соединения резистора - две параллельных электрических цепи последовательно соединенных ЭРЗ.

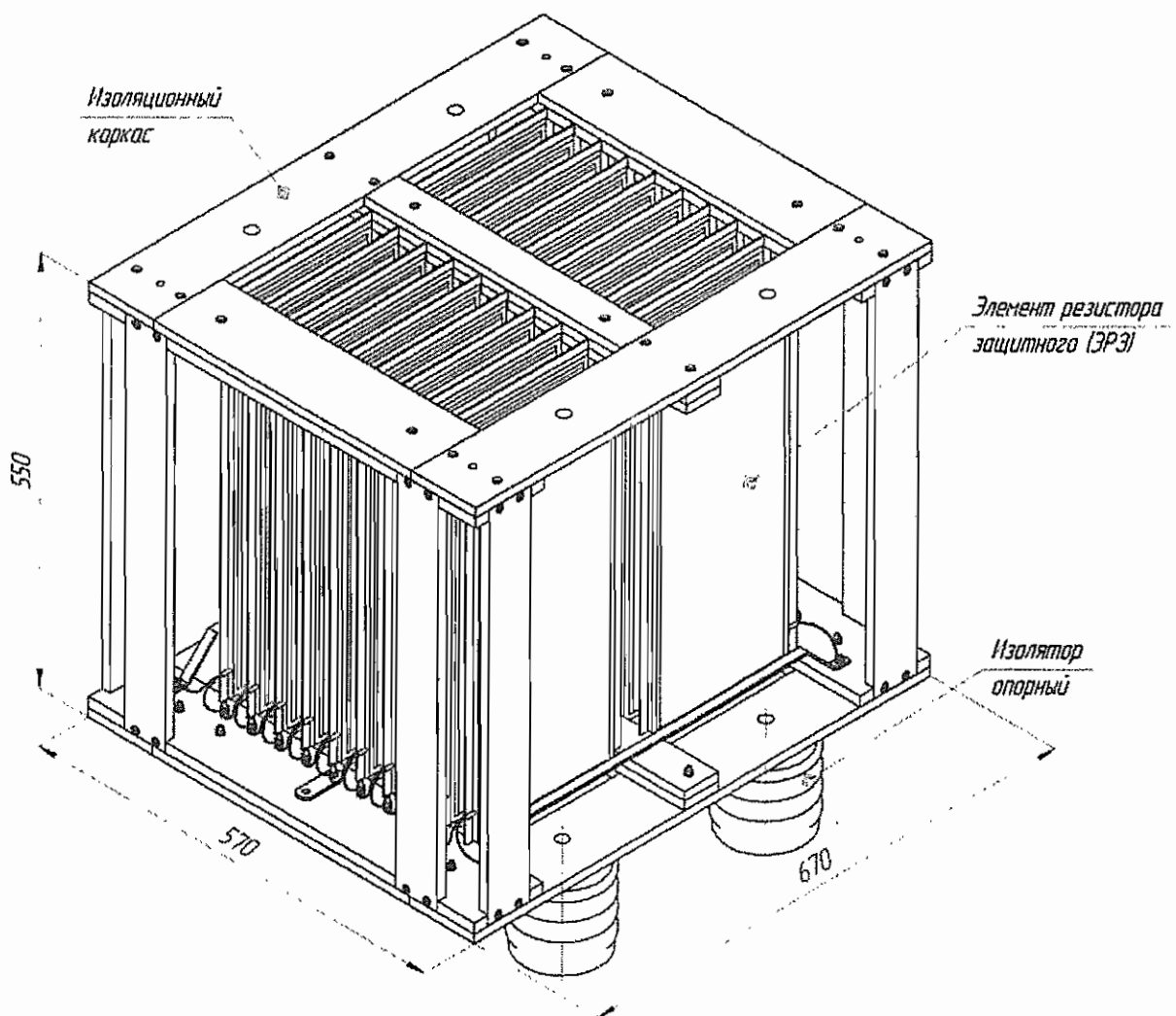


Рисунок 13 - Резистор защитный типа РЗ1, тип исполнения А

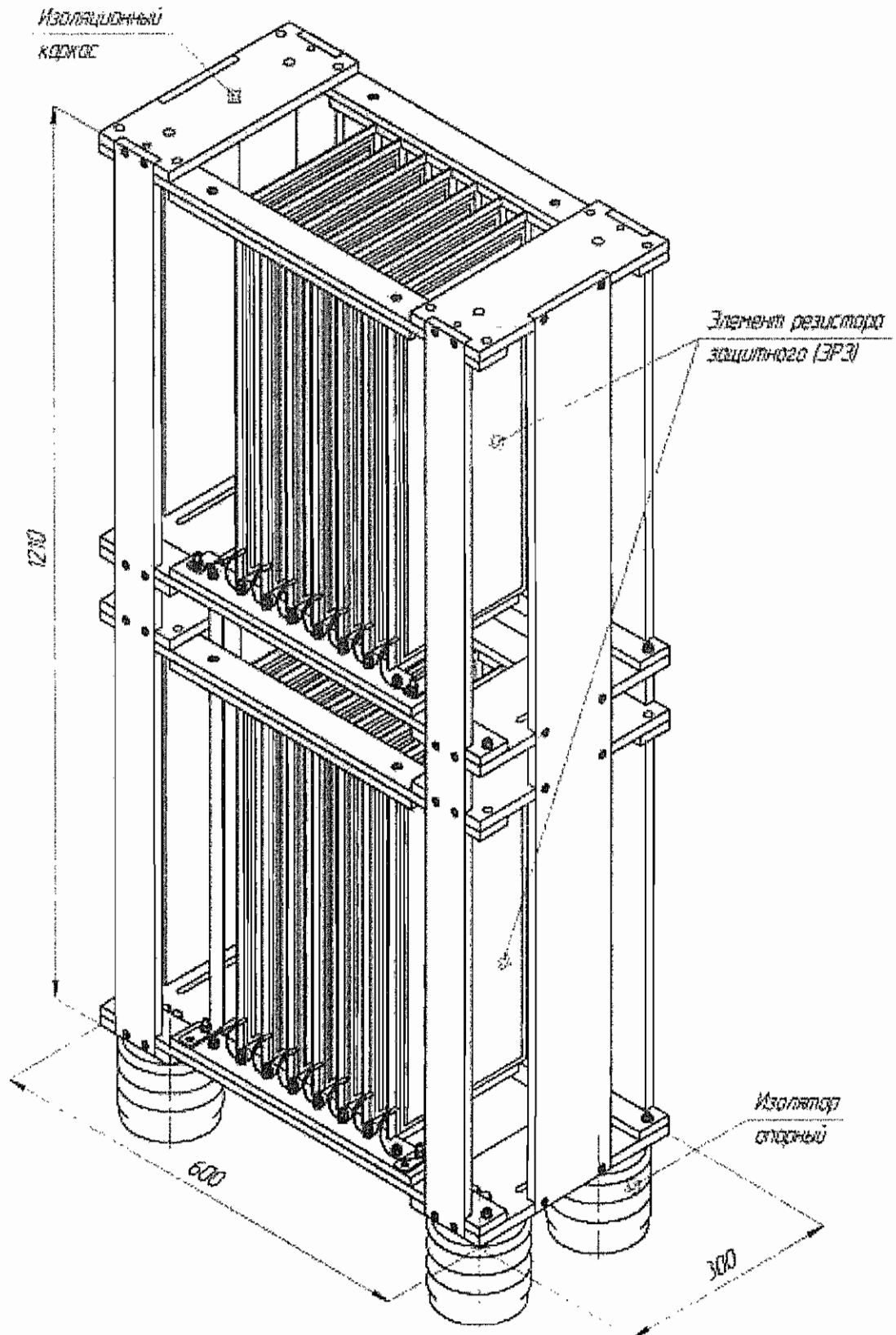


Рисунок 14 - Резистор защитный типа РЗ1, тип исполнения Б

ОАО «НТЦ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКИ»
ИНФОРМАЦИОННЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ
по проектированию электрических сетей

29.09.2011

№ 11.05-2011

/О новых книгах для энергетиков/

Сообщаем для сведения, что вышли из печати книги по энергетике:

1. Электромагнитная совместимость в электроэнергетике

Вагин Г.Я., Лоскутов А.Б., Севостьянов А.А.; 2-е изд., исправленное - М: Издательский центр «Академия», 2011 г.

В учебнике описаны электромагнитная обстановка на различных объектах электроэнергетики, источники электромагнитных помех и каналы распространения помех. Рассмотрены помехозащитные устройства, методы испытаний и сертификации объектов электроэнергетики на помехоустойчивость, документы по нормированию электромагнитных помех и электромагнитной совместимости, а также влияние полей, создаваемых объектами электроэнергетики, на биологические объекты.

Для студентов высших учебных заведений обучающихся по направлению подготовки «Электроэнергетика».

2. Метрология, стандартизация, сертификация и электроизмерительная техника

Анисимов Г.Н., Барбарович В.Ю., Ким К. К., Литвинов Б.Я. - 1-е изд., СПб: ООО Изд-во «Питер», 2010 г., 368 стр.

В настоящем издании метрология рассмотрена в свете современных представлений как базовая наука, обеспечивающая взаимосвязь всех естественных наук. Рассказано о роли измерений в повышении эффективности научных исследований и создании новых технологий. Изложены основы системы обеспечения единства измерений, действующие на территории Российской Федерации. В книге представлены основные понятия метрологии, основы теории погрешностей, теории подобия и моделирования измерительных задач, методы практической обработки результатов измерений. Приведены сведения о международной системе единиц СИ, международных организациях по метрологии и стандартизации, государственной метрологической службе РФ, метрологических службах юридических лиц, об аккредитации метрологических служб на право поверки или калибровки средств измерений. В учебном пособии изложены основные сведения об электрических измерениях и о технических средствах, используемых при электрических измерениях, описаны устройство и принцип действия измерительных приборов, дано понятие об измерительных информационных системах, а также об основных принципах измерения магнитных и неэлектрических величин. Материал, представленный в книге, соответствует Закону «О техническом регулировании», введенному в действие на территории Российской Федерации с 1 июля 2003 года. Обобщен первый опыт их применения.

Настоящее издание предназначено для студентов общетехнических специальностей, аспирантов и преподавателей высших технических учебных заведений, а также работников метрологических служб.

3. Теоретическая метрология. Часть 1. Общая теория измерений

Шишкин И. Ф. - 4-е изд. СПб: Издательство «Питер», 2010 г., 192 стр.

В первой части учебника на аксиоматической основе излагается общая теория измерений

безотносительно к их областям и видам. Оценка качества измерительной информации соответствует требованиям Руководства ИСО 1993 года по выражению неопределенности измерения. Книга предназначена для студентов, обучающихся по специальностям «Метрология и метрологическое обеспечение», «Стандартизация и сертификация» и направлению подготовки магистров и бакалавров «Метрология, стандартизация и сертификация», и может использоваться студентами других технических специальностей и направлений подготовки, изучающих метрологию в составе общепрофессиональных дисциплин.

Учебник также будет полезен сотрудникам государственной метрологической службы и работникам метрологических служб государственных органов управления Российской Федерации и юридических лиц, ученым и специалистам на производстве, занимающимся измерениями.

4. Теоретическая метрология. Часть 2. Обеспечение единства измерений

Шишкин И. Ф. - 4-е изд. СПб: Издательство «Питер», 2012 г., 240 стр.

Во второй части учебника излагаются основы теории обеспечения единства измерений в свете последней редакции Закона РФ «Об обеспечении единства измерений» от 26 июня 2008 г. № 102-ФЗ. Уделяется внимание возможности обеспечения единства измерений при децентрализованном воспроизведении единиц. Учебник предназначен для студентов, обучающихся по специальностям «Метрология и метрологическое обеспечение», «Стандартизация и сертификация» и направлению подготовки магистров и бакалавров «Стандартизация и метрология», а также для студентов других технических специальностей и направлений подготовки, изучающих метрологию в составе общепрофессиональных дисциплин. Учебник может быть полезен сотрудникам государственной метрологической службы и работникам метрологических служб государственных органов управления Российской Федерации и юридических лиц, ученым и специалистам на производстве, занимающимся измерениями.

5. Справочник по электрическим сетям 0,4-35 кВ и 110-1150 кВ. Том 9. Книга 3 М: Издательский Дом «ЭНЕРГИЯ», 2011 г., 599 стр.

Девятый том Справочника книга 3 содержит информацию по коммутационным аппаратам: реле времени и первая глава электрических счётчиков, применяемых в электроэнергетике.

Приведённые в Справочнике сведения основаны на данных заводов-изготовителей как отечественных, так и зарубежных.

Справочник предназначен для работников предприятий энергосистем, обслуживающих электросети 0,4-35 кВ и 110-1150 кВ, энергетиков промышленных предприятий и предприятий коммунальной энергетики, энергетиков сельскохозяйственных производств, студентов университетов и колледжей электротехнических специальностей, учащихся производственно-технических училищ электротехнического профиля, а также для энергетиков других предприятий, связанных с потреблением и распределением электроэнергии

6. Справочник по электрическим сетям 0,4-35 кВ и 110-1150 кВ, том 12 М: Издательский Дом «ЭНЕРГИЯ», 2011 г., 640 стр.

Двенадцатый том Справочника содержит информацию по электрическим приборам и измерениям, объёму и нормам профилактических и послеремонтных испытаний электроустановок, а также электрические расчёты токов короткого замыкания и выбору электрооборудования.

Справочник предназначен для работников предприятий энергосистем, обслуживающих электросети 0,4-35 кВ и 110-1150 кВ, энергетиков промышленных предприятий и

предприятий коммунальной энергетики, энергетиков сельскохозяйственных производств, студентов университетов и колледжей электротехнических специальностей, учащихся производственно-технических училищ электротехнического профиля, а также для энергетиков других предприятий, связанных с потреблением и распределением электроэнергии.

7. «Справочник по электрическим сетям 0,4-35 кВ и 110-1150 кВ», том 13 М: Издательский Дом «ЭНЕРГИЯ», 2011 г., 608 стр.

Тринадцатый том Справочника содержит информацию по безопасности работ при эксплуатации электроустановок и устройств, техническому обслуживанию оборудования и распределительных устройств, а также межотраслевые типовые инструкции по охране труда при эксплуатации электроустановок и проведению электрических испытаний и измерений.

Справочник предназначен для работников предприятий энергосистем, обслуживающих электросети 0,4-35 кВ и 110-1150 кВ, энергетиков промышленных предприятий и предприятий коммунальной энергетики, энергетиков сельскохозяйственных производств, студентов университетов и колледжей электротехнических специальностей, учащихся производственно-технических училищ электротехнического профиля, а также для энергетиков других предприятий, связанных с потреблением и распределением электроэнергии.

8. «Тренды и сценарии развития мировой энергетики в первой половине XXI века» Белогорьев А.М., Бушуев В.В., Громов А.И., Куричев Н.К., Мастепанов А.М., Троицкий А.А., М: Издательский Дом «ЭНЕРГИЯ», 2011 г., 67 стр.

Настоящая работа содержит основные положения прогноза развития мировой энергетики на период до 2050 года. На основе анализа исторических и современных трендов построены прогноз развития всех ключевых отраслей энергетики и прогноз динамики энергетического сектора в ведущих странах и регионах мира. Применяемый в работе сценарный подход позволяет связать между собой тренды, наблюдаемые в различных регионах мира, в различных отраслях энергетики, а также согласовать технологические, энергетические, экономические, социальные и политические факторы. Анализ количественных тенденций и перспективной структуры топливно-энергетического баланса сочетается с анализом качественных тенденций развития мировой энергетики: перестройки энергетических рынков и корпоративной структуры энергетики, систем регулирования и геополитических приоритетов ведущих государств мира.

Предлагаемая вниманию читателей работа является базой для подготовки «Белой книги» - комплексного прогноза и фактического обзора мировой энергетики, на основе которых даются рекомендации по приоритетным направлениям и задачам развития отрасли.

9. Электрические реле. Устройство, принцип действия и применения. Настольная книга инженера - М.: Издательство «Солон-пресс», 2011 г. 688 стр.

В книге описаны устройство, принцип действия и применение электрических реле всех основных типов, как распространенных, так и мало известных. По широте охвата этой темы книга является уникальной и в этом смысле представляет собой первую иллюстрированную энциклопедию электрических реле. Значительное внимание уделено истории создания реле различных типов, которая, обычно далеко не всегда известна специалистам, хотя интересна сама по себе, а ее знание почти всегда подчеркивает компетентность специалиста. При рассмотрении отдельных видов сложных реле, например, электронных, рассматриваются также смежные вопросы устройства и принципа действия компонентов реле (в данном случае вакуумных, газоразрядных и полупроводниковых приборов), что позволяет читателю понять принцип действия описываемых реле без необходимости обращения к дополнительным источникам. Книга написана понятным и доступным языком, без использования

математического аппарата, но при этом снабжена большим количеством иллюстраций (свыше 1000), что делает ее привлекательной не только для специалистов в области реле, но и для широкого круга инженеров, техников, студентов, желающих пополнить свои знания об электрических реле. Лекторы курсов и преподаватели университетов найдут в этой книге много ценного материала для своих лекций. Рекомендуется студентам и преподавателям ВУЗов и ССУЗов, специалистам НИИ, КБ и других предприятий, а также библиотекам предприятий и учебных заведений.

10. Наладка устройств электроснабжения напряжением до 1000 В

Дубинский Г.Н., Левин Л.Г., - М.: Издательство «Солон-пресс», 2011 г. 400 стр.

В книге изложены методы наладки низковольтных (до 1000 В) систем электроснабжения широкого диапазона применения. Рассматриваются вопросы электрических измерений, испытательного оборудования и собственно типовые методики испытаний в соответствии с ПУЭ. Книга написана на уровне доступном для специалистов среднего звена: техников-электриков и электромонтеров предприятий промышленного, сельскохозяйственного и культурного назначения, жилищно-коммунального хозяйства. Книга может быть использована для учащихся средних специальных учебных заведений, курсов повышения квалификации.

Основание: информация издательств.

За дополнительной информацией и по вопросу заказа следует обращаться:

Издательский центр «Академия»

119049, г. Москва, Мароновский пер., 26

Телефон: 8 (499) 238-21-23, 238-21-44, 238-25-10

Факс: 502-08-90

E-mail: info@academpress.net; academi@mail.cnt.ru;

Издательство «Солон-пресс»

г. Москва, ул. Садовая-Кудринская, 11

Телефон: 8 (499) 254-4410, 252-3696

Для писем: Россия, 123242 г. Москва, а/я 20

ООО Издательский Дом «ЭНЕРГИЯ»

107996, г. Москва, Дегтярный пер., 9

Телефон: +7 (495) 411-53-38; (499) 173-47-54

Факс: +7 (495) 694-35-35

E-mail: info@energypublish.ru

ООО Издательство «Питер»

г. Санкт-Петербург, Б. Сампсониевский пр., 29а

Телефон: 8 (812) 703-73-72 (секретарь)

Факс: 8 (812) 703-73-82

По вопросам информации, публикуемых в РУМ, а также их заказа следует обращаться
по телефонам: (499) 374-71-00, 374-66-09, 374-66-55;
по факсу: (499) 374-66-08 или 374-62-40

Подписано в печать

«31» октября 2011 года

Руководитель Дирекции по управлению проектами

В.В. Бойков

Ответственный за выпуск

А.С. Лисковец

Тираж **150** экз.

Формат 60x84/8.7

Учетн.-изд. лист **10.7**

Зак. № **201**

ОАО «НТЦ электроэнергетики»

111395, Москва, Аллея Первой Маевки, 15

тел. (499) 374-71-00, 374-66-09

факс (499) 374-66-08, 374-62-40