

Открытое акционерное общество
«Научно-технический центр электроэнергетики»

Р У М

**РУКОВОДЯЩИЕ МАТЕРИАЛЫ
ПО ПРОЕКТИРОВАНИЮ
ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СЕТЕЙ**

Выпуск № 3 2011 год

Издается с января 1954 года
Периодичность: 6 выпусков в год

Москва

СОДЕРЖАНИЕ

02. Нормативные материалы общего назначения

ИММ № 02.02-2011 от 10.04.2011

О введении национальных стандартов РФ: ГОСТ Р 21.1101 2009;
ГОСТ Р 53316 2009.....4

03. Номенклатурные каталоги на изделия

ИММ № 03.04-2011 от 11.04.2011

О выпуске двухъярусных ячеек КРУ/ТЭК-206, вакуумных выключателей
ВБ/ТЭК-10 и ВБ/ТЭК-2-10 предприятием ООО «НПФ Техэнергокомплекс».....6

ИММ № 03.05-2011 от 14.04.2011

О выпуске ОАО «ЭЛЕКТРОЗАВОД» новых заземляющих дугогасящих
реакторов с автоматическим управлением серии РЗДПОМА для сетей
6-10 кВ и сдвоенных реакторов токоограничивающих серии РТОСС.....18

ИММ № 03.06-2011 от 25.04.2011

О выпуске ООО «РЗА СИСТЕМЗ» микропроцессорных устройств РЗА
серии РС83-АВ2 и реле максимального тока серии РС80М.....24

ИММ № 03.07-2011 от 28.04.2011

О выпуске светильников наружного освещения.....55

ИММ № 03.08-2011 от 28.04.2011

О новой арматуре для ВЛИ до 1 кВ фирмы ООО «НИЛЕД-ТД».....63

ИММ № 03.09-2011 от 29.04.2011

О выпуске ЗАО «Феникс-88» ОПН на напряжение 3-750 кВ,
полимерных покрывок и быстромонтируемых траверс для ВЛ 10-35 кВ.....68

08. Линии электропередачи 35 кВ и выше

ИММ № 08.01-2011 от 28.04.2011

О выпуске ОАО «НИИПТ» установок ВУПГ-14/1200 для плавки
гололеда на ВЛ 110-220 кВ.....82

ИММ № 08.02-2011 от 29.04.2011

О выпуске новых изолированных термостойких проводов для ВЛ 110 кВ
и выше заводами: ОАО «Кирскабель» и ООО «ЭМ-Кабель».....89

11. Прочие ИММ

О новых книгах для энергетиков.....97

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

10.04.2011

№ 02.02-2011

/О введении национальных стандартов РФ:
ГОСТ Р 21.1101 2009; ГОСТ Р 53316
2009/

Сообщаем для сведения и руководства, что опубликованы следующие нормативные документы:

1. Национальный стандарт Российской Федерации.

ГОСТ Р 21.1101 2009 (взамен ГОСТ 21.101-97)

«Система проектной документации для строительства. Основные требования к проектной и рабочей документации» М.: ФГУП «Стандартинформ», 2010. Дата введения 2010-03-01. (Утвержден и введен в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 30 ноября 2009 г. № 525-ст).

2. Национальный стандарт Российской Федерации.

ГОСТ Р 53316-2009 (введен впервые)

«Кабельные линии. Сохранение работоспособности в условиях пожара. Метод испытания» М.: ФГУП «Стандартинформ», 2010. Дата введения 2010-07-01. (Утвержден и введен в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 18 февраля 2009 г. № 92-ст).

Основание: информация ФГУП «Стандартинформ».

За дополнительной информацией и по вопросу заказа следует обращаться:

Реквизиты территориальных отделов распространения НТД и НТИ ФГУП «Стандартинформ»:

Территориальный отдел распространения НТД и НТИ № 1

119049, Москва, ул. Донская, 8

Телефон: (499) 236-34-48, телефон/факс 236-01-72

E-mail: standart1@comail.ru, www.standart1.ru

ИНН 7703385195, КПП 770605001, р/с 40502810500100000460 в ОАО «МИНБ» г. Москва, БИК 044525600, к/с 30101810300000000600, ОКВЭД 22.1, ОКПО76056227, ОГРН 10577003026631.

Обслуживает области: Брянскую, Владимирскую, Волгоградскую, Воронежскую, Ивановскую, Калужскую, Костромскую, Курскую, Липецкую, Московскую, Орловскую, Пензенскую, Рязанскую, Самарскую, Саратовскую, Смоленскую, Тамбовскую, Тульскую, Ульяновскую, Ярославскую; республики: Марий Эл, Мордовию, Татарстан, Чувашскую; страны СНГ и Балтии.

Территориальный отдел распространения НТД и НТИ № 3

194292, Санкт-Петербург, пр. Культуры, 26/1

Телефон: (812) 557-86-21, 558-16-39; факс 598-53-10

E-mail: info@standards.spb.ru, http://www.standards.spb.ru

ИНН 7703385195, р/с 40502810113000000026 в ОАО «Банк ВТБ Северо-Запад» г. Санкт-Петербург, к/с 30101810200000000791 БИК 044030791.

Обслуживает области: Архангельскую, Вологодскую, Калининградскую, Кировскую, Ленинградскую, Мурманскую, Нижегородскую, Новгородскую, Псковскую, Тверскую; республики: Карелию, Коми.

Территориальный отдел распространения НТД и НТИ № 10

350010, Краснодар, ул. Офицерская, 48

Телефон: (861) 224-01-20, 224-13-73

E-mail: qost-vuq@mail.kubtelecom.ru

ИНН 7703385195, КПП 231004001, р/с 40502810930000050003 в Краснодарском отделении г. Краснодар, БИК 040349602, к/с 30101810100000000602.

Обслуживает края: Краснодарский, Ставропольский; области: Астраханскую, Белгородскую, Ростовскую; республики: Адыгею, Дагестан, Кабардино-Балкарскую, Калмыкию, Карачаево-Черкесскую, Северную Осетию (Аланию), Ингушскую, Чеченскую.

Территориальный отдел распространения НТД и НТИ № 13

630108, Новосибирск, ул. Котовского, 40

Телефон/факс: (383) 353-94-36, тел. 353-94-93

E-mail: tor13@online.sinor.ru; http://www.sinor.ru/-tor13

ИНН 7703385195, КПП 540402001, р/с 40502810044030010047 Сибирский Банк Сбербанка России г. Новосибирск, БИК 045004641, к/с 30101810500000000641.

Обслуживает края: Алтайский, Красноярский, Приморский, Хабаровский; области: Амурскую, Иркутскую, Камчатскую, Кемеровскую, Магаданскую, Новосибирскую, Омскую, Сахалинскую, Томскую, Тюменскую, Читинскую; республики: Алтай, Бурятию, Саха (Якутию), Тыву, Хакасию; Еврейскую автономную область, Чукотский автономный округ.

Территориальный отдел распространения НТД и НТИ № 14

620041, Екатеринбург, ул. Солнечная, 41

Телефон/факс (343) 341-68-27, 341-65-54

E-mail: tor14@sky.ru; http://www.qost.da.ru

ИНН 7703385195, р/с 40502810516160038687 Уральский банк Сбербанка РФ г. Екатеринбург, БИК 046577674 к/с 30101810500000000674, КПП 6670004001, ОКВЭД 22.1, ОКПО 35149589, ОГРН 1057703026633).

Обслуживает области: Курганскую, Оренбургскую, Пермскую, Свердловскую, Челябинскую; республики: Башкортостан, Удмуртскую.

Заместитель директора по проектированию
и реализации инновационных проектов

М.В. Володин

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

11.04.2011

№ 03.04-2011

/О выпуске двухъярусных ячеек
КРУ/ТЭК - 206, вакуумных выключателей
ВБ/ТЭК-10 и ВБ/ТЭК-2-10 предприятием
ООО «НПФ Техэнергокомплекс»/

Публикуем для сведения проектных и эксплуатационных организаций, что предприятие ООО «НПФ Техэнергокомплекс» серийно выпускает двухъярусные комплектные распределительные устройства серии КРУ/ТЭК-206 напряжением 6-10 кВ, номинальный ток 630 А. Особенностью ячейки КРУ этой серии является компоновочное решение, суть которого в размещении двух коммутационных аппаратов (выключателей) в одной оболочке.

Вакуумные выключатели с пружинно-моторным приводом серии ВБ/ТЭК-10 на номинальный ток 630 и 1000 А выпускаются в двух основных исполнениях:

- раздельное, дугогасительный блок и привод выполнены в отдельных корпусах;
- выкатное, блок и привод объединены на общей подвижной платформе (тележке).

Выключатель вакуумный серии ВБ/ТЭК-2-10 с пружинным приводом на номинальный ток 630-3150 А выпускаются в трех исполнениях:

- выкатное исполнение;
- стационарное исполнение;
- кассетное исполнение.

Основание: техническая информация предприятия.

За справками и по вопросу заказа следует обращаться:

ООО «НПФ Техэнергокомплекс»

140012, Московская обл., г. Люберцы, ул. Транспортная, д. 1

Телефон: (495) 749-89-12, 972-25-47

E-mail: mail@tecomplex.ru

Заместитель директора по проектированию
и реализации инновационных проектов

М.В. Володин

ООО «НПФ Техэнергокомплекс»

Научно-производственная фирма ООО «НПФ Техэнергокомплекс» разрабатывает и серийно производит электротехническое оборудование на напряжение 0,4-10 кВ.

В настоящее время предприятием выпускаются серийно: камеры КСО-298 напряжением 6 и 10 кВ, разъединители РВЗ-10 (РВФЗ-10), панели распределительных щитов ЦО-02 и шкафы распределительные ШРНН на напряжение 0,4 кВ и ток до 3150 А. Все изделия прошли испытания в полном объеме и имеет необходимые сертификаты.

Прошел испытания, сертифицирован и запущен в производство высоковольтный выключатель ВВ/ТЭК-2 на ток до 3150 А. Разработаны и внедрены две серии камер КРУ.

Комплектные распределительные устройства серии КРУ/ТЭК-206

Назначение

Двухъярусные комплектные распределительные устройства серии КРУ/ТЭК-206 напряжением 6 и 10 кВ предназначены для распределительных устройств переменного трехфазного тока частотой 50 Гц систем с изолированной нейтралью или заземленной через дугогасительный реактор. Основные технические характеристики ячеек КРУ/ТЭК-206 приведены в таблице 1. Классификация ячеек приведена в таблице 2.

Вид климатического исполнения У и УХЛ с ограничителями по температуре,

категория размещения 3 и 4 по ГОСТ 15150 и ГОСТ 15543.1.

Структура условного обозначения КРУ/ТЭК - 206 ХХХ-УЗ

К - комплектное.

Р - распределительное.

У - устройство.

206 - модификация и год разработки.

ХХХ - обозначение схемы главных цепей.

УЗ - вид климатического исполнения и категория размещения по ГОСТ 15150 и ГОСТ 15543.1

Таблица 1

Основные технические характеристики ячеек серии КРУ/ТЭК-206

Наименование параметра	Значение
Номинальное напряжение, кВ	6; 10
Наибольшее рабочее напряжение, кВ	7,2; 12
Номинальный ток, А	630
Номинальный ток сборных шин, А	830
Номинальный ток отключения выключателя, встроенного в КРУ, А	20
Ток термической стойкости (кратковременный ток), кА	20
Номинальный ток электродинамической стойкости главных цепей ячеек КРУ (амплитуда), А	51
Время протекания тока термической стойкости, с	3
Номинальное напряжение вспомогательных цепей, В:	
а) переменного оперативного тока	220
б) постоянного оперативного тока	220
в) цепи трансформаторов напряжения	100
г) цепи освещения внутри камер	36
д) цепи трансформаторов собственных нужд	380

Таблица 2

Классификация исполнений ячеек КРУ/ТЭК-206

Наименование показателя классификации	Исполнение
Уровень изоляции	По ГОСТ 1516.1
Вид изоляции	Комбинированная (воздушная, твердая)
Наличие изоляции токоведущих шин главных цепей	С неизолированными шинами
Наличие выкатных элементов в ячейках	С выкатными элементами
Вид линейных высоковольтных подсоединений	Кабельные; шинные
Условия обслуживания	С односторонним обслуживанием
Степень защиты оболочек по ГОСТ 14254	IP20
Вид основных ячеек в зависимости от встраиваемой аппаратуры и присоединений	- с вакуумными выключателями высокого напряжения; - с выключателями нагрузки; - с разъёмными контактными соединениями; - с трансформаторами напряжения; - с трансформаторами тока; - с кабельными перемычками; - с шинными выводами и шинными перемычками; - с силовыми трансформаторами; - комбинированные; - с силовыми предохранителями; - со статическими конденсаторами; - со вспомогательным оборудованием и аппаратурой
Наличие дверей в отсеке выдвижного элемента ячейки	Ячейки КРУ без дверей
Вид управления	Местное и дистанционное

Конструкция ячейки КРУ/ТЭК-206 и ее особенности

Ячейка КРУ/ТЭК-2006 представляет собой сборную металлоконструкцию, составные части которой сварены из листовых гнутых профилей, внутри которой размещена вся аппаратура схем главных и вспомогательных цепей.

Особенностью ячейки КРУ этой серии является компоновочное решение, суть которого в размещении двух коммутационных аппаратов (выключателей) в одной оболочке.

Площадь, занимаемая распределительным устройством 10(6) кВ с ячейками серии КРУ/ТЭК-2006 в два раза меньше площади, занимаемой ячейками с традиционной компоновкой. Общий вид ячейки и ее габаритные

размеры приведены на рисунке 1.

Ячейка КРУ состоит из четырех основных отсеков: двух высоковольтных (А), отсека сборных шин (С) и двух низковольтных (D). Кабельные присоединения (В) могут осуществляться как с задней стороны (7) ячейки КРУ, так внутри ячейки сверху и снизу (5). В первом случае достигается возможность удобного и безопасного обслуживания кабельных присоединений, во втором - ячейка может обслуживаться с одной стороны и устанавливается прислонно к стене. Токоведущие шины внутри ячейки разделены изоляционными перегородками (10).

Другой особенностью ячейки КРУ является то, что на выкатной тележке (1) помимо высоковольтного выключателя (2) размещены трансформаторы тока (3), а

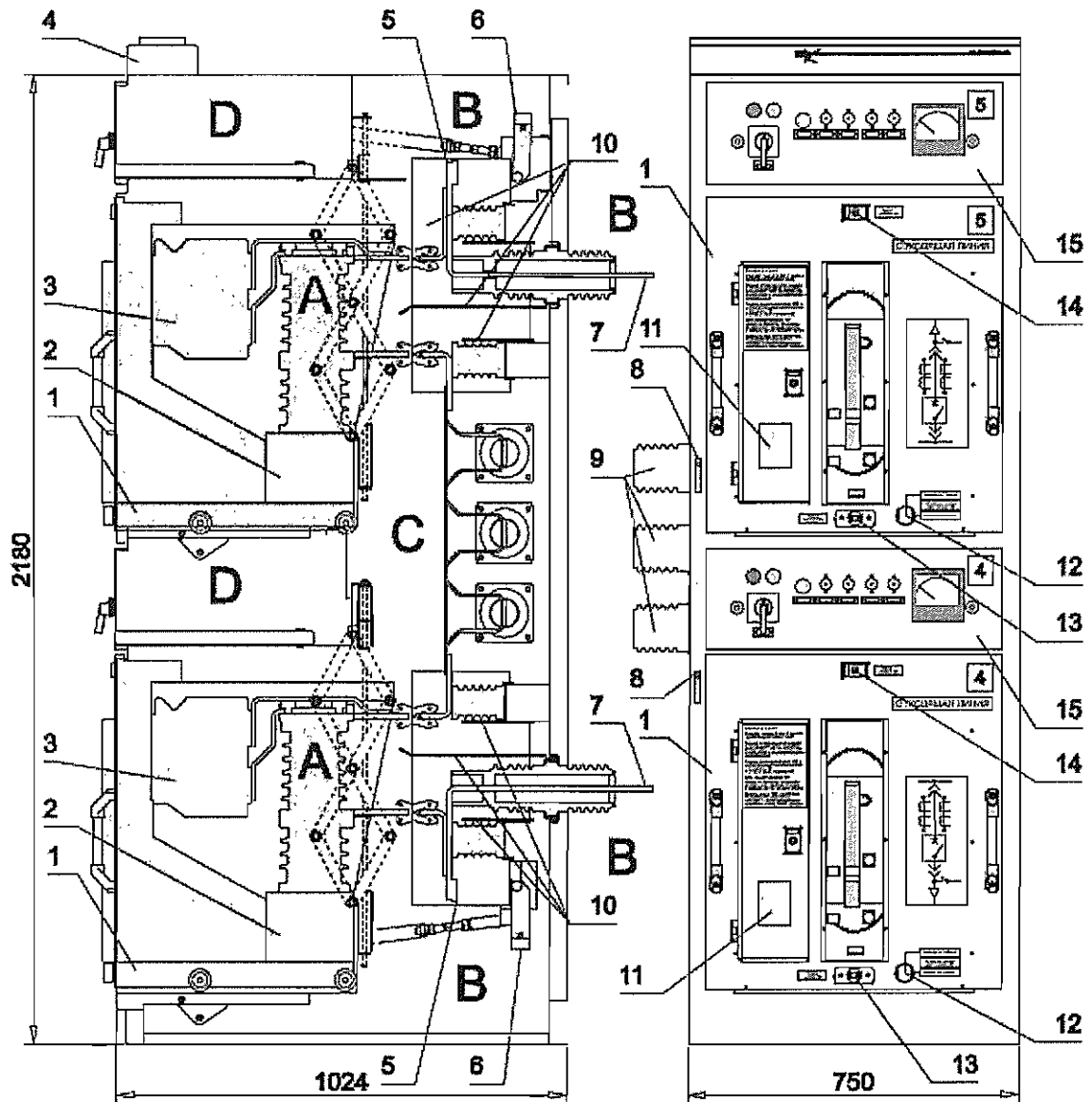


Рисунок 1 - Общий вид ячейки КРУ/ТЭК-206

- 1 - тележка высоковольтного выключателя; 2 - высоковольтный выключатель;
 3 - трансформаторы тока; 4 - короб для прокладки для межъячеечных соединений;
 5 - место присоединения кабеля; 6 - заземлитель; 7 - место присоединения кабеля сзади;
 8 - привод заземлителя; 9 - проходные изоляторы; 10 - изолирующие перегородки;
 11 - блок питания; 12 - фиксатор положения выключателя;
 13 - привод винта доводки тележки; 14 - замок; 15 - лицевая панель релейного отсека

также блок управления высоковольтным выключателем (11). В верхней и нижней частях тележки расположены разъединяющие контакты, которые при вкатывании тележки в ячейку замыкаются с шинными и линейными неподвижными контактами.

При выкатывании тележки с предварительно отключенным выключателем, разъёмные контакты разъединяются, при этом выключатель отсоединяется от сборных шин и кабельных вводов.

При выкатывании тележки из ячейки, шторками автоматически закрывается доступ к разъединяющим контактам, что исключает возможность случайного прикосновения к токоведущим частям, оставшимся под напряжением.

Размещение основных компонентов главной цепи на выкатном элементе дает возможность осмотра, смены и ремонта в условиях, обеспечивающих безопасность работ, без нарушения нормальной работы цепей в соседних присоединениях ячеек КРУ.

Выкатные элементы ячейки КРУ имеет три положения:

- рабочее - тележка находится в корпусе ячейки, главные цепи замкнуты;
- контрольное - тележка в корпусе ячейки, главные цепи разомкнуты (достигается создание видимого разрыва главной цепи);
- ремонтное - тележка находится вне корпуса ячейки, главные цепи разомкнуты, доступ к токоведущим частям закрыт шторками. При этом обеспечивается удобный доступ к выключателю и его приводу или другому оборудованию, установленному на тележке.

В рабочем, контрольном и ремонтном положении выкатной элемент имеет механизм фиксации. Для облегчения перемещения тележки в рабочее положение имеется винтовой механизм, управляемый съемной рукояткой.

Рукоятки приводов и аппаратов управления, приборы учета, измерения и сигнализации расположены с фасадной стороны ячеек КРУ.

В ячейке КРУ для заземления кабельных присоединений или сборных шин устанавливается стационарный заземлитель, оснащенный механизмом ускоренного включения для предотвращения образования дуги при случайном заземлении токоведущих частей, находящихся под напряжением.

Блокировки

Ячейка КРУ имеет целый ряд блокировок, в том числе не допускающих:

- перемещения выкатного элемента из рабочего положения в контрольное и из контрольного положения в рабочее при включённом положении выключателя, установленного на выкатном элементе;
- включения выключателя, установленного на выкатном элементе, при нахождении выкатного элемента в промежуточном (между рабочим и контрольным) положении;
- перемещения выкатного элемента из контрольного положения в рабочее при включенных ножах заземлителя;
- включения заземлителя при включенном выключателе главной цепи.

Предусмотрены блокировки, исключающие разъединение токовых цепей на выкатном элементе, находящемся в рабочем положении, а также перемещение выкатного элемента из контрольного положения в рабочее без установленного и заблокированного разъема.

Кроме указанных, ячейка КРУ может быть снабжена блокировками внешних присоединений. В ячейках КРУ с заземлителями предусмотрена возможность установки устройств, осуществляющих блокирование и не допускающих включения заземлителя при рабочем положении выкатных элементов или находящегося во включённом положении любого коммутационного электрооборудования в других ячейках КРУ, от которых возможна подача напряжения на ячейку, где размещён заземлитель, или, при включённом положении коммутационного электрооборудования высшего и среднего напряжения, если по этим цепям может быть подано напряжение на данную ячейку.

Аппаратура защиты управления и сигнализации размещена на выдвижных элементах в релейных отсеках (D), при этом органы управления и визуального контроля располагаются на лицевой панели (15).

Конструкция низковольтного отсека позволяет устанавливать любой набор релейной защиты, а также блоки микропроцессорной защиты.

Конструкция передней панели высоковольтного выключателя совместно с конструкцией ячейки КРУ обеспечивает надежную локализацию высоковольтного отсека без использования дополнительных дверей.

Сборные шины располагаются в отдельном от соседних ячеек отсеке.

При возникновении внутри КРУ короткого замыкания (КЗ) с открытой электрической дугой конструкция КРУ обеспечивает локализацию воздействия открытой электрической дуги (в пределах отсека) путем применения в КРУ специальных мер по ограничению времени действия дуги до величины не более 0,2 с. Диапазон токов короткого замыкания, при котором обеспечивается отключение дугового КЗ за указанное время составляет 5-20 кА.

Ячейки КРУ оборудованы устройствами сброса давления в сочетании с датчиками дуговой защиты и схемами, имеющими блокировку от ложных отключений КРУ, например, по наличию тока КЗ или падения напряжения в КРУ.

Все установленные в ячейках КРУ аппараты и приборы, подлежащие заземлению, заземлены. На фасаде ячейки в нижней части имеется бонка заземления, предназначенная для присоединения к заземленному корпусу элементов, временно подлежащих заземлению.


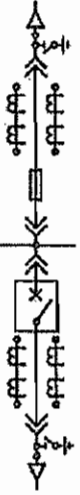
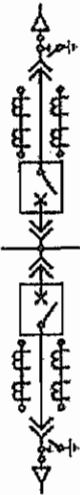
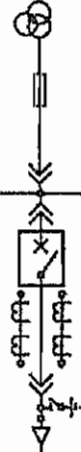
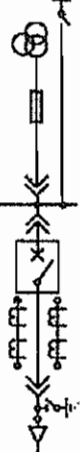
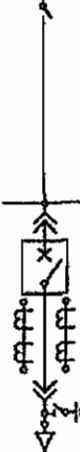

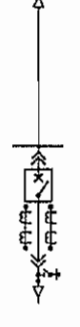
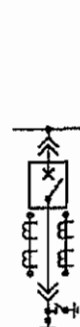
Магистральные шинки оперативных цепей питания, управления и сигнализации проходят через канал межъячеечных соединений вспомогательных цепей. Каналом для межъячеечных соединений служит короб, расположенный в верхней части ячеек КРУ.

Для обеспечения безопасности при обслуживании ячеек КРУ неподвижные шинные разъемы отделены защитной перегородкой, препятствующей доступу к токоведущим частям, находящимся под напряжением.

Схемы главных цепей ячеек КРУ/ТЭК 206 приведены в таблице 3.

Таблица 3

Схемы главных цепей ячеек КРУ/ТЭК 206

	<p>21Д</p> <p>Отходящая линия Состав: предохранители, заземлитель (ЗР)</p> <hr/> <p>Отходящая линия, ввод Состав: вакуумный выключатель (ВВ), трансформаторы тока (ТТ), заземлитель(ЗР)</p>		<p>22Д</p> <p>Отходящая линия Состав: предохранители, трансформаторы тока (ТТ), заземлитель (ЗР)</p> <hr/> <p>Отходящая линия, ввод Состав: Вакуумный выключатель (ВВ), трансформаторы тока (ТТ), заземлитель(ЗР)</p>		<p>23Д</p> <p>Отходящая линия, ввод Состав: вакуумный выключатель (ВВ), трансформаторы тока (ТТ), заземлитель (ЗР)</p> <hr/> <p>Отходящая линия, ввод Состав: вакуумный выключатель (ВВ), трансформаторы тока (ТТ), заземлитель (ЗР)</p>
	<p>24Д</p> <p>Трансформатор напряжения Состав: трансформаторы напряжения (ТН)</p> <hr/> <p>Отходящая линия, ввод Состав: вакуумный выключатель (ВВ), трансформаторы тока (ТТ), заземлитель (ЗР)</p>		<p>25Д</p> <p>Трансформатор напряжения, заземление сборных шин Состав: трансформаторы напряжения (ТН), заземлитель (ЗР)</p> <hr/> <p>Отходящая линия, ввод Состав: вакуумный выключатель (ВВ), трансформаторы тока (ТТ), заземлитель (ЗР)</p>		<p>26Д</p> <p>Заземление сборных шин Состав: заземлитель (ЗР)</p> <hr/> <p>Отходящая линия, ввод Состав: вакуумный выключатель (ВВ), трансформаторы тока (ТТ), заземлитель (ЗР)</p>
	<p>27Д</p> <p>Секционный переход Состав: заземлитель (ЗР)</p> <hr/> <p>Отходящая линия, ввод Состав: вакуумный выключатель (ВВ), трансформаторы тока (ТТ), заземлитель (ЗР)</p>		<p>28Д</p> <p>Переход на шинный мост</p> <hr/> <p>Отходящая линия, ввод Состав: вакуумный выключатель (ВВ), трансформаторы тока (ТТ), заземлитель (ЗР)</p>		<p>29Д</p> <p>Отходящая линия, ввод Состав: вакуумный выключатель (ВВ), трансформаторы тока (ТТ), заземлитель (ЗР)</p>

Выключатели вакуумные серии ВБ/ТЭК-10

Назначение

Вакуумные выключатели с пружинно-моторным приводом серии ВБ/ТЭК-10 предназначены для коммутации электрических цепей в нормальных и аварийных режимах в сетях трехфазного переменного тока с изолированной нейтралью с номинальным напряжением до 10 кВ промышленной частоты 50 Гц.

Выключатели выпускаются в двух основных исполнениях:

- раздельное, дугогасительный блок и привод выполнены в раздельных корпусах;
- выкатное, блок и привод объединены на общей подвижной платформе (тележке).

Выключатели серии ВБ/ТЭК-10 в раздельном исполнении предназначены для использования в камерах КСО, в выкатном - в ячейках КРУ.

Структура условного обозначения ВБ/ТЭК-10-20/XX-X-X-УЗ

ВБ - выключатель вакуумный;

ТЭК - конструктивное исполнение;

10 - номинальное напряжение выключателя, кВ;

20 - номинальный ток отключения выключателя, кА;

XX - номинальный ток выключателя, А;

X - В - выкатное исполнение;

ВТ - выкатное с трансформаторами тока;

М - модульное исполнение;

Р - раздельное исполнение;

X - 1 - питание цепей управления 220 В переменного тока;

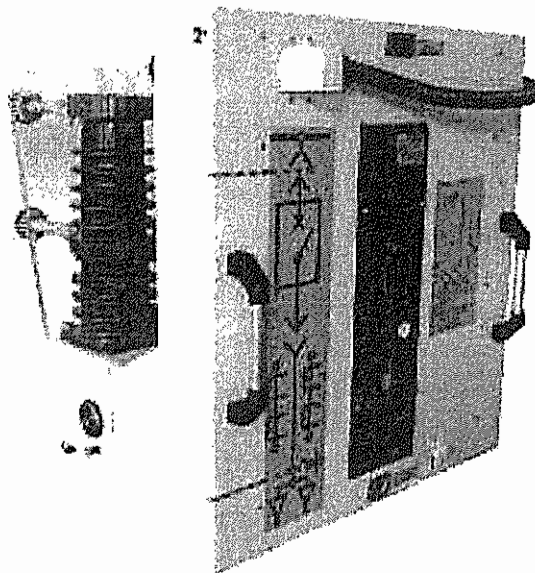
2 - питание цепей управления 220 В постоянного тока;

УЗ - вид климатического исполнения и категория размещения по ГОСТ 15543.1-89.

Пример записи:

Выключатель вакуумный на номинальное напряжение 10 кВ, ток отключения 20 кА, номинальный ток 1000 А, в раздельном исполнении с питанием цепей управления переменным током -

ВБ/ТЭК-10-20/1000-Р-1-УЗ.



Климатическое исполнение

Климатическое исполнение выключателей У, категории размещения 3 по ГОСТ 15150-69 и ГОСТ 15543.1-89.

Степень защиты IP00 по ГОСТ 14254-96.

Конструктивное исполнение

Пружинно-моторный привод выключателя позволяет производить заводку пружины включения в ручном режиме и с помощью мотор-редуктора.

Выключатель комплектуется блоком управления, питание которого осуществляется от переменного или постоянного напряжения 220 В, а так же от токовых цепей 5 А. В блоке реализованы такие функции как защита от повторного включения выключателя, контроль цепи электромагнита отключения, контроль состояния блока, функции самодиагностики.

Основные технические характеристики выключателя серии ВБ/ТЭК-10 приведены в таблице 4. Габаритные и установочные размеры выключателя в раздельном исполнении показаны на рисунке 2; в выкатном - на рисунке 3.

Таблица 4
Основные технические характеристики выключателя серии ВБ/ТЭК-10

Наименование параметра	Значение
Номинальное напряжение, кВ	10
Наибольшее рабочее напряжение, кВ	12
Номинальный ток, А	630; 1000
Номинальный ток отключения, кА	12,5; 20
Ток термической стойкости, в течение 3 с, кА	12,5; 20
Ток электродинамической стойкости, кА	51
Ток включения, кА	12,5; 20
Ресурс по механической стойкости, циклы «В-тр-О» (включение - произвольная пауза - отключение)	25000
Установленная безотказная наработка, циклов	10000
Масса в раздельном исполнении, кг, не более	52
Масса в выкатном исполнении, кг, не более	140
Срок службы до списания, годы, не менее	25

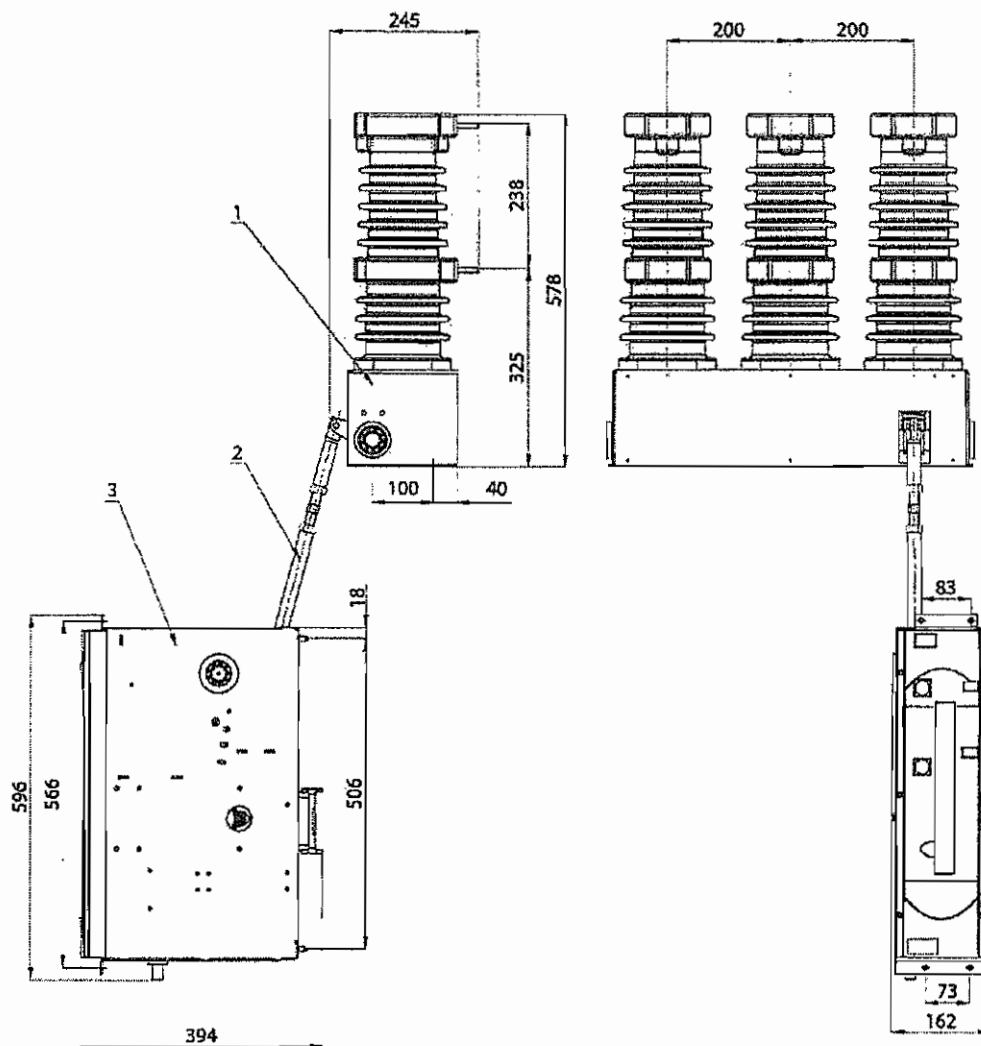
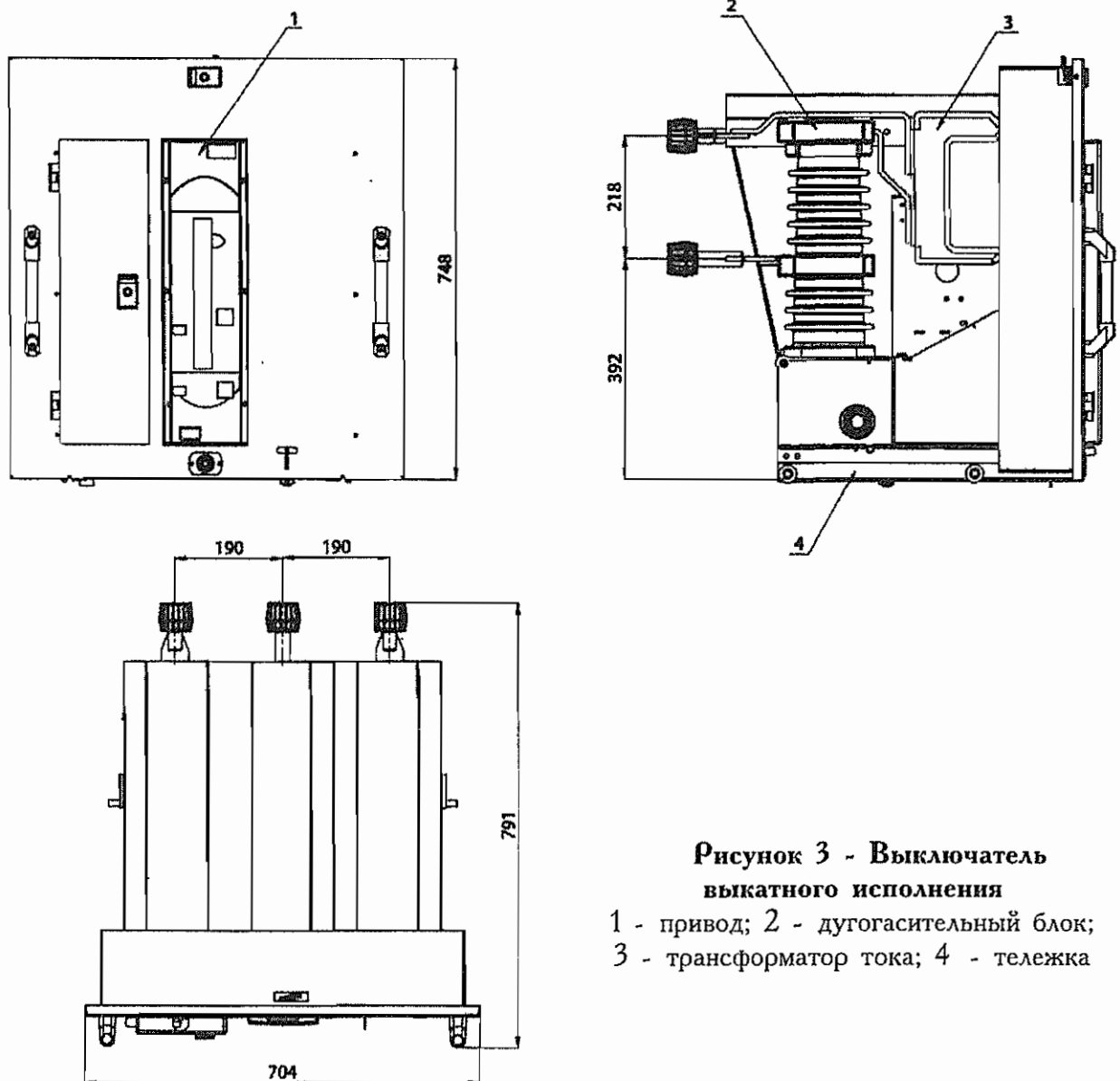


Рисунок 2 - Выключатель раздельного исполнения

1 - дугогасительный блок; 2 - тяга; 3 - привод



**Рисунок 3 - Выключатель
выкатного исполнения**

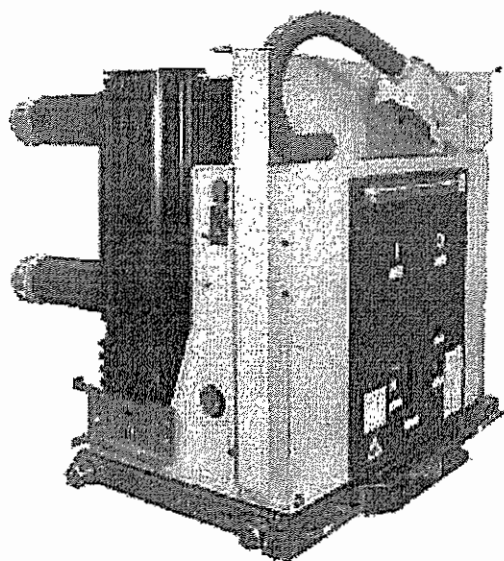
1 - привод; 2 - дугогасительный блок;
3 - трансформатор тока; 4 - тележка

Выключатели вакуумные серии ВВ/ТЭК-2-10

Назначение

Выключатель вакуумный серии ВВ/ТЭК-2-10 с пружинным приводом предназначен для коммутации электрических цепей при нормальных и аварийных режимах в сетях трехфазного переменного тока с изолированной нейтралью с номинальным напряжением до 10 кВ промышленной частоты 50 Гц.

Выключатель может быть использован для управления и защиты электротехнического оборудования на промышленных предприятиях, электростанциях и трансформаторных подстанциях и пр. Выключатель обладает высокой надежностью и длительным сроком службы.



Основные технические характеристики выключателя серии ВБ/ТЭК-2-10 приведены в таблице 5. Габаритные и установочные размеры выкатного выключателя ВБ/ТЭК-2 приведены на рисунках 4 и 5.

Структура условного обозначения ВБ/ТЭК-2-10-Х/ХХ-Х УЗ

ВБ - выключатель вакуумный;
ТЭК-2 - конструктивное исполнение;
10 - номинальное напряжение выключателя, кВ;
Х - номинальный ток выключателя в А;
ХХ - номинальный ток отключения выключателя в кА;
Х - В - выкатное исполнение;
С - стационарное исполнение;
К - кассетное исполнение;
УЗ - вид климатического исполнения и категория размещения по ГОСТ 15150-69 и ГОСТ 15543.1-89

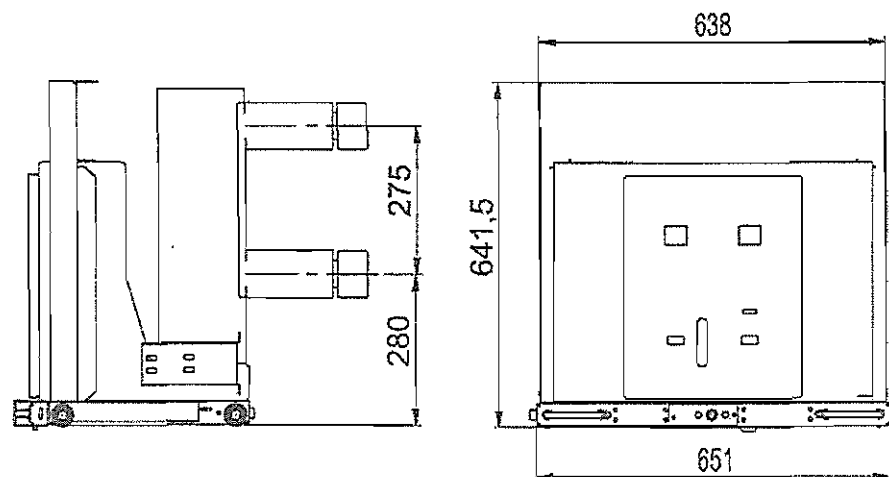
Пример записи:

Выключатель вакуумный на номинальное напряжение 10 кВ, номинальный ток отключения 31,5 кА, номинальный ток 3200 А, в выкатном исполнении - ВБ/ТЭК-2-10-31,5/3200-В УЗ.

Таблица 5

Основные технические характеристики выключателя серии ВБ/ТЭК-2-10

Наименование параметра		Значение параметра					
Номинальное напряжение, кВ:		12					
Испытательное кратковременное напряжение	Одноминутное, промышленной частоты	42					
	Напряжение грозового импульса	75					
Номинальный ток, А		630	1250	1600	2000	2500	3150
Номинальный ток отключения, кА		20/25	20/25/31,5/40	31,5/40	31,5/40	40	
Ток термической стойкости, в течение 3 с		20/25	20/25/31,5/40	31,5/40	31,5/40	40	
Ток электродинамической стойкости		50/63	50/63/80/100	80/100	80/100	100	
Номинальное число включений и выключений тока КЗ, раз		50(20)					
Номинальная продолжительность КЗ, с		4					
Номинальный порядок операции		выключение - 0,3 с (180с) - включение и выключение - 180 с - включение и выключение					
Механический ресурс, раз		20000 (10000)					
Номинальный ток отключения единичной группы электрического конденсатора, А		630					
Номинальный ток отключения группы противовключенного электрического конденсатора, А		400					



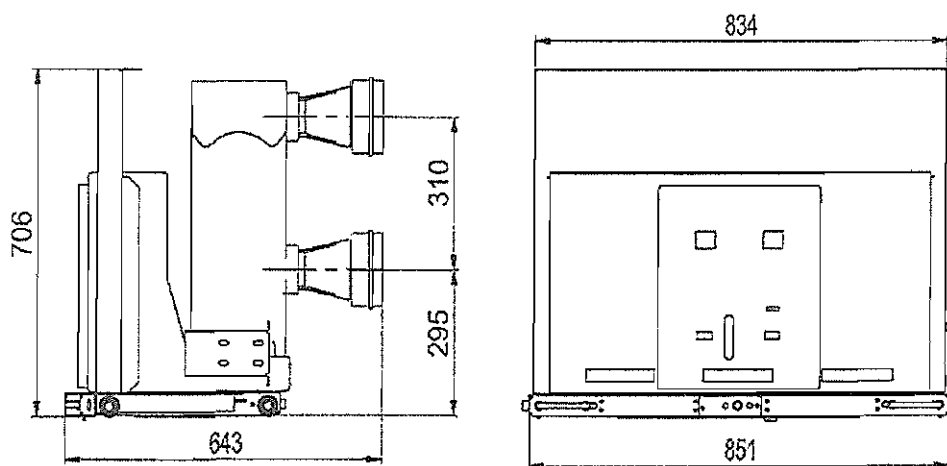
**Рисунок 4 - Габаритно-монтажная схема выкатного выключателя
(расстояние между полюсами - 210 мм)**

Соответствующие параметры тока и размеры комплектующего неподвижного контакта ($\varnothing W$) для выбора приведены в таблице 6.

Таблица 6

Параметры тока и размеры комплектующего неподвижного контакта

Номинальный ток (А)	630	1250	1600
Номинальный ток отключения короткого замыкания, (кА)	20; 25	20; 25; 31,5	20; 25; 31,5; 40
Размеры комплектующего неподвижного контакта, $\varnothing W$ (мм)	35	49	49



**Рисунок 5 - Габаритно-монтажная схема выкатного выключателя
(расстояние между полюсами - 275 мм)**

Соответствующие параметры тока и размеры комплектующего неподвижного контакта ($\varnothing W$) для выбора приведены в таблице 7.

Таблица 7

Параметры тока и размеры комплектующего неподвижного контакта

Номинальный ток (А)	1600	2000	2500	3150
Номинальный ток отключения короткого замыкания (кА)	31,5; 40	31,5; 40	31,5; 40	40
Размеры комплектующего неподвижного контакта, $\varnothing W$ (мм)	79	79	109	109

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

14.04.2011

№ 03.05-2011

/О выпуске ОАО «ЭЛЕКТРОЗАВОД»
новых заземляющих дугогасящих реакторов
с автоматическим управлением серии
РЗДПОМА для сетей 6-10 кВ и сдвоенных
реакторов токоограничивающих серии
РТОСС/

Публикуем для сведения проектных и эксплуатационных организаций, что ОАО «ЭЛЕКТРОЗАВОД» выпускает новые заземляющие дугогасящие масляные реакторы с автоматическим управлением серии РЗДПОМА, предназначенные для компенсации емкостных токов замыкания на землю в сетях напряжением 6-10 кВ с изолированной нейтралью и новые сдвоенные токоограничивающие реакторы серии РТОСС для сетей напряжением 6-20 кВ.

Основание: техническая информация завода.

За дополнительной информацией и по вопросу заказа следует обращаться:

ОАО «ЭЛЕКТРОЗАВОД»
107023, г. Москва, Электrozаводская, 21
Телефон: (495) 777-82-25, 777-82-51
Факс: (495) 777-82-11
E-mail: info@elektrozavod.ru

Заместитель директора по проектированию
и реализации инновационных проектов

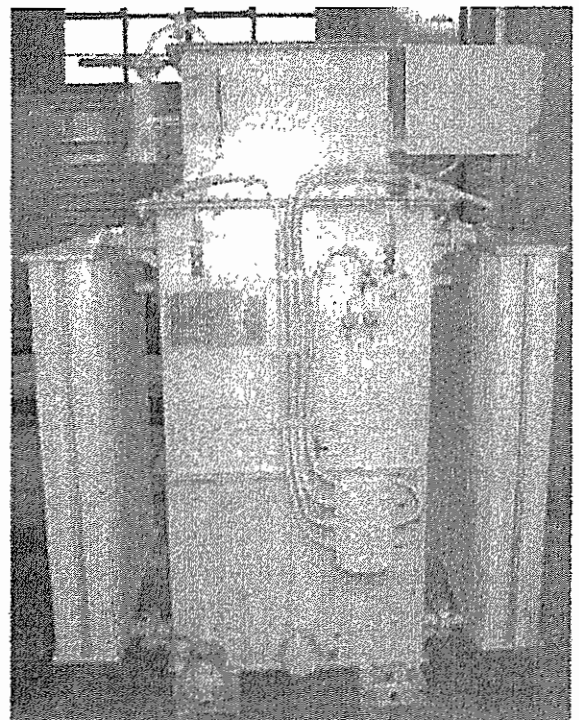
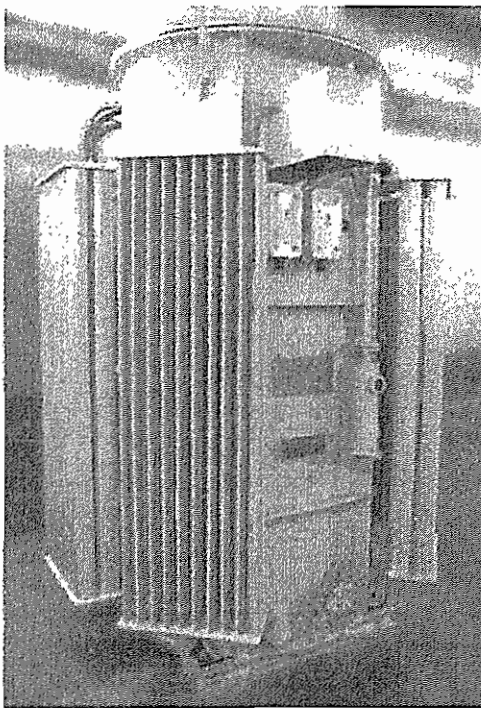
М.В. Володин

ОАО Холдинговая Компания «ЭЛЕКТРОЗАВОД»

ОАО «ЭЛЕКТРОЗАВОД» участвует в строительстве и реконструкции объектов Федеральной сетевой компании, энергетических систем различных регионов, атомной энергетики, предприятий металлургии, нефтехимии, оборонного комплекса, осуществляя проектирование, строительство и комплексные поставки оборудования для объектов генерации и распределения электрической и тепловой энергии.

Компания разрабатывает и производит свыше 3,5 тысяч типоразмеров трансформаторно-реакторного и коммутационного оборудования. В составе холдинга функционируют четыре электротехнических завода, специализирующихся на выпуске трансформаторно-реакторного и коммутационного оборудования.

Заземляющие дугогасящие масляные реакторы серии РЗДПОМА для сетей 6-10 кВ (ТУ 3411-008-49890270-2009)



Назначение

Заземляющие дугогасящие масляные реакторы с автоматическим управлением серии РЗДПОМА предназначены для компенсации емкостной составляющей тока при однофазных замыканиях на «землю» в сетях с номинальным напряжением 6 - 35 кВ с изолированной нейтралью. Климатическое исполнение и категория размещения заземляющих реакторов по ГОСТ 15150-69 - У1.

Основные технические параметры дугогасящих масляных реакторов серии РЗДПОМА приведены в таблице 1.

Конструктивные особенности

Реакторы характеризуются высокой чувствительностью и расширенным диапазоном регулирования тока, сниженным уровнем шума и вибрации, повышенной надежностью исполнительных механизмов.

Реакторы выпускаются однофазными с естественным масляным охлаждением.

Плавное регулирование тока осуществляется путем изменения величины немагнитного зазора между частями стержня магнитопровода. Для перемещения стержня используется электропривод.

Реакторы снабжены контрольной, защитной и измерительной аппаратурой: встроенным трансформатором тока; указателем уровня масла; воздухоосушителем; измерителем-сигнализатором температуры.

В 2008-10 г.г. в ОАО «Электрозавод» разработана, полностью внедрена в производство и уже положительно зарекомендовала себя в условиях эксплуатации новая серия дугогасящих реакторов РЗДПОМА по ТУ 3411-008-49890270-2009. Серия аттестована и рекомендована к применению на объектах ОАО «ФСК ЕЭС», ОАО «Холдинг МРСК», ОАО «МОЭСК».

Реакторы новой серии имеют пространственную магнитную систему и один подвижный сердечник, что позволило значительно расширить пределы регулирования токов.

Внедрение в конструкцию дополнительной обмотки управления позволило обеспечить настройку индуктивности в резонанс с

емкостью без применения конденсатора и дорогостоящего высоковольтного резистора.

Реакторы новой серии универсальны: для автоматического управления реактором могут быть использованы любые автоматические регуляторы настройки, в том числе и с такими востребованными функциями, как, например, определение поврежденного фидера.

Специальная схема установки путевых выключателей позволяет полностью исключить ударные воздействия на стержень, а предохранительная муфта редуктора служит для защиты магнитной системы и электропривода от механических воздействий, что в совокупности обеспечивает высокую надежность работы реактора.

Структура условного обозначения:

РЗДПОМА-XXX/6(10) У1

РЗДПОМА - реактор заземляющий дугогасящий плавно регулируемый однофазный с масляным охлаждением и автоматическим управлением;

XXX - номинальный ток, А;

6(10) - класс напряжения, кВ;

У1 - вид климатического исполнения и категория размещения по ГОСТ 15150-69.

Таблица 1

Дугогасящие реакторы серии РЗДПОМА, выпускаемые по техническим условиям ТУ 3411-008-49890270-2009

Тип реактора	Un реактора, кВ	Un I сигнальной обмотки	Un I обм. управления	Предельные токи реактора, А	U испытательное, кВ	Потери сумм., не более, кВт	Масса, кг	Габаритные размеры: длина x ширина x высота, мм
РЗДПОМА-300/6У1	6,6/√3	100 В, 10 А	220 В, 40 А	80-5	25	8,0	3645	1880x1660x2460
РЗДПОМА-500/6У1				135-10		13,0	3950	1752x1670x2360
РЗДПОМА-950/6У1				250-15		17,0	4925	1827x1710x2470
РЗДПОМА-1200/6У1				320-30		18,0	4965	1920x1765x2210
РЗДПОМА-500/10У1	11/√3	100 В, 10 А	220 В, 40 А	80-5	35	10,0	3675	1800x1660x2460
РЗДПОМА-860/10У1				135-10		16,0	3980	1752x1670x2360
РЗДПОМА-1600/10У1				250-15		25,0	4990	1827x1710x2470
РЗДПОМА-2000/10У1				320-30		25,0	5104	1951x1795x2190

Примечание: Категория размещения шкафа управления - в соответствии с технической документацией, предоставляемой производителем блока.

Реакторы токоограничивающие однофазные сухие для сетей 6-20 кВ

Назначение

Реакторы токоограничивающие сухие предназначены для ограничения токов короткого замыкания в электрических сетях напряжением 6-35 кВ, 50 Гц и обеспечения сохранения уровня напряжения в электроустановках в случаях коротких замыканий. Применение токоограничивающих реакторов повышает надежность работы электрооборудования электростанций и подстанций. ОАО «ЭЛЕКТРОЗАВОД» с 2000 года выпускает сухие токоограничивающие реакторы для сетей 6-35 кВ серии РТОС (ТУ 3411-011-05758078-2000), а с 2009 года двойные реакторы серии РТОСС.

Реакторы серий РТОС и РТОСС изготавливаются на номинальные токи от 600 до 4000 А и на номинальные индуктивные сопротивления от 0,1 до 0,45 Ом, для внутренней установки в неотапливаемых помещениях при температурах окружающего воздуха от минус 60 до плюс 40 °С. Основные технические параметры реакторов серий РТОС и РТОСС приведены в таблицах 2,3.

Структура условного обозначения:

РТОС-XX-XXX-Х,Х УЗ (УХЛЗ)

РТОС - реактор токоограничивающий однофазный сухой (естественное воздушное охлаждение);

XX - класс напряжения, кВ;

XXX - номинальный ток, А;

Х,Х - номинальное индуктивное сопротивление, Ом;

УЗ (УХЛЗ) - вид климатического исполнения и категория размещения по ГОСТ 15150-69.

Структура условного обозначения:

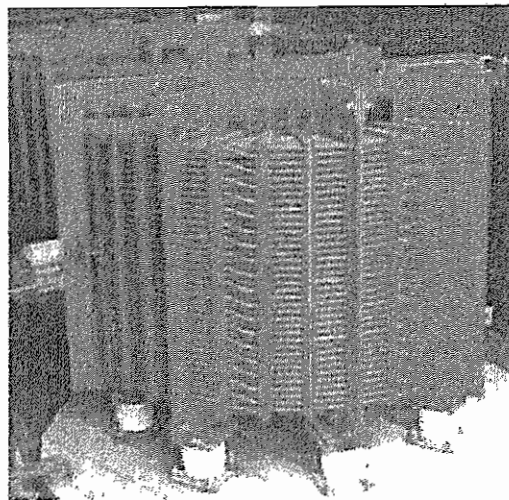
РТОСС-XX-2хXXX-Х,Х УЗ (УХЛЗ)

РТОСС - реактор токоограничивающий однофазный сухой (естественное воздушное охлаждение), двойной;

XX - класс напряжения, кВ;

2хXXX - номинальный ток ветви, А;

Х,Х - номинальное индуктивное сопротивление, Ом;



УЗ (УХЛЗ) - вид климатического исполнения и категория размещения по ГОСТ 15150-69.

В конце 2008 года реакторы РТОСС успешно прошли испытания на воздействие токов короткого замыкания в ИЦ ВА Филиала ОАО «НТЦ ЭЛЕКТРО-ЭНЕРГЕТИКИ» - НИЦ ВВА.

Конструкция

Обмотки реакторов изготавливаются из медного провода и высококачественных полимерных изоляционных материалов, что обеспечивает их высокую стойкость к динамическому и термическому воздействию тока короткого замыкания. Применяемые лакокрасочные материалы обеспечивают высокие изоляционные свойства и влагостойкость. Кроме того, высокий класс нагревостойкости изоляции позволяет печить установку реакторов без применения принудительного воздушного охлаждения.

Конструкция обмоток реакторов позволяет значительно уменьшать габаритные размеры реакторов, в зависимости от размеров помещений подстанций, а также, уменьшать расстояния от реактора до ближайших металлических конструкций.

Обе серии аттестованы и рекомендованы к применению на объектах ОАО «ФСК ЕЭС», ОАО «Холдинг МРСК», ОАО «МОЭСК».

Таблица 2

Сухие однофазные токоограничивающие реакторы внутренней установки серии РТОС

Тип	Напряжение сети, кВ	Номинальный ток, А	Индуктивное сопротивление, Ом	Электродинамическая стойкость, кА	Термическая стойкость		Масса, кг	Длина x ширина x высота, мм
					с	кА		
РТОС-10-600-3,3УХЛ2	10,5	600	3,3	4,4	6	1,73	1830	1706x1446x1412
РТОС-10-630-0,4У3	10,5	630	0,4	32,0	3	12,6	435	1200x775x1200
РТОС-10-1000-0,56У3	10,5	1000	0,56	24,0	3	9,3	1100	1670x1245x2200
РТОС-10-1600-0,14У3	10,5	1600	0,14	79,0	6	31,0	1528	1496x1236x1488
РТОС-10-1600-0,2У3	10,5	1600	0,2	60,0	6	23,5	1365	1732x1472x1356
РТОС-10-1600-0,25У3	10,5	1600	0,25	49,0	6	19,3	1532	1706x1446x1461
РТОС-10-1600-0,35У3	10,5	1600	0,35	37,0	6	14,7	1305	1496x1236x1491
РТОС-10-1600-0,45У3	10,5	1600	0,45	40,0	6	15,7	1465	1496x1236x1556
РТОС-10-2500-0,14У3	10,5	2500	0,14	79,0	6	31,0	1544	1496x1236x1412
РТОС-10-2500-0,2У3	10,5	2500	0,2	60,0	6	23,5	2035	1575x1446x1675
РТОСУ-10-2500-0,2У3	10,5	2500	0,2	60,0	6	23,5	1900	1576x1446x1412
РТОС-10-2500-0,25У3	10,5	2500	0,25	49,0	6	19,2	2230	1575x1446x1760
РТОС-10-2500-0,28У3	10,5	2500	0,28	49,0	6	19,2	2140	1985x1700x1710
РТОС-10-2500-0,35У3	10,5	2500	0,35	42,0	6	16,5	2402	1785x1655x1925
РТОС-10-2500-0,56УХЛ2	10,5	2500	0,56	24,5	6	9,5	4210	1732x1472x3055
РТОС-10-3150-0,25У3	10,5	3150	0,25	49,0	6	19,2	2230	1602x1472x1861
РТОС-10-3150-0,35У3	10,5	3150	0,35	37,0	6	14,7	2705	1782x1652x1956
РТОС-10-3150-0,45У3	10,5	3150	0,45	37,0	6	13,5	3035	2002x1872x1956
РТОС-10-3200-0,45У3	10,5	3200	0,45	37,0	6	13,5	3035	2132x1872x1956
РТОС-10-4000-0,1У3	10,5	4000	0,1	97,0	6	38,1	2110	1722x1460x1890
РТОС-10-4000-0,18У3	10,5	4000	0,18	65,0	6	25,6	2810	1912x1650x2140
РТОС-10-4000-0,25У3	10,5	4000	0,25	49,0	6	19,2	3160	2130x1870x2090
РТОС-20-2500-0,14У3	20,0	2500	0,14	38,5	6	14	1528	1496x1236x1488
РТОС-20-2500-0,25У3	20,0	2500	0,25	49,0	6	19,2	2133	1602x1472x1786
РТОС-20-2500-0,35У3	20,0	2500	0,35	56,0	6	21,0	2390	1915x1655x1925
РТОС-20-3150-0,14У3	20,0	3150	0,14	41,6	6	15,2	1715	1576x1446x1546
РТОС-20-3150-0,25У3	20,0	3150	0,25	57,5	6	22,6	2270	1732x1472x1861
РТОС-10-3200-0,35У3	10,5	3200	0,35	37,0	6	14,6	2690	1912x1652x1956

Таблица 3

Сухие однофазные токоограничивающие сдвоенные реакторы внутренней установки серии РТОСС

Тип	Напряжение сети, кВ	Номинальный ток, А	Индуктивное сопротивление, Ом	Электродинамическая стойкость, кА	Термическая стойкость при протекании тока в одной ветви		Масса, кг	Высота/диаметр, мм
					с	кА		
РТОСС-10-2x2500-0,14У3	10,5	2x2500	0,14	79,0	6	31	2817	1587/1732

Конструктивные особенности реактора РТОСС

Сдвоенные реакторы применяются в схемах в качестве секционных и групповых и дают возможность осуществлять полное одноступенчатое ограничение токов КЗ путем непосредственного реактирования основных генерирующих цепей (генератора трансформатора). Генерирующая мощность подключается к средним контактным выводам. Допускается любое соотношение нагрузки ветвей в пределах длительно допустимого действующего тока нагрузки. Фаза сдвоенного реактора состоит из двух катушек с высокой взаимоиндуктивностью. Катушки обеих ветвей фазы имеют встречное включение при прохождении токов по двум ветвям в противоположных направлениях и согласное включение при последовательном прохождении токов. Направление намотки катушек ветвей - одинаковое. Реактивное сопротивление ветви реактора зависит от режима. В рабочем режиме (встречное включение) ограничивающие свойства потери мощности и реактивная мощность являются минимальными.

В режиме КЗ реактивность реактора, через которую питается поврежденное присоединение, проявляется полностью, так как влияние малого рабочего тока ветви неповрежденного присоединения незначительно. При наличии генерирующих мощностей со стороны ветви реактора, через который питается поврежденное присоединение, ток в обеих ветвях сдвоенного реактора проходит последовательно (согласное включение), вследствие чего токоограничивающие свойства реактора проявляются в полной мере.

Для заказа токоограничивающего реактора необходимо указать:

- класс напряжения;
- номинальный ток;
- величины динамического и термического токов короткого замыкания;
- угол между выводами (0° , 90° , 180° , 270° - направление отсчета - по часовой стрелке);
- климатическое исполнение и категорию размещения по ГОСТ 15150-69.

Желательно, также, указать размеры помещения.

По требованию заказчика реакторы могут быть изготовлены с различными номинальными токами (см. таблицу 2).

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

25.04.2011

№ 03.06-2011

/О выпуске ООО «РЗА СИСТЕМЗ»
микропроцессорных устройств РЗА серии
РС83-АВ2 и реле максимального тока
серии РС80М/

Публикуем для сведения проектных и эксплуатационных организаций, что ООО «РЗА СИСТЕМЗ» выпускает микропроцессорные устройства релейной защиты и автоматики серии РС83-АВ2 предназначенные для использования в схемах релейной защиты и автоматики электрических машин, трансформаторов и линий электропередачи. Устройства РС83-АВ2 выполняют функции токовой защиты, защиты по напряжению, автоматики, управления и телемеханики присоединения 6-35 кВ.

Так же выпускается реле максимального тока серии РС80М, предназначенные для использования в схемах релейной защиты и противоаварийной автоматики, в том числе для замены электромеханических реле РТ80,90.

Основание: техническая информация предприятия.

За справками и по вопросу заказа следует обращаться:

ООО «РЗА СИСТЕМЗ»

123610, г. Москва, Краснопресненская набережная, д. 12, оф. 705

Телефон/факс: (495) 232-12-35

Телефон: (495) 967-05-69

E-mail: commerce@rzasystems.ru

Заместитель директора по проектированию
и реализации инновационных проектов

М.В. Володин

ООО «РЗА СИСТЕМЗ»

Компания «РЗА СИСТЕМЗ» занимается разработкой, производством и внедрением устройств и систем релейной защиты и автоматики.

ООО «РЗА СИСТЕМЗ» работает в нескольких направлениях:

- 1-е направление - устройства взамен устаревших электромеханических реле;
- 2-е направление - специализированные устройства для модернизации и дополнения функций существующих схем;
- 3-е направление - многофункциональные микропроцессорные устройства (терминалы защиты) для создания новых и модернизации действующих систем РЗА.

Кроме систем РЗА компания занимается разработкой и производством низковольтных комплектных устройств (НКУ): щитов собственных нужд ЦСН-11, щитов оперативного постоянного тока ЦППТ, шкафов оперативного постоянного тока серии ШОТ1М, шкафов и панелей релейной защиты и автоматики (ЩЗА и РЩ).

Реле максимального тока серии РС80М

Назначение

Реле максимального тока серии РС80М предназначены для использования в схемах релейной защиты и противоаварийной автоматики, в том числе для замены электромеханических реле РТ80, 90. При этом одно реле РС80М может заменять несколько электромеханических и обеспечивать дополнительные функции и удобство эксплуатации.

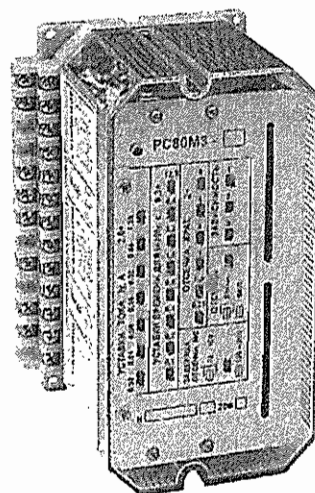
РС80М - одно из решений для реконструкции или создания новой РЗА присоединения 6-35 кВ.

Реле работоспособны при температуре окружающей среды от минус 40 до плюс 50 °С, удовлетворяют требованиям ГОСТ 3698-82.

Питание реле для выполнения основных функций защиты осуществляется от контролируемых цепей тока.

Основные функции реле РС80М:

- токовая отсечка (ТО) с выдержкой времени 70-100 мс или 150-200 мс по выбору с передней панели;
- МТЗ с независимой и двумя зависимыми характеристиками срабатывания;
- возможность блокировки ТО с передней панели или дистанционно;
- шунтирование-дешунтирование управляемой цепи.



Дополнительные функции для отдельных модификаций:

- защита от замыканий на землю - ЗНЗ;
- хранение заданных с передней панели уставок и характеристик во встроенной ФЛЭШ - памяти;
- функции АПВ и ЧАПВ; отключение от АЧР;
- светодиодная индикация срабатывания, в т.ч. в течение 12 ч после пропадания питания (исп. «i») и др.

Выпускаются 6 модификаций однофазных (РС80М), 28 модификаций двухфазных (РС80М2) и 4 модификации трехфазных (РС80М3) реле максимального тока (см. таблицы функций по исполнениям и информацию по модификациям).

Модификации РС80М2-24...31 - это усовершенствованные устройства на микропроцессорной базе с расширенными функциями. Они обеспечивают выполнение функций РЗА присоединения 6-35 кВ в минимально необходимом объеме без дополнительной аппаратуры.

Таблица 1

Таблица групп модификаций реле РС80М

Исполнение	Функции устройств
РС80М-1...6	однофазные устройства с возможностью дешунтирования
РС80М2М-1...8, 1i...8i	двухфазные базовые устройства
РС80М2-9, 10,15, 15i, 16, 17	двухфазные устройства со встроенным блинкером и МТЗ мгновенным
РС80М2М-11...14, 11i...14i	двухфазные устройства с функциями дешунтирования, УРОВ
РС80М2М-19...21	двухфазные устройства с функцией АПВ и индикацией срабатывания
РС80М2М-24...31	двухфазные устройства с расширенными функциями
РС80М3-1...4	трехфазные устройства

Таблица 2

Общие технические характеристики реле РС80М для всех исполнений

Наименование	Значение
Относительная погрешность выдержки времени в рабочем диапазоне температур, %	± 10
Относительная погрешность тока срабатывания МТЗ и тока срабатывания отсечки в рабочем диапазоне температур, %	± 10
Разброс тока срабатывания, %	± 1,5
Коэффициент возврата реле	0,85-0,95
Механическая износоустойчивость реле, циклов ВО	1000000
Потребляемая мощность на минимальной уставке, В·А	0,7-1,5
Габаритные размеры, мм	125 x 195 x 127
Масса, кг	1,5
Гарантийный срок со дня ввода реле в эксплуатацию, лет	2,5
Уставки выдержки времени	0,3-25,8; шаг 0,1
Уставки кратности тока отсечки	2-17,75; шаг 0,25
Выходы реле способны шунтировать и дешунтировать управляемую цепь при токах до 150 А, если ее питание осуществляется от трансформатора тока с импедансом не более 4 Ом при токе 4 А и не более 1,5 Ом при токе 50 А	до 150 А в теч. 1с
Изоляция соответствует требованиям публикации МЭК 255-5. Стойкость к высокочастотным помехам соответствует требованиям публикации МЭК 255-22-1 класс III	

Примечание: Под заказ могут выпускаться устройства с измененной характеристикой времени срабатывания, с индикацией срабатывания, в т.ч. в течение не менее 12-ти ч после пропадания оперативного питания (исп. «i»), а также с увеличенным диапазоном уставок тока срабатывания 2...36,32 А (исп. «С»).

Питание для выполнения основных функций защиты осуществляется от входного тока. Оперативное питание 220 В (АС/DC) требуется для обеспечения функций АПВ, ЗНЗ, дистанционной блокировки отсечки и индикации для отдельных модификаций и исполнений.

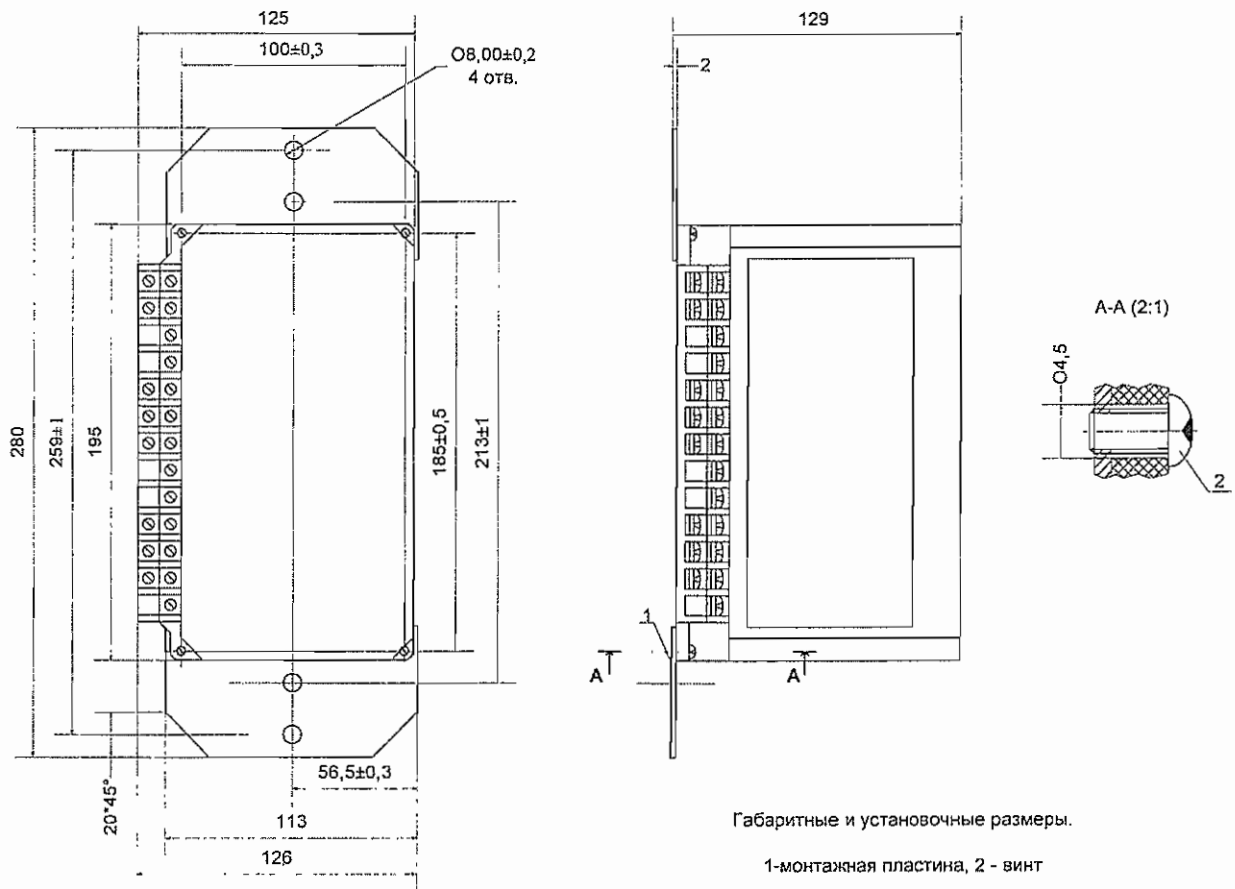


Рисунок 1 - Габаритные и установочные размеры реле РС80М
Размеры, в т.ч. с доп. монтажной пластиной (по заказу при замене РТ80).

Таблица 3

Модификации однофазных реле РС80М

Модификация	Уставки тока срабатывания, А	Функции выходных контактов	
		ВЫХОД 1: выводы 2, 4 - НО или НЗ по выбору с передней панели	ВЫХОД 2: выводы 8, 10 - НО
РС80М-1	1-18,16	ТО + МТЗ	ТО + МТЗ
РС80М-2	1-18,16	ТО + МТЗ	ТО
РС80М-3	1-18,16	ТО + МТЗ	МТЗ
РС80М-4	1-18,16	ТО	МТЗ
РС80М-5	1-18,16	МТЗ	ТО
РС80М-6	1-18,16	ТО + МТЗ	-

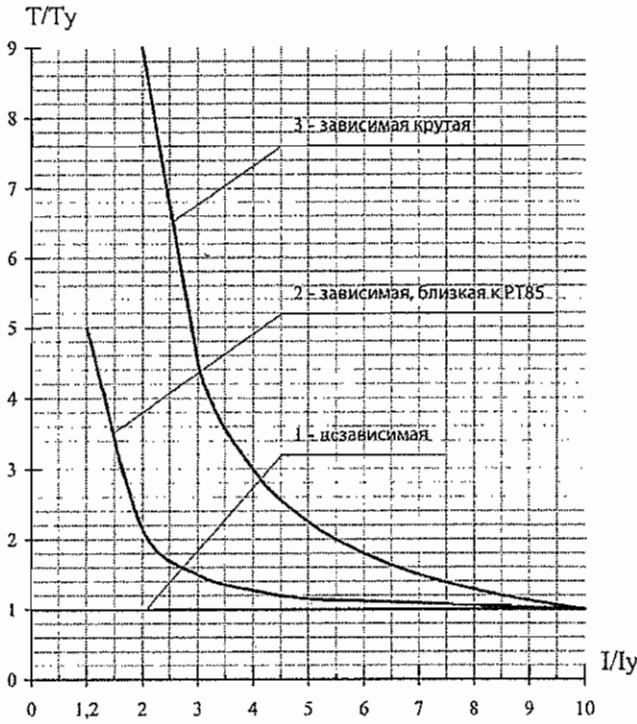


Рисунок 2 - Графики характеристик задержки срабатывания

а) PC80M-1...5

б) PC80M-6

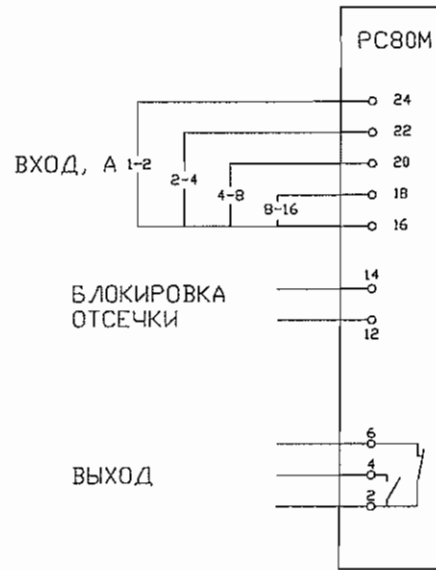
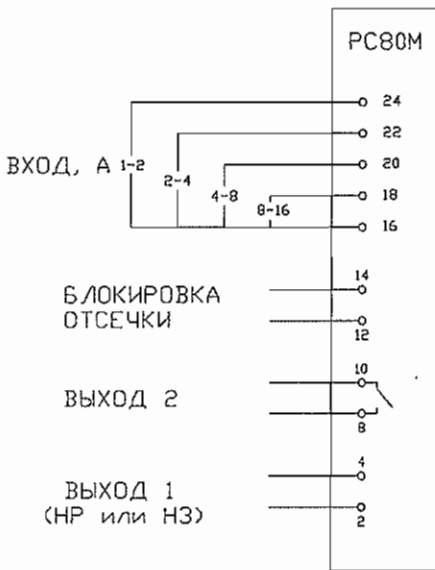
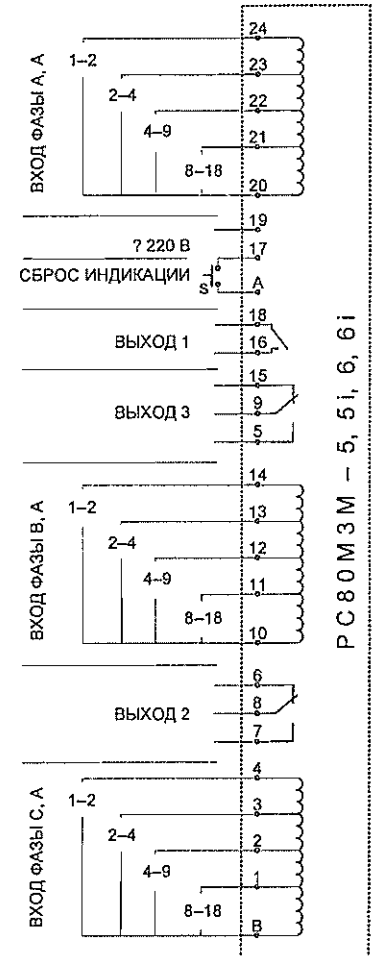
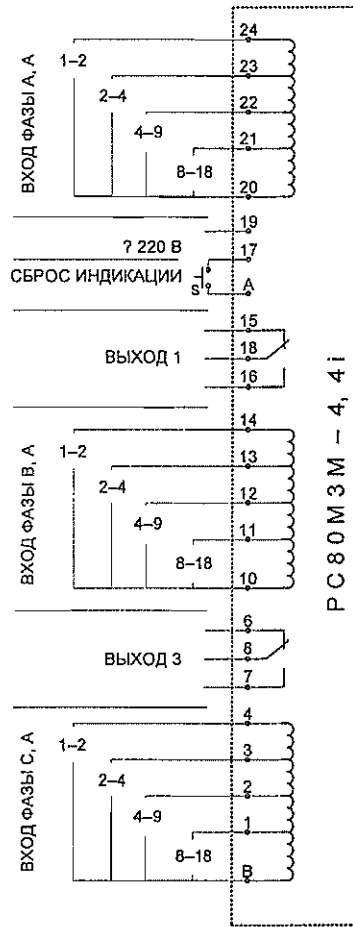
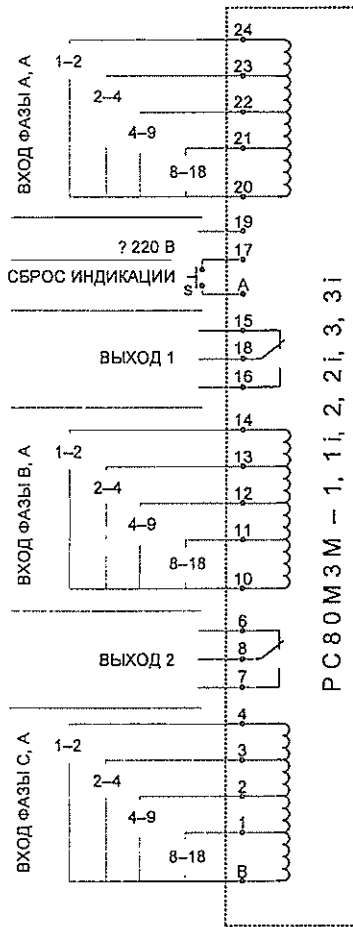


Рисунок 3 - Схемы подключения реле PC80M

Таблица 4

Модификации трехфазных реле PC80M3

Модификация	Уставки тока срабатывания, А	Функции выходных контактов	
		ВЫХОД 1: выводы 15, 16, 18 – переключающие	ВЫХОД 2: выводы 6, 7, 8 – переключающие
PC80M3-1	1-18,16	ТО + МТЗ	нет
PC80M3-2	1-18,16	ТО + МТЗ	ТО
PC80M3-3	1-18,16	ТО	МТЗ



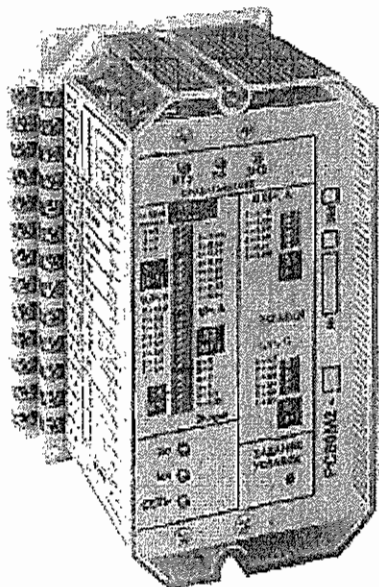
ПРИМЕЧАНИЯ.

1. В МОДИФИКАЦИЯХ РС80МЗМ - 1...5 КЛЕММЫ А, 17, 19 НЕ ЗАДЕЙСТВОВАНЫ.
2. В МОДИФИКАЦИЯХ РС80МЗМ - 1, 1i КЛЕММЫ 6, 7, 8 НЕ ЗАДЕЙСТВОВАНЫ.
3. В МОДИФИКАЦИЯХ РС80МЗМ - 5, 5i КЛЕММЫ 6, 15 НЕ ЗАДЕЙСТВОВАНЫ.

S - КНОПКА СТАРТОВАЯ

Рисунок 4 - Схемы подключения реле РС80МЗ

Модификации двухфазных реле РС80М2



Модификации двухфазных реле РС80М2 отличаются диапазоном уставок тока срабатывания и наличием дополнительных функций.

Технические характеристики:

Диапазон уставок времени АПВ: (0,5-8) с, дискретность - 0,5 с.

Диапазон уставок тока ЗНЗ:

- (0,05-0,365) А, дискретность - 0,005 А;

- (0,3-2,19) А, дискретность - 0,03 А.

Диапазон уставок выдержки времени ЗНЗ (0,1-6,4) с, дискретность - 0,1 с.

Функции двухфазных реле РС80М2 указаны в таблице 5, схемы подключения для различных модификаций РС80М2 приведены на рисунках 5-8.

Характеристики выходных контактов:

- выходной контакт АПВ является замыкающим проскальзывающим; время удержания в замкнутом состоянии контакта АПВ - (0,25-0,4) с;

- выходные контакты МТЗ мгн, ЗНЗ, откл. от АЧР являются замыкающими;

- выходные контакты ТО+МТЗ, ТО, МТЗ содержат:

- один замыкающийся контакт - для модификаций РС80М2-9, 10, 16, 17, 19...21, 24(С), 26(С), 28(С), 30(С), РС80М2М-15, 15i;

- два мощных размыкающихся контакта - для модификаций РС80М2-25(С), 27(С), 29(С), 31(С), РС80М2М-11...14, 11i...14i;

- один переключающийся контакт - для модификаций РС80М2М-1, 1i, 3, 3i, 5, 5i, 7, 7i;

- две группы контактов: один переключающийся, другой - замыкающий (для остальных исполнений);

- для исполнений РС80М2М-11i...14i выходной контакт ВЫХОД2 состоит из двух гальванически разделенных контактов: мощного размыкающего для схем с дешунтированием и сигнального замыкающего.

Принятые сокращения:

МТЗ мгн. - выходной контакт мгновенной МТЗ, который размыкается в момент уменьшения входного тока реле ниже значения уставки тока срабатывания с учетом коэффициента возврата;

ДБО - дистанционная блокировка отсечки (на все время действия входного сигнала);

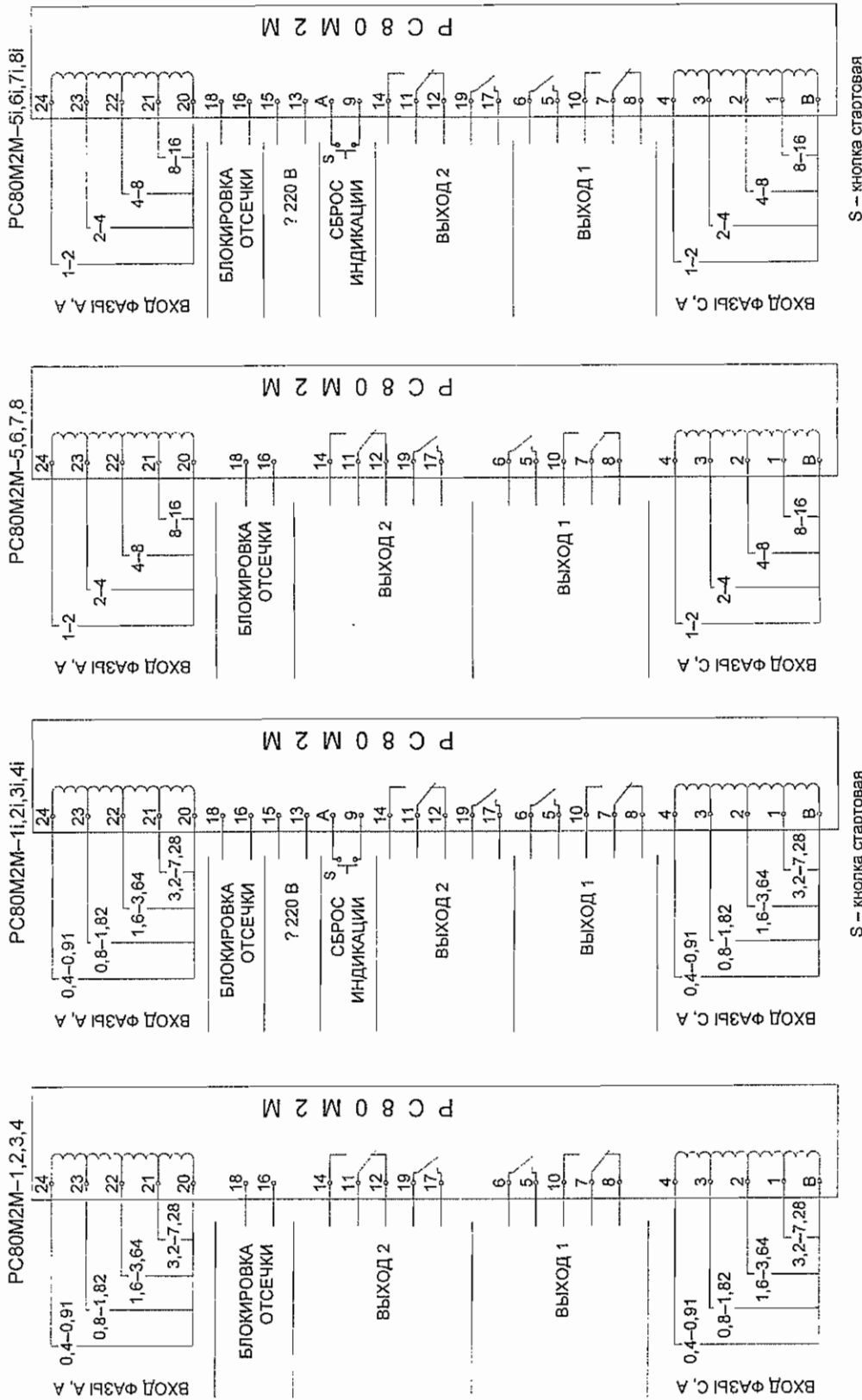
Ш-ДШ - выходы для схем с шунтированием - дешунтированием управляемой цепи;

МТЗ двухстаб. - выходной контакт с памятью (фиксацией состояния) срабатывания.

Таблица 5

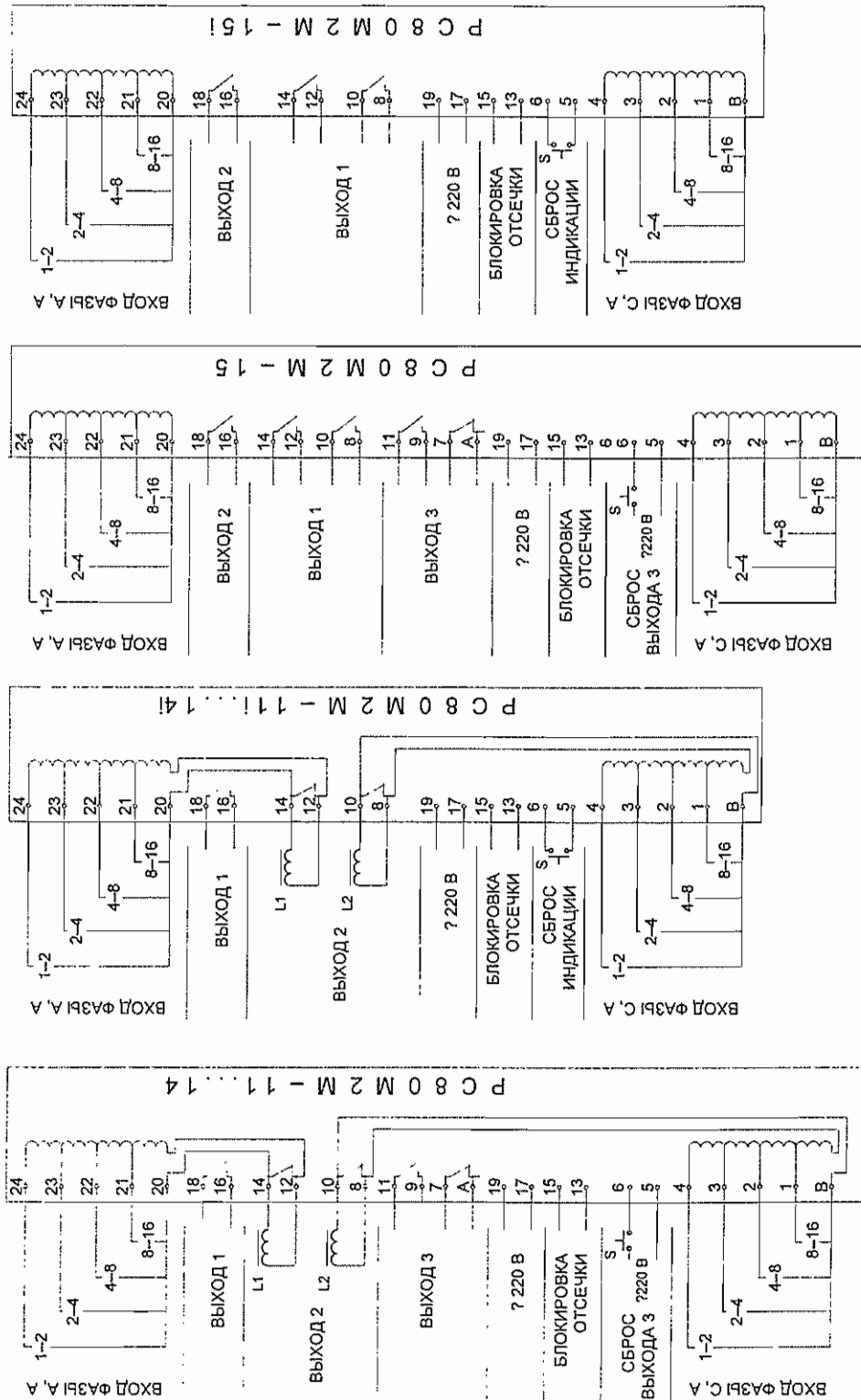
Функции двухфазных реле РС80М2

Модификация	Уставка тока срабатывания, А	Функция выходных контактов						Наличие ДБО
		ВЫХОД 1	ВЫХОД 2	ВЫХОД 2Ш-ДШ	ВЫХОД 3	ВЫХОД 4	Сигнальный	
с базовыми функциями								
PC80M2M-1,1i*	0,4-7,28	ТО+МТЗ	ТО+МТЗ	нет	нет	нет	нет	есть
PC80M2M-2,2i*	0,4-7,28	ТО+МТЗ	ТО	нет	нет	нет	нет	есть
PC80M2M-3,3i*	0,4-7,28	ТО+МТЗ	МТЗ	нет	нет	нет	нет	есть
PC80M2M-4,4i*	0,4-7,28	ТО	МТЗ	нет	нет	нет	нет	есть
PC80M2M-5,5i*	1-18,16	ТО+МТЗ	ТО+МТЗ	нет	нет	нет	нет	есть
PC80M2M-6,6i*	1-18,16	ТО+МТЗ	ТО	нет	нет	нет	нет	есть
PC80M2M-7,7i*	1-18,16	ТО+МТЗ	МТЗ	нет	нет	нет	нет	есть
PC80M2M-8,8i*	1-18,16	ТО	МТЗ	нет	нет	нет	нет	есть
со встроенными реле сигнализации с памятью срабатывания								
PC80M2-9	0,4-7,28	МТЗ мгн.	ТО+МТЗ	нет	ТО+МТЗ двухстаб.	нет	нет	нет
PC80M2-10	0,4-7,28	МТЗ мгн.	ТО+МТЗ	нет	ТО+МТЗ двухстаб.	нет	нет	есть
PC80M2M-15,15i*	1-18,16	МТЗ мгн. 1	ТО+МТЗ	нет	ТО+МТЗ	нет	нет	есть
PC80M2-16	0,5-9,08	МТЗ мгн.	ТО+МТЗ	нет	ТО+МТЗ двухстаб.	нет	нет	нет
PC80M2-17	1-18,16	МТЗ мгн.	ТО+МТЗ	нет	ТО+МТЗ двухстаб.	нет	нет	нет
с функцией дешунтирования								
PC80M2M-11,11i*	1-18,16	нет	нет	ТО+МТЗ	ТО+МТЗ	нет	нет	нет
PC80M2M-12,12i*	1-18,16	МТЗ мгн. 1	нет	ТО+МТЗ	ТО+МТЗ	нет	нет	нет
PC80M2M-13,13i*	1-18,16	нет	нет	ТО+МТЗ	ТО+МТЗ	нет	нет	есть
PC80M2M-14,14i*	1-18,16	МТЗ мгн. 1	нет	ТО+МТЗ	ТО+МТЗ	нет	нет	есть
с АПВ								
PC80M2-19	1-18,16	МТЗ	ТО	нет	АПВ	нет	пуск АПВ	нет
PC80M2-20	1-18,16	ТО+МТЗ	МТЗ мгн	нет	АПВ	нет	пуск АПВ	нет
PC80M2-21	1-18,16	ТО+МТЗ	МТЗ мгн	нет	АПВ	нет	нет	есть
многофункциональные								
PC80M2-24	1-18,16	нет	ТО+МТЗ	нет	АПВ	АЧР	нет	нет
PC80M2-25	1-18,16	нет	нет	ТО+МТЗ	АПВ	АЧР	нет	нет
PC80M2-26	1-18,16	нет	ТО+МТЗ	нет	ЗНЗ	нет	нет	нет
PC80M2-27	1-18,16	нет	нет	ТО+МТЗ	ЗНЗ	нет	нет	нет
PC80M2-28	1-18,16	МТЗ мгн	ТО+МТЗ	нет	ЗНЗ	нет	нет	есть
PC80M2-29	1-18,16	МТЗ мгн	нет	ТО+МТЗ	ЗНЗ	нет	нет	есть
PC80M2-30	1-18,16	МТЗ мгн	ТО+МТЗ	нет	АПВ	АЧР	нет	есть
PC80M2-31	1-18,16	МТЗ мгн	нет	ТО+МТЗ	АПВ	АЧР	нет	есть



ПРИМЕЧАНИЕ: В МОДИФИКАЦИЯХ РС80М2-1, 11, 3, 31, 5, 51, 7, 71 КЛЕММЫ 5, 6, 17, 19 НЕ ЗАДЕЙСТВОВАНЫ.

Рисунок 5 - Схемы подключения для различных модификаций РС80М2



ПРИМЕЧАНИЯ.

1. ДЛЯ РЕЛЕ РС80М2М-11 КЛЕММЫ 13, 15, 16, 17, 18, 19 НЕ ЗАДЕЙСТВОВАНЫ.
2. ДЛЯ РЕЛЕ РС80М2М-111 КЛЕММЫ 13, 15, 16, 18 НЕ ЗАДЕЙСТВОВАНЫ.
3. ДЛЯ РЕЛЕ РС80М2М-12 КЛЕММЫ 13, 15, 17, 18 НЕ ЗАДЕЙСТВОВАНЫ.
4. ДЛЯ РЕЛЕ РС80М2М-121 КЛЕММЫ 13, 15 НЕ ЗАДЕЙСТВОВАНЫ.
5. ДЛЯ РЕЛЕ РС80М2М-13, 131 КЛЕММЫ 16, 18 НЕ ЗАДЕЙСТВОВАНЫ.

S — кнопка стартовая

L1, L2 — ЭЛЕКТРОМАГНИТЫ ОТКЛЮЧЕНИЯ ТОКОВЫЕ

Рисунок 6 - Схемы подключения для различных модификаций РС80М2

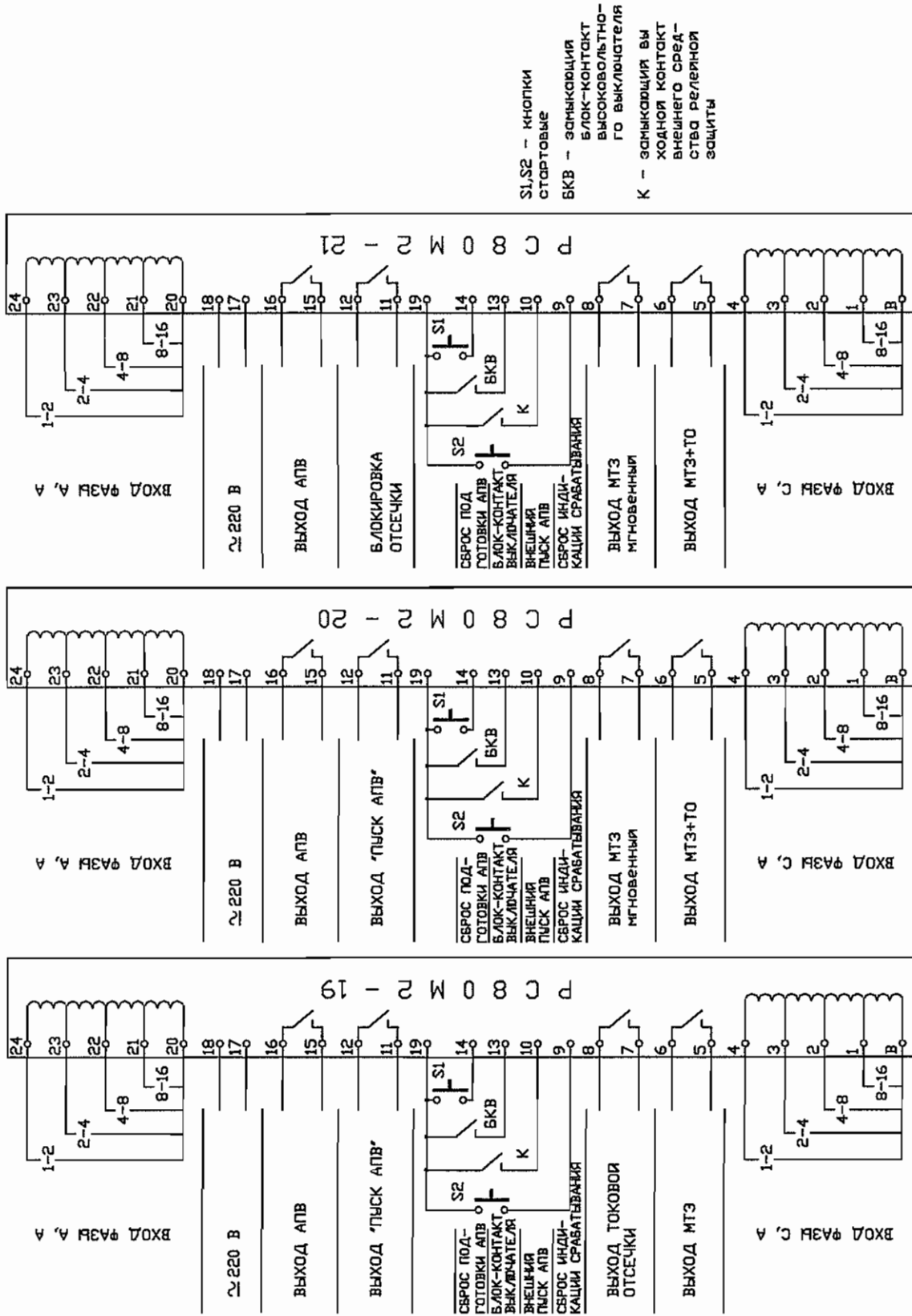
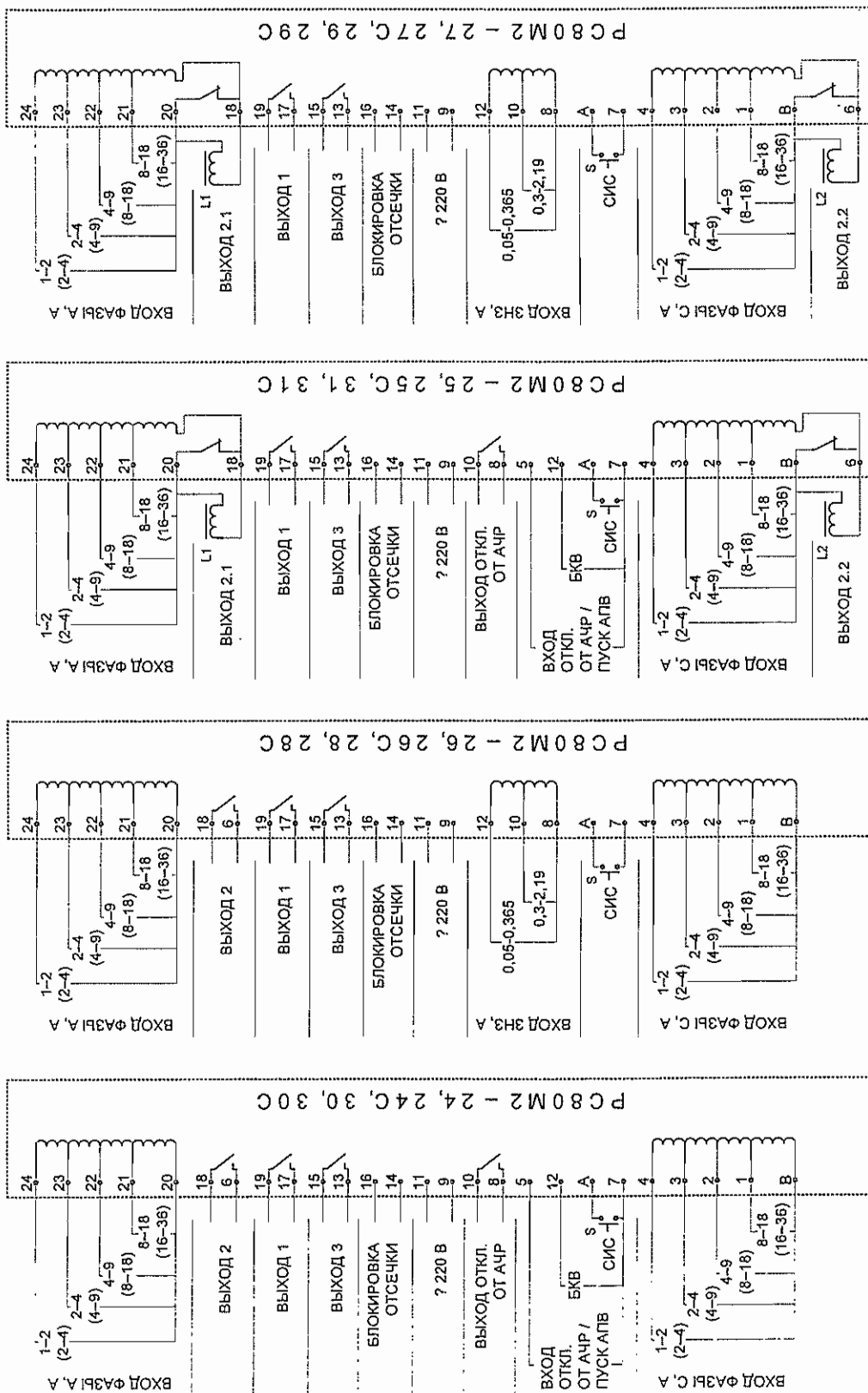


Рисунок 7 - Схемы подключения для различных модификаций PS80M2

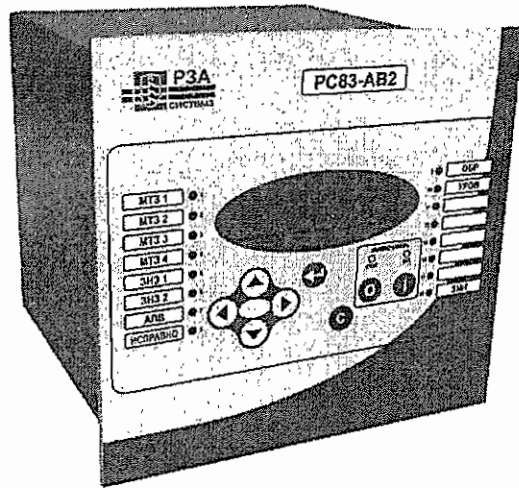


ПРИМЕЧАНИЯ.

С УЩЕЛКА СТАВЛЕНА

Рисунок 8 - Схемы подключения для различных модификаций РС80М2

Микропроцессорные устройства релейной защиты и автоматики серии РС83-АВ2



Назначение

Микропроцессорные устройства релейной защиты и автоматики серии РС83-АВ2 предназначены для использования в схемах релейной защиты и автоматики электрических машин, трансформаторов и линий электропередачи, выполняют функции токовой защиты, защиты по напряжению, автоматики, управления и телемеханики присоединения 6-35 кВ, а также могут быть использованы для других классов напряжений.

Серия представлена устройствами различной сложности и функционального наполнения. Все они снабжены 16-разрядным ЖК дисплеем, светодиодными индикаторами режимов и аварий, кнопками управления, а также интерфейсами RS-485 и USB для обмена информацией с верхним уровнем, контроля параметров, изменения настроек и уставок. Предусмотрен регистратор событий и аварий, цифровой осциллограф, местное и дистанционное управление ВВ, контроль и дешунтирование цепей электромагнитов ВВ, самодиагностика, обновление ПО.

Устройства отличаются от аналогов малыми габаритами, низким энергопотреблением (2-3 В·А + 0,25 В·А на одно

сработавшее реле), высокой точностью контроля параметров, удобством выбора режимов и уставок из меню.

Питание токовых защит комбинированное: от ТТ цепи измеряемого тока и оперативного питания (100-250 В, допускаются провалы питания до 500 мс). МТЗ может работать только от ТТ.

Функции устройства:

- 4-х ступенчатая 3-х фазная направленная максимально-токовая защита (МТЗ) с независимой или зависимой выдержкой времени. Для всех ступеней МТЗ возможен выбор режима с блокировкой от броска намагничивающего тока (БНТ). При включенном режиме «Блокировка от БНТ» ступень будет срабатывать только в том случае, если измеренное значение второй гармонической составляющей тока не превышает 15 % от первой гармоники;
- 2-х ступенчатая направленная защита от замыканий на землю (ЗНЗ) по расчетному (1-120 А) или измеренному (0,02-5 А) току нулевой последовательности $3I_0$ с пуском по $3U_0$ с выбором режима (по измеренному или расчетному $3I_0$) для каждой ступени отдельно;
- 2-х ступенчатая защита от несимметричной нагрузки или обрыва фаз по току обратной последовательности;
- ускорение МТЗ при включении выключателя;
- местное, с передней панели устройства, или дистанционное включение и отключение выключателя, в том числе по интерфейсам связи RS485, USB;
- внешняя блокировка защиты ввода и СВ от устройств РЗА отходящих присоединений (ЛЗШ);
- резервирование отключения выключателя присоединения (функция УРОВ);
- двукратное автоматическое повторное включение (АПВ);

- измерение токов фаз, тока и напряжения нулевой последовательности;
- дешунтирование токовых расцепителей выключателя (в зависимости от конфигурации);
- контроль цепей электромагнитов привода выключателя;
- трехфазная двухступенчатая защита минимального напряжения (ЗМН) с выбором логики «И»/«ИЛИ» и работой как по фазным, так и по линейным напряжениям;
- контроль исправности измерительных цепей напряжения;
- работа от 2-х групп уставок с переключением в том числе, по направлению мощности;
- запоминание параметров срабатывания защиты и автоматики в журнале аварий для 100 событий (с фиксацией вида защиты, значения тока (напряжения) и времени срабатывания);
- запоминание параметров изменения конфигурации в журнале событий для 200 событий;
- цифровое осциллографирование с общим временем записи 60 с;
- светодиодная индикация исправности устройства, режимов работы, срабатывания защит, положения выключателя и состояния дискретных входов и выходов;
- самодиагностика устройства.

Таблица 6

Основные технические характеристики РЗА серии РС83-АВ2

Наименование	Значение
Диапазон /номинальное напряжения питания, В	(100...250) /220*, ~/= (полярность произвольно)
Допустимое время перерыва питания, мс, не более	500
Потребляемая мощность, Вт (В·А)	2 + 0,25 на каждое сработавшее реле
Допустимый уровень пульсации напряжения питания, %	12
Время готовности при питании от ТТ, не более	150 мс
Точность измерения фазных токов, %: - в диапазоне 0,1-1 А; - в диапазоне 1-120 А	5; 2
Точность измерения тока 3I ₀ , %: - в диапазоне 0,05-0,2 А; - в диапазоне 0,2-20 А	5; 2
Точность измерения напряжения	не хуже 2 %
Диапазон рабочих температур, °С	от - 25 до + 55
Помехозащищенность: - по публикации МЭК 61000-4-94 - по ГОСТ 51317	группа 4 группа А
Сопротивление изоляции между цепями устройства, при температуре (20 ± 5) °С, Мом, не менее	50
Относительная влажность, при 40 °С, не более, %	50
Масса, (не более), кг	2-3 в зависимости от исполнения

* По спецзаказу изготавливаются устройства на номинальное напряжение 110 В.

При питании только от цепи тока устройство работает стабильно при токе не менее 4 А (I_н = 5 А) в двух фазах.

Таблица 7

Характеристики максимальной токовой защиты (МТЗ)

Наименование	Значение
Уставки по току ступеней МТЗ 1...4	(1-120,0) А шаг 0,1 А
Выдержка времени $t_{I>}$:	(0-50,0) с, шаг 0,01 с
Время собственного срабатывания, не более	50 мс
Вид характеристик выдержки времени	независимая; нормально инверсная; сильно инверсная; чрезвычайно инверсная; РТВ I; РТВ80; тепловая; тепловая с памятью
Коэффициент возврата	0,95
Ускорение МТЗ после включения выключателя от АПВ	тукс. $I > = (0 - 1)$ с, шаг 0,01 с
Ширина зоны работы направленной МТЗ	10 ° ... 180° с шагом 1°
Угол максимальной чувствительности МТЗ	-180 ° ... 180° с шагом 1°

Таблица 8

Характеристики защиты от замыканий на землю (ЗНЗ)

Наименование	Значение
Уставки по току $3I_0$ в режимах: - измеренного тока - расчетного тока	(0,02 - 5,0) А, шаг 0,01 А (1 - 120) А, шаг 0,01 А
Выдержка времени $t_{I_0>}$:	(0 - 50,0) с, шаг 0,01 с
Время мгновенного срабатывания, не более	50 мс
Коэффициент возврата	0,95
Вид характеристики выдержки времени	независимая
Ширина зоны работы направленной ЗНЗ	10 ° ... 180°, с шагом 1°
Угол максимальной чувствительности ЗНЗ	-180 ° ... 180°, с шагом 1°
Порог срабатывания по $3U_0$	25 В

Таблица 9

Характеристики защиты по току обратной последовательности

Наименование	Значение
Уставки по току ступени $I_{2>}$, $I_{2>>}$:	(0,5 - 20,0) А, шаг 0,1 А
Выдержка времени $t_{I_2>}$:	(0 - 50,0) с, шаг 0,01 с
Вид характеристик выдержки времени	аналогично МТЗ

Таблица 10

Характеристики автоматического повторного включения (АПВ)

Наименование	Значение
Число циклов	2 цикла
Время подготовки:	(0-120) с, шаг 1 с
Уставки выдержки времени АПВ1	(1,0 - 25,0) с, шаг 1 с
Уставки выдержки времени АПВ2	(1,0 - 60,0) с, шаг 1 с

Таблица 11

Характеристики измерительных входов по току

Наименование	Значение
Количество измерительных входов по току	Четыре (Ia, Ib, Ic, 3I ₀)
Диапазон измерения тока фазы A, B, C / номинальный ток, A	0,05 - 120,0 / 5*
Диапазон измерения тока нулевой последовательности, A	0,01 - 20,0
Термическая устойчивость цепей тока	40 * I _{ном} в течение 1 с 2 * I _{ном} длительно
Потребляемая мощность измерительных цепей тока, В·А	0,3 на фазу (при I _{ном} 5 А)
Потребляемая мощность измерительных цепей тока + цепи питания от ТТ, В·А	2 на фазу (при I _{ном} 5 А)
Диапазон рабочей частоты, Гц	45 - 65
Потребляемая мощность измерительных цепей ЗНЗ, В·А	0,02 при I ₀ = 1 А
Термическая устойчивость цепей тока ЗНЗ, не менее, А	60 в течение 1 с

*По спецзаказу изготавливаются устройства на номинальный ток 1 А, конфигурация согласовывается.

Таблица 12

Характеристики измерительных входов по напряжению

Наименование	Значение
Количество измерительных входов	четыре (U _{AB} , U _{BC} , U _{CA} , 3U ₀)
Пределы контроля фазных и линейных напряжений AB, BC, CA, В	0...125 (номинальное 100) 0...250 (номинальное 220)
Пределы контроля напряжения 3U ₀ , В	0...200
Потребляемая мощность измерительных цепей, В·А/фазу	0,3
Диапазон рабочей частоты	45...55 Гц

Таблица 13

Характеристики дискретных входов

Наименование	Значение
Количество дискретных входов	8 / 13 / 18 (DI 1... DI 8 / DI 13 / DI 18)
Тип дискретных входов	Опто-развязка
Время демпфирования, мс:	30 - 250, шаг 10
Время срабатывания DI07-DI08 / DI13 / DI16, мс:	0 - 250000, шаг 10
Уровень входных сигналов переменного напряжения	«1» - выше 0,6U _{ном} «0» - ниже 0,45U _{ном}
Уровень входных сигналов постоянного напряжения	«1» - выше 0,7U _{ном} «0» - ниже 0,5U _{ном}
Потребляемая мощность на вход, Вт, не более	1,5

Примечание: полярность подачи постоянного напряжения на дискретных входах произвольная.

Таблица 14

Характеристики выходных реле

Наименование	Значение
Количество выходных реле	8 / 12 / 16 (KL1... KL8/ KL12/ KL16)
Устойчивость на замыкание	(0,2с) 20 А
Номинальный ток, А	6 А
Разрывная способность контактов: постоянный ток; переменный ток	250 В, 0,15 А (L/R=30 мс) 220 В, 5 А (cos φ =0,6)
Допустимый ток цепей для дешунтирования токовых расцепителей выключателя РТМ1 и РТМ2	150 А, 1 с

Назначение выходных реле - см. схемы подключения.

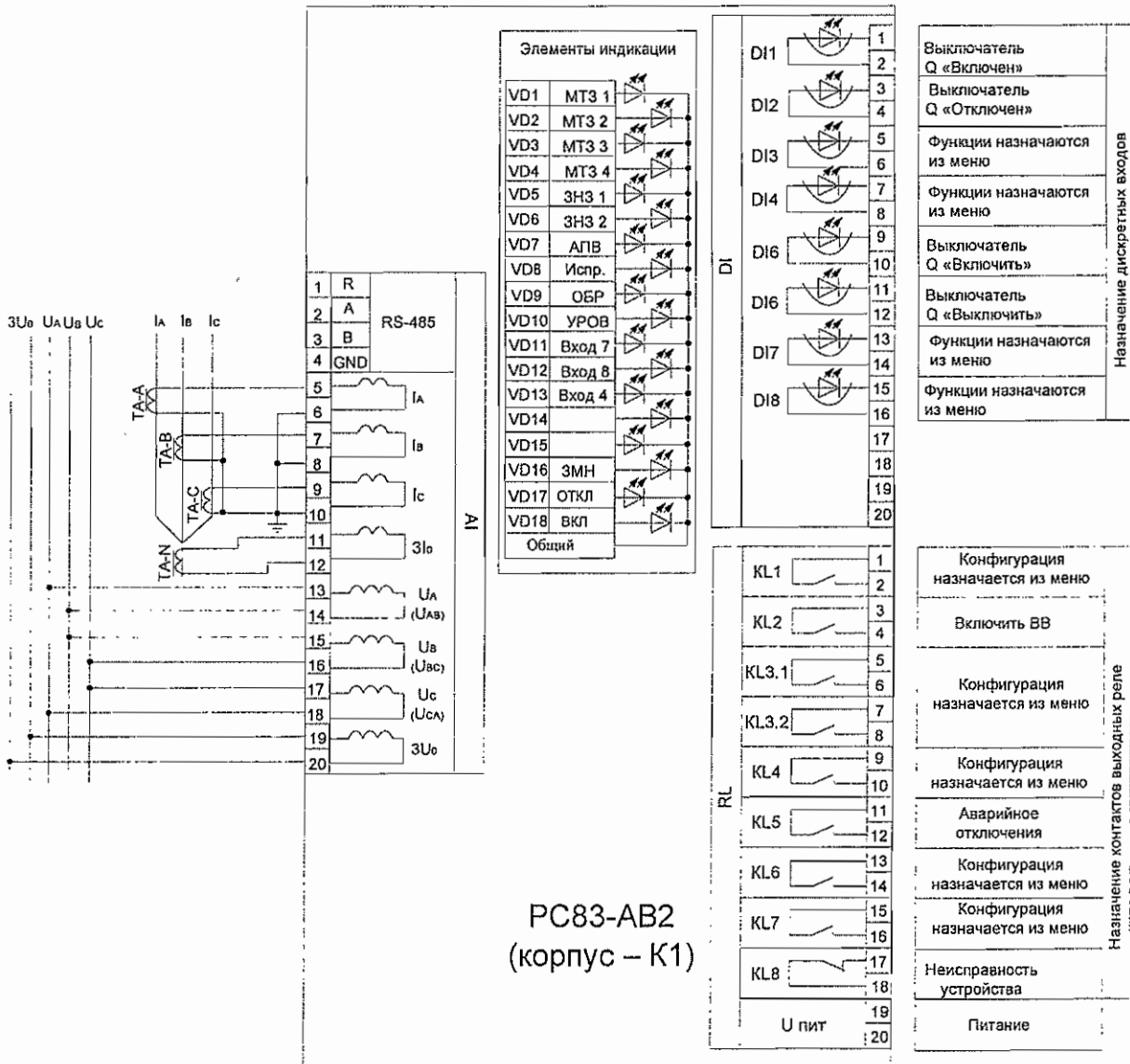


Рисунок 9 - Схемы подключения PC83-AB2 в минимальной конфигурации

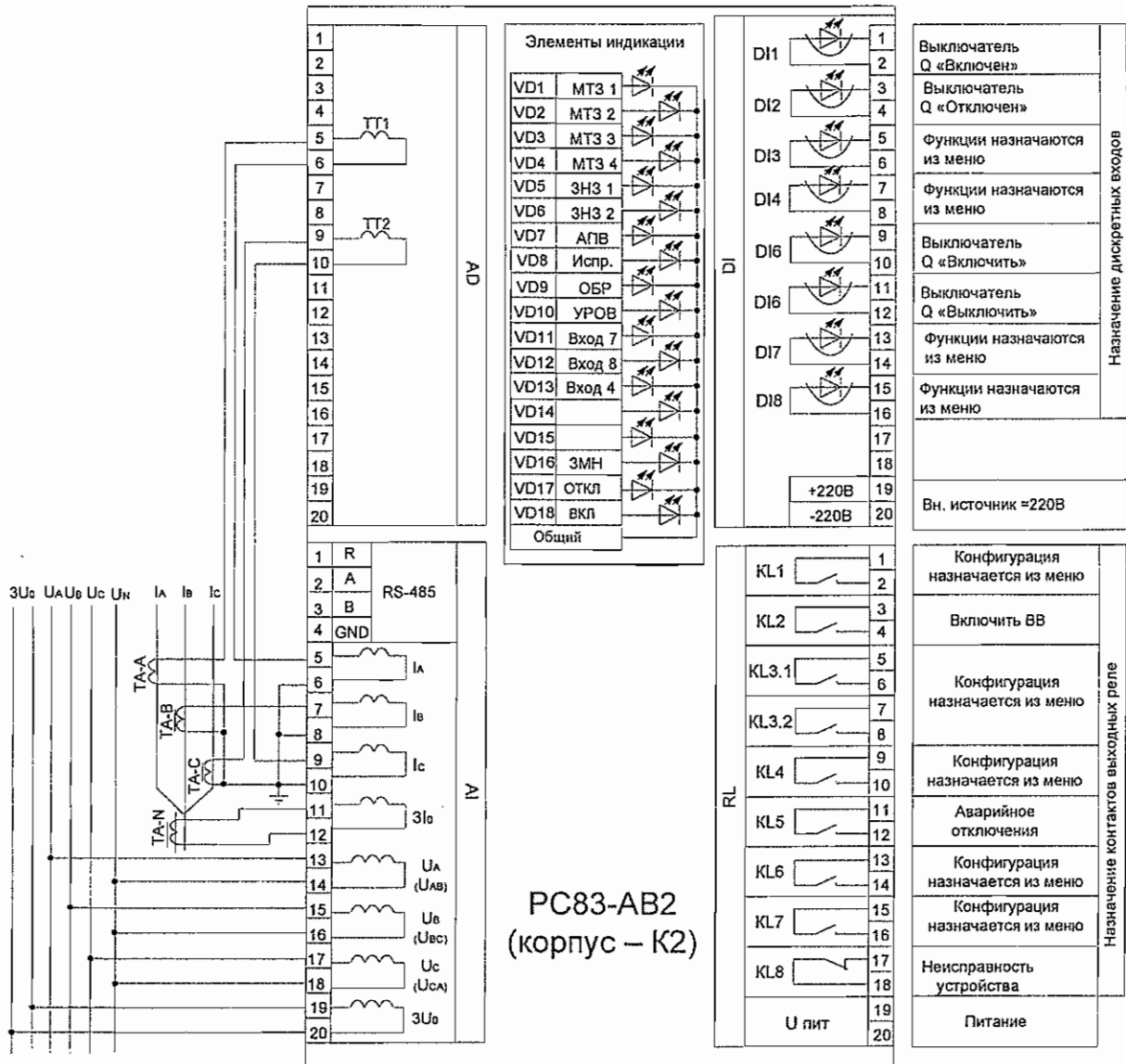


Рисунок 10 - Схема подключения PC83-AB2 с доп. платой питания от ТТ без дешунтирования, со встроенным источником = 220 В или без него

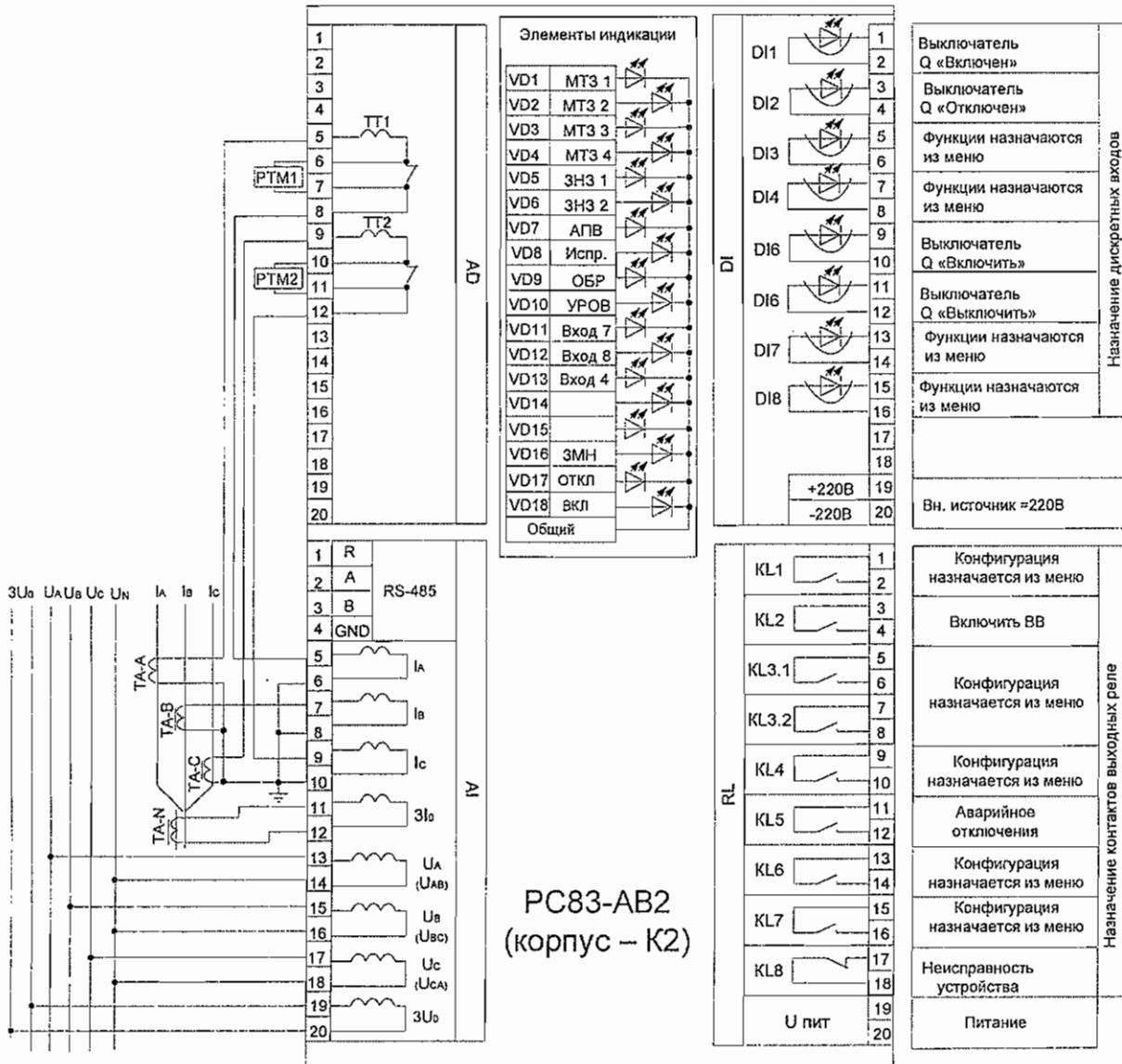


Рисунок 11 - Схема подключения PC83-AB2 с дополнительной платой питания от ТТ и дешунтирования, со встроенным источником = 220 В или без него

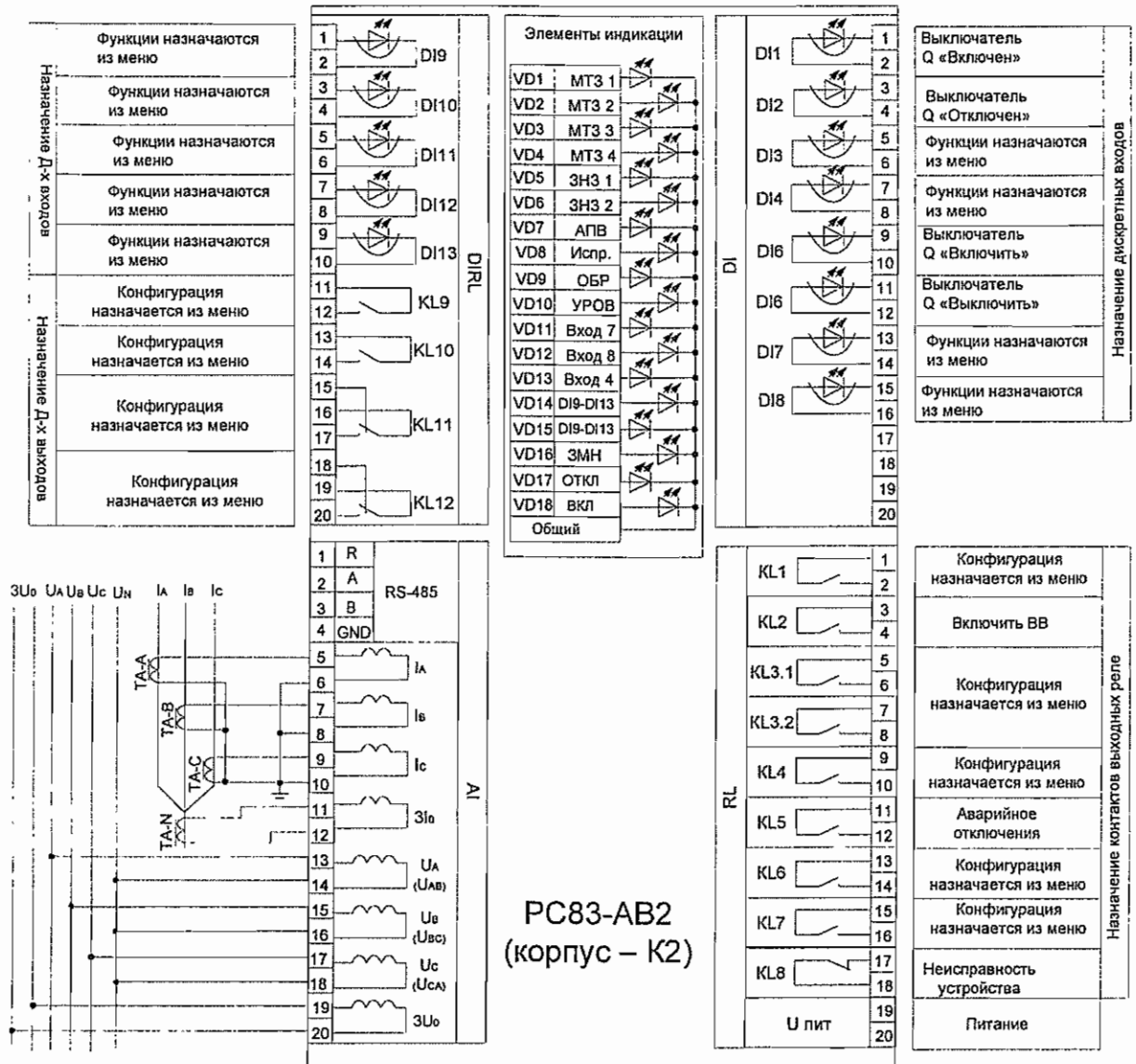


Рисунок 12 - Схема подключения PC83-AB2 с дополнительной платой на 4 выходных реле и 5 дискретных входов

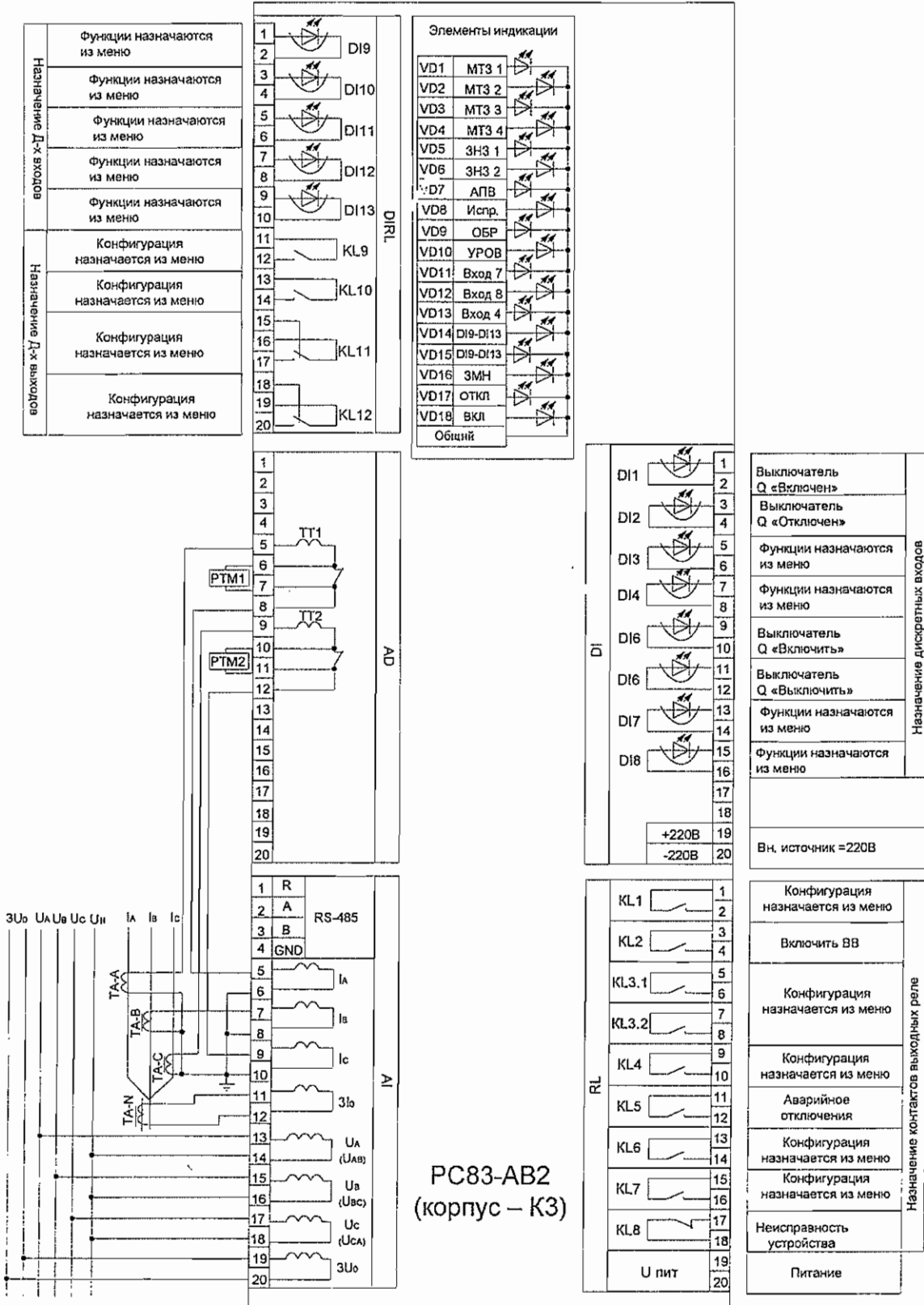


Рисунок 13 - Схема подключения PC83-ДТ2 с двумя дополнительными платами: на 5 входов /4 выхода и платой резервного питания от ТТ и дещунтирования, со встроенным источником =220 В или без него

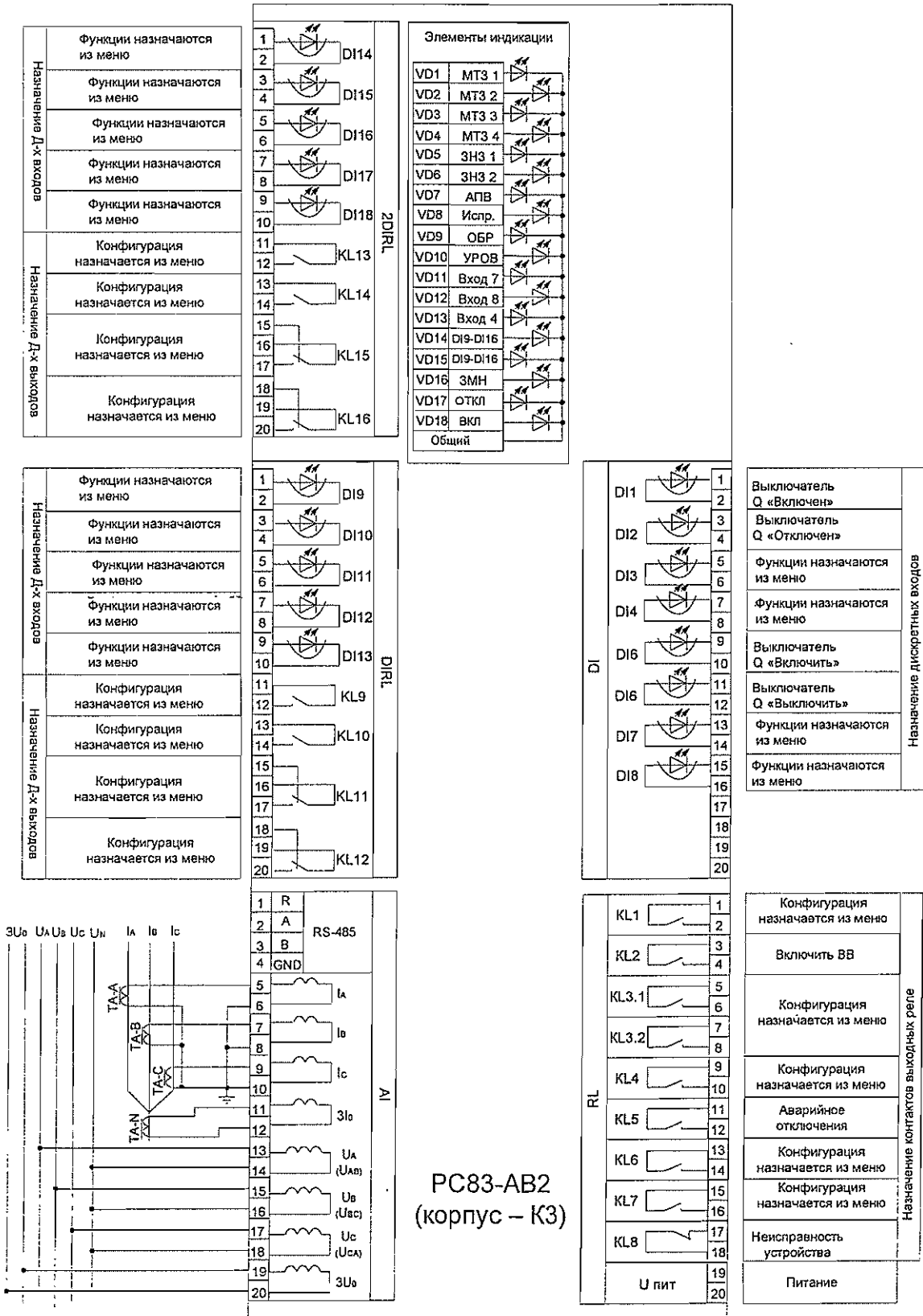


Рисунок 14 - Схема подключения PC83-AB2 с двумя дополнительными платами на 4 выходных реле и 5 дискретных входов каждая

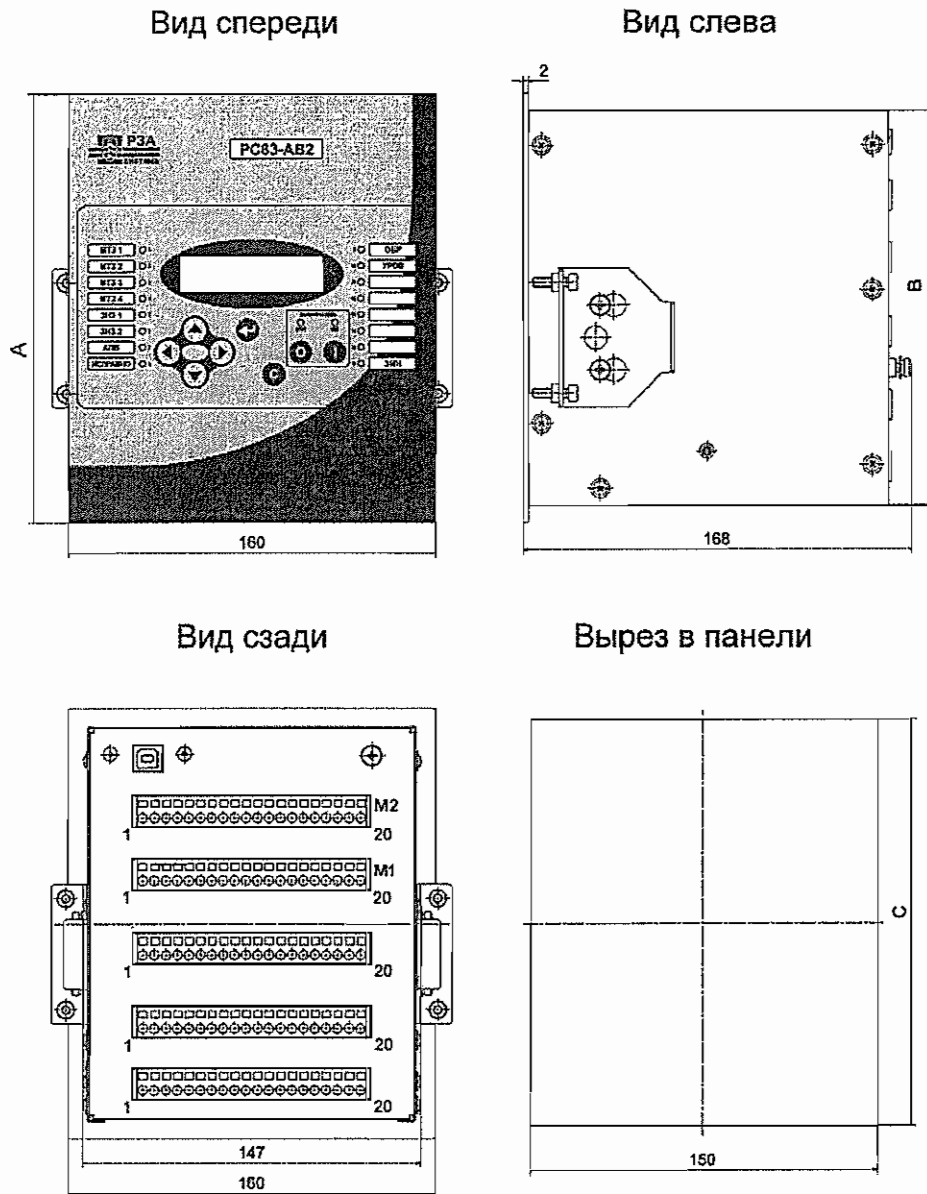


Рисунок 15 - Внешний вид и размеры устройства PC83-AB2

Варианты корпуса	Размер А, мм	Размер В, мм	Размер С, мм	Наличие и варианты модуля M1	Наличие и варианты модуля M2	Масса, не более, кг
К1	125	110	115	нет	нет	2
К2	157	142	147	AD, DURL	нет	2,7
К3	185	170	175	DIRL	AD, DURL	3

Примечания:

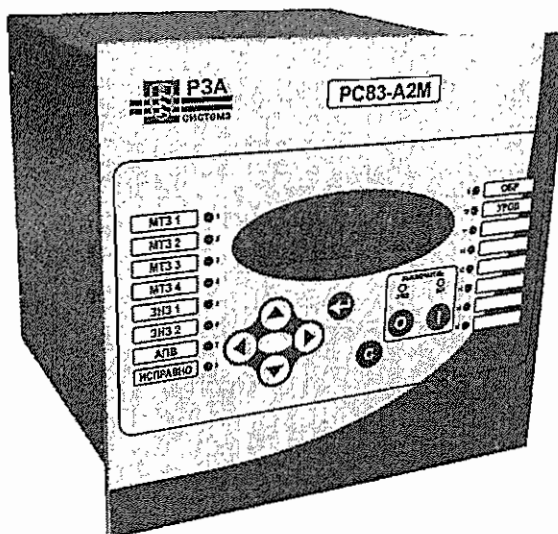
1. В корпусе К2 в дополнение к минимальной конфигурации возможно размещение одной из плат: резервного питания от ТТ и дешунтирования (AD), либо платы дополнительных дискретных входов и выходных реле (DIRL).

2. В корпусе К3 в дополнение к минимальной конфигурации возможно размещение одной из комбинаций двух плат:

- платы резервного питания от ТТ и дешунтирования и одной платы дополнительных дискретных входов и выходных реле;

- двух плат дополнительных дискретных входов и выходных реле.

Устройство защиты и автоматики по току РС83-А2М



Назначение

Устройство РС83-А2М имеет назначение и оснащение, аналогичное РС83-АВ2, за исключением защит по напряжению и направленности МТЗ.

Устройство имеет широкий набор функций и высокие технические характеристики.

Технические характеристики устройства, корпуса, габариты, форма заказа - аналогичны устройству РС83-АВ2.

Осваивается облегченная версия устройства РС83-А2.0 с сокращенным набором функций, количеством дискретных входов и вариантов питания. Версия приспособлена для использования в схемах РЗА отходящих линий, где нужна меньшая функциональность, и позволяет получить существенную экономию средств при комплексной реконструкции или новом строительстве подстанций.

Отличия устройства РС83-А2.0 от РС83-А2М:

- устройство двухфазное, отсутствуют функции: защиты по току обратной последовательности, блокировки от БНТ, осциллографа, связи по порту USB;
- устройство имеет до 11 дискретных входов и до 12 выходных реле;
- уменьшенные масса, габариты по высоте и количество разъемов.

Внимание! Устройства РС83-АВ2, РС83-А2.0 и РС83-А2М имеют различные схемы подключения.

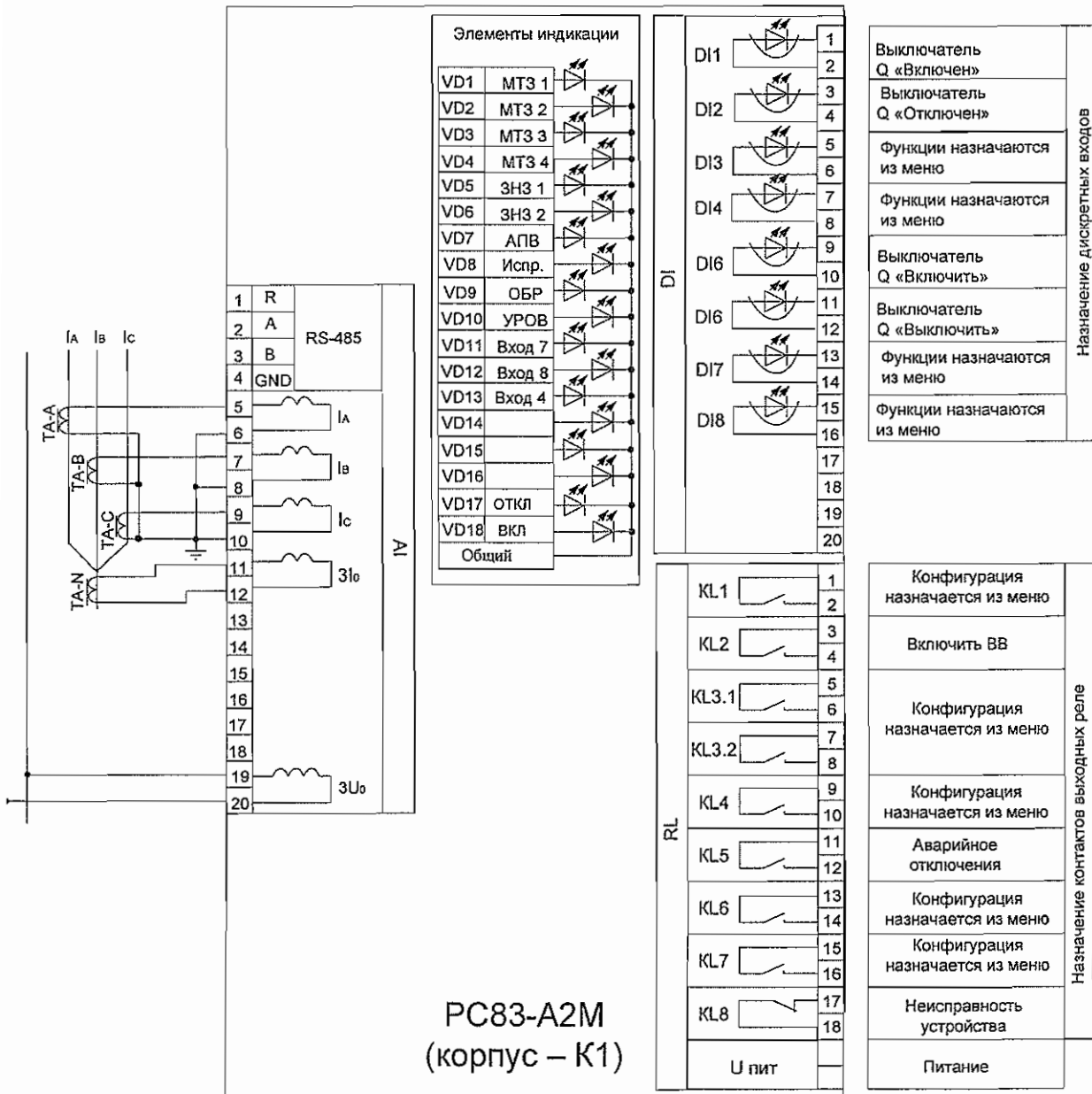


Рисунок 16 - Схема подключения PC83-A2M в минимальной конфигурации

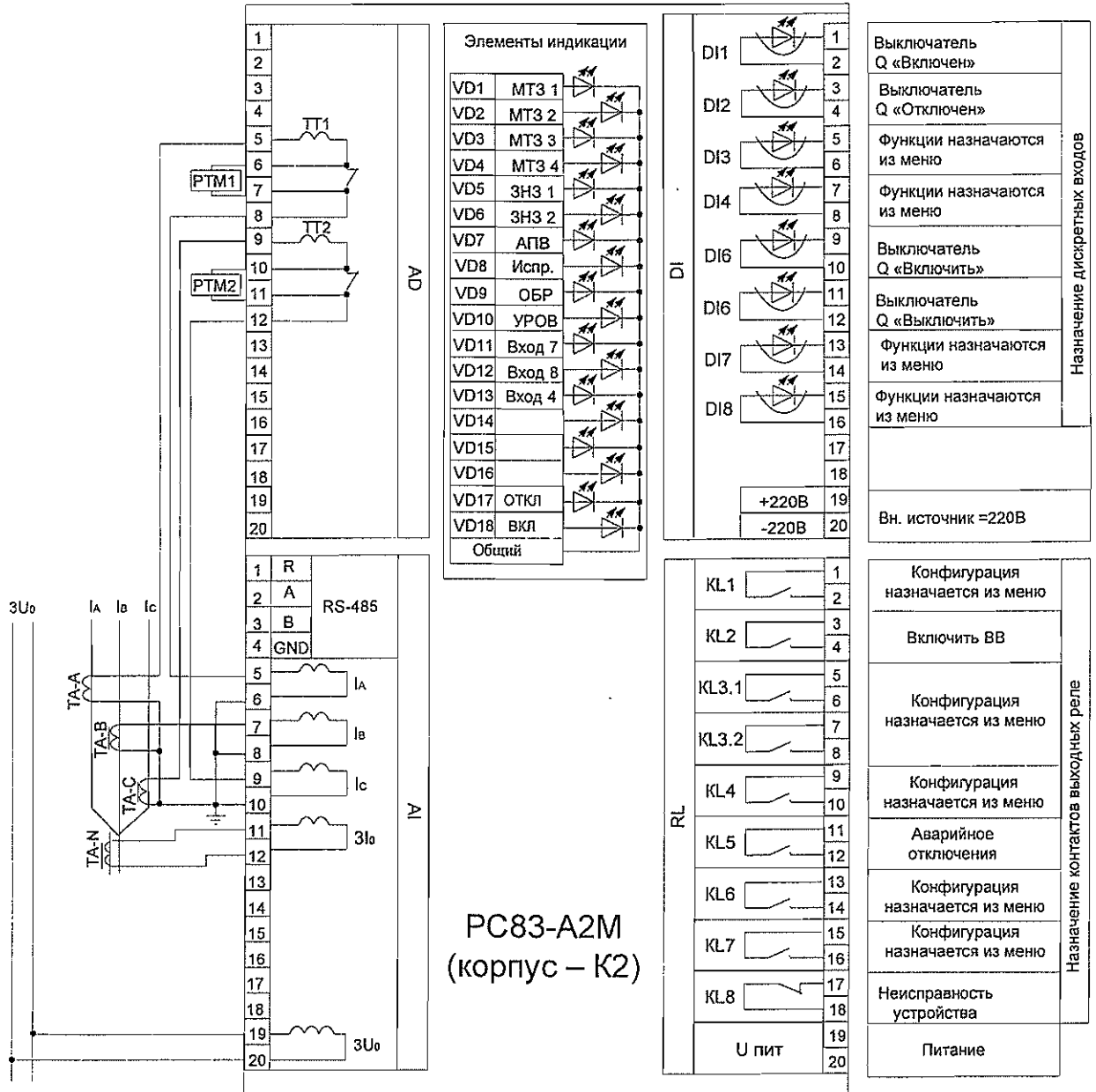


Рисунок 17 - Схема подключения PC83-A2M с доп. платой питания от ТТ и дешунтирования, со встроенным источником =220 В или без него

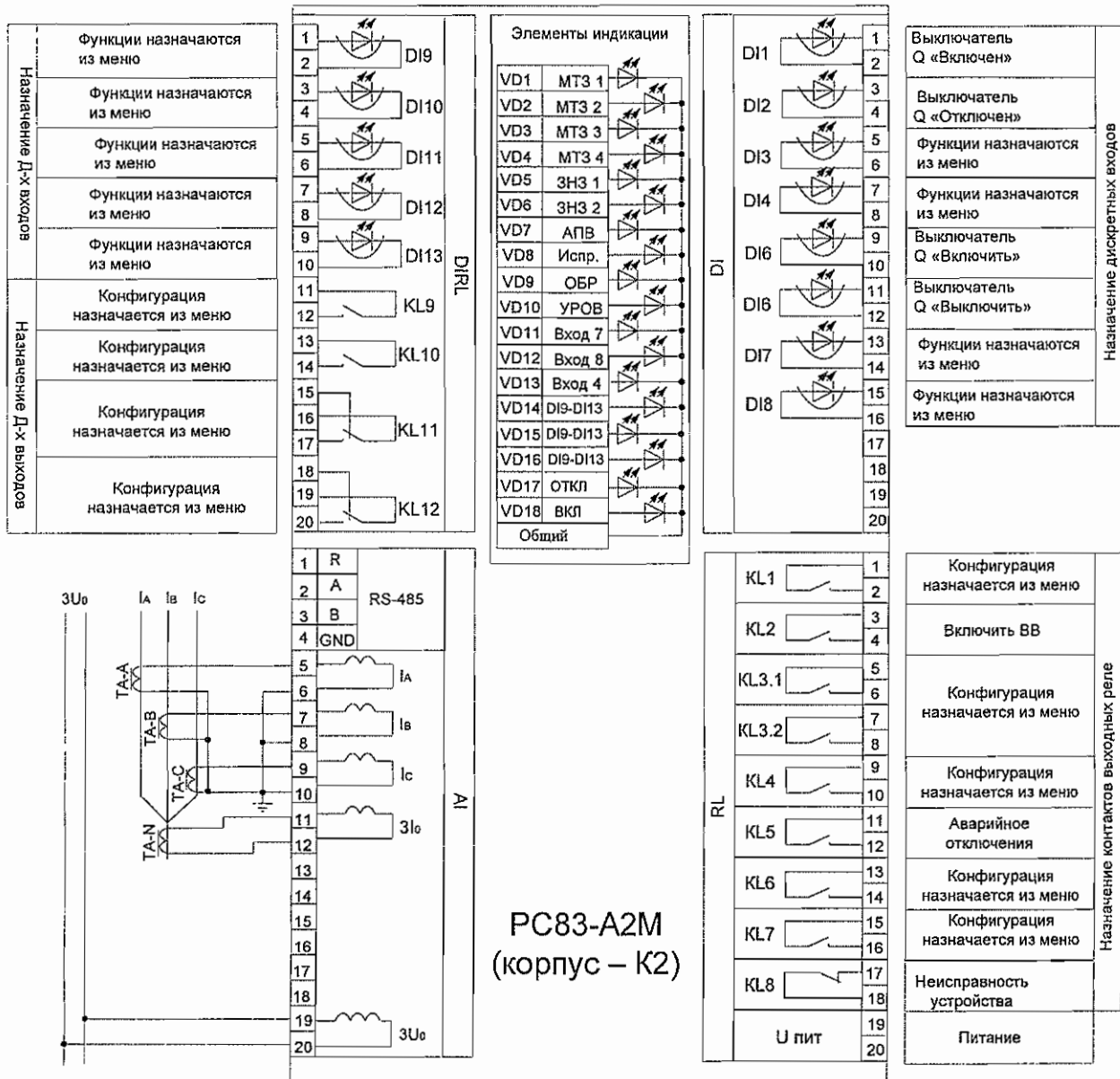


Рисунок 18 - Схема подключения PC83-A2M с дополнительной платой на 4 выходных реле и 5 дискретных входов

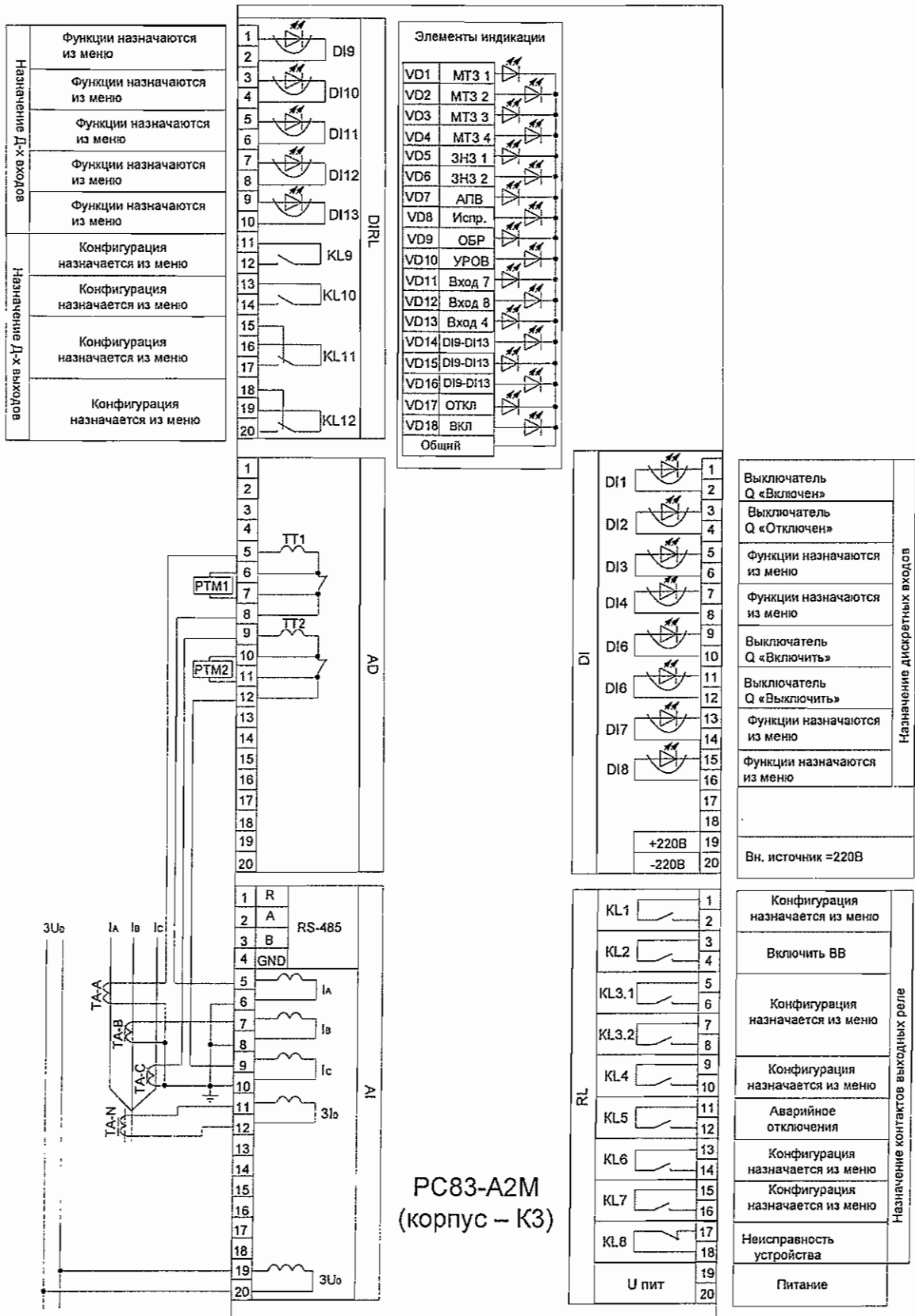
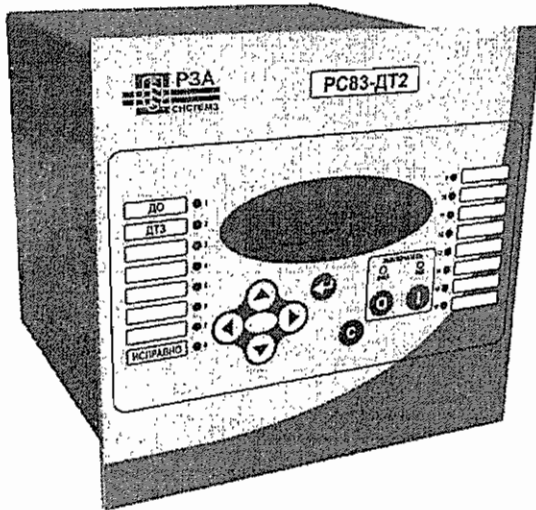


Рисунок 19 - Схема подключения PC83-A2M с двумя дополнительными платами: на 5 входов /4 выхода и платой резервного питания от ТТ и дешунтирования, со встроенным источником =220 В или без него

Устройство дифференциальной защиты и автоматики по току РС83-ДТ2



Назначение

Микропроцессорное устройства РС83-ДТ2 предназначено для использования в схемах РЗА электрических машин, трансформаторов, для их защиты от коротких замыканий и от перегрузок.

Устройства выполняют функции токовой защиты (в том числе дифференциальной) для двухобмоточных трансформаторов, синхронных компенсаторов, электродвигателей, генераторов.

Питание устройств РС83-ДТ2 может осуществляться от источника как постоянного, так и переменного оперативного тока.

Функции устройства:

- 2-х ступенчатая дифзащита. Первая ступень - дифференциальная отсечка (ДО), вторая ступень - чувствительная дифференциальная защита с торможением (ДТЗ);
- 4-х ступенчатая максимально-токовая защита (МТЗ) с независимой выдержкой времени. Функция МТЗ для каждой

ступени подключается к трансформаторам тока стороны ВН или НН силового трансформатора;

- для любой ступени МТЗ, ДО и ДТЗ возможен режим с блокировкой от броска намагничивающего тока (БНТ);

- для любой ступени ДО и ДТЗ возможен режим с блокировкой от перевозбуждения;

- 2-х ступенчатая защита от несимметричной нагрузки или обрыва фаз по току обратной последовательности с выбором стороны ВН или НН независимо для каждой ступени;

- 2-х ступенчатая направленная защита от замыканий на землю (ЗНЗ) по измеренному или расчетному току (независимо для каждой ступени) нулевой последовательности $3I_0$ с пуском по $3U_0$;

- расчетный ток получается путем векторного суммирования трех фазных токов стороны ВН;

- постоянное измерение фазных токов и индикация фактических действующих значений тока;

- запоминание параметров срабатывания защиты и автоматики в журнале аварий для 100 событий (с фиксацией вида защиты, значения тока и времени срабатывания);

- запоминание параметров изменения конфигурации в журнале событий для 200 событий;

- цифровое осциллографирование с общим временем записи 60 с;

- светодиодная индикация исправности устройства, срабатывания защит и состояния дискретных входов;

- самодиагностика устройства.

Таблица 15

Характеристики дифференциальной защиты устройства РС83-ДТ2

Наименование	Параметр
Уставки тока чувствительной ступени в начале зоны действия ДТ Id>:	(0,5-10,0) А, шаг 0,1 А
Уставки по коэффициенту торможения	(0,1-0,9), шаг 0,01
Выдержка времени срабатывания ДТ	(0,01-1,0) с, шаг 0,01 с
Время собственного срабатывания, не более	50 мс
Уставки тока грубой ступени ДО Id>>:	(5-60,0) А, шаг 0,1 А
Диапазон регулировки времени срабатывания	10-1000 мс, шаг 1мс
Уставки коэффициентов выравнивания k1, k2	0,25 - 4,0 шаг 0,01
Коэффициент возврата	0,95

Примечание:

Остальные технические характеристики устройства, корпуса, габариты, форма заказа - аналогичны устройству РС83-АВ2, схемы подключения предоставляются по запросу.

Устройство автоматического управления РПН РС83-В4**Назначение**

Устройство РС83-В4 предназначено для автоматического управления электроприводами РПН двух- и трехмоточных трансформаторов подстанций, контроля их исправности.

Основные функции:

- контроль по двум каналам значений входного напряжения в заданном диапазоне и формирование команд «прибавить» и «убавить»;
- контроль входного напряжения по значению контролируемого тока;
- контроль положения привода с блокировкой устройства:
 - по сигналу дискретных входов, в т.ч. от датчика температуры;
 - при превышении заданного значения тока;
 - при выходе контролируемого напряжения за допустимые пределы;
 - по сигналам «привод не пошел», «застревание», «непрерывный ход».

Встроенный регистратор содержит журналы аварий и событий на 100 и 200 записей.

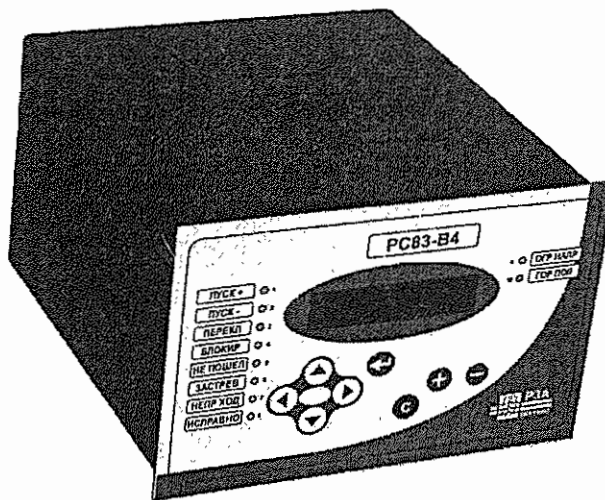


Таблица 16

Основные технические параметры устройства РС83-В4

Наименование	Параметр
Пределы контроля /номинальное входное напряжение, В	80...125 / 100
Пределы контроля входных токов, А	0,05...12
Диапазон уставок по времени, с	(0,1-25,0), шаг 0,1
Габариты, Ш x В x Г, мм	160 x 105 x 160
Масса (не более), кг	1,5

Устройства защиты и автоматики по напряжению РС83-В1**Назначение**

Устройства защиты и автоматики РС83-В1 предназначены для использования в схемах РЗА электрических машин, трансформаторов и линий электропередачи, выполняют функции защиты минимального и максимального напряжения, защиты по напряжению нулевой и обратной последовательности, АЧР, телемеханики.

Основные функции:

- 3-х фазная 2-х ступенчатая защита минимального напряжения (ЗМН);
- 3-х фазная 2-х ступенчатая защита максимального напряжения (ЗПН);
- двухступенчатая ЗНЗ по напряжению нулевой последовательности;
- защита по напряжению обратной последовательности (ОБР);

Возможна работа устройства как по фазным, так и по линейным напряжениям. Регистратор содержит журналы аварий и событий на 100 и 200 записей.

Таблица 17

Основные технические параметры устройства РС83-В1

Наименование	Параметр
Пределы контроля /номинальное входное напряжение, В	80...125 / 100
Пределы контроля напряжения 3U ₀ , В	0...200
Диапазон уставок по времени, с	(0,1-25,0), шаг 0,1
Габариты, Ш x В x Г, мм	160 x 105 x 160
Масса (не более), кг	1,8

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

28.04.2011

№ 03.07-2011

/О выпуске светильников наружного
освещения/

В дополнение к ИММ № 03.03-2011 от 25.02.2011 (РУМ № 2 - 2011) публикуем информацию ОАО «КСТ», ОАО «АСТЗ» о выпускаемых светильниках для наружного освещения дорог и улиц, территорий микрорайонов, коттеджных поселков, территорий садоводческих товариществ, автостоянок и др. объектов.

Основание: техническая информация из номенклатурных каталогов заводов.

За справками и по вопросу заказа следует обращаться:

ОАО «Ардатовский светотехнический завод» (ОАО «АСТЗ»)
431890, Республика Мордовия, Ардатовский район, р.п. Тургенево, ул. Заводская, 73
Телефон: (8 834) 31-21-007
E-mail: mirsveta@astz.ru

ОАО «КСТ»
601770, Владимирская обл., г. Кольчугино, ул. Мелиораторов, 3
Телефон/факс: 8 (49245) 2-27-50; 2-33-51
E-mail: ksht@narod.ru

Заместитель директора по проектированию
и реализации инновационных проектов

М.В. Володин

ОАО «Ардатовский светотехнический завод»

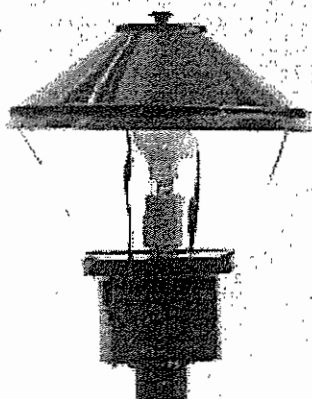
ОАО «Ардатовский светотехнический завод» (ОАО «АСТЗ») - светотехническое предприятие России, основной сферой деятельности которого является производство и сбыт осветительных приборов общего и специального назначения. ОАО «АСТЗ» выпускает более 500 модификаций светильников. Вся продукция сертифицирована и соответствует стандартам России и МЭК.

ОАО «АСТЗ» специализируется на выпуске продукции следующего назначения:

- световые приборы для промышленных помещений с люминесцентными лампами, газоразрядными лампами высокого давления, лампами накаливания для производственных помещений различных отраслей промышленности для эксплуатации в помещениях с нормальными и агрессивными условиями окружающей среды;
- световые приборы для административно-общественных помещений с люминесцентными лампами типа Т5, Т8, КЛЛ;
- световые приборы для наружного освещения с энергосберегающими лампами;
- облучатели бактерицидные и эритемные для сельскохозяйственных, общественных и административных помещений;
- пускорегулирующие аппараты для люминесцентных ламп.

Продукция под торговой маркой ОАО «АСТЗ» реализуется через два торговых дома: ЗАО «Ксенон» (г. Саранск), ЗАО «Мордовский свет» (г. Москва).

Светильник РТУ11 Conus



Назначение

Светильник садово-парковый РТУ11-125-001 Conus предназначен для функционально-декоративного освещения скверов, бульваров, территорий микрорайонов, парков и дворовых территорий.

Техническое описание

- Корпус светильника изготовлен из стали, окрашен черной порошковой краской.
- Рассеиватель из силикатного стекла.

ПРА

В зависимости от модификации комплектуются: ЭмПРА (220 В, 50 Гц, $\cos \varphi$ не менее 0,5).

Установка

Светильник устанавливается на опору диаметром 50 ± 2 мм.

Рашифровка серии

11 - со встроенным ПРА.

Расшифровка модификации

001 - рассеиватель прозрачный в форме усеченного конуса.

Таблица 2

Основные технические параметры светильника РТУ 11 Conus

Наименование светильника	Код светильника	Мощность, Вт; тип лампы, цоколь	Масса светильника, кг
РТУ11-125-001 Conus	11125001	1x125; ДРЛ; Е27	5,50
	Габаритные размеры, мм		
	D	H	
	362	485	

Светильник РТУ17 RETRO 6

Назначение

Светильник садово-парковый РТУ17 RETRO 6 предназначен для функционально-декоративного освещения скверов, бульваров, территорий микрорайонов, парков и дворовых территорий.

Техническое описание

- Корпус изготовлен из стали, окрашен черной порошковой краской.

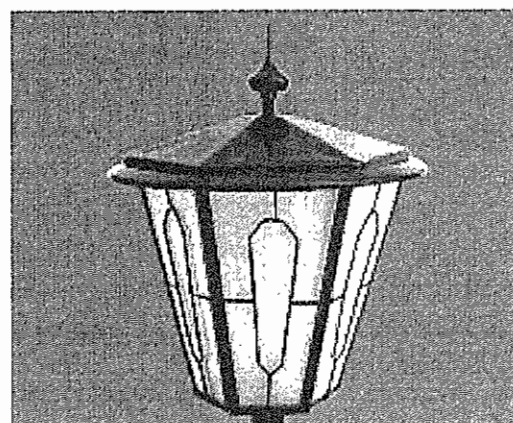
- Рассеиватель шестигранной формы со светопропускающими элементами из молочного ПММА, стойк к ультрафиолетовому излучению.

ПРА

В зависимости от модификации комплектуются: ЭмПРА, 220 В, 50 Гц, $\cos \varphi$ не менее 0,5.

Установка

На опору диаметром 50 ± 2 мм

**Расшифровка серии**

17 - со встроенным ПРА.

Расшифровка модификации

002 - ПРА вынесен из оптического отсека;

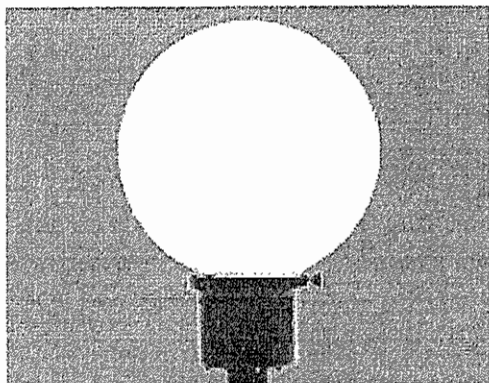
012 - ПРА расположен в оптическом отсеке.

Таблица 3

Основные технические параметры светильника РТУ17 RETRO 6

Наименование светильника	Код светильника	Мощность, Вт; тип лампы; цоколь	Масса, кг светильника
РТУ17-250-002 RETRO 6	47250002	1x250; ДРЛ; Е40	11,20
РТУ17-250-012 RETRO 6	47250012	1x250; ДРЛ; Е40	7,20
Габаритные размеры, мм			
	D	H	
РТУ17-250-002 RETRO 6	520	830	
РТУ17-250-012 RETRO 6	520	780	

Светильник РТУ11; РТУ15; НТУ15 Sfera



Назначение

Светильники садово-парковые серии РТУ11; РТУ15; НТУ15 Sfera предназначены для функционально-декоративного освещения скверов, бульваров, территорий микрорайонов, парков и дворовых территорий.

Техническое описание

- Корпус светильников изготовлен из стали, окрашен черной порошковой краской.

- Рассеиватель из силикатного стекла или светостабилизированного поликарбоната, устойчив к воздействию ультрафиолетового излучения.

ПРА

В зависимости от модификации комплектуются: ЭмПРА (220 В, 50 Гц, $\cos \varphi$, не менее 0,5).

Установка

На опору диаметром 50 ± 2 мм.

Расшифровка серии

11 - с встроенным ПРА;

15 - с независимым ПРА.

Расшифровка модификации:

003 - рассеиватель прозрачный в форме шара из поликарбоната, тонированный;

004 - рассеиватель молочный в форме шара из силикатного стекла;

008 - рассеиватель молочный в форме шара из поликарбоната.

Таблица 4

Основные технические параметры светильников РТУ11; РТУ15; НТУ15 Sfera

Sfera с прозрачным поликарбонатным рассеивателем			
Наименование светильника	Код светильника	Мощность, Вт Тип лампы, цоколь	Масса, кг светильника
РТУ11-125-003 Sfera	11125003	1x125 ДРЛ Е27	6.00
РТУ15-125-003 Sfera	49125003	1x125 ДРЛ Е27	4.00
Sfera с молочным силикатным рассеивателем			
РТУ11-125-004 Sfera	11125004	1x125 ДРЛ Е27	6.00
НТУ15-150-004 Sfera	12150004	1x150 ЛН Е27	4.00
Sfera с молочным поликарбонатным рассеивателем			
РТУ11-125-008 Sfera	11125008	1x125 ДРЛ Е27	6.00
РТУ15-125-008 Sfera	49125008	1x125 ДРЛ Е27	4.00

Таблица 5

Габаритные размеры светильников РТУ11; РТУ15; НТУ15 Sfera

Наименование светильника	Габаритные размеры, мм	
	Д	Н
РТУ11-125-003 Sfera	400	635
РТУ15-125-003 Sfera	400	545
РТУ11-125-004 Sfera	350	585
НТУ15-150-004 Sfera	350	495
РТУ11-125-008 Sfera	400	635
РТУ15-125-008 Sfera	400	545

ОАО «КСТ»

Открытое акционерное общество «КСТ» г. Кольчугино - одно из ведущих предприятий, специализирующееся на выпуске светотехнической продукции и разработке оснастки для ее производства. Светильники используются для функционально-декоративного освещения улиц, бульваров, территорий микрорайонов, садово-парковых зон и коттеджных поселков.

Светильники консольные РКУ, ЖКУ 46

Назначение

Светильники серии РКУ 46, ЖКУ 46 применяются для освещения улиц, дорог, площадей, автостоянок и др.

Светильник консольный, устанавливается на Г-образном кронштейне опоры диаметром 48-52 мм, под углом 15-20° к горизонту, высота установки от 6-8 м.

Устройство:

- корпус из АВС пластика;
- оптический отсек стальной или алюминиевый;
- пускорегулирующий аппарат;
- стекло защитное ударопрочное (выпуклое, плоское).

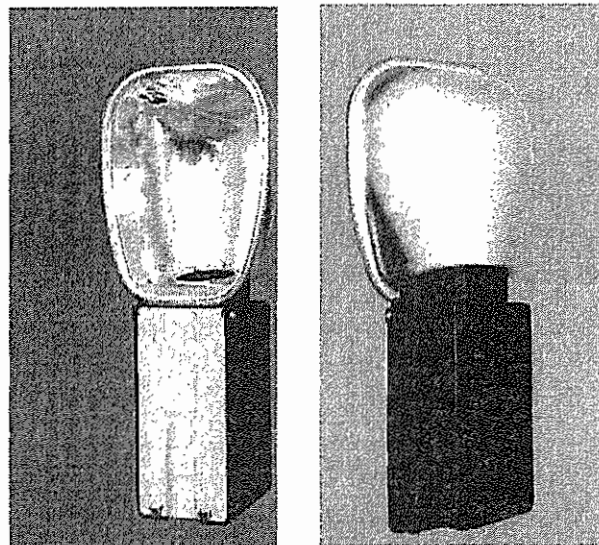
Металлические части окрашены порошковой краской, обладающей высокой стойкостью к УФ-излучению, позволяющей получить высокую антикоррозийную защиту и сохранить внешний вид в течение всего срока службы светильника.

Вариант исполнения стекла с защелкой, степень защиты оптического отсека IP54, вариант с завальцовкой IP65 степень защиты отсека ПРА IP23.

Обслуживание светильников:

Для технического осмотра светильников необходимо открыть два замка с торцевой части светильника. Оптическая часть корпуса имеет вертикальное положение. При этом обеспечивается свободный доступ к ПРА, ИЗУ, конденсатору, клеммной колодке, деталям крепления светильника (кронштейнам).

Для замены лампы в светильниках со



степенью защиты IP65 необходимо повернуть стакан с патроном, вынуть его из оптического отсека и заменить лампу. При варианте стекла на защелках замену лампы можно произвести или освободив защелки, или применить первый способ. Сборка производится в обратной последовательности.

Особенности:

- простота конструкции обеспечивает быстрый доступ к элементам светильника;
- отражатель сохраняет светотехнические параметры в процессе эксплуатации;
- герметический оптический отсек обеспечивает полную защиту от попадания влаги и пыли;
- ПРА установлен на отдельной пластине и легко снимается для замены;
- защитное стекло антивандально и устойчиво к УФ-излучению;
- модификация со степенью защиты IP65, пыле-водозащищена.

Расшифровка аббревиатуры:

001 Алюминиевый полированный отражатель с защитным лаковым покрытием и плоским завальцованным стеклом;

002 Алюминиевый полированный отражатель с зеркальным покрытием внутренней поверхности, с плоским стеклом;

003 Алюминиевый полированный отражатель с защитным лаковым покрытием, с выпуклым стеклом;

004 Алюминиевый полированный отражатель с зеркальным покрытием внутренней поверхности, с выпуклым стеклом;

005 Алюминиевый полированный отражатель защитным лаковым покрытием, без стекла;

006 Алюминиевый полированный отражатель с защитным лаковым покрытием, с зеркальным покрытием внутренней поверхности, без стекла;

011 Стальной отражатель с покрытием белой порошковой краской с плоским стеклом на защелках;

012 Стальной отражатель с покрытием белой порошковой краской с выпуклым стеклом на защелках;

013 Стальной отражатель с покрытием белой порошковой краской без стекла;

014 Стальной отражатель с зеркальной внутренней частью, с порошковым покрытием наружной поверхности и плоским стеклом на защелках;

015 Стальной отражатель с зеркальной внутренней частью, с порошковым покрытием наружной поверхностью и выпуклым стеклом;

016 Стальной отражатель с зеркальной внутренней частью, с порошковым покрытием наружной поверхности без стекла.

Таблица 1

Основные технические характеристики светильников серии РКУ 46, ЖКУ 46

Наименование параметра	Значение
Номинальная частота, Гц	50
Напряжение, В	220+10 %
Номинальная мощность ламп, Вт	100-400
Тип лампы:	
ДРЛ	125-250
ДНаТ	100-400
КПД, %, не менее	60
Коэффициент мощности, не менее	0,85
Степень защиты:	
оптическая часть отсека	IP65
блока ПРА	IP23
Тип кривой силы света:	
в горизонтальной плоскости	боковая
в вертикальной плоскости	широкая
Максимальный коэффициент использования светового потока, не менее	0,3
Максимальный коэффициент усиления, не менее	4
Масса, кг, не более	6
Габаритные размеры, L x B x H	690 x 310 x 160

Таблица 2

Номенклатура светильников консольных серии РКУ46, ЖКУ46

Светильники консольные под ртутную лампу	Светильники консольные под натриевую лампу		
РКУ 46-125-001	ЖКУ 46-70-001	ЖКУ 46-150-001	ЖКУ 46-400-001
РКУ 46-125-002	ЖКУ 46-70-002	ЖКУ 46-150-002	ЖКУ 46-400-002
РКУ 46-125-003	ЖКУ 46-70-003	ЖКУ 46-150-003	ЖКУ 46-400-003
РКУ 46-125-004	ЖКУ 46-70-004	ЖКУ 46-150-004	ЖКУ 46-400-004
РКУ 46-125-005	ЖКУ 46-70-005	ЖКУ 46-150-005	ЖКУ 46-400-005
РКУ 46-125-006	ЖКУ 46-70-006	ЖКУ 46-150-006	ЖКУ 46-400-006
РКУ 46-125-011	ЖКУ 46-70-011	ЖКУ 46-150-011	ЖКУ 46-400-011
РКУ 46-125-012	ЖКУ 46-70-012	ЖКУ 46-150-012	ЖКУ 46-400-012
РКУ 46-125-013	ЖКУ 46-70-013	ЖКУ 46-150-013	ЖКУ 46-400-013
РКУ 46-125-014	ЖКУ 46-70-014	ЖКУ 46-150-014	ЖКУ 46-400-014
РКУ 46-125-015	ЖКУ 46-70-015	ЖКУ 46-150-015	ЖКУ 46-400-015
РКУ 46-125-016	ЖКУ 46-70-016	ЖКУ 46-150-016	ЖКУ 46-400-016
РКУ 46-250-001	ЖКУ 46-100-001	ЖКУ 46-250-001	
РКУ 46-250-002	ЖКУ 46-100-002	ЖКУ 46-250-002	
РКУ 46-250-003	ЖКУ 46-100-003	ЖКУ 46-250-003	
РКУ 46-250-004	ЖКУ 46-100-004	ЖКУ 46-250-004	
РКУ 46-250-005	ЖКУ 46-100-005	ЖКУ 46-250-005	
РКУ 46-250-006	ЖКУ 46-100-006	ЖКУ 46-250-006	
РКУ 46-250-011	ЖКУ 46-100-011	ЖКУ 46-250-011	
РКУ 46-250-012	ЖКУ 46-100-012	ЖКУ 46-250-012	
РКУ 46-250-013	ЖКУ 46-100-013	ЖКУ 46-250-013	
РКУ 46-250-014	ЖКУ 46-100-014	ЖКУ 46-250-014	
РКУ 46-250-015	ЖКУ 46-100-015	ЖКУ 46-250-015	
РКУ 46-250-016	ЖКУ 46-100-016	ЖКУ 46-250-016	

Светильники консольные С 131

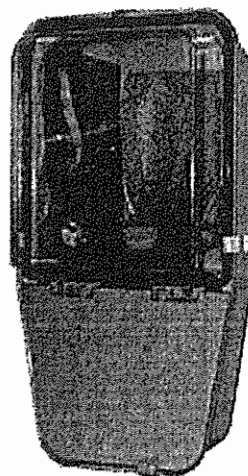
Назначение

Светильник серии С 131 применяется для освещения улиц, дорог, и т.д.

Светильник консольный устанавливается на Г-образном кронштейне опоры диаметром 42 мм под углом 15-20° к горизонту, высота установки 4-6 м.

Устройство

Корпус цельнометаллический, штампованный. Окрашен порошковой полиэфирной краской, обладающей высокой стойкостью к УФ-излучению, позволяющей получить высокую антикоррозийную защиту и



сохранить внешний вид в течении всего срока службы светильника. оптический отсек собран с применением материалов, позволяющих получить высокую отражательную способность. пускорегулирующий аппарат находится в отдельном отсеке, степень защиты - IP23. Стекло защитные поликарбонаты. Степень защиты оптического отсека - IP54.

Обслуживание светильника

Для технического обслуживания отсека ПРА необходимо открыть защелку со

стороны этого отсека. Защитная крышка токидывается и открывает доступ к ПРА, ИЗУ, конденсатору, клемной колодке. Для замены лампы необходимо освободить три защелки и снять защитное стекло.

Особенности

Простота конструкции обеспечивает быстрый доступ к элементам светильника. Применение современных материалов в оптическом блоке позволяет достичь высокой степени отражения. Защитное стекло антивандальное и устойчиво к УФ-излучению.

Таблица 3

Основные технические характеристики светильников серии С 131

Наименование параметра	Значение
Номинальная частота, Гц	50
Напряжение, В	220 +10 %
Номинальная мощность ламп, Вт	70-125
Тип лампы:	
ДРЛ	125
ДНаТ	70, 100
КПД, %, не менее	60
Коэффициент мощности ,не менее	0,85
Степень защиты	
оптическая часть отсека	IP54
блока ПРА	IP23
Тип кривой силы света:	
в горизонтальной плоскости	боковая
в вертикальной плоскости	широкая
Масса, кг, не более	3,6
Габаритные размеры, L x B x H	500 x 280 x 160

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

28.04.2011

№ 03.08-2011

/О новой арматуре для ВЛИ до 1 кВ
фирмы ООО «НИЛЕД-ТД»/

Публикуем для сведения проектных и эксплуатационных организаций, что предприятие ООО «НИЛЕД-ТД» выпускает новые изделия для самонесущих изолированных проводов (СИП) на воздушных линиях напряжением 0,4 кВ (ВЛИ до 1 кВ). Продукция ООО «НИЛЕД-ТД» сертифицирована специально для России.

Основание: техническая информация предприятия.
За справками и по вопросу заказа следует обращаться:

ООО «НИЛЕД-ТД»
142108, г. Подольск, ул. Раевского, д. 3
Телефон/факс: (495) 996-63-45; 996-67-64
Телефон/факс: (4967) 53-24-99, 69-98-59
E-mail: niled@mail.ru

Заместитель директора по проектированию
и реализации инновационных проектов

М.В. Володин

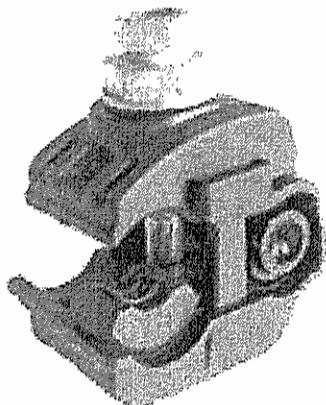
ООО «НИЛЕД-ТД»

ООО «НИЛЕД-ТД» - российский филиал французской фирмы NILED производит и осуществляет поставку линейной арматуры для самонесущих изолированных проводов напряжением 0,4 кВ, линейной арматуры для защищенных проводов типа SAХ напряжением 6-20 кВ, а также инструменты и приспособления для монтажа проводов.

Продукция ООО «НИЛЕД-ТД» сертифицирована специально для России «Фирмой «ОРГРЭС», подвергнута систематическим испытаниям, в том числе на монтаж и эксплуатацию при низких температурах: монтаж до минус 20 °С, эксплуатация до минус 60 °С. Продукция фирмы НИЛЕД соответствует международному стандарту CENELEC.

Новые изделия фирмы НИЛЕД

Модифицированный малогабаритный ответвительный зажим Р 4 для подключения к СИП и кабелю зарядных проводов светильников наружного освещения и проводов абонента

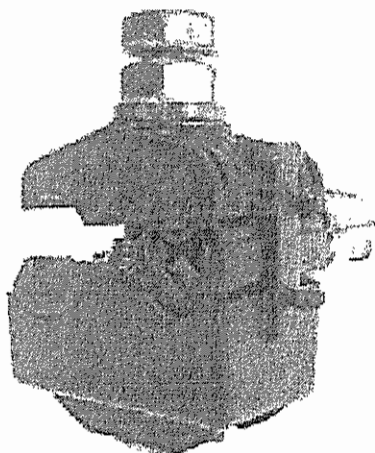


Сечение магистрального провода: 6-95 мм²
Сечение ответвительного провода: 1,5-6 мм²

Преимущества применения:

- Применение двух контактных пластин для более надежного контакта.
- Увеличен диапазон сечений проводов со стороны ответвления до 10 мм².
- Малый размер для удобства монтажа в цоколях опор.

Ответвительный зажим Р 616 R для ответвления от магистральных СИП проводов ввода в здание



Сечение магистрального провода: 6-95 мм²
Сечение ответвительного провода: 1,5-6 мм²

Преимущества применения:

- Усилие срыва головки - 9 Нм.
- Специально для России в зажиме Р 616 применена новая конструкция контактных пластин, которые обеспечивают надежный контакт с проводами малых сечений (от 1,5 мм²) для ввода в дом.

Ответвительные зажимы N 640 и N 70 для ответвления СИП от воздушной линии с неизолированным проводом

Ответвительный зажим N 640

Сечение магистрального провода: 25-150 мм²

Сечение ответвительного провода: 25-95 мм²

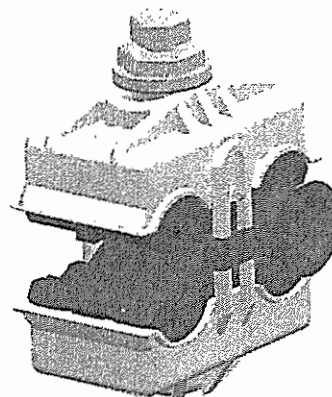
Ответвительный зажим N 70

Сечение магистрального провода: 6-120 мм²

Сечение ответвительного провода: 4-25 мм²

Преимущества применения:

Корпуса зажимов серого цвета, что позволяет исключить ошибку по применению.



Защитные колпачки с холодной усадкой

Преимущества применения:

- Обеспечивают герметичность изоляции.
- Перекрывают диапазон сечений от 16 до 120 мм².
- Исключается сползание с жилы.
- Не требуется применения газовой горелки.
- Возможность использования для СИП и кабеля с виниловой и полиэтиленовой изоляцией.

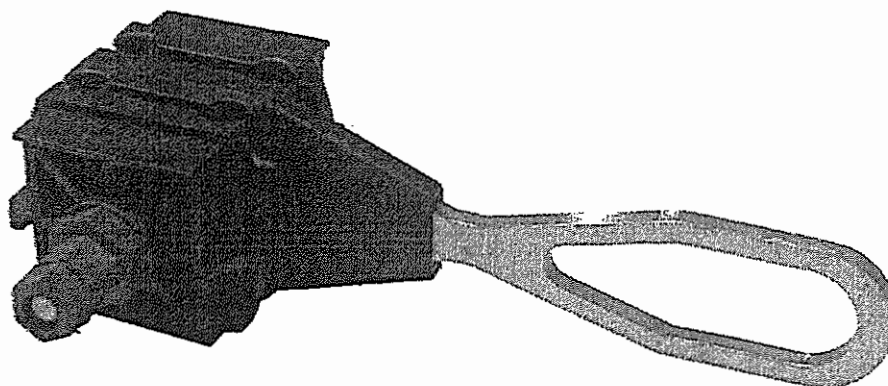


Анкерно-поддерживающий зажим PAS 216/450 для СИП без несущей нулевой жилы

Сечение провода: 2x10-4x50 мм²

Преимущества применения:

Зажим может применяться как для анкерного, так и для промежуточного крепления провода, при этом не требуется поворачивать щеки на 90°, фиксирующие провод.

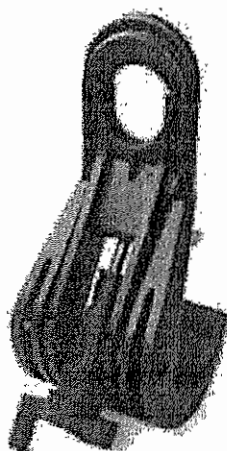


Поддерживающие зажимы PS 4-16/70 и PSP 25/120 для СИП без несущей нулевой жилы



Поддерживающий зажим
PS 4-16/70

Сечение провода: 2x16-4x70 мм²



Поддерживающий зажим
PSP 25/120

Сечение провода: 2x16-4x120 мм²

Преимущества применения:

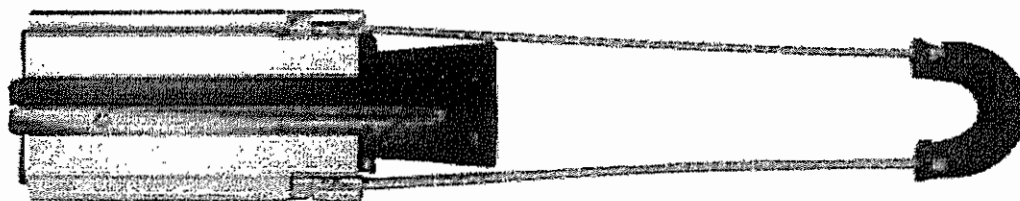
- Возможно применение на угловых опорах ВЛИ при углах до 90°. При этом необходимо учитывать максимальный радиус изгиба провода.
- Зажимы снабжены защелкой или барашком обеспечивающие надежную блокировку жил и дополнительное удобство во время монтажа.

Анкерные, поддерживающие и соединительные зажимы для несущей нулевой жилы сечением 120 мм² Анкерный зажим DN 120

Сечение провода: 95-120 мм²

Преимущества применения:

- Корпус анкерного зажима выполнен из антикоррозийного алюминиевого сплава, отличается высокой механической прочностью и стойкостью к коррозии.
- Клиновидная вставка выполнена из изоляционного материала для защиты нулевой жилы двойной изоляцией.
- Установка зажимов производится без инструментов.

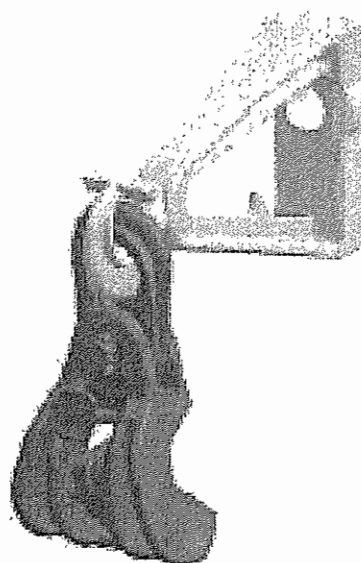


Комплект промежуточной подвески ES 2000 (кронштейн CS 1500 + поддерживающий зажим PS 2000)

Сечение провода: 25-120 мм²

Преимущества применения:

- Наличие звена ограниченной прочности для защиты линии от механических повреждений.
- Наличие подвижного звена, при изменении стрелы провеса, перемещается, уменьшая нагрузку на изоляцию несущей жилы.
- Поддерживающий зажим перекрывает весь диапазон сечений магистральных СИП от 25 до 120 мм².
- Монтаж поддерживающего зажима производится без инструмента.
- Кронштейн позволяет закрепить на нем раскаточный ролик RT1 для раскатки СИП.

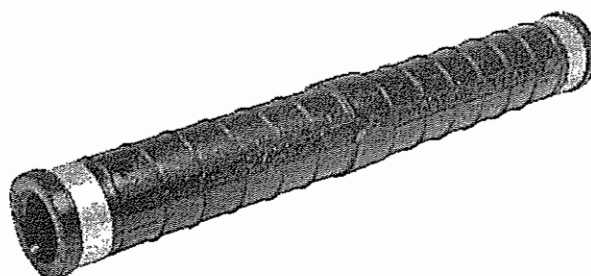


Соединительный зажим MJPT 120N

Сечение провода: 120 мм²

Преимущества применения:

Наличие металлических колец под опрессовку для обеспечения электрической прочности при напряжении 6 кВ.



Новые разработки фирмой НИЛЕД нормативно-технической продукции:

- «Фильм по монтажу и эксплуатации ВЛ с СИП» (продолжительность - 40 мин.).
- «ТИПОВОЙ ПРОЕКТ ВЛИ 0,4 кВ с СИП-2» одноцепные, двухцепные и переходные деревянные опоры (92 листа, формат А 3).
- «Компьютерная программа для проектных организаций по расчету ВЛ с СИП».

Программа производит электротехнический и механический расчет линии электропередачи.

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

29.04.2011

№ 03.09-2011

/О выпуске ЗАО «Феникс-88» ОПН на напряжение 3-750 кВ, полимерных покрышек и быстромонтируемых траверс для ВЛ 10-35 кВ/

Публикуем для сведения проектных и эксплуатационных организаций, что ЗАО «Феникс-88» серийно выпускает:

- ограничители перенапряжения нелинейные (полимерные) типа ОПН на напряжение 3-750 кВ;

- два типа полимерных покрышек на напряжение 110 кВ ППВМ-110-2 УХЛ1 (для маломасляных выключателей типа ВМГ-110) и ППТЭ-110-4 УХЛ1 (для применения в составе элегазового трансформатора тока типа ТГ-145N). Данные полимерные покрышки разработаны взамен фарфоровых;

- быстромонтируемую арматуру - траверсы полной заводской готовности для воздушных линий (ВЛ) электропередачи на напряжение 10-35 кВ. Траверсы укомплектованы изоляторами, предназначенными для изоляции и крепления проводов, в том числе самонесущих изолированных проводов (СИП), линий электропередачи переменного тока на напряжение 10, 20, 35 кВ частотой до 100 Гц.

Основание: техническая информация предприятия.

За справками и по вопросу заказа следует обращаться:

ЗАО «Феникс-88»

Почтовый адрес 630088, г. Новосибирск, а/я 279

Адрес: г. Новосибирск, ул. Сибиряков-Гвардейцев, 51/3

Телефон: (383) 344-25-60; 344-86-82

Факс: (383) 344-28-50

Телефон/факс: (383) 344-21-60

E-mail: market@fenix-88.ru

Заместитель директора по проектированию
и реализации инновационных проектов

М.В. Володин

ЗАО «Феникс-88»

Предприятие ЗАО «Феникс-88» производит:

- ограничители перенапряжения нелинейные (ОПН) на напряжение 0,4-750 кВ;
- изоляторы опорные полимерные с кремнийорганической оболочкой типа ОТПК на напряжение 20-110 кВ.
- шинные опоры на базе полимерных изоляторов и др.

В 1990 году начался выпуск ограничителей перенапряжений нелинейных (ОПН) для сетей классов напряжения 3-35 кВ, в 1993 году - ОПН на классы напряжения 110-500 кВ и опорных изоляторов до 110 кВ включительно. В 2007 году начато производство ОПН для высоковольтных линий электропередач - ОПН-Л, а в 2008 году освоены в производстве покрышки для трансформаторов тока и напряжения, для выключателей. Для изготовления указанных аппаратов применяются импортные нелинейные резисторы (варисторы) ведущих производителей («Epcos» и «General Electric»), кремнийорганическая резина, высококачественные стеклопластики, технология вакуум-нагнетательной пропитки.

ЗАО «Феникс-88» имеет собственную производственную базу, позволяющую изготавливать металлическую арматуру, выполнять антикоррозионные покрытия, изготавливать стеклопластики, перерабатывать резины и пластмассы, изготавливать варисторы специального назначения, собирать, испытывать и упаковывать готовую продукцию.

ЗАО «Феникс-88» имеет возможность оказывать услуги потребителям по расчету перенапряжений и выбору ОПН и изоляторов.

На выставке «Электрические сети России 2010» были представлены новые разработки. Среди них:

- изолирующие траверсы для компактных ВЛ 110-220 кВ;
- полимерные покрышки для ремонтов выключателей 110 кВ и производства ТТ и ТН 110 кВ и др.

Быстромонтируемые траверсы для воздушных линий электропередачи на номинальные напряжения 10, 20 и 35 кВ типов: ТПО-12,5-10 УХЛ1, ТПО-12,5-20 УХЛ1, ТПО-12,5-35УХЛ1, ТАУО-12,5-10 УХЛ1

Быстромонтируемая арматура - траверсы полной заводской готовности для воздушных линий (ВЛ) электропередачи на напряжение 10, 20, 35 кВ, устанавливаемые на опорах с помощью фланцевого соединения. Траверсы укомплектованы изоляторами, предназначенными для изоляции и крепления проводов, в том числе самонесущих изолированных проводов (СИП), линий электропередачи переменного тока на напряжение 10, 20, 35 кВ частотой до 100 Гц. Возможно также применение подобных траверс в распределительных устройствах электрических станций и подстанций.

Для воздушных линий электропередачи, требующих повышенной грозоупорности, траверсы могут комплектоваться устройствами защиты от перенапряжений в виде ограничителей перенапряжений нелинейных (ОПН) с присоединёнными последовательно искровыми промежутками.

Собранная в заводских условиях, траверса с изоляторами представляет собой быстромонтируемую арматуру, готовую к установке на опору воздушной линии электропередачи.

Таблица 1

Комплектация траверс изоляторами

Класс напряжения, кВ	Тип траверс	Тип изоляторов
10	ТПО-12,5-10 УХЛ1 ТАУО-12,5-10 УХЛ1	ОСПК 12,5-10-2 УХЛ1 ТУ 3494-034-06968694-2009
20	ТПО-12,5-20 УХЛ1	ОСПК 12,5-20-2 УХЛ1 ТУ 3494-034-06968694-2009
35	ТПО-12,5-35 УХЛ1	ОСПК 12,5-35-2 УХЛ1 ТУ 3494-034-06968694-2009

**Структура условного обозначения:
ТПО(ТАУО)-12,5-Х-Х УХЛ1**

Т - траверса;

П - для промежуточной;

АУО - для анкерно-угловой опоры;

12,5 - нормированная механическая разрушающая сила на изгиб применяемых изоляторов, кН;

Х - класс напряжения - 10, 20, 35 кВ;

Х - индекс модификации исполнения (А, Б, и т. д.), может отсутствовать;

УХЛ1 - климатическое исполнение и категория размещения по ГОСТ 15150.

Конструкция и принцип действия

Траверса представляет собой комбинированное устройство, содержащее силовой элемент, к которому крепятся изоляторы, а также необходимые для конкретной линии устройства защиты от перенапряжений. Этот силовой элемент имеет также устройство механического крепления траверсы к опоре ВЛ (фланцы). Силовой элемент выполнен в виде стальной прямоугольной трубы, обладающей повышенными моментами сопротивления кручению и изгибу при минимуме массы. К нижней части прямоугольной трубы приварен фланец для крепления траверсы к опоре воздушной линии. Траверсы имеют антикоррозионное защитное покрытие

стальных поверхностей в соответствии с ГОСТ Р 51177. Антикоррозионное защитное покрытие рассчитано на полный срок эксплуатации траверс. В верхней части трубы крепятся вертикально ориентированные полимерные опорные изоляторы, поддерживающие токоведущие провода (в том числе и СИП). Расстояния между фазными проводами - не менее требуемых, приведенных в Правилах Устройства Электроустановок (ПУЭ-7). Для воздушных линий с повышенной грозоупорностью предусмотрена установка защитных устройств от перенапряжений в виде ограничителей перенапряжений нелинейных и последовательно с ними присоединёнными искровыми промежутками, смонтированными на линейных изоляторах, жёстко присоединённых к ОПН. К противоположному от ОПН электроду искрового промежутка присоединено кабельное соединение, оснащённое прокалывающим зажимом SL25.2.

Траверсы изготавливаются из материалов, обеспечивающих необходимую механическую прочность. Гарантийный срок - 6 лет со дня ввода в эксплуатацию, но не более семи лет с момента их отгрузки потребителю.

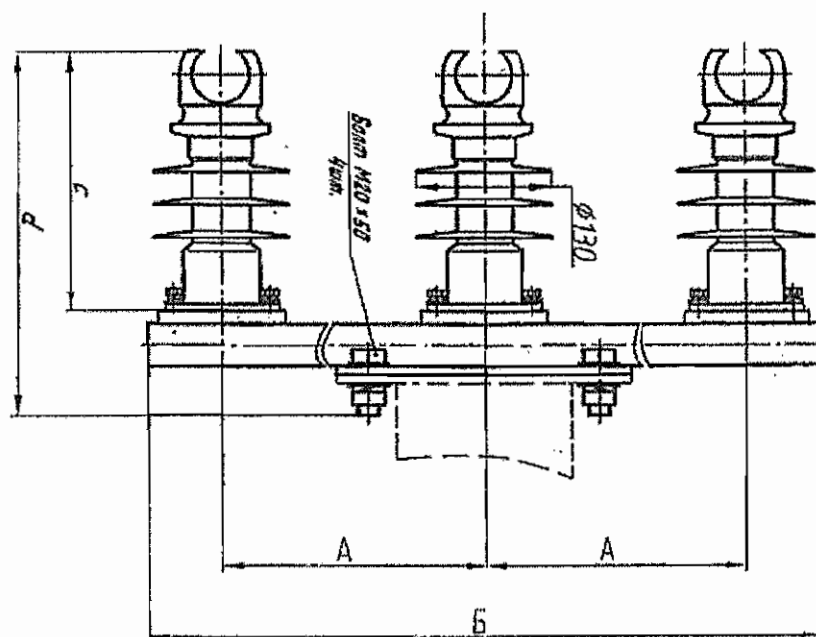


Рисунок 1 - Траверсы типа ТПО-12,5 для промежуточных опор воздушных линий электропередачи на напряжение 10, 20, 35 кВ и типа ТАУО-12,5 для анкерно-угловых опор линий на напряжение 10 кВ. Вид сбоку

Таблица 2

Габаритные размеры траверс

Тип траверсы	А, мм	Б, мм	а, мм	в, мм	с, мм	д, мм	е*, мм	ж*, мм	Масса, кг
ТПО-12,5-10 УХЛ1	250	640	280	310	285	430	230	230	32,1
ТПО-12,5-20 УХЛ1	500	1140	280	310	365	510	230	230	41,7
ТПО-12,5-35 УХЛ1	550	1240	560	560	495	640	440	440	59,5
ТАУО-12,5-10 УХЛ1	350	860	460	290	285	430	390	220	34,8

* - установочные размеры могут быть изменены при согласовании с заказчиком.

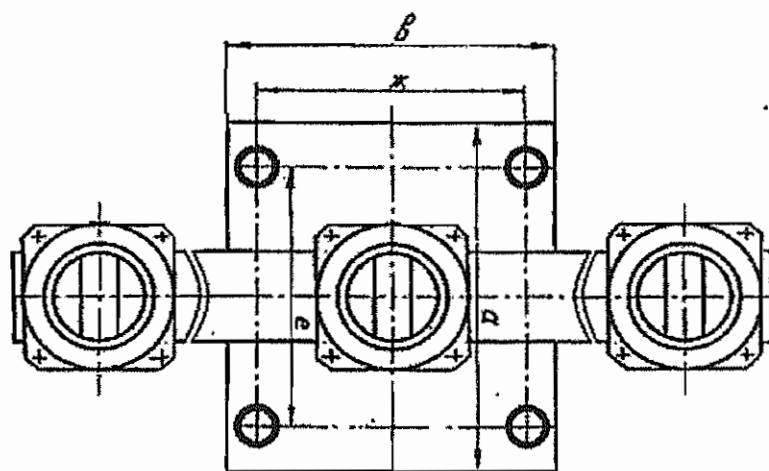


Рисунок 2 - Траверсы типа ТПО-12,5 для промежуточных опор воздушных линий электропередачи на напряжение 10, 20, 35 кВ и типа ТАУО-12,5 для анкерно-угловых опор линий на 10 кВ. Вид сверху

Условия эксплуатации

- высота над уровнем моря не более 1000 м;
- диапазон рабочих температур: от минус 60 до плюс 55 °С;
- траверсы соответствуют общим требованиям безопасности в соответствии с ГОСТ 12.2.007.0 и ГОСТ 12.2.007.3;
- траверсы пожаробезопасные. Класс воспламеняемости кремнийорганической защитной оболочки изоляторов не ниже FV(ПВ)0 по ГОСТ 28779;
- траверсы соответствуют требованиям ТУ 3449-036-06968694-2009;
- применяемые изоляторы соответствуют требованиям ТУ 3494-034-06968694-2009 и ГОСТ Р 52082 в течение всего срока службы.

Комплектность поставки

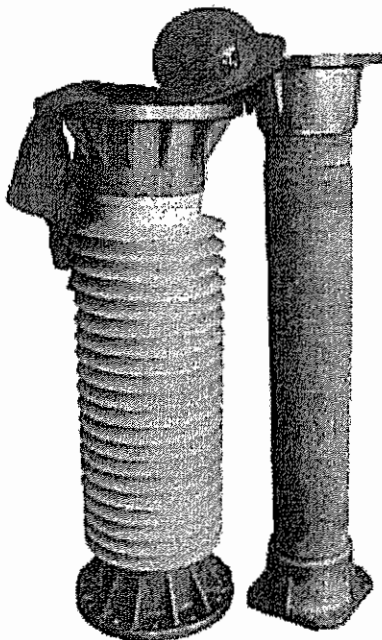
В комплект поставки входят:

- траверса с установленными изоляторами;
- комплект крепёжных деталей (болт, гайка, шайбы - М20) - 4 комплекта;
- паспорт на траверсу;
- паспорт на каждый изолятор;
- паспорт на ОПН (если таковые установлены).

Пример:

- «траверса для промежуточной опоры, оснащённая изоляторами с номинальной разрушающей силой на изгиб 12,5 кН, класс напряжения 10 кВ - ТПО-12,5-10 УХЛ1 ТУ 3449-036-06968694-2009»;
- «траверса для анкерно-угловой опоры, оснащённая изоляторами с номинальной разрушающей силой на изгиб 12,5 кН, класс напряжения 10 кВ - ТАУО-12,5-10 УХЛ1 ТУ 3449-036-06968694-2009».

Покрышки полимерные наружной установки для трансформаторов тока и напряжения на номинальное напряжение 110 кВ



В настоящее время ЗАО «ФЕНИКС-88» разработаны и серийно производятся два типа полимерных покрышек на класс напряжений 110 кВ.

Данные полимерные покрышки разработаны взамен фарфоровых, для применения в составе оборудования с различной изолирующей средой (масло, элегаз), близки по конструктивному исполнению (внутренний диаметр, габаритная высота, технология производства) и обладают практически одинаковыми техническими параметрами.

Полимерная покрышка ППВМ-110-2 УХЛ1, аналог фарфоровой покрышки ПВМ -110Б - широко применяемой в маломасляных выключателях типа ВМТ-110, ВМТ-220.

Слева - основой для полимерных покрышек является высокопрочная стеклопластиковая труба.

Основные преимущества полимерных покрышек над своими фарфоровыми аналогами:

- меньшая масса;
- отсутствие хрупкого разрушения;
- отсутствие вероятности разрушения

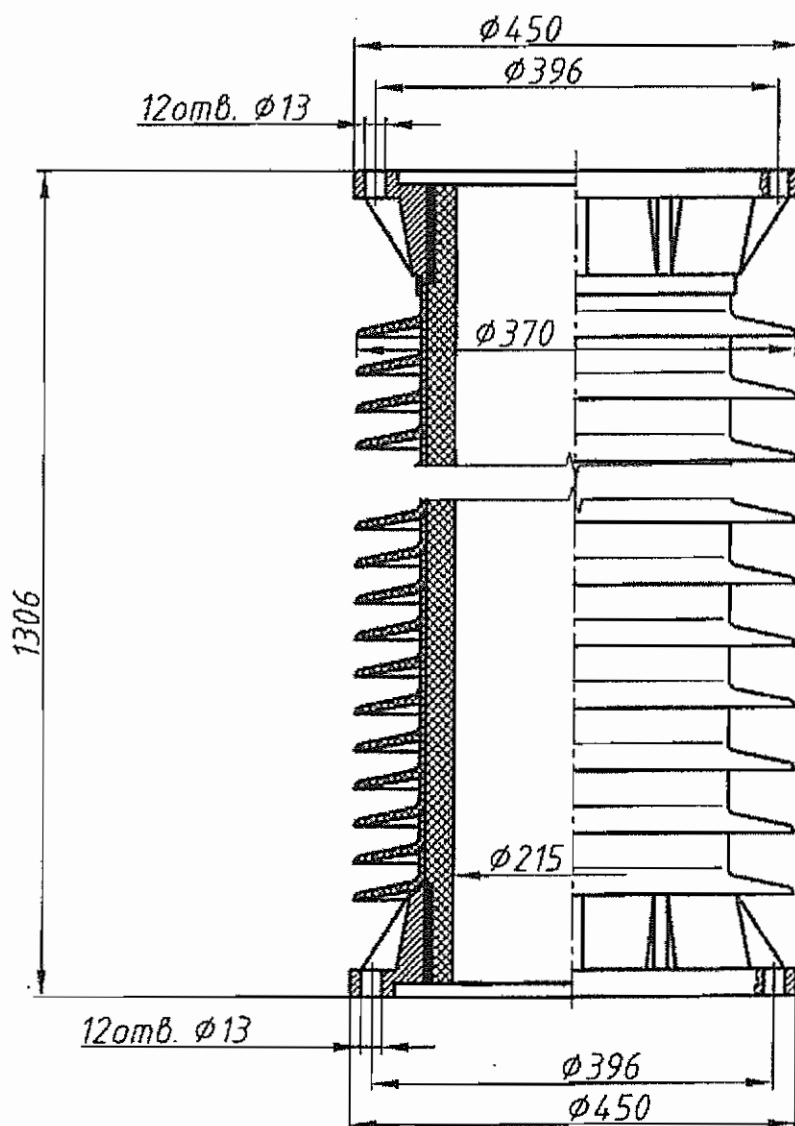
заделки фланцев, и соответственно разгерметизации внутреннего объема;

- повышенная трекингоэрозионная стойкость, стойкость к загрязнению и гидрофобность;

- ударпрочность при транспортировании, сейсмостойкость и устойчивость к актам вандализма;

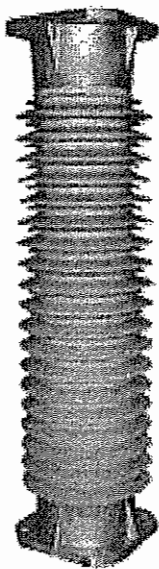
- высокая электрическая прочность и влагоразрядные характеристики.

На покрышки выпущены ТУ 3494-029-06968694-2008, налажено серийное производство. Успешная эксплуатация в электрических сетях в составе выключателей типа ВМТ-110 с мая 2008 г. На сегодняшний день модернизировано более десятка маломасляных выключателей на 110 кВ полимерными покрышками ППВМ-110-2 УХЛ1.



1. Путь утечки ~ 320 см.
2. Размеры для справок.

Рисунок 3 - Габаритный чертеж покрышки ППВМ-110-2 УХЛ1



Полимерная покрышка ППТЭ-110-4 УХЛ1, для применения в составе элегазового трансформатора тока типа ТГ-145N, производства ООО «АББ Электроинжиниринг», г. Екатеринбург.

Покрышки ППТЭ-110-4 УХЛ1 успешно прошли типовые испытания, по согласованной программе, в составе трансформатора тока ТГ-145N в независимых испытательных центрах:

1. ИЦ ФГУП ГРЦ «КБ им. ак. В.П. Макеева» г. Миасс - испытание на сейсмостойкость при интенсивности землетрясения 9 баллов по шкале MSK-64 (7,4 балла по Рихтеру);

2. ГУП ВЭИ г. Москва - испытание электрической прочности изоляции;

3. НИЦ ВВА г. Москва - испытание на взрывобезопасность током КЗ 40 кА в течение 1,0 с.

На данные покрышки выпущены ТУ3494-030-06968694-2008, налажено серийное производство покрышек ППТЭ-110-4 УХЛ1, по заказу «АББ Электроинжиниринг».

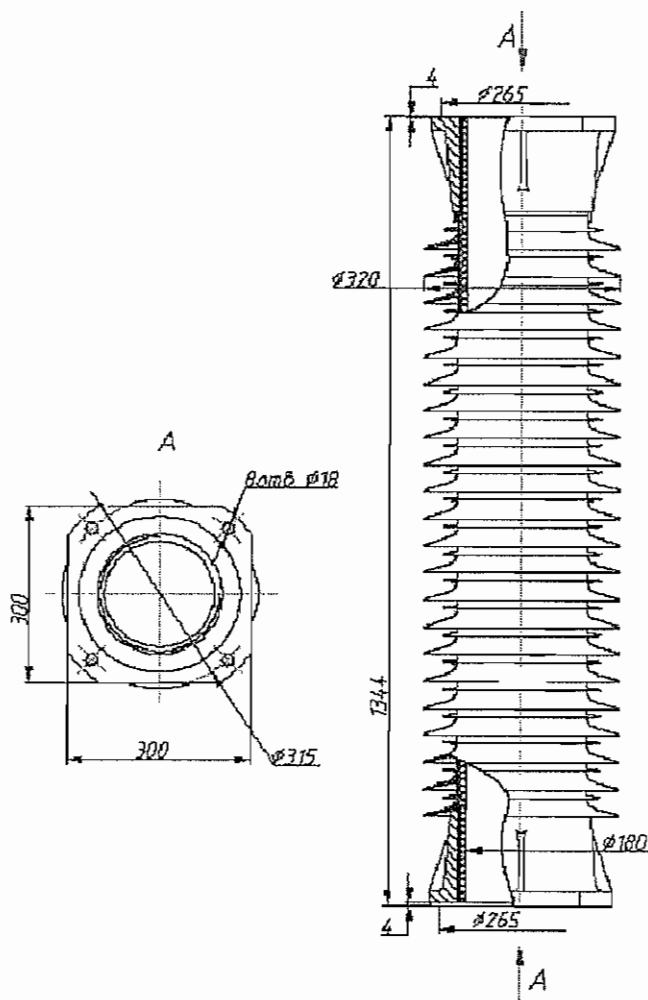


Рисунок 3 - Габаритный чертеж покрышки ППТЭ-110-4 УХЛ1

Таблица 3

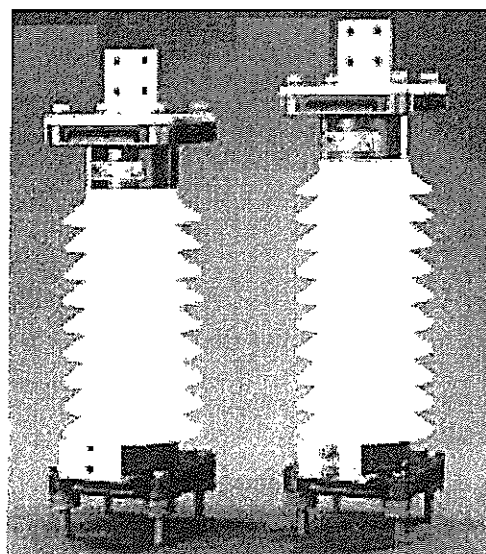
Основные технические характеристики покрышек

Наименование параметра	Покрышка ШПЭ-110-4 УХЛ1
Номинальное напряжение, кВ	110
Наибольшее рабочее напряжение, кВ, ($U_{н.р.}$)	126
Испытательное напряжение полного грозового импульса, кВ	450
Испытательное переменное кратковременное напряжение в сухом состоянии, кВ	230
Испытательное переменное кратковременное напряжение под дождём, кВ	230
50 % разрядное переменное напряжение в загрязнённом и увлажнённом состоянии, не менее, кВ	110
50 % разрядное напряжение полного грозового импульса положительной полярности, не менее, кВ	600
Среднее значение разрядного переменного напряжения при плавном подъёме в сухом состоянии, не менее, кВ	350
Среднее значение разрядного переменного напряжения при плавном подъёме под дождём, не менее, кВ	300
Нормированная механическая разрушающая сила на изгиб, не менее, кН	13
Нормированное разрушающее гидравлическое давление во внутренней полости покрышки при атмосферных условиях, не менее, МПа	5,5
Прогиб покрышки при воздействии испытательной силы на изгиб, не более, мм	8
Испытательное гидравлическое давление, МПа	3,8
Номинальное давление газа SF ₆ при испытании на газоплотность, МПа	0,6
Длина пути утечки, не менее, см	400
Строительная высота, мм	1344
Присоединительные отверстия на верхнем фланце	4 x Ø 18
Расположение присоединительных отверстий (верх)	на Ø 315
Присоединительные отверстия на нижнем фланце	4 x Ø 18
Расположение присоединительных отверстий (низ)	на Ø 315
Масса, кг	50

Ограничители перенапряжений нелинейные (полимерные) типа ОПН**Назначение**

ЗАО «Феникс-88» разработали и внедрили в серийное производство полимерные ограничители перенапряжений типа ОПН на напряжение 0,4-750 кВ.

Ограничители перенапряжений нелинейные (ОПН) являются безыскровыми разрядниками и предназначены для защиты изоляции электрооборудования от грозовых и коммутационных перенапряжений. Ограничители устанавливаются, в том числе, взамен вентильных разрядников всех типов.



Особенности конструкции

Ограничители имеют комбинированную изоляционную оболочку: стеклопластиковая труба, несущая механическую нагрузку, закрытая оребренным чехлом из кремний-органической резины. Одними из характерных преимуществ такой изоляционной оболочки являются:

- повышенная стойкость к загрязнениям из-за гидрофобности наружной поверхности;
- высокая механическая прочность при малом весе;
- малый риск повреждения при транспортировке и установке.

Климатическое исполнение и категория размещения ОПН - УХЛ1 или УХЛ2.

Классификация ОПН

Основная классификация ограничителей перенапряжений производится по номинальному разрядному току (амплитудное значение импульса тока с фронтом 8 мкс и длительностью до полуспада 20 мкс - 8/20 мкс) и по классу пропускной способности, характеризующей энергопоглощающую способность ОПН при воздействии импульса большой длительности - прямоугольный импульс длительностью 2 мс.

Ограничители снабжены устройствами аварийного сброса давления (противовзрывными устройствами); ОПН класса напряжения 3-35 кВ I и II класса пропускной способности имеют категорию взрывобезопасности В ГОСТ 16357 (испытаны на протекание тока короткого замыкания 20 кА, 0,2 с), ОПН класса напряжения 35 кВ III класса пропускной способности

имеют категорию взрывобезопасности А (40 кА, 0,2 с), ОПН классов напряжения 110-500 кВ имеют категорию взрывобезопасности А (65 кА, 0,2 с).

Структура условного обозначения:

ОПН-Х1-Х2/Х3-Х4/Х5 (Х6) Х7 УХЛ1(2)

ОПН - ограничитель перенапряжений нелинейный;

Х1 - вариант конструктивного исполнения аппарата;

Х2 - класс напряжения сети, кВ (информационный параметр);

Х3 - максимальное длительное рабочее напряжение ограничителя, кВ (действ.) - $U_{нр}$;

Х4 - номинальный разрядный ток, кА;

Х5 - ток пропускной способности, А;

Х6 - класс пропускной способности (по устойчивости к импульсу большой длительности) по ГОСТ Р 52725;

Х7 - категория по длине пути утечки по ГОСТ 9920;

УХЛ1(2) - климатическое исполнение и категория размещения.

Основные особенности ОПН:

- длительный срок службы изделий - 30 лет;

- повышенная взрывобезопасность ОПН;

- высокие защитные характеристики ОПН (обеспечиваются не старящимися варисторами EPCOS;

- полимерная изоляция снимает риск механического повреждения изделий при транспортировке, монтаже и обеспечивает вандалоустойчивость.

Таблица 4

Выдерживаемые токовые воздействия

Вид воздействия	Номинальный разрядный ток и класс пропускной способности				
	10(1)	10(11)	10(111)	20(IV)	20(V)
Амплитуда выдерживаемого не менее 20 раз импульса большой длительности (прямоугольный импульс 2 мс), А	400	650	900	1600	2500
Импульс большой амплитуды 4/10 мкс выдерживаемый не менее 2 раз, кА	65	100	100	100	100

Основные технические характеристики ограничителей перенапряжений типа ОПН приведены в таблице 5.

При выборе ограничителя следует обращать внимание на уровни остающегося напряжения, энергоемкость ограничителя (устойчивость к импульсу большой длительности) и на то, чтобы не превышались допустимые значения напряжения промыш-

ленной частоты появляющимися на ОПН повышенными значениями.

Специалисты ЗАО «Феникс-88» готовы взять на себя решение вопросов, связанных с выбором ОПН, при предоставлении необходимых исходных данных. Предприятие изготавливает ограничители перенапряжений по техническим требованиям заказчика.

Таблица 5
Ограничители перенапряжений нелинейные (полимерные) на напряжение 3-750 кВ

Тип	Напряжение, кВ	Категория взрыво-безопасн. (кА)	Класс проп. способности 2000 мкс (А)	Кат. по длине пути утечки	Высота, Н, мм	Масса, кг		
ОПН-3/3,6-10/400(I) УХЛ1	3	В (20)	I (400)	4	214	1,3		
ОПН-3/3,2-10/650(II) УХЛ1			II (650)					
ОПН-6/6,6-10/400(I) УХЛ1	6		I (400)	4	260	1,7		
ОПН-6/7,2-10/400(I) УХЛ1								
ОПН-6/8,2-10/400(I) УХЛ1			1	184	1,3			
ОПН-6/6,6-10/400(I) УХЛ2								
ОПН-6/7,2-10/400(I) УХЛ2			II (650)	4	260	1,8		
ОПН-6/5,5-10/650(II) УХЛ1								
ОПН-6/6,6-10/650(II) УХЛ1				1	184	1,3		
ОПН-6/7,2-10/650(II) УХЛ1								
ОПН-6/5,5-10/650(II) УХЛ2				142	1,1			
ОПН-6/6,6-10/650(II) УХЛ2								
ОПН-6/7,2-10/650(II) УХЛ2				I (400)	4	305	2,2	
ОПН-М-6/6,5-10/650(II) УХЛ2								
ОПН-М-6/7,2-10/650(II) УХЛ2				10	II (650)	4	305	2,2
ОПН-10/10,5-10/400(I) УХЛ1								
ОПН-10/12-10/400(I) УХЛ1	1		230		1,7			
ОПН-10/13,7-10/400(I) УХЛ1								
ОПН-10/10,5-10/400(I) УХЛ2	4		305		2,2			
ОПН-10/12-10/400(I) УХЛ2								
ОПН-10/10,5-10/650(I) УХЛ1	1	230	1,7					
ОПН-10/12-10/650(II) УХЛ1								
ОПН-10/13,7-10/650(II) УХЛ1	188	1,6						
ОПН-10/10,5-10/650(II) УХЛ2								
ОПН-10/12-10/650(II) УХЛ2	15	B(20)	I (400)	4	448	4,3		
ОПН-М-10/10,5-10/650(II) УХЛ2			II (650)					
ОПН-15/18-10/400(I) УХЛ1	20	B(20)	I (400)	4	538	5,3		
ОПН-15/15,2-10/650(II) УХЛ1			II (650)					
ОПН-20/24-10/400(I) УХЛ1	II (650)							
ОПН-20/26,5-10/400(I) УХЛ1								
ОПН-20/24-10/650(II) УХЛ1								

Продолжение таблицы 5

Тип	Напря- жение, кВ	Категория взрыво- безопасн. (кА)	Класс проп. способности 2000 мкс (А)	Кат. по длине пути утечки	Высота, Н, мм	Масса, кг	
ОПН-25/15-10(I) УХЛ1	25		I (270)	2	390	3,5	
ОПН-25/30-10(II) УХЛ1		A (40)	II (550)	4	665	25	
ОПН-25/30-10(II) УХЛ1 М		A (40)	II (550)		553	29,0	
ОПН-35/38-10/400(I) УХЛ1	35 110	B(20)	I (400)	3	731	8,2	
ОПН-35/40,5-10/400(I) УХЛ1			I (400)				
ОПН-35/38-10/650(II) УХЛ1			II (650)				
ОПН-35/40,5-10/650(II) УХЛ1							
ОПН-35/38-10/900(III) УХЛ1			III (900)			665	28,5
ОПН-35/40,5-10/900(III) УХЛ1						932	22,0
ОПНН-А-110/56-10/650(II) 4 УХЛ1							
ОПНН-А-110/60-10/650(II) 4 УХЛ1							
ОПН-110/73-10/650(II) 2 УХЛ1			A (65)	II (650)	2	1115	42,5
ОПН-А-110/73-10/650(II) 2 УХЛ1		1152				25,5	
ОПН-110/77-10/650(II) 2 УХЛ1		1115				43,0	
ОПН-А-110/77-10/650(II) 2 УХЛ1		1152				26,0	
ОПН-110/83-10/650(II) 2 УХЛ1		1115				43,5	
ОПН-А-110/83-10/650(II) 2 УХЛ1		1152				26,5	
ОПН-110/88-10/650(II) 2 УХЛ1		1115				44,0	
ОПН-А-110/88-10/650(II) 2 УХЛ1		1152				27,0	
ОПН-110/100-10/400(I)2 УХЛ1		1115				44,0	
ОПН-А-110/100-10/400(I) 2 УХЛ1		1152				27,0	
ОПН-110/73-10/650(II) 4 УХЛ1			II (650)	4	1115	43,5	
ОПН-А-110/73-10/650(II) 4 УХЛ1		1152			26,5		
ОПН-110/77-10/650(II) 4 УХЛ1		1115			44,0		
ОПН-А-110/77-10/650(II) 4 УХЛ1		1152			27,0		
ОПН-110/83-10/650(II) 4 УХЛ1		1115			44,5		
ОПН-А-110/83-10/650(II) 4 УХЛ1		1152			27,5		
ОПН-110/88-10/650(II) 4 УХЛ1		1115			45,0		
ОПН-А-110/88-10/650(II) 4 УХЛ1		1152			28,0		
ОПН-110/100-10/400(I) 4 УХЛ1		1152			29,0		
ОПН-А-110/100-10/400(I) 4 УХЛ1		1115			28,0		
ОПН-110/73-10/900(III) 2 УХЛ1			III (900)	2	1115	50,5	
ОПН-110/77-10/900(III) 2 УХЛ1		51,5					
ОПН-110/83-10/900(III) 2 УХЛ1		52,0					
ОПН-110/88-10/900(III) 2 УХЛ1		52,5					
ОПН-110/73-10/900(III) 4 УХЛ1		51,5					
ОПН-110/77-10/900(III) 4 УХЛ1	52,5						
ОПН-110/83-10/900(III) 4 УХЛ1	53,0						
ОПН-110/88-10/900(III) 4 УХЛ1	53,5						
ОПНН-110/56-10/900(III) 4 УХЛ1	830	38,0					
ОПНН-110/60-10/900(III) 4 УХЛ1	830	38,5					

Продолжение таблицы 5

Тип	Напря- жение, кВ	Категория взрыво- безопасн. (кА)	Класс проп. способности 2000 мкс (А)	Кат. по длине пути утечки	Высота, Н, мм	Масса, кг		
ОПН-220/146-10/650(II) 2 УХЛ1	220	А (65)	II (650)	2	2300	90,0		
ОПН-220/156-10/650(II) 2 УХЛ1						91,5		
ОПН-220/176-10/650(II) 2 УХЛ1						93,0		
ОПН-220/146-10/650(II) 4 УХЛ1						92,0		
ОПН-220/156-10/650(II) 4 УХЛ1				93,5				
ОПН-220/176-10/650(II) 4 УХЛ1				95,0				
ОПНН-220/120-10/650(II) 4 УХЛ1				78,0				
ОПН-220/146-10/900(III) 2 УХЛ1				101				
ОПН-220/156-10/900(III) 2 УХЛ1			103					
ОПН-220/176-10/900(III) 2 УХЛ1			105					
ОПН-220/146-10/900(III) 4 УХЛ1			103					
ОПН-220/156-10/900(III) 4 УХЛ1			105					
ОПН-220/176-10/900(III) 4 УХЛ1			107					
ОПНН-220/120-10/900(III) 4 УХЛ1			78,0					
ОПН-М-220/146-20/1600(IV) 2 УХЛ1			108					
ОПН-М-220/156-20/1600(IV) 2 УХЛ1			IV (1600)	2		2	3800	110
ОПН-М-220/176-20/1600(IV) 2 УХЛ1								
ОПН-М-220/146-20/1600(IV) 4 УХЛ1						4		
ОПН-М-220/156-20/1600(IV) 4 УХЛ1								
ОПН-М-220/176-20/1600(IV) 4 УХЛ1								
ОПН-150/100-10/650(II) 2 УХЛ1	150	А (65)	II (650)	2	1770	71,0		
ОПН-150/110-10/650(II) 2 УХЛ1						71,5		
ОПН-150/120-10/650(II) 2 УХЛ1						72,0		
ОПН-150/125-10/650(II) 2 УХЛ1	150	А (65)	III (900)	2	1760	73,5		
ОПН-150/135-10/650(II) 2 УХЛ1						75,0		
ОПН-150/100-10/900(III) 2 УХЛ1						76,0		
ОПН-150/110-10/900(III) 2 УХЛ1						76,5		
ОПН-150/120-10/900(III) 2 УХЛ1						77,0		
ОПН-150/125-10/900(III) 2 УХЛ1						77,5		
ОПН-150/135-10/900(III) 2 УХЛ1						78,0		
ОПН-330/210-10/900(III) 2 УХЛ1	330	А (65)	III (900)	2	3800	334		
ОПН-330/210-10/900(III) 4 УХЛ1						336		
ОПН-330/220-10/900(III) 2 УХЛ1						336		
ОПН-330/220-10/900(III) 4 УХЛ1						338		
ОПН-330/230-10/900(III) 2 УХЛ1						338		
ОПН-330/230-10/900(III) 4 УХЛ1						340		
ОПН-330/210-20/1600(IV) 2 УХЛ1	330	А (65)	IV (1600)	2	3800	350		
ОПН-330/210-20/1600(IV) 4 УХЛ1						352		
ОПН-330/220-20/1600(IV) 2 УХЛ1						352		
ОПН-330/220-20/1600(IV) 4 УХЛ1						354		
ОПН-330/230-20/1600(IV) 2 УХЛ1						354		
ОПН-330/230-20/1600(IV) 4 УХЛ1						356		

Продолжение таблицы 5

Тип	Напряжение, кВ	Категория взрыво-безопасн. (кА)	Класс проп. способности 2000 мкс (А)	Кат. по длине пути утечки	Высота, Н, мм	Масса, кг				
ОПН-330/210-20/2500(V) 2 УХЛ1	330	А (65)	V (2500)	2	3630	621				
ОПН-330/210-20/2500(V) 4 УХЛ1				4		635				
ОПН-330/220-20/2500(V) 2 УХЛ1				2		622				
ОПН-330/220-20/2500(V) 4 УХЛ1				4		636				
ОПН-330/230-20/2500(V) 2 УХЛ1				2		623				
ОПН-330/230-20/2500(V) 4 УХЛ1				4		637				
ОПН-М-500/303-20/1600(IV) 2 УХЛ1	500		А (65)	IV (1600)	2	4850	445			
ОПН-М-500/303-20/1600(IV) 4 УХЛ1					4		448			
ОПН-М-500/318-20/1600(IV) 2 УХЛ1					2		451			
ОПН-М-500/318-20/1600(IV) 4 УХЛ1					4		454			
ОПН-М-500/333-20/1600(IV) 2 УХЛ1					2		477			
ОПН-М-500/333-20/1600(IV) 4 УХЛ1					4		480			
ОПН-500/303-20/1600(IV) 2 УХЛ1		4740		А (65)	IV (1600)	2	4740	816		
ОПН-500/303-20/1600(IV) 4 УХЛ1						4		837		
ОПН-500/318-20/1600(IV) 2 УХЛ1						2		820		
ОПН-500/318-20/1600(IV) 4 УХЛ1						4		841		
ОПН-500/333-20/1600(IV) 2 УХЛ1						2		841		
ОПН-500/333-20/1600(IV) 4 УХЛ1						4		862		
ОПН-500/303-20/2500(V) 2 УХЛ1					4760	А (65)	V (2500)	2	4760	846
ОПН-500/303-20/2500(V) 4 УХЛ1								4		867
ОПН-500/318-20/2500(V) 2 УХЛ1								2		850
ОПН-500/318-20/2500(V) 4 УХЛ1								4		871
ОПН-500/333-20/2500(V) 2 УХЛ1								2		871
ОПН-500/333-20/2500(V) 4 УХЛ1								4		890
ОПН-750/455-20/1800(V) 2 УХЛ1	750	А (65)	V (1800)	2	6950		1100			
ОПН-750/455-20/1800(V) 4 УХЛ1				4			1118			
ОПН-750/477-20/1800(V) 2 УХЛ1				2			1118			
ОПН-750/477-20/1800(V) 4 УХЛ1				4			1136			
ОПН-750/490-20/1800(V) 2 УХЛ1				2			1136			
ОПН-750/490-20/1800(V) 4 УХЛ1				4			1154			
ОПН-750/455-20/2500(V) 2 УХЛ1			V (2500)	А (65)		V (2500)	2	6950	1175	
ОПН-750/455-20/2500(V) 4 УХЛ1							4		1193	
ОПН-750/477-20/2500(V) 2 УХЛ1							2		1180	
ОПН-750/477-20/2500(V) 4 УХЛ1							4		1198	
ОПН-750/490-20/2500(V) 2 УХЛ1							2		1185	
ОПН-750/490-20/2500(V) 4 УХЛ1							4			

Примечание. По согласованию с заказчиком допускается исполнения ограничителей перенапряжений с другими длительно допустимыми и остающимися напряжениями (длительно допустимое напряжение указано в обозначение ограничителя после первой дроби).

Таблица 6

**Ограничители перенапряжений нелинейные (подвешеного исполнения)
на напряжение 110-500 кВ**

Тип	Напряжение, кВ	Категория взрыво-безопасн. (кА)	Класс проп. способности 2000 мкс (А)	Кат. по длине пути утечки	Высота, Н, мм	Масса, кг
ОПН-ЛИ-110/75-10/650(II) 2 УХЛ1	110	А (65)	II (650)	2	846	29
ОПН-ЛИ-110/75-10/900(III) 2 УХЛ1			III (900)			33
ОПН-ЛИ-110/75-20/1600 (IV) 2 УХЛ1			IV (1600)			35
ОПН-ЛИ-150/100-10/650(II) 2 УХЛ1	150		II (650)		1060	36
ОПН-ЛИ-150/100-10/900(III) 2 УХЛ1			III (900)			41
ОПН-ЛИ-150/100-20/1600(IV) 2 УХЛ1			IV (1600)			44
ОПН-ЛИ-220/150-10/650(II) 2 УХЛ1	220		II (650)		1700	58
ОПН-ЛИ-220/150-10/900(III) 2 УХЛ1			III (900)			66
ОПН-ЛИ-220/150-20/1600(IV) 2 УХЛ1			IV (1600)			70
ОПН-Л-110/88-10/650(II) 2 УХЛ1	110		II (650)		1215	47
ОПН-Л-110/88-10/900(III) 2 УХЛ1			III (900)			51
ОПН-Л-110/88-20/1600(IV) 2 УХЛ1			IV (1600)			54
ОПН-Л-150/120-10/650(II) 2 УХЛ1	150		II (650)		1760	59
ОПН-Л-150/120-10/900(III) 2 УХЛ1			III (900)			64
ОПН-Л-150/120-20/1600(IV) 2 УХЛ1			IV (1600)			68
ОПН-Л-220/176-10/650(II) 2 УХЛ1	220	II (650)	2300	94		
ОПН-Л-220/176-10/900(III) 2 УХЛ1		III (900)		102		
ОПН-Л-220/176-20/1600(IV) 2 УХЛ1		IV (1600)		108		
ОПН-Л-330/230-10/650(II) 2 УХЛ1	330	II (650)	3800	130		
ОПН-Л-330/230-10/900(III) 2 УХЛ1		III (900)		150		
ОПН-Л-330/230-20/1600(IV) 02 УХЛ1		IV (1600)		160		
ОПН-Л-500/333-10/900(III) 2 УХЛ1	500	III (900)	4850	230		
ОПН-Л-500/333-20/1600(IV) 2 УХЛ1		IV (1600)		270		

Примечание. В обозначении: ОПН-ЛИ - подвесной ОПН с воздушным искровым промежутком; ОПН-Л - подвесной ОПН с аварийным отделителем (дисконнектором).

По согласованию с заказчиком допускается исполнения ограничителей перенапряжений с другими номинальными, длительно допустимыми и остающимися напряжениями (номинальное, длительно допустимое напряжения указаны в обозначение ограничителя после первой дроби, для ОПН-ЛИ и ОПН-Л, соответственно).

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

28.04.2011

№ 08.01-2011

/О выпуске ОАО «НИИПТ» установок
ВУПГ-14/1200 для плавки гололеда на ВЛ
110-220 кВ/

Публикуем для сведения проектных и эксплуатационных организаций, что предприятие ОАО «НИИПТ» разработало и выпускает управляемый выпрямитель плавки гололеда типа ВУПГ-14/1200 на ВЛ напряжением 110-220 кВ.

Основание: техническая информация предприятия.
За справками и по вопросу заказа следует обращаться:

ОАО «НИИПТ»
194223, г. Санкт-Петербург, ул. Курчатова, д. 1, Лит А
Телефон: (812) 297-54-10
Факс: (812) 552-62-23
E-mail: niipt@niipt.com

Заместитель директора по проектированию
и реализации инновационных проектов

М.В. Володин

ОАО «НИИПТ»

Открытое акционерное общество «Научно-исследовательский институт по передаче электроэнергии постоянным током высокого напряжения» является многопрофильным электроэнергетическим научно-исследовательским центром России, головной научной организацией отрасли в области развития системообразующей сети Единой энергетической системы России и межгосударственных электрических связей.

В 2007 г. ОАО «НИИПТ» стал дочерним зависимым обществом ОАО «СО ЕЭС».

Основные направления производственной деятельности и тематика работ ОАО «НИИПТ», как научного центра Системного оператора, направлена на решение задач в области управления и развития ЕЭС России:

- Проектирование и развитие электроэнергетических систем.
- Устойчивость, надежность и живучесть электроэнергетических систем.
- Режимное и противоаварийное управление.
- Автоматизированные системы мониторинга, сбора, передачи, обработки информации и управления технологическими процессами.
- Управляемые электропередачи: вставки и электропередачи постоянного тока, технологии FACTS.
- Технологии и оборудование электрических установок высокого напряжения.
- Разработка, испытания и внедрение преобразовательных устройств.

Как наиболее эффективное средство предупреждения гололедных аварий ОАО «НИИПТ» предлагает использовать управляемые выпрямители собственной разработки типа ВУПГ.

Управляемый выпрямитель для плавки гололеда на проводах и грозозащитных тросах ВЛ

Назначение и область применения

Выпрямитель управляемый плавки гололеда типа ВУПГ применяется для предотвращения гололедных аварий на высоковольтных линиях электропередачи.

Основные технические параметры управляемых выпрямителей для плавки гололеда постоянным током приведены в таблице 1.

Таблица 1

Основные параметры управляемых выпрямителей для плавки гололеда постоянным током

Обозначение	Номинальная мощность выпрямителя, МВт	Номинальное выпрямленное напряжение, кВ	Диапазон изменения выпрямленного тока, А	Конструктивное исполнение
ВУПГ-10/1000	10	10	100–1000	Контейнерное
ВУПГ-14/1200	16,8	14	100–1200	Контейнерное
ВУПГ-14/1400	19,6	14	200–1400	Контейнерное
ВУПГ-50/1200	60	50	100–1200	В специальном помещении площадью примерно 50 м ²

Наиболее универсальным вариантом установки является ВУПГ-14/1200, которая обеспечивает необходимый ток плавки для проводов ВЛ классов 110, 220 кВ в районах с умеренным гололедообразованием. ВУПГ-14/1200 получил аттестацию ОАО «ФСК ЕЭС» и ОАО «Холдинг МРСК», соответствует всем требованиям и рекомендован на объектах ОАО «ФСК ЕЭС» и ОАО «Холдинг МРСК».

Структура условного обозначения ВУПГ-14/1200

ВУПГ - выпрямитель управляемый плавки гололеда;

14 - номинальное выпрямленное напряжение, кВ;

1200 - номинальный выпрямленный ток, А

Работа установки ВУПГ

С помощью установки ВУПГ плавка гололеда производится за счет нагрева проводов постоянным током на выделенной ВЛ, отключенной от потребителей и генерирующих источников мощности.

Плавка гололеда на тросах ВЛ может производиться как с выводом ВЛ из работы, так и без, в зависимости от применяемой схемы плавки. Провода (тросы) ВЛ подключаются к положительному и отрицательному полюсам установки по одной из схем, обеспечивающих образование контура постоянного тока.

Вариант размещения ВУПГ на подстанции приведен на рисунке 1. Основные технические характеристики установки ВУПГ-14/1200 приведены в таблице 2.

Возможности и особенности установки типа ВУПГ:

- возможность регулирования тока плавки, в том числе и по сигналам с датчиков гололеда;

- плавный пуск и отключение выпрямителя, что позволяет избежать перенапряжений и облегчает работу коммутационной аппаратуры;

- поддержание постоянства тока плавки, что особенно важно при плавке гололеда на

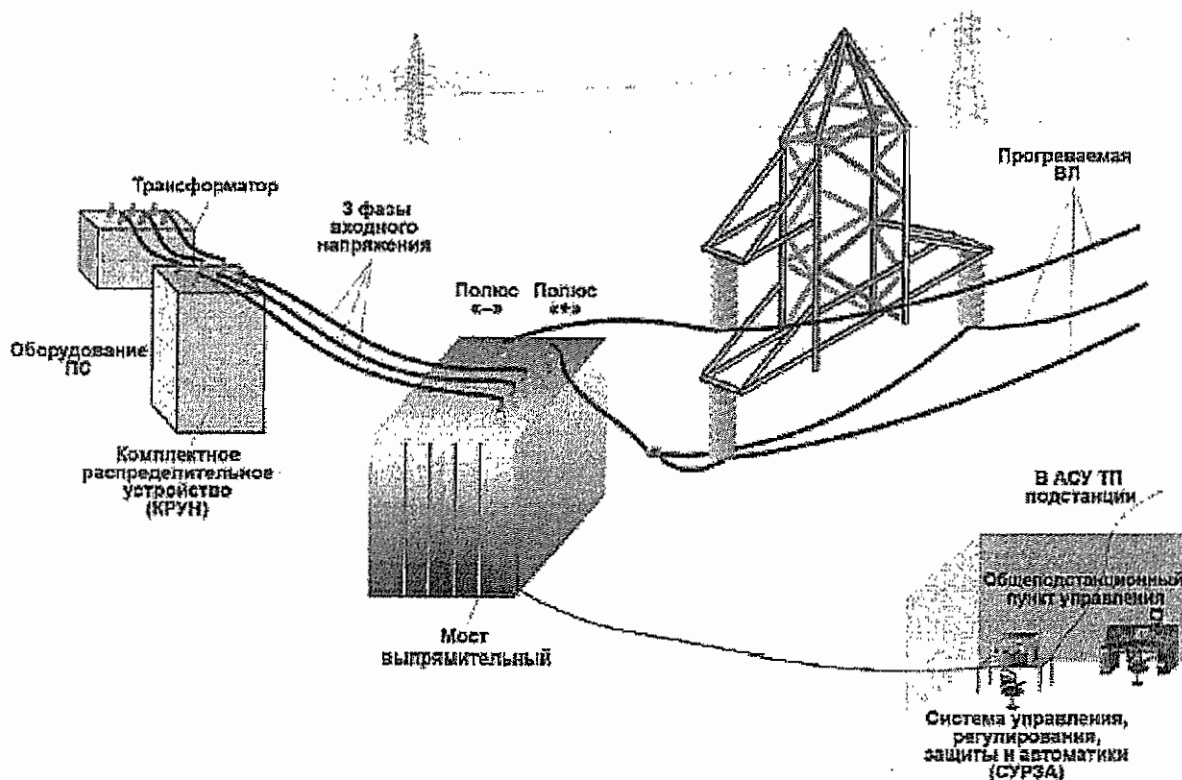


Рисунок 1 - Вариант размещения ВУПГ на подстанции

грозозащитных тросах с оптическим кабелем;

- цифровая микропроцессорная система управления, регулирования, защиты и автоматики (СУРЗА);

- контейнерное исполнение с принудительной воздушной замкнутой системой охлаждения;

- измерительные трансформаторы тока и напряжения размещены внутри контейнера;

- минимальный монтаж на объекте (требуется только легкий фундамент под контейнер и кабельный канал между МВ и шкафом СУРЗА);

- возможность транспортировки непосредственно на железнодорожной платформе или иным видом транспорта (контейнер является одновременно и корпусом ВУПГ, и тарой).

Описание устройства ВУПГ-14/1200

ВУПГ состоит из выпрямительного моста (МВ) и блока системы управления, регулирования, защиты и автоматики (СУРЗА).

Силовое питание ВУПГ осуществляется от обмотки 10 кВ выделенного трансформатора. Силовое оборудование ВУПГ

размещено в закрытом стальном контейнере, устанавливаемом на фундаменте на открытой части подстанции (ПС) и предназначено для эксплуатации в районах с умеренным и холодным климатом (исполнение УХЛ1).

Блок СУРЗА размещается в закрытом отапливаемом помещении (например, в помещениях главного щита управления или подстанционного пункта управления подстанцией).

Все ВУПГ отличается оригинальной системой принудительного воздушного охлаждения, защищенная патентом (№ 2207746 «Преобразовательная установка контейнерного типа»).

Система охлаждения организована следующим образом:

Дополнительная стенка 1 разделяет контейнер на два объема I и II. Благодаря такой конструкции контейнера забираемый вентиляторами из области I воздух проходит через радиаторы силовых модулей, охлаждая их, а затем охлаждается сам, проходя вдоль гофрированных стенок контейнера. Воздушный поток направляется к правой стенке контейнера и через пространство между

Таблица 2

Основные технические характеристики установки типа ВУПГ-14/1200

Наименование параметра	Значение параметра
Номинальное входное напряжение, кВ	10
Номинальное выпрямленное напряжение, кВ	до 14
Номинальная мощность, МВт	16,8
Номинальный выпрямленный ток, А	1200
Максимально допустимый выпрямленный ток	1400
Диапазон изменения выпрямленного тока, А	100-1200
Количество тиристорных вентиляей, шт.	6
Тип тиристора	T273-1250-44
Количество последовательно соединенных тиристоров в вентиеле, шт.	8
Напряжение питания собственных нужд, В	~ 380, 3 ф
Температура хранения, °С	от - 45 до + 45
Температура эксплуатации, °С	от - 10 до + 10
Охлаждение	воздушное принудительное, замкнутое
Габаритные размеры контейнера, не более, мм	6060 x 2440 x 2590
Габаритные размеры блока СУРЗА, не более, мм	600 x 760 x 350
Масса контейнерной установки, не более, т	4
Масса блока СУРЗА, не более, кг	25

направляющей перегородкой 4 и стенкой, охлаждаясь, поступает в пространство между полом и приподнятым дополнительным полом 2. Здесь воздушный поток также охлаждается, поступает в отсек I через пространство между направляющей перегородкой 3 и левой стенкой контейнера, а далее поступает к входам вентиляторов.

ВУПГ имеет следующие виды защит:

- защита от сверхтоков по любой из фаз, кратность сверхтока $2I_{ном}$;

- защита от неправильной коммутации вентилях ВУПГ;

- защита от перегрева тиристоров в вентилях ВУПГ;

- защита по сигналу подстанции;

- защита от превышения выходного тока;

- защита от снижения выходного тока;

- защита от отказа системы охлаждения;

- защита от снижения питающего напряжения;

- защита от исчезновения питания собственных нужд (СН).

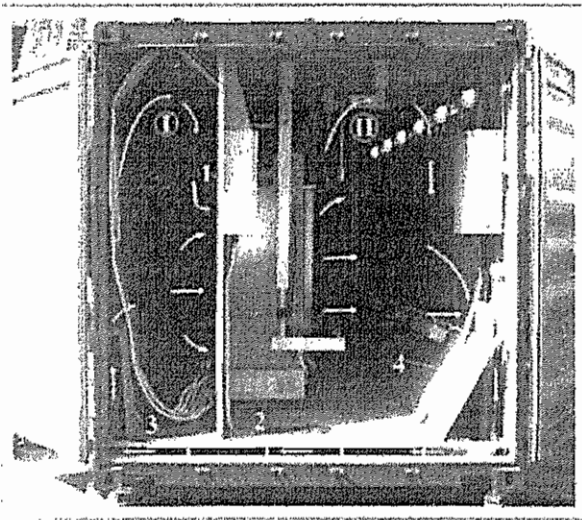


Рисунок 2 - Схема движения воздуха в контейнере

Таблица 3

Длины ВЛ, для которых применим ВУПГ-14/1200

Марка провода	Ток 40-минутной плавки, А	Максимальная длина ВЛ, км	
		провод – провод	провод – два провода
АС 70/11	465	35	47
АС 95/16	530	44	58
АС 120/19	615	46	61
АС 150/24	760	47	62
АС 185/29	830	53	70
АС 240/39	1010	56	74
АС 300/48	1200	59	78

Примечание: Толщина стенки гололедной муфты 20 мм, плотность гололеда 0,9 г/см³, скорость ветра 5 м/с, температура воздуха - 10 °С. Обледенение симметричное по всей длине провода.

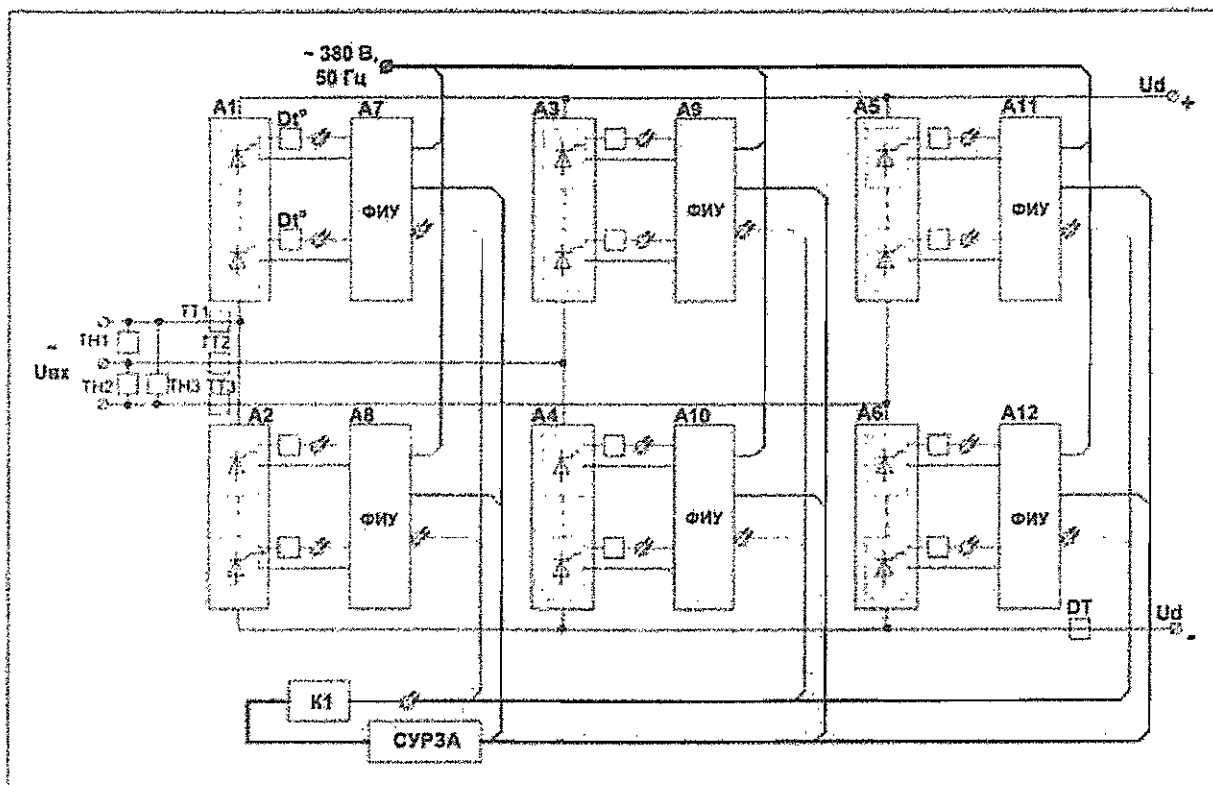


Рисунок 3 - Функциональная схема устройства ВУПГ

A1-A6 - тиристорные модули;

A7-A12 - формирователи импульсов управления с функцией защиты тиристоров от перегрева;

K1 - коммутатор сигналов с датчиков температуры;

Dt - датчик температуры;

DT - датчик тока;

ТН1-ТН3 - измерительные трансформаторы напряжения;

ТТ1-ТТ3 - измерительные трансформаторы тока.

Блок СУРЗА

Блок СУРЗА выполнен в стандартном шкафу навесного типа. На лицевой панели блока СУРЗА располагаются следующие органы ручного управления и световые индикаторы визуального контроля:

- три светодиода «А», «В», «С» контроля подачи высокого напряжения;
- выключатель подачи питания СУРЗА и светодиоды контроля включения и отключения;
- выключатель подачи питания СН ФИУ и светодиоды контроля включения и отключения;

- кнопки «СТОП» и «ПУСК» ВУПГ;
- кнопка «Аварийный стоп»;
- светодиоды фиксации состояния «Работа» и «Останов» ВУПГ;
- светодиод фиксации срабатывания защит «Авария»;
- панель оператора с информационным цифровым дисплеем, на которой высвечиваются сообщения о готовности, авариях, рабочих режимах.

Автоматика блока СУРЗА содержит:

- органы дистанционного включения-отключения и контроля питания собственных нужд ВУПГ;

- органы дистанционного включения-отключения и контроля работы вентиляторов охлаждения вентиляей;
 - автоматический и визуальный контроль готовности высоковольтного выключателя;
 - автоматический и визуальный контроль готовности питания собственных нужд ВУПГ;
 - автоматический и визуальный контроль готовности блока СУРЗА;
 - реле, выдающие контрольный сигнал в схему подстанции о срабатывании защит;
 - контроль выпрямленного тока и времени плавки;
- последовательные интерфейсы RS-485, Ethernet, что позволяет осуществлять связь с АСУТП верхнего уровня.

Условия поставки

В комплект поставки входит:

- Трехфазный выпрямитель, размещенный в стандартном 20-ти футовом транспортном контейнере.
- Система управления, регулирования, защиты и автоматики (СУРЗА), выполненная в виде отдельного шкафа.
- Комплект запасных инструментов и принадлежностей (ЗИП).
- Руководство по эксплуатации.
- Сертификат соответствия.
- Свидетельство об аттестации.

Срок изготовления - от 6 месяцев с момента перечисления аванса.

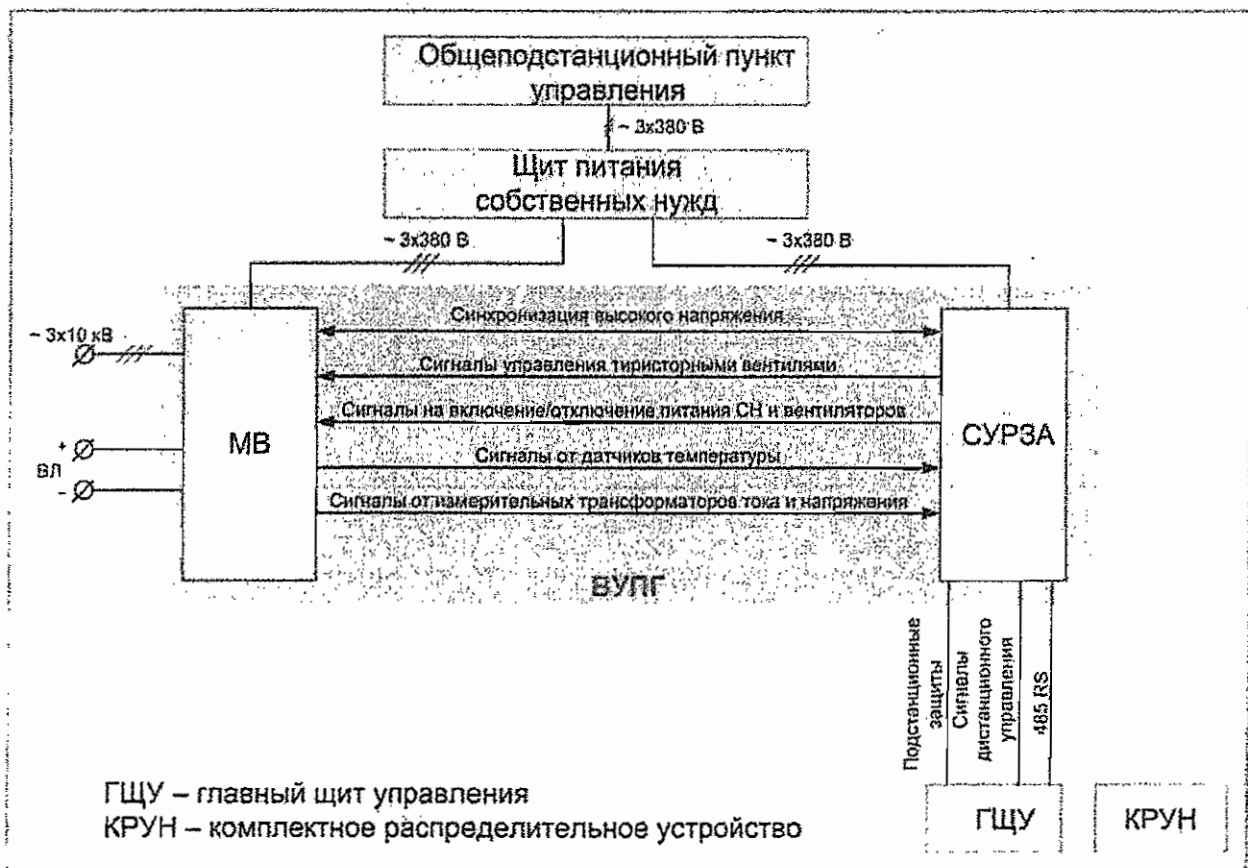


Рисунок 4 - Структурная схема связи ВУПГ с оборудованием подстанции

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

29.04.2011

№ 08.02-2011

/О выпуске новых неизолированных термостойких проводов для ВЛ 110 кВ и выше заводами: ОАО «Кирскабель» и ООО «ЭМ-Кабель»/

С 15 по 18 марта 2011 года в КВЦ «Сокольники» проходила 10-я Международная специализированная выставка кабелей, проводов, соединительной арматуры, техники прокладки и монтажа кабельно-проводниковой продукции «САВЕХ 2011».

На выставке были представлены кабели,провода,арматура и специальное оборудование; средства и методы испытаний; научные исследования и разработки; технологии монтажа и прокладки кабельно-проводниковой продукции, методы и средства для ее ремонта. Основными тенденциями совершенствования наиболее распространенных в мире кабелей являются повышение их пожарной безопасности, а также повышение теплостойкости силовых кабелей, что позволяет увеличивать токовые нагрузки без увеличения сечения токопроводящих жил.

Для воздушных линий электропередачи были представлены высокотемпературные провода не только зарубежного производства, но отечественных производителей.

С 2010 году ООО «ЭМ-КАБЕЛЬ» выпускает новую продукцию:

- провод неизолированный термостойкий АСПТ;
- провод неизолированный с коррозионностойким сердечником АСП;
- грозозащитный коррозионностойкий трос ГТК.

ОАО «Кирскабель» выпускает новые провода неизолированные термостойкие марки АСТ предназначенные для передачи электроэнергии в воздушных электрических сетях на напряжение 110-440 кВ.

Основание: техническая информация предприятий.

За дополнительной информацией и по вопросу заказа следует обращаться:

ООО «ЭМ-КАБЕЛЬ»

430006, Республика Мордовия, г. Саранск, ул. 2-я Промышленная, 10А

Телефон/факс: + 7 (8342) 380-210, 380-209, 380-207

Факс: (4212) 53-88-22

E-mail: marceting@emcable.ru

ОАО «Кирскабель»

612820, Кировская обл., г. Кирс, ул. Ленина, д. 1

Телефон: (83339) 9-61-81, 9-72-05

Факс: (83339) 2-31-87

E-mail: kkz@kircable.ru

Заместитель директора по проектированию
и реализации инновационных проектов

М.В. Володин

ОАО «Кирскабель»

Завод ОАО «Кирскабель» выпускает различные виды кабельной и проводниковой продукции:

- кабели с изоляцией из сшитого полиэтилена на напряжение 10-110 кВ;
- самонесущие изолированные провода марки СИП;
- кабели для нужд атомной промышленности (кабели управления в огнестойком исполнении, кабели контрольные и силовые с индексами FRLS и HFFR);
- кабели с минеральной изоляцией в металлических оболочках;
- кабели для нужд МПС;
- провода неизолированные (в т.ч. термостойкие) для ВЛ.

Провод неизолированный термостойкий для воздушных линий электропередачи

Назначение провода

Провода неизолированные термостойкие марки АСТ предназначены для передачи электроэнергии в воздушных электрических сетях на напряжение 110-440 кВ.

Особенности провода:

- обладают повышенной механической и термической стойкостью;
- провода могут использоваться в условиях интенсивного снегопада;
- благодаря повышенной рабочей температуре, провода способны противостоять обледенению;
- могут эксплуатироваться в температурном диапазоне окружающей среды от минус 50 до плюс 100 °С;

- данные провода способны передавать большие токи, а значит подводить большие мощности к потребителям;

- при одинаковой передаваемой мощности провода АСТ будут иметь меньшее сечение, а значит и требовать меньшую высоту опор;

- благодаря одинаковой конструкции с привычными проводами АС, не требуют перестройки линии, специального оборудования или обучения персонала.

Пример условного обозначения:

Провод АСТ-240/39 ТУ 16.К03-49-2009

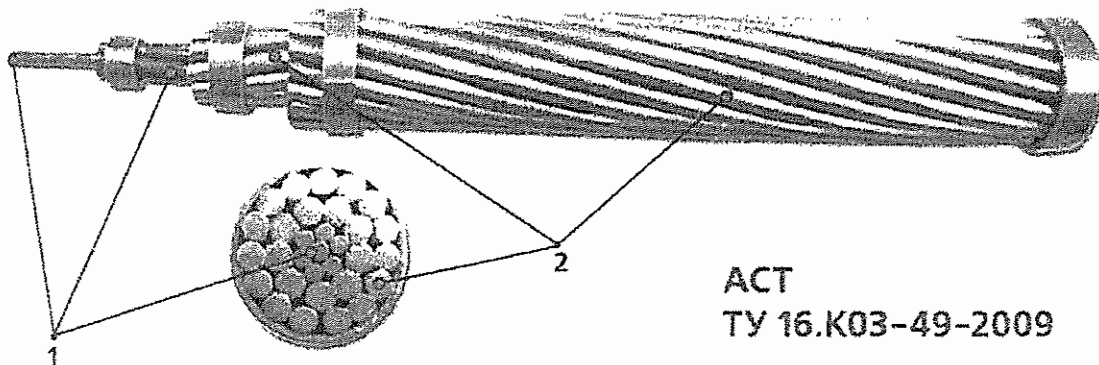


Рисунок 1 - Провод неизолированный термостойкий марки АСТ

1 - стальной сердечник; 2 - алюминиево-циркониевый сплав

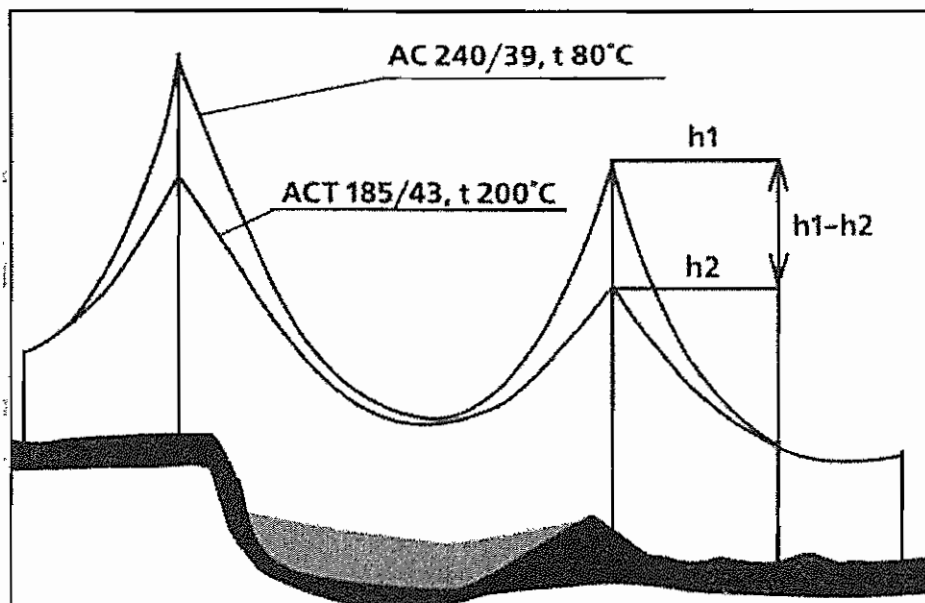


Рисунок 2 - Высота опоры при одинаковой передаваемой мощности для проводов АС и АСТ

Таблица 1

Сравнение параметров механических характеристик проводов марки АС-240/39 (ГОСТ 839-80) и АСТ-240/39 (производство Кирскабель)

Механические характеристики	Марка провода	
	АС-240/39	АСТ 240/39
Модуль упругости (Н/мм ²)	81,0·10 ³	75·10 ³
Модуль при первоначальном растяжении (при монтаже (Н/мм ²))	67,7·10 ³	72,0·10 ³
Модуль предельного растяжения из-за ползучести (удлинения токопроводящих проволок (Н/мм ²))	56,4·10 ³	75·10 ³
Прочность на разрыв (Н)	80895	89000
Термостойкость токопроводящих проволок, °С	100	210
Токонесущая способность, А	610	875

Таблица 2

Сравнение прочности алюминия и сплава АL-Zr при различных температурах

Температура, °С	Разрывное усилие проволок, МПа	
	сплав АL-Zr	АL
20	200	209
50	180	175
100	173	162
150	167	70
200	156	45
250	149	26

Таблица 3

Конструкция провода марки АСТ

Номинальное сечение, мм ²	Часть провода из алюминиевого сплава			Стальной сердечник			Номинальное сечение, мм ²	Часть провода из алюминиевого сплава			Стальной сердечник		
	Число проволок	Номинальный диаметр проволоки, мм	Число повивов	Число проволок	Номинальный диаметр проволоки, мм	Число повивов		Число проволок	Номинальный диаметр проволоки, мм	Число повивов	Число проволок	Номинальный диаметр проволоки, мм	Число повивов
10/1,8	6	1,50	1	1	1,50	-	300/39	24	4,00	2	7	2,65	1
16/2,7	6	1,85	1	1	1,85	-	300/48	26	3,80	2	7	2,95	1
25/4,2	6	2,30	1	1	2,30	-	300/66	30	3,50	2	19	2,10	2
35/6,2	6	2,80	1	1	2,80	-	300/67	30	3,50	2	7	3,50	1
50/8,0	6	3,20	1	1	3,20	-	330/30	48	2,98	3	7	2,30	1
70/11	6	3,80	1	1	3,80	-	330/43	54	2,80	3	7	2,80	1
70/72	18	2,20	1	19	2,20	2	400/18	42	3,40	3	7	1,85	1
95/16	6	4,50	1	1	4,50	-	400/22	76	2,57	4	7	2,00	1
95/141	24	2,20	1	37	2,20	3	400/51	54	3,50	3	7	3,05	1
100/16,7	6	4,61	1	1	4,61	-	400/64	26	4,37	2	7	3,40	1
120/19	26	2,40	2	7	1,85	1	400/93	30	4,15	2	19	2,50	2
120/27	30	2,20	2	7	2,10	1	450/56	54	3,20	3	7	3,20	1
150/19	24	2,80	2	7	2,50	1	500/26	42	3,90	3	7	2,20	1
150/24	26	2,70	2	7	2,10	1	500/27	76	2,80	4	7	2,20	1
150/34	30	2,50	2	7	2,50	1	500/64	54	3,40	3	7	3,40	1
185/24	24	3,15	2	7	2,10	1	500/204	90	2,65	3	37	2,65	3
185/29	26	2,98	2	7	2,30	1	500/336	54	3,40	2	61	2,65	4
185/43	30	2,80	2	7	2,80	1	550/71	54	3,60	3	7	3,60	1
185/128	54	2,10	2	37	2,10	3	600/72	54	3,70	3	19	2,20	2
205/27	24	3,30	2	7	2,20	1	650/79	96	2,90	4	19	2,30	2
240/32	24	3,60	2	7	2,40	1	700/86	96	3,02	4	19	2,40	2
240/39	24	4,00	2	7	2,65	1	750/93	96	3,15	4	19	2,50	2
240/56	30	3,20	2	7	3,20	1	800/105	96	3,30	4	19	2,65	2

ООО «ЭМ-КАБЕЛЬ»

В сентябре 2009 года ООО «ЭМ-КАБЕЛЬ» приступило к серийному производству кабельной-проводниковой продукции:

- провода неизолированные для воздушных линий электропередачи марки А и АС в соответствии с ГОСТ 839-80. Номинальные сечения проводов А от 10 до 1500 мм², проводов АС от 10 до 1000 мм²;

- самонесущие изолированные провода марок СИП 2, СИП 3, СИП 4;
- провода с поливинилхлоридной изоляцией для электрических установок марки АПВ;
- несущая жила для проводов СИП;
- проволока из сплава АВЕ.

Вся продукция изготавливается на новейшем кабельном оборудовании ведущих зарубежных фирм.

С 2010 году ООО «ЭМ-КАБЕЛЬ» выпускает новую продукцию:

- провод неизолированный термостойкий АСПТ;
- провод неизолированный с коррозионностойким сердечником АСП;
- грозозащитный коррозионностойкий трос ГТК.

Провод неизолированный, термостойкий марки АСПТ

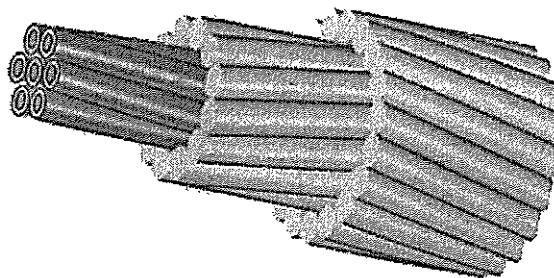
Назначение и область применения

Провод неизолированный марки АСПТ из термостойкого алюминиевого сплава с коррозионностойким сердечником предназначен для передачи электрической энергии в воздушных электрических сетях.

Данный провод имеет значительные преимущества по сравнению с обычными проводами:

- обычный алюминий при температуре 90 °С отжигается и резко теряет прочность, сплав Al-Zr сохраняет свои свойства до 150 °С, с пиковыми нагрузками до 180 °С;

- повышение пропускной способности ЛЭП при том же сечении фазных прово-

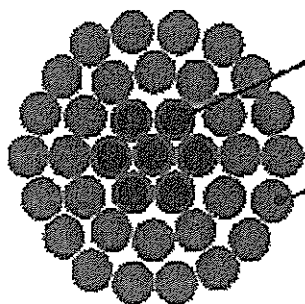


дов в 2-3 раза;

- практически полное отсутствие внешней коррозии стали сердечника;
- облегчается процесс плавки гололеда.

Основные технические характеристики провода марки АСПТ приведены в таблице 1.

Конструкция



• сердечник из стальной проволоки, плакированной в алюминий

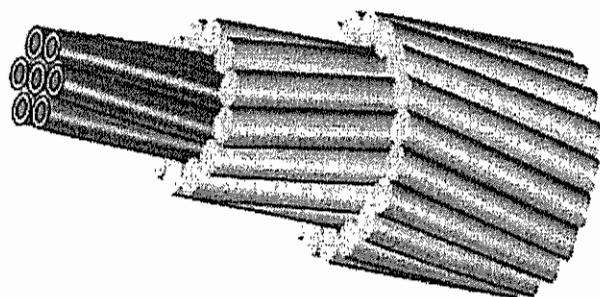
• проводники из сплава алюминия с цирконием [Al-Zr]

Таблица 1

Основные технические характеристики провода марки АСПТ

Номинальное сечение, м ²	Электрическое сопротивление 1 км провода постоянному току, Ом/км	Диаметр провода, мм	Разрывное усилие провода, Н, не менее	Масса 1 км провода, кг
70/72	0,3142	15,4	98200	667,0
120/19	0,2362	15,15	42457	449,0
150/24	0,1803	17,1	53752	570,0
185/24	0,150	18,9	59352	675,0
240/39	0,1176	21,55	84506	905,3
300/39	0,09304	24,0	94213	1085,7
300/48	0,09413	24,1	105148	1129,0
330/43	0,0848	25,2	106789	1203,5
400/51	0,07124	27,5	125180	1427,4
400/64	0,07117	27,7	136927	1494,4
500/27	0,05987	29,4	111798	1505,0
500/64	0,0574	30,6	154262	1773,5
600/72	0,0487	33,2	180652	2083,0
700/86	0,04099	36,2	214444	2470,5
800/105	0,03431	39,7	257215	2956,8
1000/56	0,02871	42,4	226995	3144,1

Провод неизолированный, с коррозионностойким сердечником марки АСП



Назначение и область применения

Провод марки АСП предназначен для передачи электрической энергии в воздушных электрических сетях. Основные технические характеристики провода марки АСП приведены в таблице 2.

Конструкция

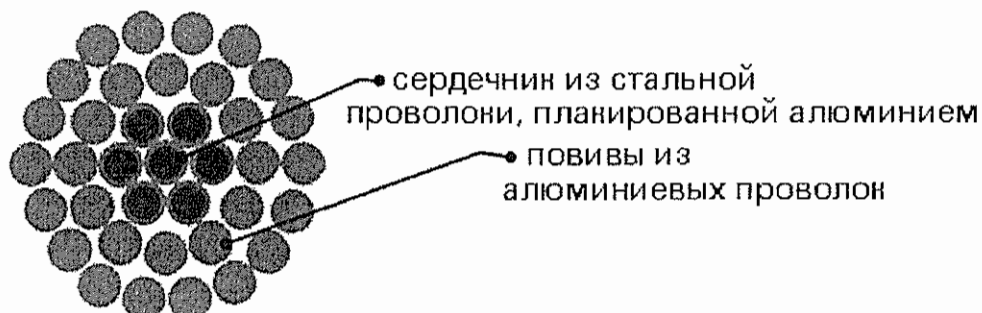


Таблица 2

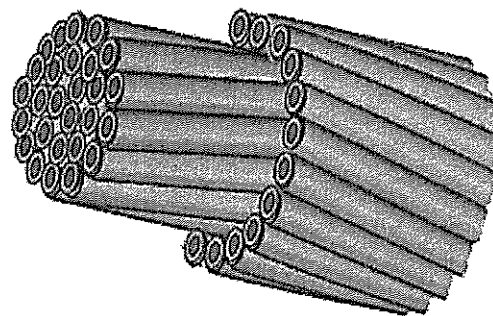
Основные технические характеристики провода марки АСП

Номинальное сечение, м ²	Электрическое сопротивление 1 км провода постоянному току, Ом/км	Диаметр провода, мм	Разрывное усилие провода, Н, не менее	Масса 1 км провода, кг
70/72	0,3142	15,4	98200	667,0
120/19	0,2362	15,15	42457	449,0
150/24	0,1803	17,1	53752	570,0
185/24	0,150	18,9	59352	675,0
240/39	0,1176	21,55	84506	905,3
300/39	0,09304	24,0	94213	1085,7
300/48	0,09413	24,1	105148	1129,0
330/43	0,0848	25,2	106789	1203,5
400/51	0,07124	27,5	125180	1427,4
400/64	0,07117	27,7	136927	1494,4
500/27	0,05987	29,4	111798	1505,0
500/64	0,0574	30,6	154262	1773,5
600/72	0,0487	33,2	180652	2083,0
700/86	0,04099	36,2	214444	2470,5
800/105	0,03431	39,7	257215	2956,8
1000/56	0,02871	42,4	226995	3144,1

Грозозащитный трос коррозионностойкий марки ГТК

Назначение и область применения

Грозозащитный трос коррозионностойкий марки ГТК применяется как заземлённый протяжённый тросовый молниеотвод, натянутый вдоль воздушной линии электропередачи, служащий для защиты токопроводящих проводов от прямых ударов молнии. Выпускается согласно ТУ 3500-001-862229982-2010. Основные технические характеристики троса марки ГТК приведены в таблице 3.



Конструкция

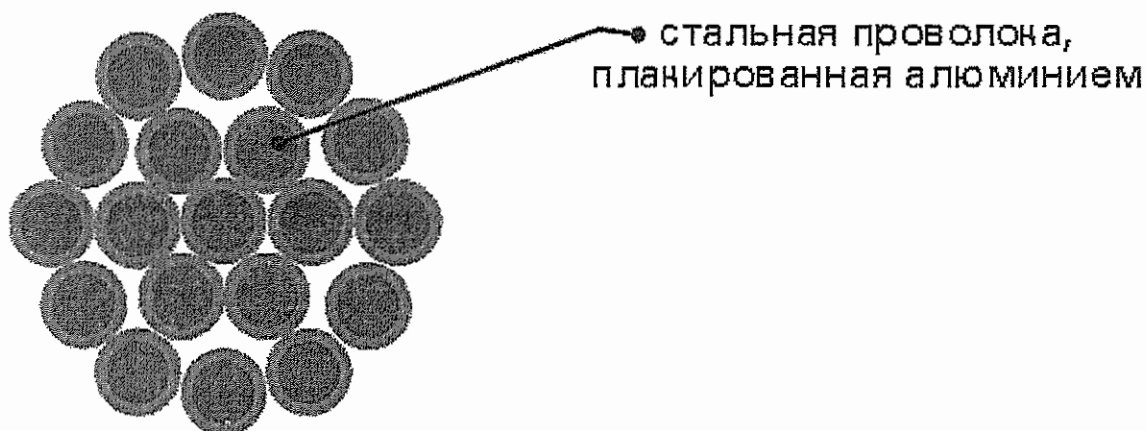


Таблица 3

Основные технические характеристики грозозащитного троса марки ГТК

Параметры ГТК	ГТК20-0/50-9,1/60	ГТК20-0/70-11,1/87	ГТК20-0/90-12,1/104	ГТК20-0/100-13,2/123	ГТК20-0/120-14,2/142	ГТК20-0/300-22,6/360
Наружный диаметр ГТК, мм	9,1	11,1	12,1	13,2	14,2	22,6
Масса ГТК, кг/км	333	493	580	700	807	2040
Механическая прочность на разрыв, кг	6146	8929	10622	12515	14506	36738
Максимально допустимая растягивающая нагрузка, кг	4300	6250	7435	8760	10154	25715
Средне эксплуатационная нагрузка, кг	2150	3125	3717	4380	5077	12857
S стальных элементов, мм ²	49,96	72,58	86,34	101,7	117,9	298,6
Общее сечение, мм ²	49,96	72,58	86,34	101,7	117,9	298,6
R постоянному току при 20 °С, Ом/км	1,179	1,203	0,999	0,870	0,747	0,294
Модуль упругости финальный, кг/мм ²	162	162	162	162	162	162

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

29.04.2011

№ 11.02-2011

/О новых книгах для энергетиков/

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

1. Алиев И.И. Электротехнические материалы и изделия. Справочник. 2-е изд., испр. - М.: Издательское предприятие РадиоСофт, 2011. - 352 с.

Приведены технические данные широкого круга традиционных и новейших электротехнических материалов и изделий из них, магнитопробоводов, природных и искусственных диэлектрических материалов и изделий из них: изоляторов, конденсаторов. Книга может быть полезна специалистам, связанным с использованием электротехнического оборудования.

2. Под общ. ред. профессоров МЭИ (ТУ) Гамазина С.И., Кудрина Б.И., Цырука С.А. Справочник по энергоснабжению и электрооборудованию промышленных предприятий и общественных зданий. - М.: Издательский дом МЭИ, 2010. - 745 с.

Предлагаемый справочник является первым наиболее полным на сегодняшний день изданием, содержащим сведения по современному теплотехническому и электротехническому оборудованию для различных отраслей промышленности. Его основное назначение - оказать помощь энергетикам России, электрикам и неэлектрикам, в решении практических задач по широкому внедрению новой энергосберегающей и надежной техники в народное хозяйство нашей страны. В справочнике приведены подробные характеристики полного комплекса теплотехнического и электротехнического оборудования (трансформаторов, линий, шинпроводов, насосов, компрессоров, вентиляторов и т.д.). Даны необходимые сведения по осветительным приборам, источникам бесперебойного и автономного питания, диагностическим средствам и др.

Справочник создан специально для инженерно-технического персонала предприятий, мастеров, занятых в эксплуатации систем энергоснабжения, и может быть полезен студентам энергетических специальностей.

3. Бортник И.М. и др.; под общ. ред. И.П. Верещагина Электрофизические основы техники высоких напряжений: учеб. для вузов. 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Издательский дом МЭИ, 2010. - 704 с.

Рассмотрены процессы в веществах при воздействии на них сильных электрических полей. Основное внимание уделено условиям возникновения и развития разряда в газах, жидкости и твердом веществе, анализу закономерностей взаимодействия поля с диспергированными материалами.

Для студентов вузов, обучающихся по специальности «Высоковольтные электроэнергетика и электротехника». Может быть полезен специалистам, занимающимся применением высоких напряжений в промышленности.

4. Белов Л.А. Устройства формирования СВЧ-сигналов и их компоненты: учеб. пособ. - М.: Издательский дом МЭИ, 2010. - 320 с.

Представлены схемы формирования радиосигналов дециметрового, сантиметрового, миллиметрового и оптического диапазонов; способы стабилизации частоты и модуляции

параметров; характеристики серийных компонентов СВЧ-устройств. Анализируются параметры тактовых генераторов, источников стабильных по частоте колебаний на основе кварцевых и диэлектрических резонаторов, генераторов с использованием поверхностных акустических волн и оптоэлектронных линий задержки, стандартов частоты и времени, твердотельных и вакуумных усилителей СВЧ различной мощности, умножителей и делителей частоты, смесителей, быстродействующих фазовых модуляторов, синтезаторов частот и т.д. Приведены примеры структурных схем устройств, выполненных на таких компонентах. Дана обширная справочная база по производителям компонентов, узлов и устройств СВЧ-диапазона.

Для студентов старших курсов высших учебных заведений радиотехнических специальностей и слушателей курсов повышения квалификации. Может быть полезной разработчикам современной электронной аппаратуры СВЧ-диапазона.

5. Коваленко Л.А., Макаров А.К., Медведев В.Т., Скибенко В.В.; под ред. Скибенко В.В. Контроль состояния окружающей среды и защита от антропогенных загрязнений: учеб. пособие. - 2-е изд. стер. - М.: Издательский дом МЭИ, 2010. - 448 с.

Впервые на единой методологической основе рассмотрены вопросы контроля и защиты биосферы от загрязняющих веществ. В работе изложены теоретические вопросы основ экологии атмосферы, приемы пробоотбора и пробоподготовки для правильности и воспроизводимости результатов анализа. Освещены вопросы практического применения методов анализа, основанных на взаимодействии вещества с электромагнитным излучением и электрохимических свойств растворов, а также ряда других методов - биологических, биохимических, гравиметрии и титриметрии. Представлены характеристики водных объектов, требования к качеству воды, рассмотрены методы и устройства при очистке атмосферного воздуха, сточных вод (механические, физико-химические, биологические), очистки почв и грунтов.

Для студентов вузов, обучающихся по направлениям «Теплоэнергетика», «Энергомашиностроение» и «Защита окружающей среды». Может быть использовано практиками, а также в системе межвузовского образования и повышения квалификации.

6. Непомнящий В.А. Экономические потери от нарушения электроснабжения потребителей - М.: Издательский дом МЭИ, 2010. - 188 с.

Вид издания: производственно-практическое издание

Рассматриваются методические вопросы оценки экономических потерь (ущербов) из-за нарушений электроснабжения потребителей. Приводятся количественные значения удельных показателей этих ущербов для различных отраслей экономики и социальной сферы в зависимости от основных влияющих факторов. Предлагаются пути снижения экономических потерь в национальной экономике как за счет использования оптимального управления ограничениями электроснабжения потребителей при возникновении аварийных ситуаций в системах электроэнергетики, так и путем повышения надежности последних.

Для инженеров и экономистов, занимающихся планированием развития электроэнергетики, электропотребляющих отраслей экономики, а также для аспирантов и студентов соответствующих специальностей.

7. Яковлев В.Н., Пантелеев В.И., Суров В.П.; под общ. ред. Яковлева В.Н. Электромагнитная совместимость электрооборудования электроэнергетики и транспорта: учебное пособие - М.: Издательский дом МЭИ, 2010. - 588 с.

Рассмотрены вопросы электромагнитной совместимости и электромагнитной обстановки на энергетических и промышленных объектах, особенности конструкций, основные

электрические параметры и технические характеристики передачи направляющих систем и цепей подземных и металлических сооружений. Изложены методы и способы защиты сооружений связи от электромагнитного влияния линий электропередачи и электрифицированного рельсового транспорта. Приведена нормативно-техническая документация по ЭМС. Рассмотрена природа возникновения и распространения блуждающих токов в земле, на смежных сооружениях и их источниках: электрифицированных железных дорогах, метрополитенах и трамваях. Приведены методы расчета гальванического влияния тяговых сетей и линий электропередачи постоянного и переменного токов на смежные сооружения, защиты металлических подземных инженерных сооружений от электрокоррозии блуждающими токами.

Для студентов электротехнических и электроэнергетических специальностей вузов, а также для преподавателей вузов, аспирантов, слушателей факультетов повышения квалификации и инженерно-технических работников, связанных с проектированием и эксплуатацией электрифицированного рельсового транспорта, ЛЭП, линий связи и металлических подземных инженерных сооружений.

За справками и по вопросу заказа следует обращаться:

Издательское предприятие РадиоСофт

109125, г. Москва, Саратовская ул., д. 6/2

Телефон/факс: (495) 177-47-20

E-mail: real@radiosoft.ru

Адрес для заявок на книги по почте:

111578, г. Москва, Саянская ул., д. 6а

«Пост-Агенство»

Телефон: (495) 307-06-61, 307-06-21

E-mail: info@post-agency.ru

Издательский дом МЭИ

111250, г. Москва, ул. Красноказарменная, д. 14, корп. И, 5-й этаж, комн. И-504

Телефон: (495) 361-63-60 (дирекция); 361-16-81 (отдел реализации продукции)

Телефон/факс: (495) 362-02-13

E-mail: publish@mpei-publishers.ru

Заместитель директора по проектированию
и реализации инновационных проектов

М.В. Володин

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

«19» мая 2011 года

Заместитель директора
по проектированию и реализации
инновационных проектов



М.В. Володин

Ответственный за выпуск

А.С. Лисковец

Формат 60x84/8.7

Учетн.-изд. лист

Тираж **170** экз.

Зак. № **105**

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