

Открытое акционерное общество
«Научно-технический центр электроэнергетики»

Р У М

**РУКОВОДЯЩИЕ МАТЕРИАЛЫ
ПО ПРОЕКТИРОВАНИЮ
ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СЕТЕЙ**

Выпуск № 4 2011 год

Издается с января 1954 года
Периодичность: 6 выпусков в год

Москва

СОДЕРЖАНИЕ

02. Нормативные материалы общего назначения

ИММ № 02.03-2011 от 06.06.2011

О Постановлении правительства РФ от 1 марта 2011 г. № 129 «О внесении изменений в Правила технологического присоединения энергопринимающих устройств потребителей электрической энергии, объектов по производству электрической энергии, а также объектов электросетевого хозяйства, принадлежащим сетевым организациям и иным лицам, к электрическим сетям».....4

ИММ № 02.04-2011 от 07.06.2011

О введении национальных стандартов РФ: ГОСТ Р 50571.3 2009 (МЭК 60364-4-41:2005); ГОСТ Р МЭК 62040-1-1-2009; ГОСТ Р МЭК 62040-1-2-2009.....7

ИММ № 02.05-2011 от 28.06.2011

О технологических картах на строительство ВЛ 0,4-35 кВ, ТП 10/0,4 кВ и ПС 35 кВ.....9

03. Номенклатурные каталоги на изделия

ИММ № 03.10-2011 от 29.06.2011

О выпуске электротехнического оборудования на напряжение 20 кВ.....11

08. Линии электропередачи 35 кВ и выше

ИММ № 08.03-2011 от 12.07.2011

О выпуске статических тиристорных компенсаторов реактивной мощности для ВЛ 110-500 кВ производства ЗАО «АО Ансальдо-ВЭИ».....87

ИММ № 08.04-2011 от 14.07.2011

О снятие с производства зажимов поддерживающих марок ПГ-2-11А, ПГ-2-11Б, ПГ-2-11Д, ПГ-3-12 предприятием ОАО «ЮАИЗ».....95

11. Прочие ИММ

ИММ № 11.03-2011 от 29.06.2011

О новых книгах для энергетиков по пожарной безопасности.....99

ИММ № 11.04-2011 от 29.06.2011

О новой книге для энергетиков.....102

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

06.06.2011

№ 02.03-2011

/О Постановлении Правительства РФ от 1 марта 2011 г. № 129 «О внесении изменений в Правила технологического присоединения энергопринимающих устройств потребителей электрической энергии, объектов по производству электрической энергии, а также объектов электросетевого хозяйства, принадлежащих сетевым организациям и иным лицам, к электрическим сетям»/

Сообщаем для сведения и руководства о Постановлении Правительства РФ от 1 марта 2011 г. № 129 «О внесении изменений в Правила технологического присоединения энергопринимающих устройств потребителей электрической энергии, объектов по производству электрической энергии, а также объектов электросетевого хозяйства, принадлежащих сетевым организациям и иным лицам, к электрическим сетям».

Публикуемые в данном номере РУМ разделы Постановления:

- Постановление правительства РФ.
- Изменение 1.

С полным текстом Постановления можно ознакомиться на сайте - <http://base.consultant.ru/>

Руководитель Дирекции по управлению проектами

В.В. Бойков

ПОСТАНОВЛЕНИЕ
от 1 марта 2011 г. № 129

**О ВНЕСЕНИИ ИЗМЕНЕНИЙ В ПРАВИЛА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРИСОЕДИНЕНИЯ
ЭНЕРГОПРИНИМАЮЩИХ УСТРОЙСТВ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ,
ОБЪЕКТОВ ПО ПРОИЗВОДСТВУ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ, А ТАКЖЕ ОБЪЕКТОВ
ЭЛЕКТРОСЕТЕВОГО ХОЗЯЙСТВА, ПРИНАДЛЕЖАЩИХ СЕТЕВЫМ ОРГАНИЗАЦИЯМ И
ИНЫМ ЛИЦАМ, К ЭЛЕКТРИЧЕСКИМ СЕТЯМ**

Правительство Российской Федерации постановляет:

Утвердить прилагаемые изменения, которые вносятся в Правила технологического присоединения энергопринимающих устройств потребителей электрической энергии, объектов по производству электрической энергии, а также объектов электросетевого хозяйства, принадлежащих сетевым организациям и иным лицам, к электрическим сетям, утвержденные Постановлением Правительства Российской Федерации от 27 декабря 2004 г. № 861 «Об утверждении Правил недискриминационного доступа к услугам по передаче электрической энергии и оказания этих услуг, Правил недискриминационного доступа к услугам по оперативно-диспетчерскому управлению в электроэнергетике и оказания этих услуг, Правил недискриминационного доступа к услугам администратора торговой системы оптового рынка и оказания этих услуг и Правил технологического присоединения энергопринимающих устройств потребителей электрической энергии, объектов по производству электрической энергии, а также объектов электросетевого хозяйства, принадлежащих сетевым организациям и иным лицам, к электрическим сетям» (Собрание законодательства Российской Федерации, 2004, № 52, ст. 5525; 2007, № 14, ст. 1687; 2009, № 17, ст. 2088; 2010, № 40, ст. 5086).

Председатель Правительства
Российской Федерации
В. ПУТИН

Утверждены
Постановлением Правительства
Российской Федерации
от 1 марта 2011 г. № 129

ИЗМЕНЕНИЯ, КОТОРЫЕ ВНОСЯТСЯ В ПРАВИЛА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО
ПРИСОЕДИНЕНИЯ ЭНЕРГОПРИНИМАЮЩИХ УСТРОЙСТВ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ
ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ, ОБЪЕКТОВ ПО ПРОИЗВОДСТВУ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ
ЭНЕРГИИ, А ТАКЖЕ ОБЪЕКТОВ ЭЛЕКТРОСЕТЕВОГО ХОЗЯЙСТВА, ПРИНАДЛЕЖАЩИХ
СЕТЕВЫМ ОРГАНИЗАЦИЯМ И ИНЫМ ЛИЦАМ, К ЭЛЕКТРИЧЕСКИМ СЕТЯМ

1. Пункт 15 после абзаца первого дополнить текстом следующего содержания:

«В целях технологического присоединения энергопринимающих устройств, максимальная мощность которых составляет до 15 кВт включительно (с учетом ранее присоединенной в данной точке присоединения мощности) и которые используются для бытовых и иных нужд, не связанных с осуществлением предпринимательской деятельности, договор оформляется сетевой организацией в соответствии с типовым договором по форме согласно приложению № 1 и направляется заявителю - физическому лицу.

В целях технологического присоединения энергопринимающих устройств, максимальная мощность которых составляет до 15 кВт включительно (с учетом ранее присоединенной в данной точке присоединения мощности), договор оформляется сетевой организацией в соответствии с типовым договором по форме согласно приложению № 2 и направляется заявителю - юридическому лицу или индивидуальному предпринимателю.

В целях технологического присоединения энергопринимающих устройств, максимальная мощность которых составляет свыше 15 до 100 кВт включительно (с учетом ранее присоединенной в данной точке присоединения мощности), договор оформляется сетевой организацией в соответствии с типовым договором по форме согласно приложению № 3 и направляется заявителю - юридическому лицу или индивидуальному предпринимателю.

В целях технологического присоединения энергопринимающих устройств, суммарная присоединенная мощность которых не превышает 750 кВт·А (за исключением случаев, указанных в абзацах третьем и четвертом настоящего пункта, а также случаев, связанных с осуществлением технологического присоединения по индивидуальному проекту), договор оформляется сетевой организацией в соответствии с типовым договором по форме согласно приложению № 4 и направляется заявителю - юридическому лицу или индивидуальному предпринимателю».

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

07.06.2011

№ 02.04-2011

/О введении национальных стандартов РФ:
ГОСТ Р 50571.3 2009 (МЭК 60364-4-
41:2005); ГОСТ Р МЭК 62040-1-1-2009;
ГОСТ Р МЭК 62040-1-2-2009/

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

1. Национальный стандарт Российской Федерации.

ГОСТ Р 50571.3 2009 (МЭК 60364-4-41:2005) (взамен ГОСТ Р 50571.3 94 (МЭК 364-4-41 92), ГОСТ Р 50571.8 94 (МЭК 364-4-47 81)

«Электроустановки низковольтные. Часть 4-41. Требования для обеспечения безопасности. Защита от поражения электрическим током» М.: ФГУП «Стандартинформ», 2011. Дата введения 2010-01-01. (Утвержден и введен в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 10 декабря 2009 г. № 672-ст).

2. Национальный стандарт Российской Федерации.

ГОСТ Р МЭК 62040-1-1-2009 (введен впервые)

«Источники бесперебойного питания (ИБП). Часть 1-1. Общие требования и требования безопасности для ИБП, используемых в зонах доступа оператора; (ИДТ)». М.: ФГУП «Стандартинформ», 2011. Дата введения 2010-01-01. (Утвержден и введен в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 15 декабря 2009 г. № 943-ст).

3. Национальный стандарт Российской Федерации.

ГОСТ Р МЭК 62040-1-2-2009 (введен впервые)

«Источники бесперебойного питания (ИБП). Часть 1-2. Общие требования и требования безопасности для ИБП, используемых в зонах с ограниченным доступом; (ИДТ)». М.: ФГУП «Стандартинформ», 2011. Дата введения 2010-01-01. (Утвержден и введен в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 15 декабря 2009 г. № 944-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, ОКПО 76056227, 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.

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

28.06.2011

№ 02.05-2011

/О технологических картах на строительство
ВЛ 0,4-35 кВ,ТП 10/0,4 кВ и ПС 35 кВ/

Публикуем для сведения проектных, эксплуатационных и строительно-монтажных организаций Перечень технологических карт на строительство воздушных линий электропередачи и подстанций, разработанных институтом «Сельэнергопроект» в 1976-1993 годах.

Приведенные в перечне технологические карты могут быть использованы в качестве справочного материала.

За дополнительной информацией и по вопросу заказа следует обращаться:

ОАО «НТЦ электроэнергетики»

111395, г. Москва, ул. Аллея Первой Маевки, 15

Телефон: (499) 374-51-31; (499) 374-50-40; (499) 374-66-08

Факс: (499) 374-62-40; (499) 374-66-08

Руководитель Дирекции по управлению проектами

В.В. Бойков

ПЕРЕЧЕНЬ
технологических карт на строительство сельских воздушных линий
электропередачи и подстанций, разработанных институтом «Сельэнергопроект»

№№ поз.	Наименование	Год выпуска
1.	Технологическая карта на строительство ВЛ 0,4-10 кВ на унифицированных деревянных опорах с совместной подвеской проводов по т.п. 3.407-92	1993
2.	Технологическая карта на строительство ВЛ 0,4-10 кВ на строительство ВЛ 0,4-10 кВ на деревянных опорах в районах вечной мерзлоты к т.п. 3.407-80М	1992
3.	Технологическая карта на строительство ВЛ 35 кВ с унифицированными ж/б опорами из вибрированных стоек к т.п. 3.407-1-163	1992
4.	Технологическая карта на строительство ЛЭП 0,38 кВ с самонесущими изолированными проводами	1991
5.	Технологическая карта на строительство ВЛ 0,38 кВ на железобетонных опорах для уличного освещения сельских населенных пунктов по т.п. 3.407.1-136	1990
6.	Технологическая карта на демонтажные работы на ВЛ 0,4-10 кВ	1990
7.	Технологическая карта на устройство заземления опор ВЛ 0,38-35 кВ по т.п. 3.407-150	1990
8.	Технологическая карта на монтаж оборудования узловых закрытых ТП 10/0,4 кВ для электроснабжения с/х потребителей по проекту № 7.0010	1988
9.	Технологическая карта на строительство ВЛ 10 кВ на базе железобетонных стоек длиной 10,5 м по т.п. 3.407.1-143	1988
10.	Технологическая карта на строительство ВЛ 0,38 кВ на железобетонных опорах по т.п. 3.407.1-136	1988
11.	Технологическая карта на строительство ВЛ 0,4 кВ на деревянных опорах для уличного освещения сельских населенных пунктов по т.п. 3.407-125	1988
12.	Технологическая карта на строительство ВЛ 0,4-20 кВ на унифицированных деревянных опорах по т.п. 3.407-85	1987
13.	Технологическая карта на строительство ВЛ на железобетонных опорах для совместной подвески проводов ВЛ 0,4 и 10 кВ по т.п. 3.407-121	1987
14.	Технологическая карта на строительство ВЛ 35 кВ на железобетонных опорах с подвесными изоляторами на базе унифицированных стоек типа СВ164 по проекту арх. № 014626	1986
15.	Технологическая карта на строительство комплектных трансформаторных подстанций напряжением 10/0,4 кВ проходного типа мощностью 400 и 630 кВ·А по т.п. 407-3-327 и 407-3-328	1986
16.	Технологическая карта на строительство трансформаторной ПС напряжением 35 кВ с мощностью трансформаторов до 6300 кВ·А на унифицированных конструкциях	1984
17.	Технологическая карта на строительство комплектных трансформаторных подстанций напряжением 10/0,4 кВ мощностью 250 кВ·А шкафного типа	1981
18.	Технологические карты на строительство переходов ВЛ 6-10, 20 кВ на железобетонных стойках СВ-3 длиной 16,4 м через инженерные сооружения	1980
19.	Технологическая карта на строительство ВЛ 6-10 кВ на железобетонных стойках длиной 16,4 м для переходных опор по т.п. 3.407-130.	1980
20.	Технологическая карта на строительство ВЛ 0,4-35 кВ по проекту 407-4-24 «Сборка и установка металлических болтовых опор»	1976
21.	Технологическая карта на монтаж проводов при строительстве ВЛ 35 кВ	1976
22.	Технологическая карта. Комплекс работ по вырубке просеки при строительстве ВЛ	1976

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

29.06.2011

№ 03.10-2011

/О выпуске электротехнического оборудо-
вания на напряжение 20 кВ/

Публикуем для сведения проектных и эксплуатационных организаций о комплектных распределительных устройствах напряжением 20 кВ, трехфазных трансформаторах 20/0,4 кВ и КТП на напряжение 20/0,4 кВ выпускаемых предприятиями РФ: ОАО «Мосэлектрощит», ЗАО «ГК «Электрощит» - ТМ Самара», ООО «СТРОЙ-ЭНЕРГОСЕРВИС - Ковров», ЭТЗ «Вектор», ОАО ХК «ЭЛЕКТРОЗАВОД», ОАО «СЗТТ».

Применение напряжения 20 кВ в распределительных электрических сетях позволит повысить надежность электроснабжения потребителей.

Примером такого решения является постановление Правительства Москвы от 14 декабря №1067-ПП, которое утвердило схему электроснабжения столицы на период до 2020 г. Стратегическим направлением развития электросетей среднего напряжения на период до 2020 г. объявлен переход к массовому применению напряжения 20 кВ и постепенной ликвидации напряжения 6 кВ.

Основание: техническая информация предприятий.

За дополнительной информацией и по вопросу заказа следует обращаться:

ОАО «Мосэлектрощит»

121596, г. Москва, ул. Горбунова, д. 12-2

Телефон/факс: (495) 787-43-59; 447-12-84; 447-27-55; 447-25-24

E-mail: info@moselectro.ru

ЗАО «ГК «Электрощит» - ТМ Самара»

443048, г. Самара, заводоуправление ОАО «Электрощит»

Телефон: (846) 276-27-77; 276-28-08; 276-39-61; 277-73-82

Факс: (846) 276-39-77; 276-29-99; 276-29-22

E-mail: info@electroshield.ru, dpst@elsh.ru

ООО «Электротехнический завод «ВЕКТОР» (ЭТЗ «Вектор»)

427432, Удмуртская Республика,

г. Воткинск, ул. Победы, дом 2е

Телефон: +7 (34145) 5-59-99

Факс: +7 (34145) 4-44-29

Эксклюзивный бизнес-партнер Российская группа компаний «Таврида Электрик»

Центральный офис: 123458, Москва, а/я 67

тел.: +7 (495) 995-25-25, факс: +7 (495) 995-25-53

E-mail: rosim@tavrida.ru

ООО «СТРОЙЭНЕРГОСЕРВИС - Ковров»

601903, г. Ковров, ул. Волгодонская, д. 33

Телефон: (49232) 67-667

Факс: (49232) 67-663

E-mail: ofiskf@mail.ru

ОАО ХК «ЭЛЕКТРОЗАВОД»

107023, г. Москва, Электрозаводская, 21

Телефон: (495) 777-82-25, 777-82-51

Факс: (495) 777-82-11

E-mail: info@elektrozavod.ru

ОАО Уфимский завод «Электроаппарат»

450000, Башкортостан, г. Уфа, ул. Воровского, 77

Телефон: (3472) 28-72-90, 28-83-25, 28-84-15

Факс: (3472) 28-83-25, 28-72-34

E-mail: zelap@elektrozavod.ru, zel37@yandex.ru

ОАО «Свердловский завод трансформаторов тока»

620043, г. Екатеринбург, ул. Черкасская, 25

Телефон: (343) 234-31-04, 234-31-02

Телефон/факс: (343) 212-52-55, 232-64-00

E-mail: cztt@cztt.ru

Руководитель Дирекции по управлению проектами

В.В. Бойков

ОАО «Мосэлектроцит»

ОАО «Мосэлектроцит» предприятие, занимающееся разработкой, изготовлением и поставками электротехнической продукции предназначенной для всех видов электростанций, энергосистем, промышленных предприятий и др.

ОАО «Мосэлектроцит» приступил в 2009 г. к выпуску комплектного распределительного устройства серии К-131 на напряжение 20 кВ.

Комплектные распределительные устройства внутренней установки на напряжение 20 кВ серии К-131

Назначение и область применения

Комплектное распределительное устройство серии К-131 предназначено для приема и распределения электрической энергии в электрических сетях трехфазного переменного тока частотой 50 и 60 Гц с наибольшим напряжением до 24 кВ с частично заземленной нейтралью на всех видах электростанций, распределительных подстанциях энергосистем, подстанциях промпредприятий, в том числе на подстанциях городских, сельских, коммунальных и других электрических сетей.

Основные технические характеристики КРУ серии К-131 приведены в таблице 1, схемы главных цепей и назначение приведены в таблице 2.

Условия эксплуатации

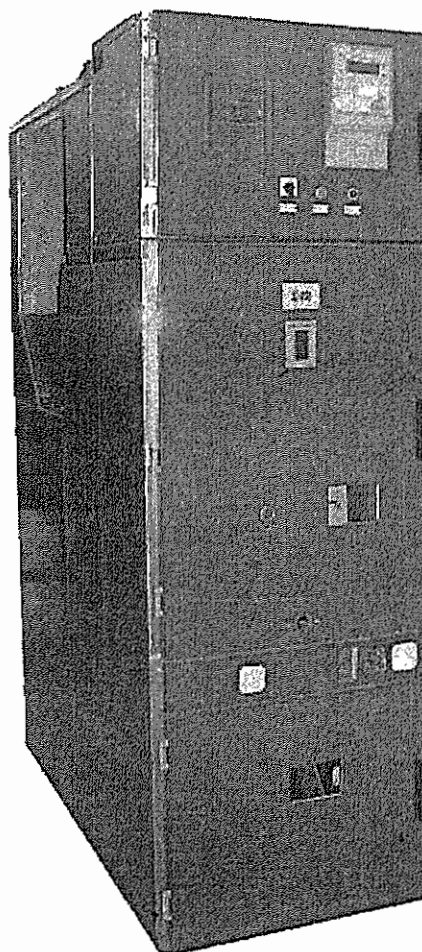
Устройство серии К-131 имеет климатическое исполнение УЗ по ГОСТ 15150-69, с температурой окружающей среды от минус 25 до плюс 40 °С.

В части воздействия факторов внешней среды шкафы серии К-131 соответствуют климатическому исполнению УЗ по ГОСТ 15150-69 и по ГОСТ 15543.1-89, при этом нижнее значение температуры окружающего воздуха принимается минус 25 °С.

Номинальные значения климатических факторов:

- высота над уровнем моря не более 1000 м (допускается установка на высоте более 1000 м при соблюдении требований ГОСТ 15150-69, ГОСТ 1516.3-96 и ГОСТ 8024-90).

При температуре минус 25 °С и ниже необходимо осуществлять подогрев поме-



щения распределительного устройства. Для обеспечения нормальной работы аппаратуры в релейном шкафу необходимо предусматривать обогрев.

Окружающая среда невзрывоопасная; не содержащая газов, насыщенных токопроводящей пылью; паров и химических отложений, вредных для изоляции

токоведущих частей, которые бы ухудшали параметры шкафов КРУ в недопустимых пределах (атмосфера II по ГОСТ 15150-69).

В части воздействия механических факторов внешней среды шкафы КРУ соответствуют группе М6 по ГОСТ 17516-1-90. Шкафы К-131 сейсмостойкого исполнения, обеспечивают работоспособность при сейсмических воздействиях до

9 баллов по шкале MSK-64 при уровне установки над нулевой отметкой до 25 м по ГОСТ 30546.1-98, ГОСТ 30546.2-98, ГОСТ 30546.3-98.

Степень защиты по ГОСТ 14254-96 - IP40, IP00 (при открытых дверях шкафа).

Шкафы К-131 соответствуют требованиям ТУ 3414-033-00110496-2009.

Таблица 1

Основные технические характеристики шкафа серии КРУ К-131

Наименование параметра	Значение параметра
Номинальное напряжение (линейное), кВ	20
Наибольшее рабочее напряжение (линейное), кВ	24
Номинальный ток главных цепей, А	630; 1250; 1600; 2000; 2500
Номинальный ток сборных шин, А	1250; 2000; 2500
Номинальный ток отключения выключателей, встроенных в шкафы КРУ, кА	16, 20, 25
Ток термической стойкости (3 с для главных цепей; 1 с для заземляющих ножей), кА	16, 20, 25
Номинальный ток электродинамической стойкости главных цепей, кА	40, 51, 64
Номинальное напряжение вспомогательных цепей, В: - постоянного тока и переменного тока	220
Типы применяемых вакуумных выключателей:	VD4, SION
Уровень изоляции по ГОСТ 1516.3-96	Нормальная изоляция (уровень «б»)
Вид изоляции	Комбинированная
Наличие изоляции токоведущих частей	С неизолированными шинами; с частичной изоляцией шин
Наличие в шкафах выкатных элементов	С выкатными элементами; без выкатных элементов
Вид линейных высоковольтных присоединений	Кабельные
Условия обслуживания	Одностороннее/двухстороннее
Наличие двери в отсеке выкатного элемента шкафа	С дверью
Виды основных шкафов в зависимости от встраиваемого электрооборудования	- С высоковольтными выключателями; - С разъемными контактными соединениями; - С трансформаторами напряжения; - С силовыми предохранителями; - С трансформатором собственных нужд
Вид управления	Местное, дистанционное
Габаритные размеры шкафа, мм - ширина - глубина - высота	800; 1000* 1700 2362
Масса шкафа, кг	Не более 1250 (в зависимости от исполнения)

*Для шкафов с ТСН и шкафов на номинальные токи 2000 и 2500 А.

Основное оборудование, встраиваемое в шкафы К-131

Таблица 2

Выключатели высоковольтные

Тип	Ином, А	Юткл, кА	Ток эл. динамич. стойкости, кА	Номинальное напряжение привода цепей, В
Вакуумный выключатель Sion - 24 («Siemens», Германия)	800; 1250; 2000; 2500	16; 20; 25	40; 50; 63	= 220
Вакуумный выключатель VD4-24 («ABB», Италия)	630; 1250; 1600; 2000; 2500	16; 20; 25	40; 50; 63	= 220

Таблица 3

Трансформаторы тока

Тип	Коэффициент трансформации	Ток термической стойкости (1 с), кА
ТОЛ 20-2 (3,4) УХЛ2	5-2500/5	0,4-40
ТЛО-24 УЗ	5-1500, 2000*-3000*	2,5-40

Таблица 4

Трансформаторы напряжения

Тип	Наименование параметра	Значение параметра
GE 24S	Первичная обмотка, кВ	20000/ $\sqrt{3}$
	Вторичная обмотка, В	100/ $\sqrt{3}$
	Доп. вторичная обмотка, В	100/ $\sqrt{3}$

Таблица 5

Ограничители перенапряжений

Тип	Класс напряжения сети, кВ	Наибольшее рабочее длительно допустимое напряжение, кВ
ОПН-Siemens 3ЕК7-300-4СС4	20	24
ОПН-П/ЭЭУ/ 20/24/10/550 УХЛ1	20	24

Таблица 6

Трансформаторы нулевой последовательности

Тип	Номинальное напряжение, кВ	Диаметр отверстия для прохода кабеля, мм
ТЗЛК-0,66 УЗ, ТЗ ТЗРЛ-70 УЗ	0,66	70
ТЗЛЭ-125 УХЛ2, Т2 ТЗРЛ-125 УЗ	0,66	125
CSH-120	0,66	120

Примечание: по предварительному согласованию с заводом возможно применение другого типа оборудования.

* изготовление трансформаторов с данными техническими параметрами согласовывается с производителем дополнительно при заказе.

Типовые схемы главных цепей

Шкафы серии К-131 изготавливаются по типовым схемам главных цепей, приведенным в таблице 7. По предварительному согласованию с заводом для конкретных объектов шкафы могут изготавливаться по нетиповым схемам главных цепей.

Схемы вспомогательных цепей

Схемы вспомогательных соединений шкафов КРУ выполняются в соответствии с заданиями проектных организаций, согласованными с заводом.

Они могут строиться на базе использования, как электромеханических реле, так и микропроцессорных устройств: Siprotec, SPAC, SERAM, Сириус, БЭМП, БМРЭ и др. систем защиты, управления, сигнализации, измерений и учета, в комплексе с выключателем, обеспечивая надежность и стабильность эксплуатации.

Для конкретных объектов, по предварительному согласованию, заводом могут быть разработаны нетиповые схемы устройств РЗА.

Схемы вспомогательных цепей КРУ с применением микропроцессорных устройств РЗА разработаны институтами: «Энергосетьпроект», «Теплоэлектропроект», другими головными проектными институтами и заводом.

Конструкция шкафов серии К-131 и их особенности

Шкафы серии К-131 имеют жесткую металлическую конструкцию из оцинкованного листа, состоящую из отсека выкатного элемента, линейного отсека, отсека сборных шин и релейного шкафа. Отсеки разделены между собой металлическими перегородками и соединены болтовыми крепежными изделиями.

Конструктивной особенностью шкафов является размещение сборных шин в верхней части шкафов, а линейного отсека под ним и среднее расположение выкатного элемента (ВЭ) в шкафу.

Отсек сборных шин унифицирован для всех шкафов на токи до 2500 А. Шкафы серии К-131 стыкуются непосредственно

без переходных шкафов на токи до 2500 А. При стыковке шкафы выравниваются по фасадам.

При токах нагрузки, превышающих 1600 А, шкафы могут использоваться для ввода и секционирования в распределительных устройствах напряжением 6(10) кВ. Линейный отсек, отсек ВЭ и отсек сборных шин имеют разгрузочные клапаны и концевые выключатели, обеспечивающие сброс избыточного давления в момент образования электродугового короткого замыкания.

В листовом основании шкафа выполнены отверстия для приварки шкафов к закладным швеллерам и прохода силовых и контрольных кабелей с двух сторон.

Для обеспечения одностороннего обслуживания конструкцией шкафа предусмотрены съемные перегородки в отсеке ВЭ, обеспечивающие быстрый и удобный доступ для профилактических работ в линейном отсеке и отсеке сборных шин.

Для обеспечения двухстороннего обслуживания:

- линейный отсек с задней стороны закрывается съемной крышкой, на которой установлены смотровые окна;

- отсек сборных шин с задней стороны закрывается съемной крышкой, которая может быть снята вместе с вертикальными стойками, открывая таким образом свободный доступ в отсеки сборных шин всей секции.

Провода вспомогательных цепей в высоковольтных отсеках шкафа закрываются защитными кожухами.

Оперативные шинки из шкафа в шкаф прокладываются через проемы в релейном шкафу. По желанию заказчика, возможна прокладка контрольных кабелей и шинок питания в кабельных лотках по верху релейных шкафов.

Отсек выкатного элемента закрывается фасадной дверью, которая имеет смотровое окно для визуального наблюдения за состоянием выключателя. При закрытой фасадной двери выкатной элемент с выключателем может находиться в рабочем

или контрольном положениях. Фиксирующее устройство обеспечивает закрепление ВЭ, исключая возможность его самопроизвольного перемещения внутри корпуса шкафа при работе, как в нормальном режиме, так и при коротких замыканиях, а также при транспортировке.

На фасадной двери отсека ВЭ расположено отверстие, в которое выведен вал механизма перемещения выкатного элемента из контрольного положения в рабочее и обратно при закрытой фасадной двери.

Аварийное отключение выключателя в рабочем положении осуществляется кнопкой при закрытой фасадной двери.

В ремонтное положение выкатной элемент выкатывается из корпуса шкафа вместе с выключателем, предварительно выведенным в контрольное положение.

На фасадной двери устанавливается индикатор наличия напряжения на кабельном присоединении (шинном вводе) или на сборных шинах, а также устанавливается мнемосхема, показывающая положение ВЭ (контрольное/рабочее), состояние выключателя (вкл/откл) и заземляющего разъединителя (вкл/откл), предупреждая неправильные действия персонала.

В шкафах К-131 используются медные шины во всех отсеках, на всем спектре номинальных токов шкафа.

Для удобства обслуживания трансформаторы тока и трансформаторы напряжения устанавливаются на направляющих с возможностью их выкатывания из шкафа для проведения работ или замены, выводы вторичных обмоток расположены к фасадной стороне.

На выкатном элементе устанавливаются литые трансформаторы напряжения со встроенным предохранителем, обеспечивая максимальную надёжность, минимальные габариты и отсутствие трансформаторного масла.

Трансформаторы тока нулевой последовательности устанавливаются в кабельном канале вне шкафа. Для удобства монтажа и обслуживания устанавливаются также

алюминиевый хомут для удержания кабеля, разборные трансформаторы тока нулевой последовательности.

Конструкция шкафа предусматривает удобный доступ для подключения кабеля с фронтальной стороны при одностороннем обслуживании.

В нижней части шкафа расположена магистральная шина заземления.

По исполнению шкафы подразделяются на шкафы с выкатными элементами (с выключателями, с трансформаторами напряжения, с трансформаторами собственных нужд, с разъединителем и др.), а также без выкатных элементов (глухого ввода, кабельных разделок и др.).

Шторочный механизм

Безопасная работа в отсеке выкатного элемента обеспечивается защитными шторками, которые при перемещении выкатного элемента в ремонтное положение автоматически закрываются, перекрывая доступ к неподвижным контактам, находящимся под напряжением.

Конструкция шторочного механизма исключает самопроизвольное открывание шторок при нахождении ВЭ в ремонтном положении. Шторочный механизм имеет отдельный привод верхней и нижней шторки. Для обеспечения безопасной работы в отсеке ВЭ шторки запираются навесным замком.

Заземляющий разъединитель

Заземляющий разъединитель (ЗР) шкафов состоит из следующих составных частей: механизма заземления, подвижных контактов, неподвижных контактов, вала привода ЗР, флажка блокировки ЗР, привода заземлителя и индикатора положения ЗР.

Заземляющий разъединитель смонтирован в линейном отсеке, под отсеком выкатного элемента. Неподвижные контакты заземляющего разъединителя жестко закреплены на корпусе заземлителя при помощи опорных изоляторов. Подвижные и неподвижные контакты заземляющего разъединителя выполнены из меди.

Включение заземляющего разъединителя может производиться только в контрольном положении ВЭ.

Выкатные элементы

Выкатные элементы представляют собой колесное основание с траверсой, на которой устанавливается высоковольтное оборудование, определяемое схемой электрических соединений главных цепей шкафа (с выключателями, трансформаторами напряжения, трансформаторами собственных нужд и др.), и разъединяющие контакты.

На колесном основании ВЭ смонтированы механизмы выкатывания и фиксации, которые фиксирует ВЭ в контрольном и рабочем положениях. На основании ВЭ предусмотрен механизм блокировки при перемещении ВЭ в отсек выкатного элемента при включенном заземляющем разъединителе.

Блокировки

В целях предотвращения неправильных операций при проведении ремонтно-профилактических и других работ в шкафах выполнены следующие виды механических блокировок:

- исключающая возможность перемещения ВЭ из рабочего положения в контрольное и обратно при включенном выключателе;
- исключающая возможность включения выключателя в промежуточном его положении;
- исключающая возможность включения заземляющего разъединителя в рабочем и промежуточном положении ВЭ;
- исключающая возможность перемещения ВЭ из контрольного положения в рабочее при включенном положении заземляющего разъединителя;
- электрические блокировки (электромагнитные замки с ключами) между элементами, расположенными в различных шкафах, либо выключателем шкафа с элементом вне данного шкафа (например, между выключателем и заземляющим разъединителем сборных шин; между секционными разъединителем и секционным выключателем и т.п.);

- исключающая возможность открытия двери отсека выкатного элемента в рабочем и промежуточном положении выключателя.

Релейный шкаф

Релейный шкаф (РШ) представляет собой металлическую конструкцию с дверью и устанавливается на корпус шкафа КРУ.

Аппаратура релейной защиты и автоматики (РЗА) шкафа КРУ размещается на задней стенке РШ на DIN-рейках. Аппаратура управления, измерения и сигнализации, а также приборы с ручным управлением - на фасадных дверях; клеммные ряды - в основании и на задней стенке РШ.

Дверь РШ снабжена механизмом запирания, который отпирается и запирается с помощью ключа, поставляемого с ЗИП.

Связь вспомогательных цепей РШ с цепями выкатных элементов осуществляется с помощью штепсельных разъемов и проводов, проложенных в гибких пластиковых шлангах.

Электрическая связь между РШ выполнена по шинкам оперативных цепей, проходящим через отверстия в боковых стенках РШ.

Состав и соединения аппаратуры вспомогательных цепей определяются соответствующими схемами.

Ввод контрольных кабелей осуществляется справа или слева РШ, снизу или сверху (оговаривается в опросном листе). На правой или левой боковине имеются по два канала, закрытые крышками при прокладке кабелей в другой РШ.

Внутри РШ может быть установлено устройство обогрева, обеспечивающее нормальную работу релейной аппаратуры при температуре окружающей среды в помещениях РУ ниже минус 5 °С.

Релейные шкафы могут изготавливаться отдельно от шкафов КРУ для размещения в них общестанционных аппаратов вспомогательных цепей, например, аппаратуры АЧР, ЦС, дуговой защиты, учета электроэнергии и др.

Такие шкафы изготавливаются в навесном и напольном исполнениях.

Навесные релейные шкафы имеют следующие габаритные размеры $L \times B \times H$ (ширина \times глубина \times высота), мм - 750 \times 450 \times 930.

Тележка инвентарная

Тележка инвентарная предназначена для выкатывания (выкатывания) ВЭ и его перемещения за пределами шкафа. Эта тележка также предназначена для выкатывания ВЭ из контрольного положения в ремонтное и для перемещения его по помещению.

Тележка состоит из рамы и подъемной площадки, на которой крепится выкатной элемент. Подъем площадки вместе с ВЭ производится с помощью поворота рукояти. ВЭ зафиксирован на подъемной площадке.

Для выкатывания ВЭ из шкафа и вкатывания инвентарная тележка пристыковывается к шкафу с помощью боковых поворотных фиксаторов. Это повышает надежность и упрощает ее использование.

Варианты размещения в помещении РУ

Шкафы могут размещаться в помещении РУ однорядно или двухрядно.

Минимальная ширина коридора управления составляет 1600 мм.

Минимальное расстояние от стены помещения до задних стенок шкафов (коридора обслуживания):

- 100 мм при условии одностороннего обслуживания;
- 800 мм при условии двухстороннего обслуживания.

Шкафы КРУ К-131 стыкуются и устанавливаются в помещениях РУ на закладные швеллера не менее № 12, которые должны быть соединены с контуром заземления помещения не менее, чем в двух местах.

Шкафы рассчитаны на максимальное подключение девяти одножильных кабелей сечением до 9 \times (1 \times 500) мм² или четырех силовых кабелей сечением 4 \times (3 \times 240) мм².

Дуговая защита

В шкафах КРУ предусматриваются следующие устройства защит, работающих при возникновении электродуговых коротких замыканий в шкафах:

- с применением фототиристоров;
- с применением устройств на основе волоконной оптики.

Оформление заказа на шкафы КРУ

Заказ на изготовление и поставку шкафов производится по опросным листам, согласованными с заводом.

При расширении КРУ, находящихся в эксплуатации, шкафы могут стыковаться с другими сериями шкафов, как выпускаемыми заводом, так и другими заводами-изготовителями:

- без переходных шкафов;
- при помощи переходных шкафов. В

этом случае необходимо в опросном листе указать расстояние от стены помещения РУ до задней стенки шкафов, а также тип КРУ с присоединительными размерами.

По требованию Заказчика в объем поставки шкафов могут входить:

- шинные мосты и перемычки между рядами шкафов;
- навесные или напольные релейные шкафы, устанавливаемые отдельно от шкафов (для размещения аппаратуры питания магистральных шин, «АЧР», счетчиков, дуговой защиты и др.);
- переходные шкафы для стыковки вновь изготавливаемых шкафов с ранее изготавливаемыми сериями шкафов;
- резервные выкатные элементы с выключателями;
- выкатные элементы с выключателями и новыми релейными шкафами для замены вышедших из строя;
- тележки инвентарные.

Размеры шинных мостов между секциями, а также размеры их установки в помещениях РУ уточняются по конкретным заказам.

В комплект поставки входят:

Шкафы с аппаратурой и приборами главных и вспомогательных цепей соответственно заказу.

Комплект запасных частей, инструменты и принадлежности (ЗИП).

Эксплуатационные документы

К каждому конкретному заказу на шкафы поставляются:

Таблица 7

Типовые схемы главных цепей шкафов КРУ К-131

- паспорт;
- техническое описание и руководство по эксплуатации шкафов;
- монтажные схемы вспомогательных цепей на каждый тип шкафа;
- схема электрическая расположения;
- ведомость ЗИП.

Схема главных цепей											
	102	104	106	123	125	131	139	141	203	251	251-1
№ схемы	630, 1250, 1600; 2000, 2500										
Номинальный ток главных цепей, А	630										
Максимальное кол-во и сечение силовых кабелей	до 9(1x500) или до 4(3x240)										
Схема главных цепей											
	266	267	301	302	303	307	317	428-1	501	503	504
№ схемы	630, 1250, 1600; 2000, 2500										
Номинальный ток главных цепей, А	630, 1250, 1600; 2000, 2500										
Максимальное кол-во и сечение силовых кабелей	до 9(1x500) или до 4(3x240)										
Схема главных цепей											
	505	602	603	648	648-1						
№ схемы	630, 1250, 1600; 2000, 2500										
Номинальный ток главных цепей, А	630, 1250, 1600; 2000, 2500										
Максимальное кол-во и сечение силовых кабелей	до 9(1x500) или до 4(3x240)										

Таблица 8

Пример заполнения опросного листа для заказа шкафов К-131

№ п/п	Порядковый номер шкафа	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	
1	Номинальное напряжение	20 кВ																			
2	Номинальный ток сборки шин	1000 А																			
3	Номинальный ток отключения выключателя	25 кА																			
4	Схема главных цепей																				
5	Номенклатурное обозначение шкафа	ЗАЕТ 324-1	ЗАЕТ 324-1	ЗАЕТ 324-1	ЗАЕТ 324-1	ЗАЕТ 324-1	ЗАЕТ 324-1	ЗАЕТ 324-1	ЗАЕТ 324-2	ЗАЕТ 324-2	ЗАЕТ 185-1	ЗАЕТ 185-1	ЗАЕТ 185-1	ЗАЕТ 185-1	ЗАЕТ 185-1	ЗАЕТ 185-1	ЗАЕТ 324-2	ЗАЕТ 185-1	ЗАЕТ 324-2	ЗАЕТ 324-2	
6	Выключатель, тип, ток, А	Spn																			
7	Трансформатор напряжения, тип У																				
8	Трансформатор тока, тип, класс точности (ГОСТ)																				
9	Род тока вспомогательных цепей																				
10	Описание перемычек и дополнительных устройств (ГОСТ 1759-2004 УХП1)																				
11	Количество и сечение кабелей																				
12	Количество трансформаторов тока нулевой последовательности (ТСН-120)																				
13	Привариватель ПКТ 101-10-Б-31.5У3																				
14	Номера стоек вторичных соединений																				
15	Блокировка																				
16	РЗА																				
17	Тип счетчика электроэнергии																				
18	Назначение шкафа																				

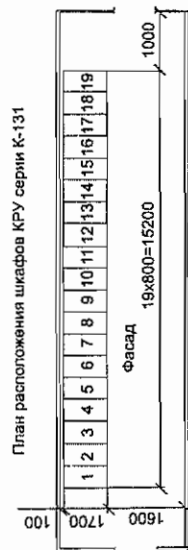
1. Вариант порядка контрольного кабеля в реальный шкаф КРУ
 - снизу
 - сверху по дугам

2. Тип датчика дуговой защиты
 - фотокристоры
 - ОВД-М (ПРСЭП)
 - Орон ДД (Радрус-Атоматива)
 - другой тип

3. Наличие микропроцессорного напряжения УИР-4
 +

4. Наличие обогрева рележных шкафов
 +

5. Наличие микропроцессорных блоков измерения (микросистема) БИМФ
 +



1. Ток электродинамической стойкости шкафов - 64кА.
2. Номинальный ток шкафов отходящих линий и СВ - 630 А, вводных шкафов 1000А.

Изм	Контр	Лист	из	Листов

Страница	Лист	Листов
Р		1

РУ 20 кВ. Задняя закладка

Шкафы КРУ 20кВ серия К-131

Одноуровневый лист.

ЗАО «ГК «Электрощит» - ТМ Самара»

ЗАО «ГК «Электрощит» ТМ Самара» - специализированное предприятие по производству высоковольтного и низковольтного электротехнического оборудования на напряжение до 220 кВ для систем электроснабжения, отраслей промышленного и гражданского строительства, сельского хозяйства, нефтегазодобывающих и др. предприятий.

Электротехническая продукция, предназначенная для приема, учета и распределения электроэнергии напряжением 0,4-220 кВ:

1. Комплектные трансформаторные подстанции 35-220 кВ блочные.
2. Комплектные распределительные устройства 10(6) кВ наружной и внутренней установки; комплектные распределительные устройства 35 кВ.
3. Распределительные устройства 10-35 кВ в блочно-модульных зданиях.
4. Комплектные трансформаторные подстанции 10(6)/0,4 кВ, мощностью 25-2500 кВ·А тупиковые и проходные; комплектные трансформаторные подстанции 27,5/0,4 кВ, 35/0,4 кВ; КТП в блочно-модульных зданиях.
5. Разъединители 10-110 кВ; выключатели нагрузки 10 кВ; пункты распределительные, щиты распределительные одностороннего обслуживания; выключатели вакуумные 10-35 кВ.
6. Трансформаторы распределительные 10 кВ, трансформаторы измерительные 10-35 кВ.

Трансформаторы серии ТМГ-11

Назначение

Трехфазные масляные герметичные трансформаторы ТМГ серии 11 мощностью 100-1000 кВ·А на напряжение 20 кВ и номинальной частотой 50 Гц. Трансформаторы предназначены для преобразования электроэнергии в сетях энергосистем и потребителей электроэнергии.

Основные технические характеристики трансформатора типа ТМГ-11 приведены в таблице 1.

Условия эксплуатации

Трансформаторы ТМГ серии 11 предназначены для работы в условиях наружной и внутренней установки при следующих условиях:

- высота установки над уровнем моря не более 1000 м;
- режим работы - длительный;
- климатическое исполнение У (от плюс 40 до минус 45 °С) или УХЛ (от плюс 40 до минус 60 °С) по ГОСТ 15150-69 при относительной влажности воздуха (по ГОСТ 15543.1) не более 80 % при 15 °С

и 100 % при 25 °С;

- климатическое исполнение Т (от плюс 50 до минус 10 °С);

- категория размещения 1 - наружная;

- окружающая среда невзрывоопасная, не содержащая пыли в концентрациях, снижающих параметры изделий в недопустимых пределах;

- трансформаторы не предназначены для работы в условиях тряски, вибрации, ударов, в химически активной среде.

Структура условного обозначения ТМГ-СЭЩ XXX/XX-11 X1 X X X X X

Т - трехфазный;

М - естественная циркуляция масла;

Г - герметичное исполнение;

СЭЩ - Самарский завод «Электрощит»;

XXX - номинальная мощность, кВ·А;

XX - класс напряжения;

11 - номер исполнения;

XX - климатическое исполнение (У, УХЛ, Т);

1 - категория размещения;

X - напряжение обмотки ВН, кВ;

X - напряжение обмотки НН, кВ

X - схема соединения ВН;

X - схема соединения НН;

X - группа соединений.

Пример условного обозначения трансформатора

Трансформатор герметичного исполнения, мощностью 630 кВ·А, с напряжением на стороне ВН - 20 кВ, на стороне НН - 0,4 кВ, схемой соединения D/Y_н-11, климатическим исполнением - УХЛ, категория размещения - 1, исполнением 11 при заказе и в документации другого изделия:

Трансформатор ТМГ-СЭЩ 630/20-11 УХЛ1; 20/0,4; D/Y_н-11 ТУ 3411-102-15356252-2007

Конструкция трансформатора

Трансформаторы ТМГ-11 герметичного исполнения, без маслорасширителей. Температурные изменения объема масла компенсируются изменением объема гофров бака за счет пластичной их деформации.

Регулирование напряжения осуществляется в диапазоне до + 5 % на полностью отключенном трансформаторе (ПБВ) переключением ответвлений обмотки ВН ступенями по 2,5 %. Для контроля уровня масла в трансформаторах предусмотрен маслоуказатель поплавкового типа.

Для контроля внутреннего давления в баке и сигнализации, в случае превышения

им допустимых величин в трансформаторах, размещаемых в помещении, предусматривается по заказу потребителя установка электроконтактного мановакуумметра.

Для измерения температуры верхних слоев масла на крышке трансформаторов предусмотрена гильза для установки жидкостного стеклянного термометра. Жидкостными стеклянными термометрами трансформаторы комплектуются по заказу потребителя.

Для измерения температуры верхних слоев масла и управления внешними электрическими цепями трансформаторы мощностью от 630 до 1000 кВ·А, предназначенные для эксплуатации в помещении или под навесом, по заказу потребителя комплектуются манометрическим сигнализирующим термометром.

Ввод нейтрали стороны НН трансформатора рассчитан на продолжительную нагрузку током, равным 100 % номинального тока обмотки НН.

Трансформаторы мощностью от 250 до 1000 кВ·А комплектуются транспортными роликами для перемещения трансформатора в продольном и поперечном направлениях.

Основные технические характеристики трансформаторов серии ТМГ-11 приведены в таблице 1.

Таблица 1

**Основные технические характеристики трансформаторов ТМГ-СЭЩ
напряжением 20 кВ**

Обозначение	Ном. мощность кВ·А	Сочетание напряжения, кВ		Схема соединения обмоток	Потери холостого хода, Вт	Потери КЗ, Вт	Напряжение КЗ, %	Ток холостого хода, %
		ВН	НН					
ТМГ-100/20-11	100	20	0,4	Y/Y _н -0 D/Y _н -11	580	2000	7,2	6,0
ТМГ-160/20-11	160	20	0,4	Y/Y _н -0 D/Y _н -11	450	3400	6,5	6,0
ТМГ-250/20-11	250	20	0,4	Y/Y _н -0 D/Y _н -11	650	3700	6,5	1,9
ТМГ-400/20-11	400	20	0,4	Y/Y _н -0 D/Y _н -11	900	6400	6,0	1,8
ТМГ-630/20-11	630	20	0,4	Y/Y _н -0 D/Y _н -11	1150	8500	7,2	1,6
ТМГ-1000/20-11	1000	20	0,4	Y/Y _н -0 D/Y _н -11	1700	12000	6,5	1,2

В таблице 2 приведены габаритные размеры и масса трансформаторов ТМГ-11, на рисунках 1 и 2 представлены (пример) общий вид, габаритные, установочные и присоединительные размеры трансформаторов серии ТМГ-11.

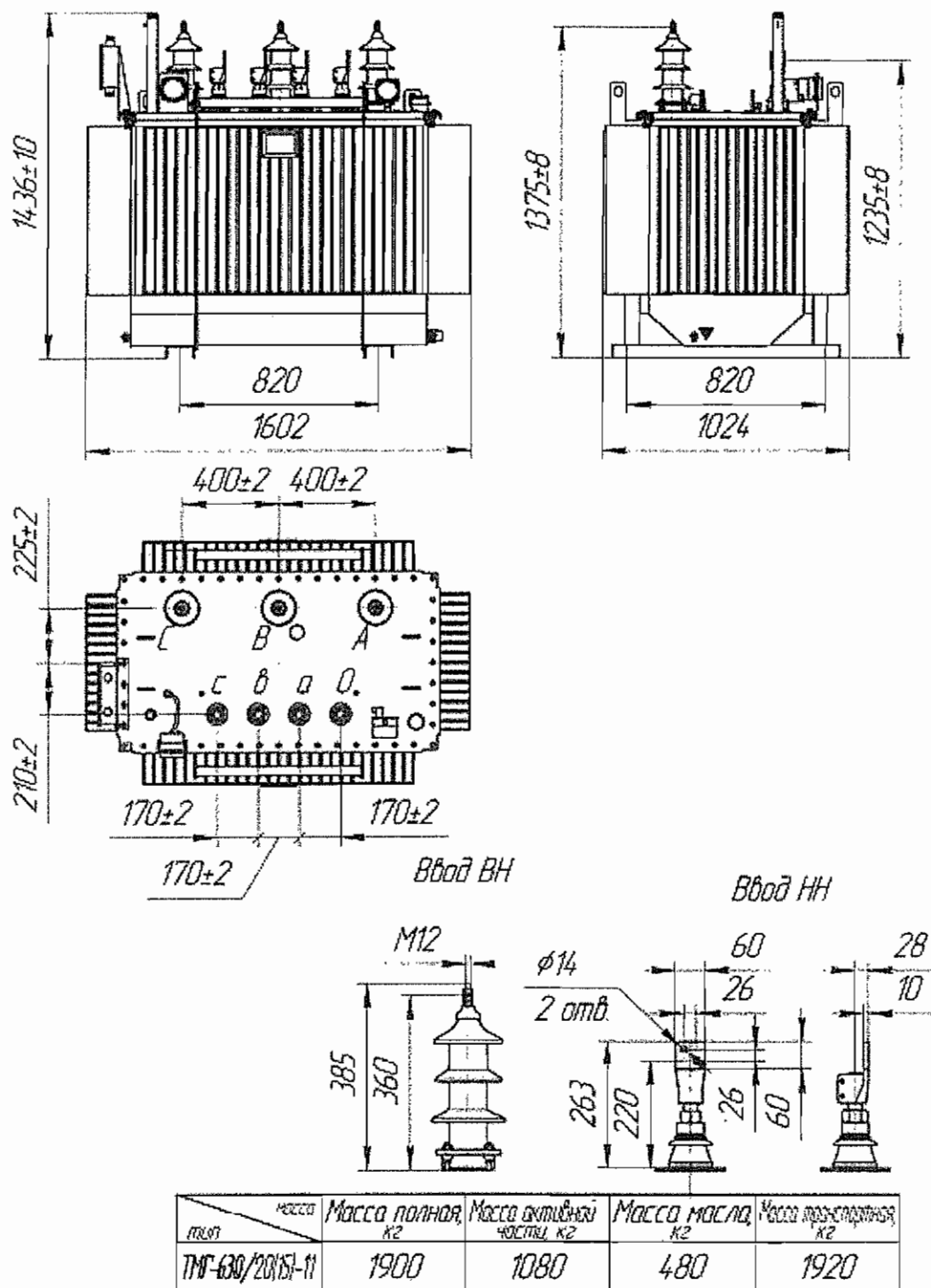
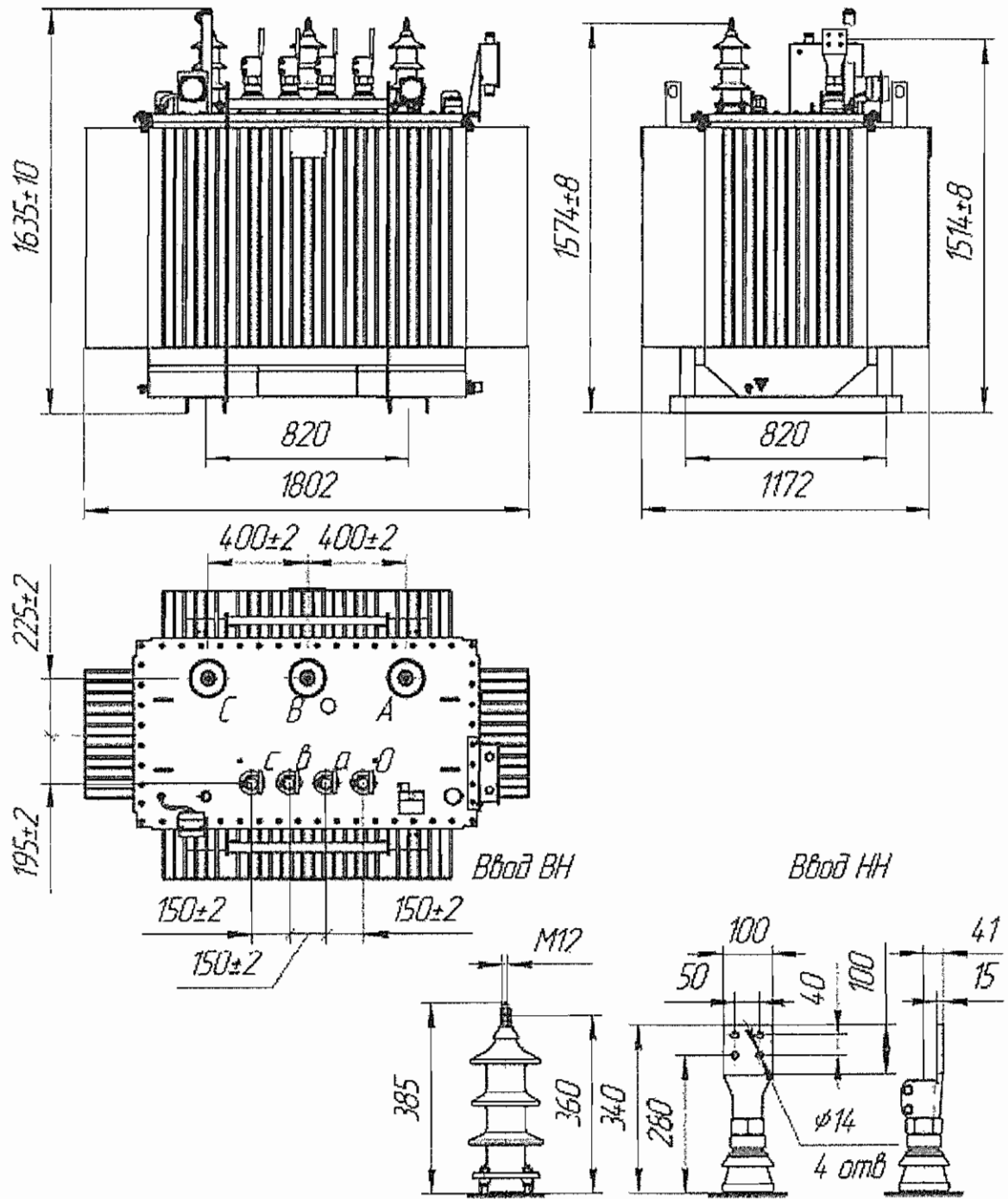


Рисунок 1 - Габаритные, установочные и присоединительные размеры трансформатора ТМГ-630/20-11



модель	масса	Масса полная, кг	Масса активной части, кг	Масса масла, кг	Масса габаритная, кг
ТМГ-1000/20/51-11		2785	1520	650	2800

Рисунок 2 - Габаритные, установочные и присоединительные размеры трансформатора ТМГ-1000/20-11

Таблица 2

**Габаритные размеры и масса трансформаторов ТМГ-СЭЩ серии 11
напряжением 20 кВ**

Обозначение	Номинальная мощность, кВ·А	Габариты, мм			Масса полная, кг
		длина	ширина	высота	
ТМГ-100/20-11	100	1160	780	1147	680
ТМГ-160/20-11	160	1231	788	1197	780
ТМГ-250/20-11	250	1301	845	1436	1250
ТМГ-400/20-11	400	1477	940	1505	1540
ТМГ-630/20-11	630	1602	1024	1436	1900
ТМГ-1000/20-11	1000	1802	1172	1635	2785

Таблица 3

Сетевые линейные номинальные электрические параметры трансформаторов со стороны обмотки НН (Yн; линейное напряжение 400 В)

Обозначение трансформатора	Фазные сопротивления короткого замыкания, мОм		
	Полное Z_k	Индуктивное X_k	Активное R_k
ТМГ-100/20-11	104,0	98,96	32,00
ТМГ-160/20-11	65,00	61,43	21,25
ТМГ-250/20-11	41,60	40,51	9,472
ТМГ-400/20-11	24,00	23,13	6,400
ТМГ-630/20-11	16,51	16,19	3,225
ТМГ-1000/20-11	10,40	10,22	1,920

Комплектные трансформаторные подстанции городские в здании моноблочного типа КТП-СЭЩ®-Г(МБ) на напряжение до 20 кВ

Назначение и область применения

Подстанции трансформаторные комплектные городские в здании моноблочного типа КТП-СЭЩ®-Г(МБ) напряжением до 20 кВ мощностью от 250 до 1250 кВ·А предназначены для приёма, транзита, преобразования и распределения электроэнергии трёхфазного переменного тока частотой 50 Гц, напряжением 6-20/0,4 кВ. Применяются для электроснабжения коммунальных сетей городов и посёлков. КТП-СЭЩ®-Г(МБ) соответствует требованиям ГОСТ 14695-80 и ТУ 3412-120-15356352-2008. Основные технические параметры КТП-СЭЩ®-Г(МБ) приведены в таблице 1.

Условия эксплуатации

Трансформаторные подстанции типа КТП-СЭЩ®-Г(МБ) предназначены для работы в условиях, соответствующих климатическому исполнению УХЛ категории размещения 1 по ГОСТ 15150-69 и ГОСТ 15543.1-89, а именно:

- температура окружающего воздуха для климатического исполнения УХЛ категории размещения 1 - от минус 60 до плюс 40 °С;
- среднегодовое значение относительной влажности воздуха 75 % при плюс 15 °С;
- высота над уровнем моря не более 1000 м;
- в I-IV районах по скоростному напору ветра согласно СНиП 2.01.07-85;
- тип атмосферы II (промышленная) по ГОСТ 15150-69.

Категории производства и степень огнестойкости модульных зданий:

- по функциональному назначению - производственные в соответствии с ГОСТ 25957-83, категорий Г, Д по ПНБ 105-95;
- II степень огнестойкости в соответствии с СНиП 21-01-97 с ограждающими конструкциями из панелей с негорючим базальтовым минераловатным утеплителем и огнезащитным покрытием несущих частей здания.

Конструкция КТП сейсмостойкая во всём диапазоне сейсмических воздействий землетрясения до 9 баллов по шкале MSK 64 включительно, на уровне 0 м по ГОСТ 17516.1-90.

Статическая нагрузка от натяжения проводов ответвлений от воздушных линий, подключаемых к КТП-СЭЩ®-Г(МБ), не должна превышать 500 Н на фазу высоковольтного ввода (вывода).

КТП-СЭЩ®-Г(МБ) не предназначены для работы:

- во взрыво- и пожароопасной среде, в среде, содержащей едкие пары и газы, разрушающие металлы и изоляцию;
- на передвижных шахтных и других установках;
- в устройствах или установках специального назначения.

Структура условного обозначения X КТП-СЭЩ® Г (МБ) (XX) X- X/X- 08 УХЛ1

X - количество применяемых трансформаторов: 1 - однострансформаторная (число в обозначении не указывается); 2 - двухтрансформаторная;

КТП - комплектная трансформаторная подстанция;

СЭЩ® - товарный знак завода изготовителя (ЗАО «Группа Компаний «Электрощит» - ТМ Самара»);

Г - тип подстанции (городская);

(МБ) - исполнение подстанции: моноблочного типа;

(XX) - правый и левый ввод (исполнение высоковольтных вводов УВН: В - воздух; К - кабель);

X - мощность силового трансформатора, кВ·А;

X - номинальное напряжение на стороне ВН, кВ (6, 10, 20);

X - номинальное напряжение на стороне НН, кВ (0, 4);

08 - год разработки рабочих чертежей (две последние цифры);

УХЛ1 - климатическое исполнение и категория размещения по ГОСТ 15150-69 и ГОСТ 15543.1-89.

Пример записи условного обозначения:
2 КТП-СЭЩ-Г(МБ) (КК)-630-20/0,4 -08-УХЛ1

Двухтрансформаторная комплектная

трансформаторная подстанция, городская, здание моноблочного типа, УВН с кабельными вводами, мощность силового трансформатора - 630 кВ·А, номинальным напряжением на стороне ВН - 20 кВ, номинальным напряжением НН - 0,4 кВ, год разработки рабочих чертежей - 2008 г., климатическое исполнение - УХЛ1, категория размещения - 1.

Таблица 1

Основные технические параметры КТП-СЭЩ®-Г(МБ)

Наименование параметра	Значение параметра				
	250	400	630	1000	1250
Мощность силового трансформатора, кВ·А	250	400	630	1000	1250
Номинальное напряжение на стороне высшего напряжения (стороне ВН, кВ)	6; 10; 20				
Наибольшее рабочее напряжение на стороне ВН, кВ	7,2; 12; 24				
Номинальное напряжение на стороне НН, кВ	0,4				
Ток термической стойкости на стороне ВН, кА (в течение 1с)	20				
Ток электродинамической стойкости на стороне ВН, кА	51				
Ток термической стойкости на стороне НН, кА (в течение 1с)	10				20
Ток электродинамической стойкости на стороне НН, кА	25				50
Уровень изоляции по ГОСТ 1516.3-96:					
- с масляным трансформатором	Нормальная изоляция				
- с сухим трансформатором	Облегченная изоляция				
Масса не более, кг	12000				

В качестве вводных и секционных коммутационных аппаратов в РУНН используются выдвижные автоматические выключатели ВА-СЭЩ для исполнения РУНН с АВР или силовые разъединители для исполнения РУНН без АВР.

На линиях возможна установка:

1. Разъединителей-предохранителей плавающих типа:

- XLBM фирмы ABB;
- NSL фирмы EFEN;
- FD фирмы OEZ.

Аппараты комплектуются плавкими предохранителями ППН Корневского завода НВА.

2. Автоматических стационарных или

втычных выключателей с ручным приводом типа ВА-СЭЩ.

На линиях устанавливаются ВА-СЭЩ с теплоэлектромагнитными нерегулируемыми расцепителями FTU. Уставка по току срабатывания максимальных расцепителей - 10 In.p.

Возможна установка на линиях выключателей ВА-СЭЩ с электронными расцепителями ETS с возможностью регулировки уставок по перегрузке и МТЗ.

Исполнение применяемых выключателей приведено в таблице 2.

По согласованию потребителя с изготовителем могут быть применены коммутационные аппараты других производителей отличных от вышеперечисленных.

Таблица 2

Исполнение применяемых выключателей

Выключатели ВА-СЭЩ	Ин.р., А	Ик.з., А	Уставки задержки срабатывания при КЗ
TD 100N FTU	16, 20, 25, 32, 40, 50, 63, 80, 100	10 Ин.р.	-
TD 160 FTU	125, 160	10 Ин.р.	-
TS 250N FTU	200, 250	10 Ин.р.	-
TS 250N ETS	(0,4-1,0) Ин	(1;2;3;4;5;6;7;8;9;10)Ин.р.	0,05; 0,1; 0,2; 0,3
TS 400N FTU	300, 400	10 Ин.р.	-
TS 400N ETS	(0,4-1,0) Ин	(1;2;3;4;5;6;7;8;9;10)Ин.р.	0,05; 0,1; 0,2; 0,3
TS 630N FTU	500, 630		-
TS 630N ETS	(0,4-1,0) Ин	(1;2;3;4;5;6;7;8;9;10)Ин.р.	0,05; 0,1; 0,2; 0,3

Однолинейные схемы главных цепей од-
нотрансформаторных и двухтрансформатор-
ных подстанций приведены в таблицах 4,5.

Серия устройств GA производства
UESA GmbH принимается за основу
УВН при комплектовании КТП-СЭЩ®-
Г(МБ), которая построена в виде единого
блока, состоящего из отдельных ячеек.

**Структура условного обозначения
УВН: GA XK ITS**

GA - марка элегазового УВН;

XK - кабельная ячейка:

1K - в блоке однитрансформаторной
тупиковой КТП;

2K - в блоке однитрансформаторной
проходной или в блоке двухтрансформа-
торной тупиковой КТП;

3K - в блоке двухтрансформаторной
проходной КТП;

ITS - ячейка силового трансформатора.

Пример: GA2K1TS элегазовый моно-
блок с двумя кабельными и одной ячейкой
для силового трансформатора. Кабельные
ячейки служат для ввода, секционирования
и транзита электрического тока в проход-
ных КТП.

Кроме указанного, КТП-СЭЩ®-Г(МБ)
также может комплектоваться элегазовыми
моноблоками других производителей. В этом
случае согласование компоновки произво-
дится на основе информации фирмы-
изготовителя.

В таблице 3 указаны классификация и
исполнение КТП-СЭЩ®-Г(МБ).

Конструкция

В состав КТП входят:

- устройство со стороны высшего
напряжения (УВН), в качестве которого
применяются элегазовые моноблоки;

- силовые трансформаторы;

- шкафы распределительного устройства
со стороны низшего напряжения (РУНН);

- портал воздушного ввода для КТП-
СЭЩ®-Г(МБ) с воздушным вводом со
стороны УВН;

- блочно-модульное здание, состоящее
из одного модуля с лестничными маршами
и площадками для вкатывания
трансформатора;

- конструкция подземной части КТП-
СЭЩ®-Г(МБ);

- кабельные перемычки для стыковки
УВН с силовым трансформатором, а также
для секционирования УВН.

**Устройство и работа КТП-СЭЩ®-
Г(МБ)**

КТП-СЭЩ®-Г(МБ) представляет со-
бой моноблок с полностью смонтированны-
ми электрическими соединениями главных
цепей КТП-СЭЩ®-Г в пределах модуля.

Модульное здание для КТП выполня-
ется утепленное - изготовленное из пане-
лей типа «сэндвич» с утеплителем из
базальтовой плиты. По заказу модуль
может быть обшит декоративными панеля-
ми, имитирующими искусственный камень.
Крыша модуля выполнена из металло-
черепицы.

Таблица 3

Классификация и исполнение подстанций КТП-СЭЩ®-Г(МБ)

Классификация	Исполнение
По типу силового трансформатора	с масляным трансформатором; с сухим трансформатором
По способу выполнения нейтрали трансформатора на стороне НН	с глухозаземлённой нейтралью
По числу применяемых силовых трансформаторов	с одним трансформатором; с двумя трансформаторами
Наличие изоляции шин в РУНН	с неизолированными шинами
По выполнению высоковольтного ввода в шкаф УВН	кабельный (К) вниз, (В) вверх на опору ВЛ
По выполнению выводов кабелями	вывод вниз
По климатическим исполнениям и категориям размещения	климатическое исполнение УХЛ, категория размещения I
По виду оболочек и степени защиты	IP 30 – внешняя оболочка шкафов УВН и РУНН; IP 34 – оболочка модульного здания
По способу установки автоматических выключателей	со стационарными выключателями
Наличие АВР на стороне 10(6) кВ	без АВР
Наличие АВР на стороне 0,4 кВ	с АВР, без АВР
По исполнению стороны ВН КТП	тупиковая или проходная

Общий вид и планы расположения оборудования КТП-СЭЩ®-Г(МБ)(КК)-/6(10;20)/0,4-2008-УХЛ1 (пример) в блок модульном здании приведены на рисунке 1.

Для обогрева блочно-модульного здания применяются конвекционные панели «Eleganse» с регулированием температуры от 0 до плюс 60 °С, что обеспечивает поддержание заданной температуры внутри здания. Для питания конвекционных панелей в здании проложена трехпроводная розеточная сеть.

Схема собственных нужд подстанции реализована в РУНН.

Заземление КТП-СЭЩ®-Г(МБ) и ее составных элементов осуществляется подсоединением шин к контуру заземления с помощью болтовых соединений.

Защита металлоконструкций КТП-СЭЩ®-Г(МБ) от коррозии осуществлено лакокрасочными и гальваническими покрытиями.

В подземной части КТП-СЭЩ®-Г(МБ) под местами где устанавливаются

силовые трансформаторы выполняются маслоприёмники, рассчитанные на слив 100 % масла, включая силовые трансформаторы максимальной мощности 1250 кВ А.

Силовой трансформатор установлен на собственных колёсах и в транспортном положении жёстко зафиксирован на раме основания. С помощью колёс по направляющим трансформатор может быть перемещен для ремонта и ревизии.

Замки дверей УВН и РУНН имеют разные секреты. Двери отсеков силовых трансформаторов в зависимости от комплектации одностворчатые или двухстворчатые имеют жалюзи.

Воздушный ввод КТП-СЭЩ®-Г(МБ) представляет собой портал в виде кронштейна, на котором закреплены высоковольтные кабели для приёма ВЛ.

Пример выполнения для варианта КТП-СЭЩ®-Г(МБ) с воздушным вводом выводом показан рисунок 2.

Ввод кабелей в УВН и РУНН осуществляется через отверстия в раме основания блок-модуля. План расположения

кабельных вводов в КТП-СЭЦ®-Г(МБ)(КК)- /6(10; 20)/0,4-2008 УХЛ1 показан на рисунках 3, 4.

Соединение секций в двухтрансформаторных КТП-СЭЦ®-Г(МБ) по ВН осуществляется при помощи высоковольтных кабельных перемычек.

КТП-СЭЦ®-Г(МБ) устанавливается на фундаменте.

Фундамент под модульное здание выполняется в соответствии с проектом 87/08-01-КЖ или разрабатывается проектной организацией в зависимости от данных инженерно-геологических изысканий по требованию СНиПа 2.02.01-83 «Основания зданий и сооружений» Москва 1983 г, и СНиПа 2.02.03-85 «Свайные фундаменты» Москва 1985 г.

Исходные данные для проектирования фундаментов:

1 Максимальный вес блока 12000 кг.

Вертикальная максимальная нагрузка от блока на фундамент равномерно распределенная и составляет 520 кг/пм.

2 Габаритный размер блока 3000 x 6200 мм.

Заземляющее устройство выполнено общим для КТП-СЭЦ®-Г(МБ) и разъединителей 10 кВ. Сопротивление заземляющего устройства должно быть не более 4 Ом для КТП-СЭЦ®-Г(МБ) с отходящими линиями 0,4 кВ. При этом учитывается, что удельное сопротивление грунта составляет не более 100 Ом · м.

На вводе РУНН предусмотрен учет электроэнергии. Счетчики предлагаемые к установке указаны в опросном листе (Приложение 1) на подстанцию.

В комплект поставки КТП-СЭЦ®-Г(МБ) входят:

- УВН;
- силовой трансформатор (по требованию потребителя);
- РУНН;
- модульное здание КТП-СЭЦ®-Г(МБ) (в соответствии с требованиями потребителя).

Также в комплект поставки входят:

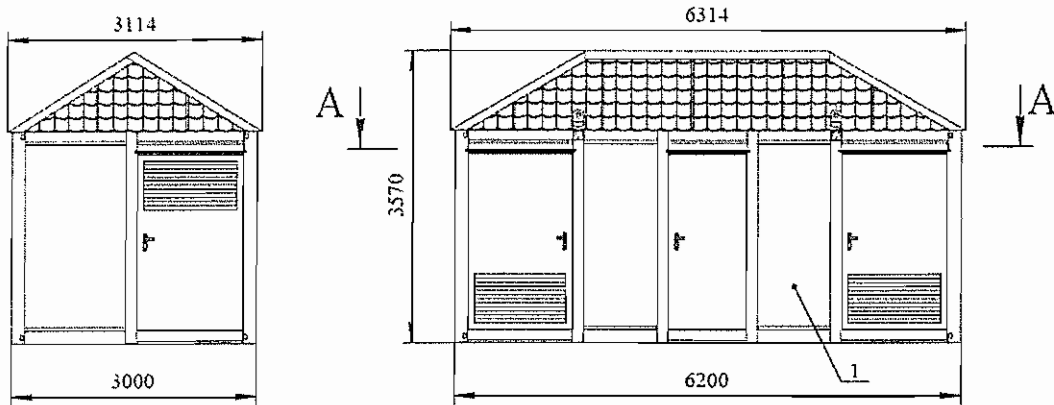
- запасные части и принадлежности в соответствии с ведомостью ЗИП;
 - крепёжные элементы для сочленения шкафов РУНН и сборных шин;
 - ключи к замкам дверей;
 - инструмент для обслуживания КТП-СЭЦ®-Г(МБ) (по требованию потребителя);
 - снятые и неустановленные в КТП-СЭЦ®-Г(МБ) на время транспортировки части узлов, детали, аппараты и приборы.
- Транспортирование КТП-СЭЦ®-Г(МБ) осуществляется в упаковке в виде отдельных грузовых мест. Блоки здания с установленными в рабочее положение шкафами УВН и РУНН, силовые трансформаторы, площадки для вывода трансформаторов в ремонт и т.д. (разбивка на грузовые места в зависимости от конкретного заказа).

Крепление груза в транспортных средствах и транспортирование изделия осуществляется в соответствии с действующими на данном виде транспорта правилами, а также чертежами завода-изготовителя.

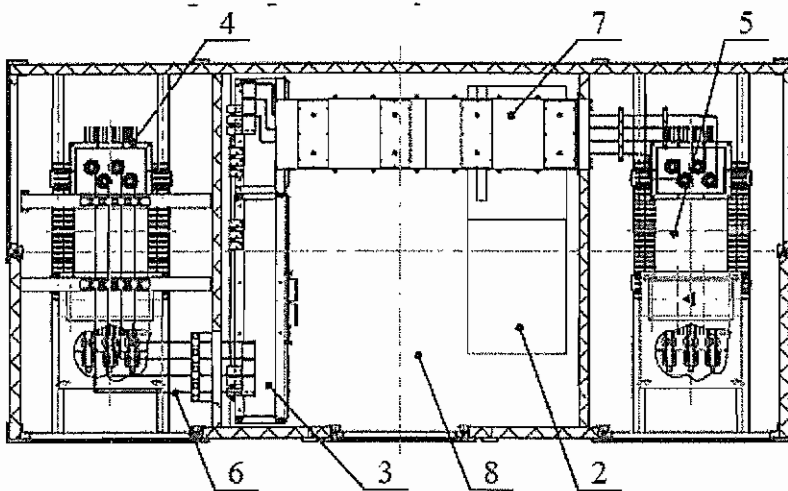
Примечание

Конструкторский отдел ООО «УК «Электрощит» Самара» планирует совершенствовать конструкцию КТП-СЭЦ®-Г(МБ). При изменении конструкции или параметров выпускается новая версия технической информации, соответствующая номеру очередного изменения. Номер действующей версии можно уточнить в Дирекции по продажам или в ОГК-НН.

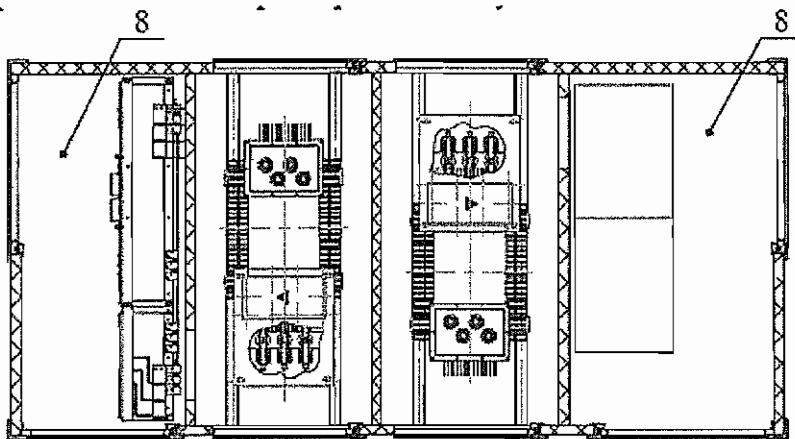
Изменения комплектующего оборудования, либо отдельных конструктивных элементов, в том числе связанных с дальнейшим усовершенствованием конструкции, не влияющие на основные технические данные, установочные и присоединительные размеры, могут быть внесены в поставляемые комплектные трансформаторные подстанции городские, без предварительных уведомлений.



A-A С общим коридором обслуживания УВН и РУНН



A-A С отдельными коридорами обслуживания УВН и РУНН



**Рисунок 1 - Общий вид и план расположения оборудования
КТП-СЭЩ®-Г(МБ) (КК)- /6(10;20)/0,4-2008-УХЛ1**

- 1 - блок-здание КТП-СЭЩ®-Г; 2 - блок УВН; 3 - блок РУНН;
4 - силовой трансформатор левого ввода; 5 - силовой трансформатор правого ввода;
6 - вводной шинный мост 0,4 кВ (левый ввод); 7 - вводной шинный мост 0,4 кВ (правый ввод); 8 - коридор обслуживания.

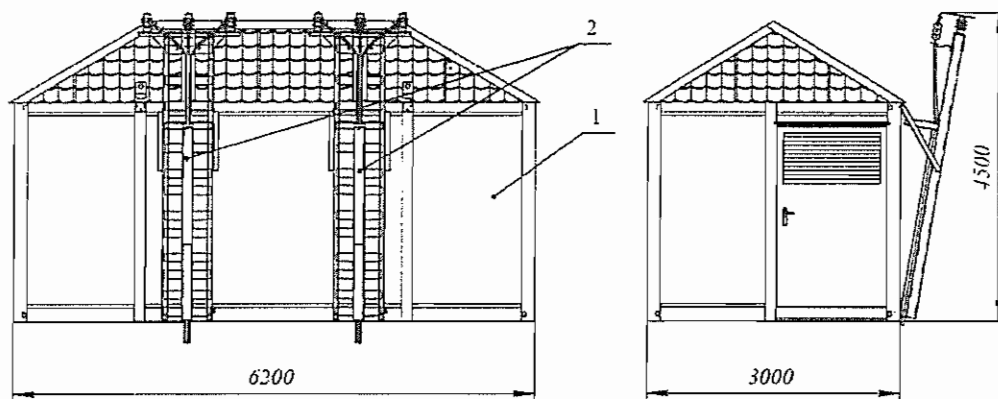
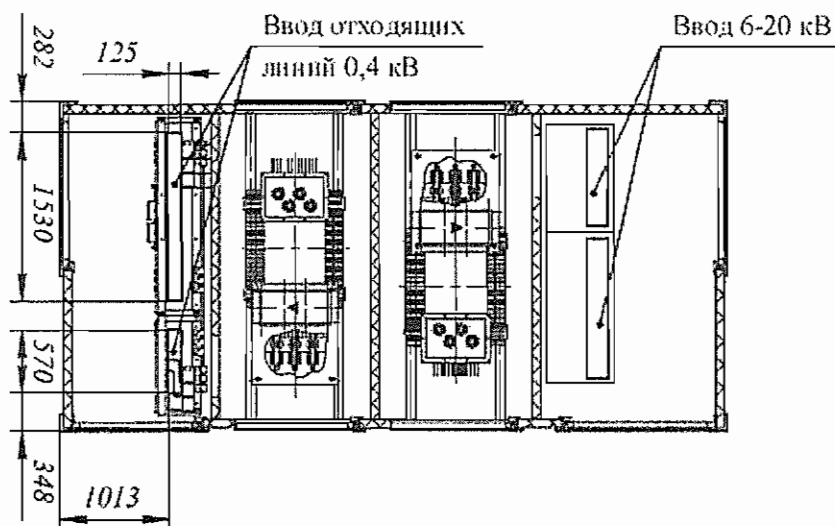


Рисунок 2 - Общий вид КТП-СЭЦ®-Г(МБ) (ВВ)- /6(10;20)/0,4-2008-УХЛ1
 1 - блок-здание КТП-СЭЦ®-Г ; 2 - портал воздушного ввода.

С отдельными коридорами обслуживания УВН и РУНН

Рисунок 3 - План
расположения
кабельных вводов
КТП-СЭЦ®-
Г(МБ)(КК)- /6(10;
20)/0,4-2008 УХЛ1



С общим коридором обслуживания УВН и РУНН

Рисунок 4 - План
расположения
кабельных вводов
КТП-СЭЦ®-
Г(МБ)(КК)- /6(10;
20)/0,4-2008 УХЛ1

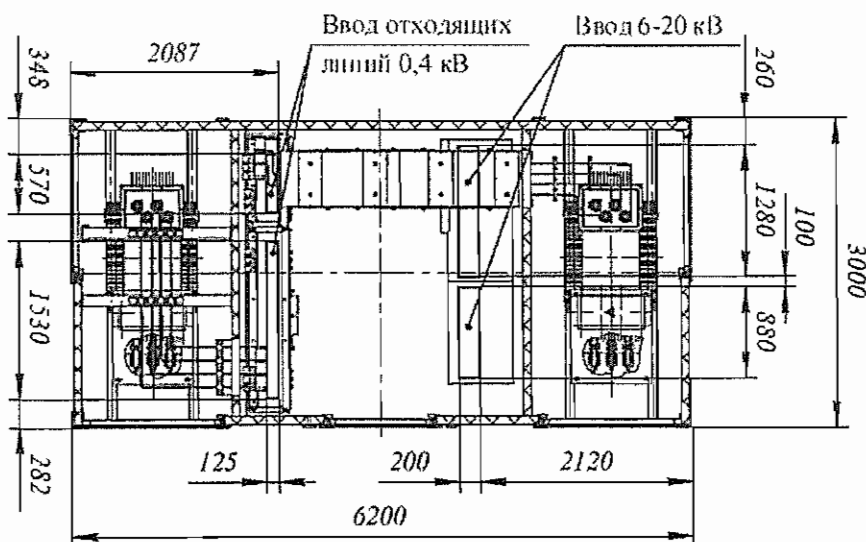
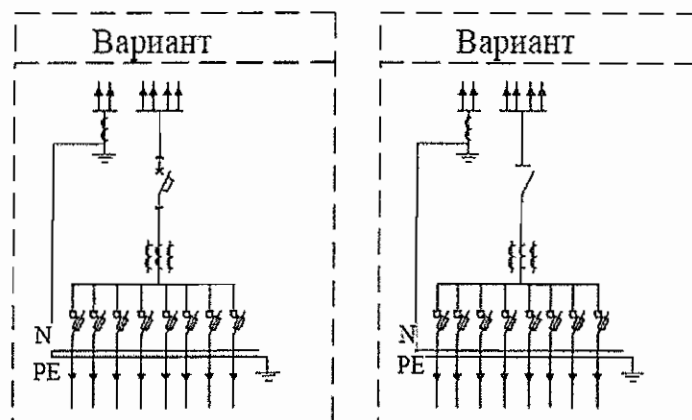


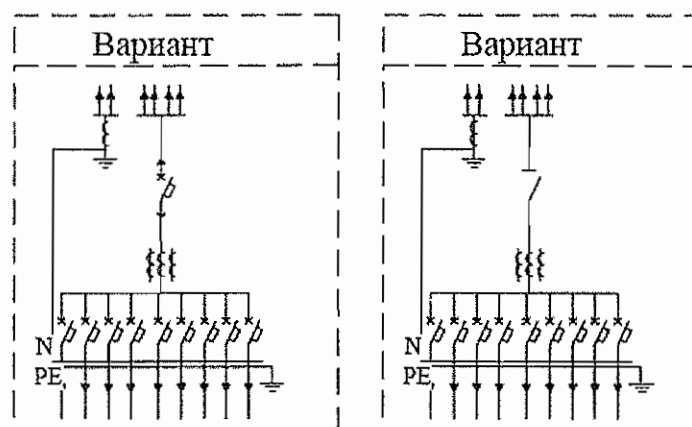
Таблица 4

Принципиальные схемы главных цепей РУНН КТП-СЭЩ®-Г(МБ)

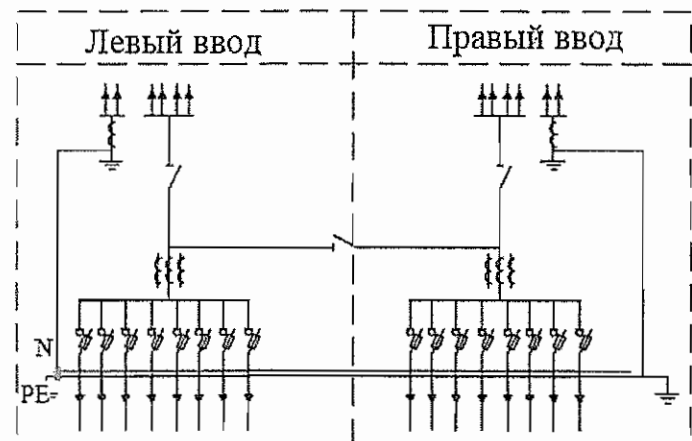
РУНН однотрансформаторной КТП-СЭЩ®-Г(МБ) с разъединителями-предохранителями на отходящих линиях



РУНН однотрансформаторной КТП-СЭЩ®-Г(МБ) с автоматическими выключателями на отходящих линиях



РУНН двухтрансформаторной КТП-СЭЩ®-Г(МБ) с разъединителями-предохранителями на отходящих линиях без АВР



Продолжение таблицы 4

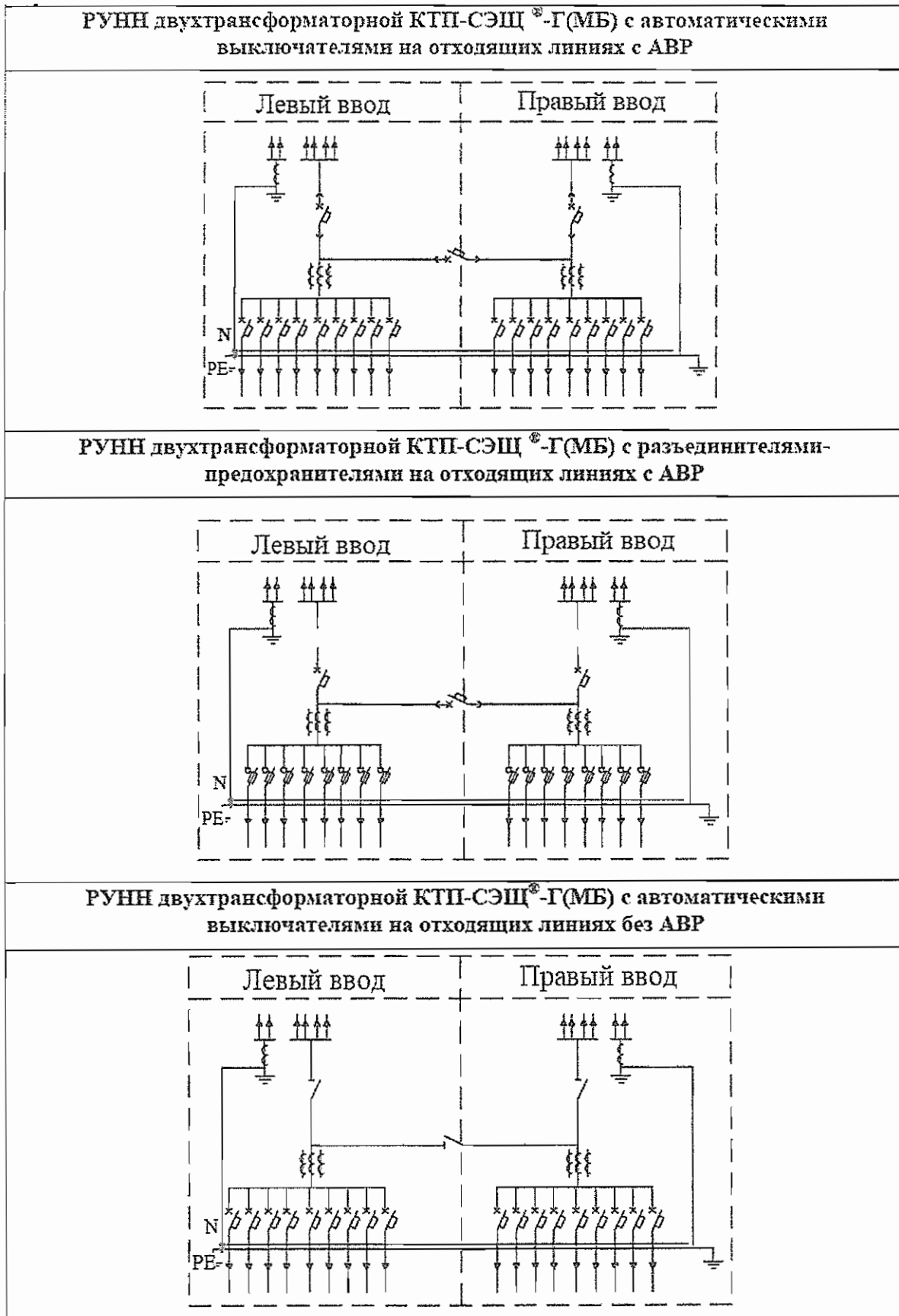
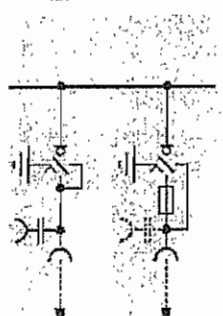
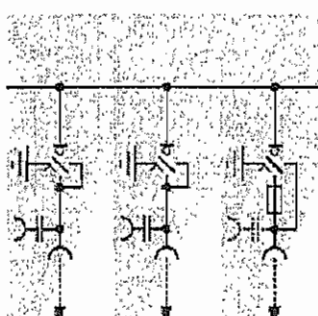
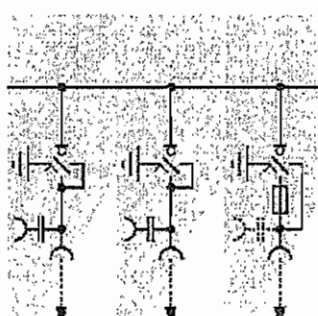
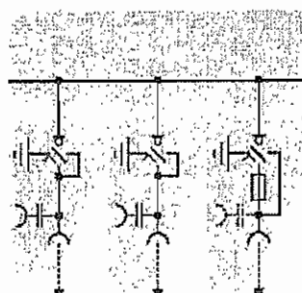
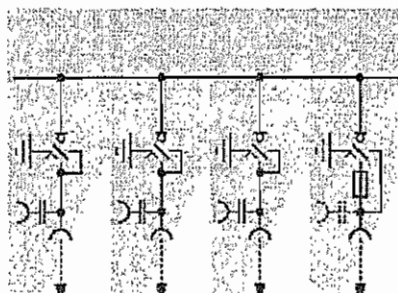
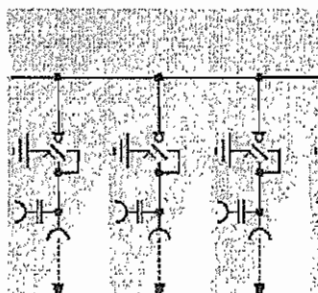


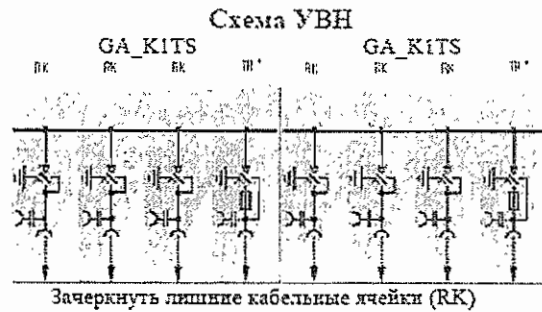
Таблица 5

Принципиальные схемы главных цепей УВН КТП-СЭЩ®-Г(МБ)

<p>Схема УВН однотрансформаторной тушковой КТП-СЭЩ®-Г(МБ) моноблок GA1K1TS</p>	<p>Схема УВН двухтрансформаторной тушковой КТП-СЭЩ®-Г(МБ) 2 моноблока GA2K1TS</p>	
<p>RK TR*</p> 	<p>RK RK TR*</p> 	<p>RK RK TR*</p> 
<p>Схема УВН однотрансформаторной проходной КТП-СЭЩ®-Г(МБ) моноблок GA3K1TS</p>	<p>Схема УВН двухтрансформаторной проходной КТП-СЭЩ®-Г(МБ) 2 моноблока GA3K1TS</p>	
<p>RK RK TR*</p> 	<p>RK RK RK TR*</p> 	<p>RK RK RK TR*</p> 

«Согласовано»

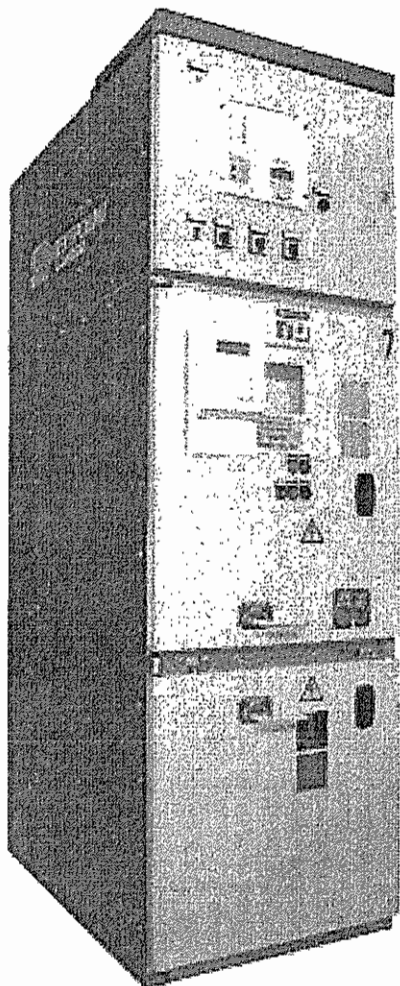
Заказчик: _____
 Должность: _____
 Ф.И.О.: _____
 Контактный телефон: _____
 Подпись: _____ Дата: _____



Опросный лист на 2КТП-СЭЩ-Г(МБ) мощностью от 250 до 1250 кВА

Опрос параметров		Ненужное зачеркнуть или проставить значение											
Тип силовых трансформаторов		Масляный						Сухой					
Мощность силовых трансформаторов, кВА		250		400		630		1000		1250			
Схема и группа соединения обмоток силового трансформатора ТМГ		Y/Yн-0						Δ/Yн-11					
Напряжение на стороне ВН тр-ра, кВ		6		6,3		10		20					
Исполнение вводов на стороне ВН		Воздушные						Кабельные					
Исполнение вводов на стороне НН		Только кабельные											
Тип элегазовых моноблоков УВН		GA производства «UESA», GцпВН						Иной тип:					
Схема УВН		Тупиковая						Пролодная					
Наличие секционирования на стороне ВН		Да						Нет					
Наличие АВР на стороне ВН		Да						Нет					
Наличие АВР на стороне НН		Да						Нет					
Тип вводных автоматов РУНН, А		TS-400N, Ip=400A		TS-630N, Ip=630A		LBA-16S, Ip=1000A		LBA-16S, Ip=1600A		LBA-32S, Ip=2500A			
Тип секционного автомата РУНН, А		TS-400N, Ip=400A		TS-630N, Ip=630A		LBA-16S, Ip=1000A		LBA-16S, Ip=1600A		LBA-32S, Ip=2500A			
Тип аппаратов отходящих линий		Планочные размыкатели						Автоматические выключатели					
Тип разъединителей-предохранителей		NSL производства «EFEN»				XLBM производства «ABB»				FD производства «OEZ»			
Количество фидеров (см. листы 16-19)	I секция												
	II секция												
Токи расцепителей автоматов (плавких вставок), А	I секция												
	II секция												
Учёт электроэнергии на вводах РУНН		Да						Нет					
Тип счётчика		Меркурий AM-03 ЦЭ6850M		Меркурий 230AR-03R(C) СЭТ 4TM.03.09		Меркурий 230ART-03R(C) ПСЧ 4TM.05.17		Меркурий 230ART-03R(C) СЕ302.533.543					
Иной тип счётчика													
Наличие лестниц и площадок для выката трансформаторов		Да						Нет					
Маслоприёмник		Да						Нет					
Стойки воздушного ввода		Без ОПН				С ОПН				Нет стоек			
Цвет крыши, стоек и рам модуля		Тёмно-красный RAL 3005						Другой:					
Цвет стеновых панелей		Белый RAL 9003											
Обшивка стен декоративными панелями, имитирующими искусственный камень		Да						Нет					
Тип светильников		Накаливания						Люминесцентные					
Принудительная вентиляция		Да						Нет					
Система охранно-пожарной сигнализации (выполнена на приборе «Гранит-4»)		Да						Нет					
Температурный режим внутри здания		+5° С											
Высота фундамента, м		0,2	0,4	0,6	0,8	1,0	1,2	1,4	1,6	1,8	2,0	2,2	

Комплектное распределительное устройство КРУ СЭЩ-70



Назначение и область применения

ОАО «Самарский завод «Электрощит» в 2009 году приступил к серийному производству комплектного распределительного устройства на напряжение 6-20 кВ КРУ СЭЩ-70 и допущенного в 2010 г. МВК к применению на объектах ОАО «ФСК ЕЭС».

Комплектное распределительное устройство КРУ СЭЩ-70 предназначено для приема и распределения электрической энергии переменного трехфазного тока с номинальным значением напряжения 6-20 кВ и тока 630-3150 А, частотой 50 и 60 Гц. Основные технические характеристики КРУ СЭЩ-70 указаны в таблице 2, перечень оборудования применяемого в

КРУ приведен в таблице 3. Схемы главных цепей приведены в таблице 5. Компоновка и габаритные размеры КРУ СЭЩ-70Д на напряжение 20 кВ приведены на рисунке 1. Габаритные размеры и масса шкафов КРУ СЭЩ-70 приведены в таблице 4.

Номенклатурный ряд серии шкафов КРУ СЭЩ-70 и заменяемые КРУ приведены в таблице 1.

КРУ СЭЩ-70 может быть применен в энергетике, в распределительных электрических сетях энергокомплекса, в городских и муниципальных сетях, в сельском хозяйстве и промышленных предприятиях, нефтегазовой, угольной и металлургической промышленности, в системе собственных нужд электростанций, в том числе АЭС и пр.

КРУ СЭЩ-70 выпускается по техническим условиям ТУ3414-092-15356352-2007, разработанным с учетом удовлетворения требованиям: ГОСТ 14693-90; ГОСТ 1516.3-96; ГОСТ 12.2.007.4-75 ССБТ; МЭК 60694; МЭК 62271-200 - Часть 200; ПУЭ.

Условия эксплуатации

Шкафы КРУ СЭЩ-70 предназначены для работы внутри помещения, климатическое исполнение УЗ и ТЗ по ГОСТ 15150-69 при следующих условиях:

- высота над уровнем моря до 1000 м;
- верхнее рабочее (эффективное) значение температуры окружающего воздуха для исполнения УЗ не выше плюс 40 °С, для исполнения ТЗ не выше плюс 45 °С;
- нижнее значение температуры окружающего воздуха:
 - для исполнения УЗ - минус 25 °С;
 - для исполнения ТЗ - минус 10 °С.

Структура условного обозначения шкафов КРУ СЭЩ-70:

СЭЩ-70 Х-Х Х Х Х ХХ -ХХ - ХХХХ/ХХ ХХ

СЭЩ - Самарский завод «Электрощит».

70 - модификация КРУ.

Х - серия шкафов КРУ: без буквы - нор

Таблица 1

Номенклатурный ряд серии шкафов КРУ СЭЩ-70

	Серия	Обозначение	Заменяемое КРУ
Общего назначения	Лёгкая	СЭЩ-70Л УЗ, ТЗ	-
	Нормальная	СЭЩ-70 УЗ, ТЗ	СЭЩ-59, 63, 68
		СЭЩ-70 УХЛ1	СЭЩ-59 УХЛ1
	Тяжёлая	СЭЩ-70Т УЗ, ТЗ, УХЛ1	СЭЩ-61М, 68
	20-киловольтная	СЭЩ-70Д УЗ	-
	Для АЭС	СЭЩ-70А УЗ, ТЗ	СЭЩ-61М
	Для железных дорог	СЭЩ-70Ж УЗ	-

мальная; Т - тяжелая; Д - двадцатикиловольтная.

Х - основной аппарат на ВЭ: 1 - выключатель; 4 - разъединитель; 5 - ТН с предохранителем; 6 - ТН без предохранителя; 7 - предохранитель; 9 - шинные мосты;

Х - наличие ЗР: 0 - без ЗР; 1 - линейный ЗР; 2 - шинный ЗР; 3 - линейный и шинный.

Х - модификация схемы: 0 - основная схема; 1 - ТН на линии; 3,4 - отвод на ТН (ТСН); 7 - с предохранителем; 8 - ввод и вывод в шкафу.

Х - ввод (вывод) в шкаф: 0 - кабельный без ТТНП; 1 - кабельный с ТТНП; 2 - шинный сзади; 3 - шинный справа; 4 - шинный слева; 5 - шинный сверху; 6 - кабель сверху без ТТНП; 7 - кабель сверху с ТТНП; 8 - снизу и сверху с ТТНП; 9 - нет.

Х - количество ТГ (в схемах 5ХХ - количество ТН): 0 - нет; 1 - один двухобмоточный; 2 - два двухобмоточных; 3 - три двухобмоточных; 4 - два трехобмоточных; 5 - три трехобмоточных; 6 - два четырехобмоточных; 7 - три четырехобмоточных.

Х - наличие ОПН: 0 - без ОПН; 1 - на линии; 2 - на сборных шинах; 3 - на линии и сборных шинах.

Х - расположение фаз*: АВС - не указывается; СВА - буква «Ф».

ХХ - номинальное напряжение, кВ;

ХХХХ - номинальный ток, А (для шкафов ТН, ТСН не указывается).

ХХ - ток термической стойкости, кА.

ХХ - климатическое исполнение и катего-

рия размещения** УЗ или ТЗ по ГОСТ 15150-69.

Пример условного обозначения:

СЭЩ-70Д-110121Ф-20-1000/20УЗ

Шкаф кабельного ввода напряжением 20 кВ по схеме 110121 (с выключателем, заземляющим разъединителем, 2-х обмоточными трансформаторами тока в 2-х фазах, ТТНП, ОПН), расположением фаз СВА, номинальным током 1000 А, током термической стойкости 20 кА, климатического исполнения УЗ:

Конструкция и основные конструктивные особенности КРУ СЭЩ-70

Шкаф КРУ СЭЩ®-70 представляет собой каркасно-модульную конструкцию. Модули собираются с помощью узлов стыковок модулей.

Объём шкафа КРУ СЭЩ-70 разделён металлическими и изоляционными перегородками на четыре отсека:

- отсек ввода и оборудования;
- отсек выдвижного элемента;
- отсек сборных шин;
- релейный отсек (релейный шкаф).

Фасад шкафа образован 3 дверями. Верхняя дверь - релейного шкафа, средняя - отсека выдвижного элемента, и нижняя - дверь отсека ввода и оборудования. Две последние, двери высоковольтных отсеков обеспечивают локализацию аварии в случае дугового короткого замыкания в шкафу.

Сборные шины проходят в отсеке, общем для шкафов одной секции и расположенном в верхней задней части шкафа. Доступ в этот отсек осуществляется через

крышу или отек выдвижного элемента.

Выдвижной элемент расположен в средней части шкафа и отделён от отсека ввода и отсека сборных шин 10-миллиметровой изоляционной панелью с проходными изоляторами. От кабельного отсека выключатель отделён съёмной металлической панелью.

Ошиновка шкафа выполнена медными неизолированными шинами. Сборные шины могут быть изолированы по требованию заказчика. КРУ СЭЩ-70Д на напряжение 20 кВ всегда имеет сборные шины в твёрдой термоусаживаемой изоляции.

При установке шкафов в ряд, между ними устанавливается стенка-перегородка, толщиной 3 мм, закрепляемая на правой стороне каркаса шкафа, поэтому габаритная ширина каркаса составляет 997 и 747 мм для шкафов шириной 1000 и 750 мм соответственно.

Крайние шкафы закрываются сбоку плоскими торцевыми листами, а поверх них декоративной торцевой стенкой толщиной 30 мм. При установке шкафа вплотную к боковой стене или другому оборудованию эту стенку можно не устанавливать.

Вентиляция шкафа осуществляется через жалюзи, выполненные в задней стенке и клапанах разгрузки избыточного давления.

Для работы вентиляции и клапанов необходимо обеспечивать расстояние от капитальной стены не менее 100 мм. По этой же причине при установке СЭЩ-70 к стене из горючего материала или вдали от стены, необходимо заказывать кожухи глубиной 170 мм на задние стенки шкафов.

Основные конструктивные особенности КРУ СЭЩ-70:

- верхнее расположение сборных шин;
- одностороннее обслуживание;
- выдвижной элемент в средней части шкафа (передвижение по направляющим шкафа, выкат на инвентарную тележку);
- глубокий отсек кабельного ввода;
- фасадные двери;
- удобный доступ к трансформаторам тока (10 кВ);
- возможность электрического привода выдвижного элемента и заземляющего разъединителя;
- многофункциональная система мониторинга.

Встраиваемое в КРУ СЭЩ-70 оборудование

Шкафы КРУ СЭЩ-70 комплектуется электротехническим оборудованием приведенным в таблице 3.

Таблица 2

Основные технические характеристики КРУ СЭЩ-70

Наименование параметра	Значение параметра для серии		
	СЭЩ-70 Д	СЭЩ-70	СЭЩ-70Т
Номинальное напряжение, кВ	20	6; 10; 15	6; 10; 15
Наибольшее рабочее напряжение (линейное), кВ	24,0	7,2; 12,0; 17,5	
Номинальная частота, Гц	50; 60		
Номинальный ток главных цепей шкафов для умеренного климата при частоте 50 Гц, А	630; 1000; 1600; 2500	630; 1000; 1600	2000; 2500; 3150
Номинальный ток сборных шин при частоте 50 Гц, А	1000; 1600; 2000; 2500	1000; 1600; 2000; 2500	2000; 2500; 3150
Номинальный ток отключения выключателя, встроенного в КРУ, кА	25	20; 31,5	31,5; 40; 50
Ток термической стойкости*, кА	25	20; 31,5	31,5; 40; 50
Ток электродинамической стойкости*, кА:	64	51, 81	81; 128

* Термическая и электродинамическая стойкость шкафов КРУ определяется стойкостью встроенного оборудования, время протекания тока термической стойкости 3 с для главных цепей и 1 с для заземляющего разъединителя.

Таблица 3

Оборудование, применяемое в КРУ СЭЦ-70

Наименование и производитель	Характеристики				
<i>Коммутационные аппараты</i>					
1. Выключатель вакуумный с электромагнитным (Э) или пружинно-моторным (П) приводом: ВВУ-СЭЦ-Э(П)-20-20/1000У2; ВВУ-СЭЦ-Э(П)-20-20/1600У2; ВВУ-СЭЦ-Э(П)-20-31,5/2500У2; ВВУ-СЭЦ-Э(П)-10-20/1000У2; ВВУ-СЭЦ-Э(П)-10-20/1600У2; ВВУ-СЭЦ-Э(П)-10-31,5/1600У2; ВВУ-СЭЦ-Э(П)-10-40/1600У2; ВВУ-СЭЦ-Э(П)-10-31,5/3150У2; ВВУ-СЭЦ-Э(П)-10-40/3150У2; производства ЗАО «Группа компаний «Электроцит» - ТМ Самара» (г. Самара)	ВВУ-СЭЦ-	Х	-ХХ -	ХХ	ХХХХ У2
	Тип привода: Э – электромагнитный, П - пружинный	Номинальное напряжение, кВ (10; 20)	Ном. ток отключения, кА (20; 25; 31,5; 40)	Номинальный ток, А (1000; 1600; 2500; 3150; 4000)	
2. Выключатель вакуумный VD4 производства АBB	U_н = 20 кВ; I_{откл} = 25 кА; I_н = 1600; 2000; 2500 А				
3. Выключатель вакуумный ВВ/TEL производства РК «Таврида Электрик»: ВВ/TEL-20-16/800 У2; ВВ/TEL10-12,5/1000 У2 исп. 51; ВВ/TEL10-20/1000 У2 исп. 51; ВВ/TEL10-20/1600 У2 исп. 70; ВВ/TEL10-25/1600 У2 исп. 82	Номинальное напряжение, кВ	6; 10		20	
	Номинальный ток отключения, кА	12,5; 20; 25; 31,5		16	
	Номинальный ток, А	630; 800; 1000; 1600		800	
4. Выключатель элегазовый LF производства Merlin Gerin		LF1	LF2	LF3	
	Ном. напряж., кВ	6,3; 10			
	Ном. ток отключения для 6,3 кВ, кА	25; 31,5	40	25; 31,5; 40	
	Ном. ток отключения для 10 кВ, кА	25; 31,5	31,5	25; 31,5	
	Ном. ток, А	630; 1250	630; 1250	2500; 3150	
<i>Трансформаторы тока</i>					
5. Опорные трансформаторы тока ТОЛ-СЭЦ производства ООО «Русский трансформатор» (г. Самара): - двухобмоточные: ТОЛ-СЭЦ-20-01 У2 ТОЛ-СЭЦ-10-21 У2 - трёхобмоточные ТОЛ-СЭЦ-20-02 У2 ТОЛ-СЭЦ-10-21 У2 - четырёхобмоточные ТОЛ-СЭЦ-20-03 У2	Номинальный первичный ток, А	Ток терм. ст-сти, кА**			
		U _н =20 кВ		U _н =10 кВ	
	20	2	2		
	30	3	3		
	50	5	5		
	75	7,5	8		
	100	10	10		
	150	15	16		
200	20	20			
300	31,5	31,5			
400-1500	40	40			
1600-2500	40	-			
6. Шинные трансформаторы тока ТЛШ-10 производства ОАО «Свердловский завод трансформаторов тока» (г. Екатеринбург): - двухобмоточные: ТЛШ-10 - трёхобмоточные: ТЛШ-10-1 - четырёхобмоточные ТЛШ-10-5	Номинальное напряжение 10 кВ Номинальный вторичный ток, 5 А Номинальный первичный ток: 2000, 3000, 4000 А Класс точности вторичной обмотки: для измерений: 0,2S; 0,2; 0,5S; 0,5 для защиты: 5P; 10P				

Продолжение таблицы 3

Наименование и производитель	Характеристики			
<i>Трансформаторы тока нулевой последовательности</i>				
7. Трансформаторы тока нулевой последовательности ТДЗЛ-СЭЩ*** производства ООО «Русский трансформатор» (г. Самара)	Номинальное напряжение 0,66 кВ			
8. Трансформатор тока нулевой последовательности ТЗЛЭ-125 УХЛ2 производства СЗТТ (г. Екатеринбург)	Номинальное напряжение 0,66 кВ Ток термической стойкости (1с) – 140 А Внутренний диаметр 125 мм			
9. Трансформатор тока нулевой последовательности ТЗЛМ-1, ТЗЛМ-1-1 производства СЗТТ (г. Екатеринбург)	Коэффициент трансформации 25/1 Внутренний диаметр 70 и 100 мм			
10. Торы нулевой последовательности CSH120, CSH200 производства «Шнайдер Электрик» (г. Москва)	Номинальный ток 2 или 20 А			
	Коэффициент трансформации 1/470			
	Внутренний диаметр 120 и 200 мм			
<i>Трансформаторы напряжения*</i>				
11. Трехфазная антирезонансная группа измерительных трансформаторов напряжения НАЛИ-СЭЩ-6(10) производства ООО «Русский трансформатор»	Номинальное напряжение, кВ: - первичной обмотки 6; 10; (20***) - вторичной обмотки 0,1 Классы точности основной вторичной обмотки: 0,2; 0,5; 1; 3			
12. Трансформатор напряжения со встроенным предохранительным устройством однофазный типа ЗНОЛ-СЭЩ-10-1 УТ производства ООО «Русский трансформатор»	Номинальное напряжение, кВ: - первичной обмотки 6/√3; 10/√3 - вторичной обмотки 0,1/√3			
13. Трансформатор напряжения типа ЗНОЛ-СЭЩ-20 УТ производства ООО «Русский трансформатор»	Номинальное напряжение, кВ: - первичной обмотки 20/√3 - вторичной обмотки 0,1/√3			
14. Трансформатор напряжения типа НОЛ-СЭЩ-6(10; 20) УТ производства ООО «Русский трансформатор» (НОЛ-СЭЩ-6(10) могут быть со встроенным предохранительным устройством)	Номинальное напряжение, кВ: - первичной обмотки 6; 10; 20 - вторичной обмотки 0,1 Ном. классы точности основной вторичной обмотки 0,2; 0,5; 1,0; 3,0			
<i>Трансформаторы собственных нужд</i>				
15. Трансформатор силовой ОЛСП-0,63(1,25)/6(10)У2(Т2) со встроенным предохранителем производства СЗТТ (г. Екатеринбург)	Номинальное напряжение, кВ: - первичной обмотки 6; 10,5 - вторичной обмотки 0,100; 0,209; 0,220; 0,231 Номинальная мощность для напряжений 100 и 220 В – 630, 1250 В·А			
Трансформатор силовой малой мощности ОЛС-СЭЩ-0,63/10-1У2 ООО «Русский трансформатор»	Номинальное напряжение, кВ: - первичной обмотки 6; 10,5 - вторичной обмотки 0,1			
Трансформатор собственных нужд ТЛС-10-40/10У3	Мощность длительная - 25; 38 кВ·А			
	Максимальная мощность - 145 кВ·А			
<i>Предохранители для защиты ТСН*</i>				
16. Предохранители плавкие высоковольтные серии ПКТ-VV	Уном/Унр, кВ	6/7,2	10/12	20/24
	Ином. п., А	10	6	6
	Ю, ном, кА	50	50	50

Продолжение таблицы 3

Наименование и производитель	Характеристики
<i>Ограничители перенапряжения*</i>	
17. Ограничители перенапряжения ОПН-ЭС-П-6/6.0-10/3 УХЛ2 ОПН-ЭС-П-10/11.5-10/2 УХЛ2 «Энергосервис», г. Самара	Очень широкий выбор параметров, см. каталог
18. Ограничители перенапряжения ОПНп-6/17,4 ОПНп-10/29, «Промсервис», г. С.-Петербург.	Наибольшее рабочее длительно допустимое напряжение, кВ: при классе напряжения сети 6 кВ – 17,4; при классе напряжения сети 10 кВ – 29,0
<i>Индикаторы*</i>	
19. Индикатор напряжения стационарный СНСФ «Кристалл-Фаза» (г. Москва)	Номинальное напряжение 6; 10; 20 кВ Возможность проведения фазировки «в горячую»
20. Микропроцессорное многофункциональное устройство ИНФО-СЭЦ***	Датчики наличия напряжения 6-20 кВ Датчики температуры в 9 точках Датчики состояния аппаратов

* Данное оборудование может быть установлено и других заводов-изготовителей по требованию заказчика.

** Имеются исполнения на повышенную термическую стойкость.

*** В стадии разработки, испытаний или сертификации.

Таблица 4

Габаритные размеры и масса шкафов КРУ СЭЦ-70

Наименование показателя	Исполнение		
	СЭЦ-70Д	СЭЦ-70	СЭЦ-70Т
1. Габаритные размеры, не более, мм:			
- ширина	1000	750	1000
- высота	2385	2385	2385
- высота с большим релейным шкафом	2700	2700	2700
- глубина*	1450	1350	1350
- глубина с защитным кожухом*	1620	1520	1520
- глубина с шинным вводом*	2000	1750	1750
2. Масса, не более, кг:			
2.1. шкафа с вакуумным выключателем	1300	1000	1200
2.2. шкафа без вакуумного выключателя	1000	800	1000
2.3. шкафа с ТСН	1400	1100	1100

* Глубина дана по основанию шкафа. Имеются выступающие за габарит основания дверки, жалюзи, ручки, увеличивающие глубину не более чем на 100 мм.

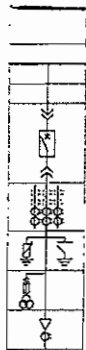
Схемы главных и вспомогательных цепей

В КРУ СЭЦ-70 применено шестизначное обозначение схем главных цепей, однозначно идентифицирующие требуемую схему.

Номера схем электрических соединений главных цепей шкафов КРУ СЭЩ-70

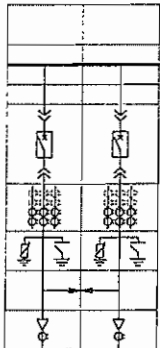
Таблица 5

Номера схем вводных (линейных) шкафов с кабельным вводом снизу



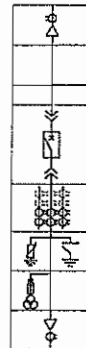
без IT	100 000	100 100	101 000	101 100	100 001	100 101	101 001	101 101	110 000	110 100	111 000	111 100	110 001	110 101	111 001	111 101
2 IT 2-х обр.	100 020	100 120	101 020	101 120	100 021	100 121	101 021	101 121	110 020	110 120	111 020	111 120	110 021	110 121	111 021	111 121
3 IT 2-х обр.	100 030	100 130	101 030	101 130	100 031	100 131	101 031	101 131	110 030	110 130	111 030	111 130	110 031	110 131	111 031	111 131
2 IT 3-х обр.	100 040	100 140	101 040	101 140	100 041	100 141	101 041	101 141	110 040	110 140	111 040	111 140	110 041	110 141	111 041	111 141
3 IT 3-х обр.	100 050	100 150	101 050	101 150	100 051	100 151	101 051	101 151	110 050	110 150	111 050	111 150	110 051	110 151	111 051	111 151
Аварийный	нет	нет	нет	нет	нет	нет	нет	нет	есть	есть	есть	есть	есть	есть	есть	есть
ОПН	нет	нет	нет	нет	есть	есть	есть	есть	нет	нет	нет	нет	есть	есть	есть	есть
ТН	нет	нет	есть	есть	нет	нет	есть	есть	нет	нет	есть	есть	нет	нет	есть	есть
ТНП	нет	есть	нет	есть	нет	есть	нет	есть	нет	есть	нет	есть	нет	есть	нет	есть

Номера схем вводных (линейных) шкафов с кабельным вводом снизу и отводом на ТСН



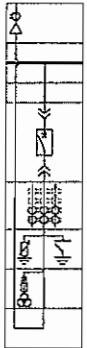
без IT	104 000*	104 000	104 100	104 001	104 101	114 000	114 100	114 001	114 101
2 IT 2-х обр.	104 020*	104 020	104 120	104 021	104 121	114 020	114 120	114 021	114 121
3 IT 2-х обр.	104 030*	104 030	104 130	104 031	104 131	114 030	114 130	114 031	114 131
2 IT 3-х обр.	104 040*	104 040	104 140	104 041	104 141	114 040	114 140	114 041	114 141
3 IT 3-х обр.	104 050*	104 050	104 150	104 051	104 151	114 050	114 150	114 051	114 151
Аварийный	нет	нет	нет	нет	нет	есть	есть	есть	есть
ОПН	нет	нет	нет	есть	есть	нет	нет	есть	есть
ТН	нет	нет	есть	есть	нет	нет	есть	есть	есть
ТНП	нет	нет	есть	нет	есть	нет	есть	нет	есть

Номера схем с вводом и выводом в одном шкафу



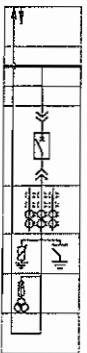
без IT	118 000	118 100	118 700	118 800
2 IT 2-х обр.	118 020	118 120	118 720	118 820
3 IT 2-х обр.	118 030	118 130	118 730	118 830
2 IT 3-х обр.	118 040	118 140	118 740	118 840
3 IT 3-х обр.	118 050	118 150	118 750	118 850
Аварийный	есть	есть	есть	есть
ОПН	нет	нет	нет	нет
ТН	нет	нет	есть	есть
ТНП	нет	есть	нет	есть
Ввод на ТП	нет	нет	есть	есть
Вывод	нет	нет	есть	есть

Номера схем вводных (линейных) шкафов с кабельным вводом сверху*



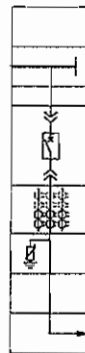
без IT	100 600	100 700	101 600	101 700	100 601	100 701	101 601	101 701	110 600	110 700	111 600	111 700	110 601	110 701	111 601	111 701
2 IT 2-х обр.	100 620	100 720	101 620	101 720	100 621	100 721	101 621	101 721	110 620	110 720	111 620	111 720	110 621	110 721	111 621	111 721
3 IT 2-х обр.	100 630	100 730	101 630	101 730	100 631	100 731	101 631	101 731	110 630	110 730	111 630	111 730	110 631	110 731	111 631	111 731
2 IT 3-х обр.	100 640	100 740	101 640	101 740	100 641	100 741	101 641	101 741	110 640	110 740	111 640	111 740	110 641	110 741	111 641	111 741
3 IT 3-х обр.	100 650	100 750	101 650	101 750	100 651	100 751	101 651	101 751	110 650	110 750	111 650	111 750	110 651	110 751	111 651	111 751
Аварийный	нет	нет	нет	нет	нет	нет	нет	нет	есть	есть	есть	есть	есть	есть	есть	есть
ОПН	нет	нет	нет	нет	есть	есть	есть	есть	нет	нет	нет	нет	есть	есть	есть	есть
ТН	нет	нет	есть	есть	нет	нет	есть	есть	нет	нет	есть	есть	нет	нет	есть	есть
ТНП	нет	есть	нет	есть	нет	есть	нет	есть	нет	есть	нет	есть	нет	есть	нет	есть

Номера схем вводных (линейных) шкафов с шинным вводом (выводом) и шкафов секционирования со связью через шинный мост



без IT	100 500	101 500	100 501	101 501	110 500	110 501	111 501
2 IT 2-х обр.	100 520	101 520	100 521	101 521	110 520	110 521	111 521
3 IT 2-х обр.	100 530	101 530	100 531	101 531	110 530	110 531	111 531
2 IT 3-х обр.	100 540	101 540	100 541	101 541	110 540	110 541	111 541
3 IT 3-х обр.	100 550	101 550	100 551	101 551	110 550	110 551	111 551
Аварийный	нет	нет	нет	нет	есть	есть	есть
ОПН	нет	нет	есть	есть	нет	нет	есть
ТН	нет	есть	нет	есть	нет	есть	нет

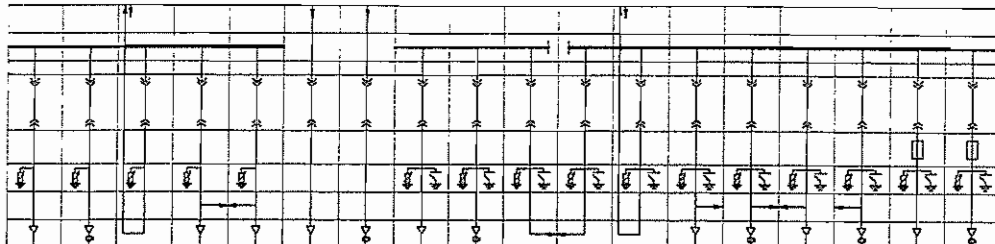
Номера схем шкафов секционных выключателей



без IT	100 300	100 301	100 400*	100 401*
2 IT 2-х обр.	100 320	100 321	100 420*	100 421*
3 IT 2-х обр.	100 330	100 331	100 430*	100 431*
2 IT 3-х обр.	100 340	100 341	100 440*	100 441*
3 IT 3-х обр.	100 350	100 351	100 450*	100 451*
Аварийный	нет	нет	нет	нет
ОПН	нет	есть	нет	есть
Ввод на ТП	нет	нет	есть	есть
Вывод	нет	нет	есть	есть

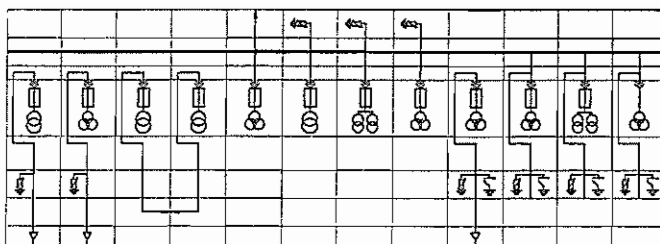
Продолжение таблицы 5

Номера схем шкафов с разъединяющими контактами
(в том числе - шкафов секционных разъединителей)



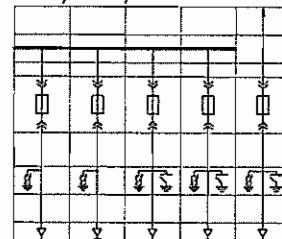
ОПН	нет	400 000	400 100	400 500	403 000*	403 100*	405 000*	405 100*	410 000	410 100	410 300	410 400	410 500	413 000	413 100	414 000	414 100	417 000*	417 100*
1	есть	400 001	400 101	400 501	403 001*	403 101*	405 001*	405 101*	410 001	410 101	410 301	410 401	410 501	413 001	413 101	414 001	414 101	417 001*	417 101*
					Шкафы без заземляющего разъединителя ⁵⁾					Шкафы с заземляющим разъединителем ⁵⁾									

Номера схем шкафов с ТН и ТСН



ОПН	нет	500 010*	500 030*	500 310	500 410*	500 530*	500 910	500 920	500 930	510 030*	520 930	520 920	620 930
1	есть	500 011*	500 031*	-	-	500 531*	500 912	500 922	500 932	510 031*	520 932	520 922	620 932

Номера схем шкафов
с предохранителем⁶⁾



		701 000*	701 100*	711 000	711 100	715 100*
		701 001*	701 101*	711 001	711 101	715 101*

Примечания

- 1) Знаком * отмечены схемы, требующие разработки.
- 2) Конструктивно более удобно размещение ТСН слева от шкафа ввода, поэтому настоятельно рекомендуется применять схемы с «отводом на ТСН влево».
- 3) При применении данных шкафов в качестве секционного выключателя (СВ) для упрощения блокировок крайне предпочтительно применять схемы без заземляющего разъединителя (заземляющий разъединитель устанавливать в шкафу секционного разъединителя (СР)).
- 4) Рекомендуется устанавливать шкаф СВ слева от шкафа СР, т.е. использовать схемы 100 ЗХХ (вывод вправо) в комбинации с 410 40Х.
- 5) В качестве шкафов секционного разъединителя для упрощения блокировок настоятельно рекомендуется использовать схемы с заземляющим разъединителем (схемы 410 ХХХ).
- 6) Для СЭЩ-70Д установка предохранителя на выдвигном элементе невозможна, предохранитель устанавливается в шкафу стационарно.

Схемы вспомогательных цепей разработаны на переменном и выпрямленном (постоянном) оперативном токе на напряжение оперативного питания 220 В.

Схемы могут быть выполнены на микропроцессорной, электронной и электромеханической основе, однако последнее нежелательно, так как при этом существенно увеличивается высота релейного отсека, что затрудняет его эксплуатацию.

Аппаратура вспомогательных цепей размещается в релейных отсеках шкафов КРУ и в шкафах НКУ.

Краткое описание отдельных аппаратов и элементов

Выдвижной элемент расположен в средней части шкафа и состоит из электрического привода, закреплённого на каркасе, и каретки с высоковольтным оборудованием (выключателем, ТН, разъединяющими контактами), занимающей посредством электрического привода рабочее и контрольное положения. Ход каретки 200 мм (10 кВ) или 250 мм (20 кВ). Для наладочных и аварийных работ возможен ручной привод каретки съёмной рукояткой. Контакты барабанного типа на все токи, вплоть до 3150 А. Базовые выключатели ВВУ-СЭЩ-10, ВВУ-СЭЩ-20. Обеспечена возможность установки вакуумных выключателей ВВ/TEL («Таврида Электрик»), VD4 («ABB») и элегазовых LF («Шнайдер Электрик»).

Металлическая горизонтальная перегородка под выдвижным элементом выполнена съёмной для облегчения доступа в кабельный отсек.

В стандартном исполнении в кабельном отсеке размещается до 9 трёхжильных кабелей или до шести комплектов одножильных, все с датчиками тока нулевой последовательности. Перед фасадом в этом же отсеке на откидном кронштейне закреплены измерительные трансформаторы напряжения типа ЗНОЛП или НАЛИ (ТН на вводе, линии).

При необходимости количество вводимых трёхжильных кабелей может быть увеличено до пятнадцати без возможности установки ТН на вводе.

Применён малогабаритный релейный шкаф с поворотным блоком. Для удобства обслуживания релейного шкафа с КРУ поставляется лёгкая переносная площадка обслуживания высотой 400 мм. Связь между шкафами осуществляется по лоткам на крыше релейного шкафа.

Контрольные кабели вводятся по левой стенке ближе к фасаду и (или) через лоток на крыше релейного шкафа.

Шторочный механизм - линейного перемещения с движением шторок в одном направлении.

Заземляющий разъединитель размещён в передней части кабельного отсека и его включенные ножи хорошо видны через окошко двери. Привод выполнен с винтовой передачей, гнездо управления вынесено на фасад между фасадными дверями. Возможна установка электрического привода.

Трансформаторы тока на токи до 2500 А включительно применены опорного исполнения типа ТОЛ-СЭЩ, а на токи свыше 2500 А - проходного типа ТЛШ.

Сборные шины СЭЩ-70Д выполнены в твёрдой изоляции фирмы «Райхем» по типу выпускаемого КРУ СЭЩ-65 (35 кВ).

Дуговая защита двухступенчатая, светодатчики размещены во всех высоковольтных отсеках, клапаны разгрузки избыточного давления, открывающиеся вверх (из отсеков сборных шин и выдвижного элемента) и назад (из отсека ввода и трансформаторов тока) оснащены датчиками их положения. Для нормальной работы клапанов требуется пространство не менее 100 мм от задней стенки шкафа до стены. При наличии прохода с задней стороны распределительного устройства, изготавливается защитный кожух, выводящий выброс из отсека ввода и трансформаторов тока в сторону крыши и закрывающий доступ к находящимся под напряжением частям.

Все отсеки имеют клапаны разгрузки избыточного давления, оборудованные концевыми выключателями и срабатывающие при дуговом коротком замыкании в отсеке. Клапаны отсеков выключателей и сборных шин обеспечивают выброс продуктов горения вверх, а клапан отсека ввода и ТТ расположен в нижней части задней стенки. При наличии прохода с задней стороны РУ, изготавливается защитный кожух (170 мм), выводящий выброс из

отсека ввода и ТТ в сторону крыши и закрывающий доступ к находящимся под напряжением частям.

Шкаф СЭЦ®-70Д (на номинальное напряжение 20 кВ) по конструкции повторяет базовый вариант, но имеет иное расположение трансформаторов тока, другие изоляторы, изолированные сборные шины, и часть металлических перегородок в нём заменены изоляционными.

Из-за достаточно большой массы и габаритов шкафы КРУ СЭЦ-70Д

поставляется по одиночке, и стыкуются в распределительное устройство на месте монтажа подстанции.

В настоящее время разработаны ячейки серии СЭЦ®-70 на номинальное напряжение 6-10 кВ с номинальными токами до 4000 А и на напряжение 20 кВ с номинальными токами до 2500 А. Шкафы КРУ СЭЦ®-70 на 6-10 кВ могут поставяться смонтированными в модульном здании заводского изготовления.

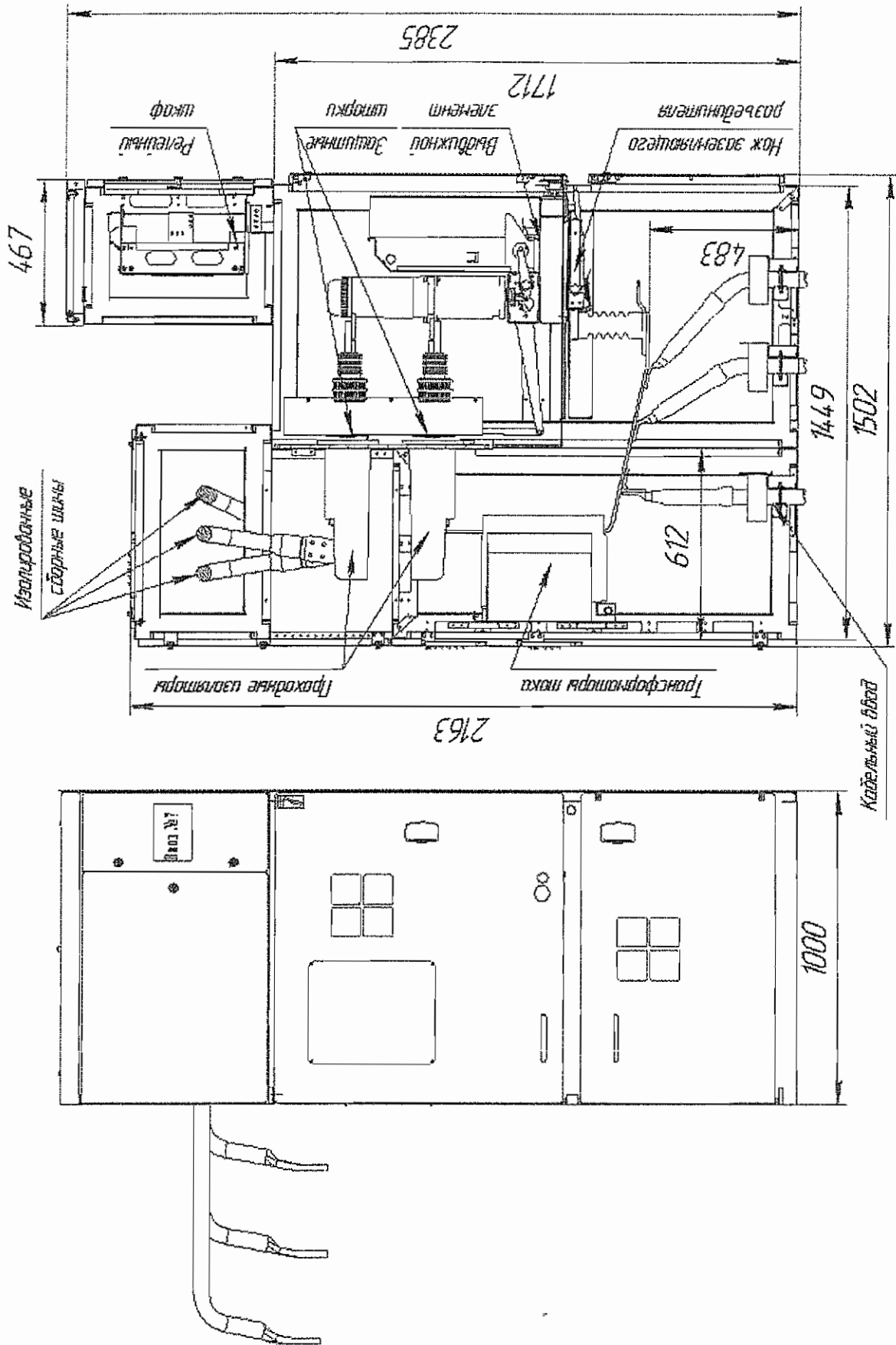


Рисунок 1 - Компонент КРУ СЭЦ-70Д на напряжение 20 кВ

ООО «СТРОЙЭНЕРГОСЕРВИС - Ковров»

ООО «СТРОЙЭНЕРГОСЕРВИС - Ковров» - Ковровский электротехнический завод введен в эксплуатацию в октябре 2007 года и входит в группу предприятий холдинговой компании ЗАО «ХК «СТРОЙЭНЕРГОСЕРВИС».

Основное направление деятельности завода - разработка и изготовление оборудования низкого и среднего напряжения для комплектации энергетических объектов, промышленных предприятий и жилищных комплексов.

Ковровский филиал в составе ЗАО «Холдинговая компания «СТРОЙЭНЕРГОСЕРВИС» имеет лицензии Госстроя РФ, МЧС России, Минэнерго РФ, Минтранса, Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору, Управления ФСБ России, а так же аккредитацию в ОАО «ФСК ЕЭС» и Федеральном агентстве по атомной энергии. Вся продукция предприятия сертифицирована.

Комплектные распределительные устройства (КРУ) серии СК внутренней установки

Назначение и область применения

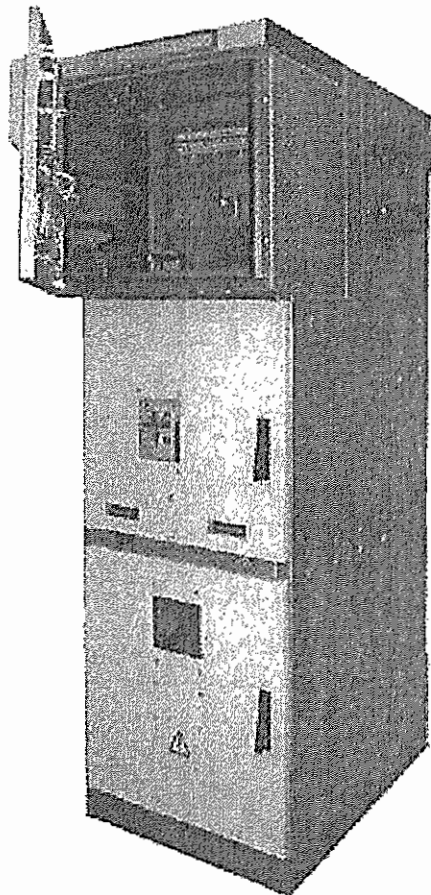
Комплектные распределительные устройства (КРУ) серии СК внутренней установки двухстороннего и одностороннего обслуживания сетей с изолированной нейтралью (или с частично заземленной нейтралью), предназначены для приема и распределения электрической энергии трехфазного переменного тока частотой 50 Гц на номинальное напряжение 6-10 кВ и 20 кВ.

Шкафы КРУ серии СК применяются на электрических станциях; понижающих трансформаторных подстанциях напряжением до 750 кВ; подстанциях промпредприятий, нефтегазового комплекса; трансформаторных подстанциях 20(10; 6)/0,4 кВ различного назначения; тяговых подстанциях электрифицированного транспорта и других объектах электроснабжения.

Шкафы КРУ серии СК-001 соответствуют требованиям ТУ 3414-005-40332953-2008.

Шкафы КРУ серии СК-002 соответствуют требованиям ТУ 3414-006-40332953-2009.

Шкафы КРУ серий СК-003 соответствуют требованиям ТУ 3414-009-40332953-2009.



Шкафы КРУ серий СК-005 соответствуют требованиям ТУ 3414-007-40332953-2008.

КРУ серии СК разработаны с целью повышения надежности и безопасности работы распределительных устройств среднего напряжения, а также с целью уменьшения площадей строительной части подстанций. Это достигается путём учёта в конструкции шкафов КРУ современных требований монтажных, эксплуатирующих и проектных организаций, применения наиболее рациональной компоновки шкафов, использования прогрессивных электротехнических материалов и комплектующих изделий отечественного и зарубежного производства.

КРУ серии СК соответствуют требованиям ГОСТ 14693 и ГОСТ 14694. Шкафы, изготовленные для объектов атомной энергетики, соответствуют требованиям «Общих положений обеспечения безопасности атомных электростанций» ПНАЭ Г-01-011 и предназначены эксплуатации в системах АЭС класса безопасности 2, 3, 4.

Корпуса шкафов серии СК представляют собой бескаркасную сборную, с отсутствием сварки, конструкцию, на которой установлена коммутационная и другая аппаратура главной электрической цепи, шторочные механизмы, заземляющие устройства, разъёмные контакты главной цепи, устройства дуговой защиты отсеков от разрушения открытой электрической дугой.

Шкаф серии СК-002, СК-003 и СК-005 разделен на отсеки: сборных шин, отсек выкатного элемента, линейный (кабельный) и релейный (аппаратуры вспомогательных цепей).

Шкаф серии СК-001 разделен на отсеки: сборных шин кабельных присоединений, отсек выкатного элемента и релейный (аппаратуры вспомогательных цепей).

Отсеки шкафов КРУ выкатного элемента, аппаратуры вспомогательных цепей и линейный имеют фасадные двери.

В шкафах КРУ предусмотрена установка выкатных элементов с вакуумными или

элегазовыми выключателями, трансформаторами напряжения, переключками и пр. В шкафах КРУ выполнены все виды защит и блокировок в соответствии с ГОСТ 14693, обеспечивающих безопасность обслуживания и ремонта распределительного устройства.

Особенности шкафов КРУ серии СК

1. Компоновка шкафов КРУ позволяет устанавливать их задней стороной вплотную к стене помещения (одностороннее обслуживание); при этом обеспечивается возможность кабельных присоединений как трехжильных силовых кабелей - максимум $4 \times (3 \times 240 \text{ мм}^2)$, так и одножильных многоамперных силовых кабелей сечением 500 мм^2 , или шинного ввода сверху шкафа.

2. Для защиты КРУ от воздействия открытой электрической дуги при возникновении короткого замыкания, каждый отсек шкафа имеет разгрузочный клапан с конечными выключателями, которые ограничивают действие дуги до величины не более 0,2 с, тем самым, сохраняя оборудование и в рабочем состоянии.

3. В нижней части среднего отсека выкатного элемента шкафов серии СК-002, СК-003 и СК-005 располагается съёмный электромеханический привод заземлителя. Во время проведения регламентных работ или при осуществлении кабельных присоединений, после включения привода заземлителя, общего на все три фазы, - привод заземлителя может быть демонтирован из шкафа КРУ, заземлитель при проведении данной операции будет заблокирован от возможного перемещения из рабочего положения. При работе КРУ сигнал о крайних положениях привода заземлителя передается на показывающий прибор в отсек низковольтной аппаратуры. Ручное управление привода заземлителя выведено на лицевую панель среднего отсека выкатного элемента (в КРУ серии СК-001 оно размещено на лицевой части передней двери), а дистанционное управление (для КРУ серий СК-002, СК-003 и СК-005) расположено на лицевой

стороне двери релейного отсека и при работе КРУ закрывается фасадной дверью от несанкционированного воздействия на нож заземлителя. При включенном положении ножа заземлителя блокируется возможность перемещения из контрольного в рабочее положение тележки выкатного элемента с выключателем.

4. Корпус шкафа выполнен из стального листа с цинковым или алюмоцинковым покрытием, в связи с чем, в шкафу (и между шкафами в секции) образуется непрерывный контур заземления. К данному контуру через гибкие связи осуществлено подключение: привода заземлителя (в двух точках), тележки выкатного элемента (в двух точках) и других электротехнических составляющих отсека низковольтной аппаратуры, включая фасадные двери отсеков.

5. В шкафах КРУ серий СК тележка выкатного элемента позволяет размещать любые типы вакуумных и элегазовых выключателей, входящих в габариты отсека.

6. Тележка выкатного элемента в КРУ СК-002, СК-003 и СК-005 может перемещаться внутри среднего отсека выкатного элемента из положения «контрольное - рабочее - контрольное» как вручную с помощью механического, так и дистанционно - с помощью привода от двигателя постоянного тока. При этом перемещение может осуществляться только при закрытой двери отсека выкатного элемента. Дистанционное управление приводом тележки выкатного элемента находится на лицевой стороне двери релейного отсека.

Достоинства тележки выкатного элемента:

- электромеханический привод тележки не позволяет перемещаться из любого положения «контрольное - рабочее - контрольное», если выключатель находится во включенном состоянии, а также при перемещении тележки с высоковольтным выключателем из положения «контрольное - рабочее - контрольное» тот же привод тележки не даст возможности включить

выключатель;

- механический и электрический привод имеют независимое друг от друга управление. При работе КРУ сигнал о крайних положениях тележки с выкатным элементом передается на показывающий прибор в отсек низковольтной аппаратуры.

7. В шкафах КРУ полости линейного отсека, отсека сборных шин и среднего отсека выкатного элемента закрыты сверху общей съёмной крышкой, которая позволяет производить монтаж сколь угодно длинных сборных шин.

8. В линейном отсеке шкафов КРУ СК-003 и СК-005 могут размещаться дополнительно три измерительных литых трансформатора напряжения типа ЗНОЛ-06, НОЛ-08, ОЛС и т.п. При этом трансформаторы могут быть смонтированы в передней части линейного отсека, как на основании самой отсека, так и на отдельной выкатной тележке трансформаторов.

9. Сборные шины закреплены в проходных полимерных изоляторах, установленных на боковых стенах отсека.

Структура условного обозначения отдельного шкафа КРУ серии «СК»

КРУ СК-001 X X - X - X / X УЗ

КРУ СК-001 - серийный номер разработки КРУ серии «СК»;

X - сейсмостойкое исполнение;

X - номер типовой схемы главных цепей шкафа с обозначением выключателя на выкатном элементе:

В - вакуумного выключателя (далее ВВ);

Э - элегазового выключателя (далее ЭВ);

X - номинальное напряжение, кВ;

X - номинальный ток отключения выключателя, кА;

X - номинальный ток, А;

УЗ - категория размещения и климатическое исполнение по ГОСТ 15150.

Пример записи шкафа КРУ при его заказе в опросном листе и техдокументации:

- для внутрироссийских поставок:

Шкаф КРУ серии СК-003, по типовой схеме главных цепей № 242 с вакуумным выключателем, на номинальное напряжение 10 кВ, номинальный ток отключения выключателя 31,5 кА, номинальным током шкафа 630 А, климатическое исполнение и категория размещения УЗ:

«КРУ СК-003 -242 ВВ-10-31,5/630 УЗ ТУ3414-009-40332953-2009»;

- при поставке на экспорт:

«КРУ СК-003 -242 ВВ-10-31,5/630 УЗ ТУ3414-009-40332953-2009 Экспорт»;

- при поставке на экспорт в страны с тропическим и влажным климатом:

«КРУ СК-003 -242 ВВ-10-31,5/630 ТЗ ТУ3414-009-40332953-2009 Экспорт»;

- при поставке на объекты атомной энергетики:

«КРУ СК-003.С1 -242 ВВ-10-31,5/630 УЗ ТУ3414-008-40332953-2009 АЭС до 7 баллов по шкале MSK-64»;

- при поставке на экспорт в страны с тропическим и влажным климатом на объекты атомной энергетики:

«КРУ СК-003.С1 -252 ВВ-10-31,5/630 ТЗ ТУ3414-008-40332953-2009 АЭС до 9 баллов по шкале MSK-64».

Примечание. «7» или «9» баллов поставляются в зависимости от сейсмичности района расположения объекта.

Типовые схемы главных цепей

Шкафы изготавливаются по типовым схемам главных цепей (таблица 2). По согласованию с заводом для конкретных объектов шкафы изготавливаются с нетиповыми схемами главных цепей.

Комплектность поставки

В комплект поставки входят:

а) шкафы КРУ в соответствии со спецификацией договора поставки (или опросных листов технического задания);

б) эксплуатационная документация;

- руководство по эксплуатации - 1 экз.;

- паспорт - 1 экз.;

- схемы электрические принципиальные

вспомогательных цепей (РЗиА) - 2 экз.;

- эксплуатационная документация на основную комплектующую аппаратуру, согласно раздела «Комплектность»

- паспортов на ячейки - 1 экз.;

в) сервисные тележки (поставка оговаривается в договоре);

г) комплекты ЗИП в соответствии с ведомостью (поставка оговаривается в договоре):

ЗИП-О - одиночный, на гарантийный период эксплуатации - 2 года;

ЗИП-Г - групповой, на гарантийный период эксплуатации - 2 года.

Со шкафами КРУ серии СК, при необходимости, могут поставляться следующие изделия:

- шинные мосты между двумя рядами шкафов КРУ серии СК, расположенных в одном помещении;

- шинные вводы по типовым схемам (исполнениям), согласованным с заводом;

- переходные шкафы для стыковки шкафов КРУ серии СК со шкафами КРУ отличной от данной конструкции;

- инвентарный выкатной элемент КРУ соответствующей серии СК.

Оформление заказа

Заказ на изготовление и поставку шкафов КРУ серии СК производится по опросным листам, согласованным с заводом.

Таблица 1
Основные технические параметры комплектов распределительных устройств серии СК

№ п/п	Наименование параметра	Значение параметра		
		СК-001	СК-002	СК-003
		10 кВ		
1.	Номинальное напряжение (линейное), кВ	6; 10		
2.	Наибольшее рабочее напряжение (линейное), кВ	7,2; 10		
3.	Номинальный ток главных цепей шкафов, А	630; 800; 1000, 1250	1600	2000; 2500; 3150 4000
4.	Номинальный ток сборных шин, А	630; 800; 1000; 1250	1600	2000; 2500; 3150 4000
5.	Номинальный ток отключения выключателей, встраиваемых в КРУ, кА	20; 25	31,5	40 (50) 20; 25
6.	Ток термической стойкости (кратковременный) (3 с)*, кА	20; 25	31,5	40 (50) 20; 25
7.	Номинальный ток электродинамической стойкости главных цепей КРУ, кА	51; 64	81	100 (128) 51
8.	Номинальное напряжение вспомогательных цепей, В: - цепи защиты, управления и сигнализации постоянного и переменного тока; - цепи ТСН и трансформаторов напряжения; - цепи освещения внутри шкафа КРУ	110; 220 100; 220 12; 24; 36		
11.	Сопротивление главных цепей выкатного элемента: втычные контакты выключателя, не более, мкОм	100		
12.	Уровень изоляции по ГОСТ 1516.1	Нормальная (уровень «б») - воздушная; - твердая;		
13.	Вид изоляции токоведущих частей	-комбинированная (воздушная и твердая) - с изолированными шинами; - с неизолированными шинами;		
14.	Наличие изоляции токоведущих шин главных цепей	- с частично изолированными шинами		
15.	Условия обслуживания	- одностороннее; - двустороннее		
16.	Система сборных шин	с одной системой сборных шин		
17.	Наличие выкатных элементов в шкафах КРУ	- с выкатным элементом; - без выкатных элементов		

Продолжение таблицы 1

№ п/п	Наименование параметра	Значение параметра
18.	Наличие двери в отсеке выкатного элемента	шкафы КРУ с дверьми
19.	Вид линейных высоковольтных подсоединений	- кабельные; - шинные
20.	Условие перемещения выкатного элемента	- местное (с ручным управлением); - дистанционное (с электродвигателем постоянного тока); - комбинированное местное и дистанционное)
21.	Степень защиты по ГОСТ 14254	IP30- для наружных оболочек фасада и боковых сторон; IP40 - для наружных оболочек фасада и боковых сторон; IP00 - для остальной части шкафа
22.	Вид основных шкафов КРУ в зависимости от встраиваемой аппаратуры и присоединений	- с выключателем высокого напряжения; - с разъёмными контактными соединениями; - с разрядниками или ограничителями перенапряжений; - с трансформаторами напряжения; - с трансформаторами тока; - с шинными вводами; - с кабельными вводами; - с силовыми предохранителями; - со вспомогательным оборудованием и аппаратурой; - комбинированные
23.	Вид управления	- местное; - дистанционное; - местное и дистанционное
24.	Вид исполнения	- обычное; - сейсмостойкое
25.	Габаритные размеры шкафы, мм: - высота; - ширина; - глубина	2100 2100 2100(2400, 2630) 2100 (2400, 2630) 2400 (2640) 650 (750) 650 (750) 750 750 1000 (800) 1000 1000 1350 (1000) 1730 1750 700 800 1000 (800) 1200 1400 1600
26.	Масса шкафа, не более, кг	

Таблица 2

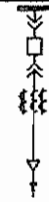
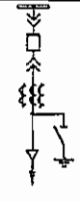
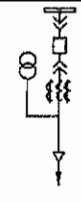
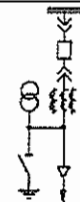

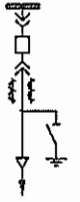


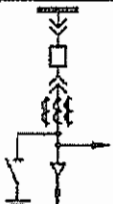
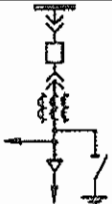
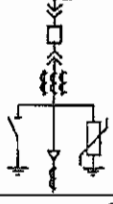
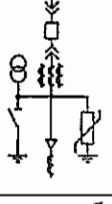


Типовые схемы главных цепей КРУ серии СК

Шкаф глухого ввода (ШГВ)				
Номер схемы	101	102	103	104
Схема				
Назначение	Ввод шинами сверху, вывод снизу влево, без заземлителя	Ввод шинами сверху, вывод снизу вправо, без заземлителя	Ввод шинами сверху, вывод снизу влево, с заземлителем	Ввод шинами сверху, вывод снизу вправо, с заземлителем
Номер схемы	105	106	107	108
Схема				
Назначение	Ввод шинами сверху, вывод вниз кабелем, без заземлителя	Ввод шинами сверху, вывод вниз кабелем, с заземлителем	Ввод кабелем сверху, вывод шинами снизу влево, с заземлителем	Ввод кабелем сверху, вывод шинами снизу вправо, с заземлителем
Шкаф выключателя ввода (ШВВ)				
Номер схемы	201	202	203	204
Схема				
Назначение	Ввод слева, без заземлителя, трансформаторы тока в 3-х фазах	Ввод слева, с заземлителем, трансформаторы тока в 3-х фазах	Ввод слева, без заземлителя, с трансформатором напряжения, трансформаторы тока в 3-х фазах	Ввод слева, с заземлителем, с трансформатором напряжения, трансформаторы тока в 3-х фазах
Номер схемы	211	212	213	214
Схема				
Назначение	Ввод слева, без заземлителя, трансформаторы тока в 2-х фазах	Ввод слева, с заземлителем, трансформаторы тока в 2-х фазах	Ввод слева, без заземлителя, с трансформатором напряжения, трансформаторы тока в 2-х фазах	Ввод слева, с заземлителем, с трансформатором напряжения, трансформаторы тока в 2-х фазах

Продолжение таблицы 2

Номер схемы	221	222	223	224
Схема				
Назначение	Ввод справа, без заземлителя, трансформаторы тока в 3-х фазах	Ввод справа, с заземлителем, трансформаторы тока в 3-х фазах	Ввод справа, без заземлителя, с трансформатором напряжения, трансформаторы тока в 3-х фазах	Ввод справа, с заземлителем, с трансформатором напряжения, трансформаторы тока в 3-х фазах
Шкаф выключателя ввода (ШВВ)				
Номер схемы	231	232	233	234
Схема				
Назначение	Ввод справа, без заземлителя, трансформаторы тока в 2-х фазах	Ввод справа, с заземлителем, трансформаторы тока в 2-х фазах	Ввод справа, без заземлителя, с трансформатором напряжения, трансформаторы тока в 2-х фазах	Ввод справа, с заземлителем, с трансформатором напряжения, трансформаторы тока в 2-х фазах
Номер схемы	241	242	243	244
Схема				
Назначение	Ввод снизу, без заземлителя, трансформаторы тока в 3-х фазах	Ввод снизу, с заземлителем, трансформаторы тока в 3-х фазах	Ввод снизу без заземлителя, с трансформатором напряжения, трансформаторы тока в 3-х фазах	Ввод снизу, с заземлителем, с трансформатором напряжения, трансформаторы тока в 3-х фазах
Номер схемы	251	252	253	254
Схема				
Назначение	Ввод снизу, без заземлителя, трансформаторы тока в 2-х фазах	Ввод снизу, с заземлителем, трансформаторы тока в 2-х фазах	Ввод снизу без заземлителя, с трансформатором напряжения, трансформаторы тока в 2-х фазах	Ввод снизу, с заземлителем, с трансформатором напряжения, трансформаторы тока в 2-х фазах

Продолжение таблицы 2

Шкаф выключателя ввода (ШВВ)				
Номер схемы	261	262	263	264
Схема				
Назначение	Ввод снизу кабелем, без заземлителя, трансформаторы тока в 3-х фазах	Ввод снизу кабелем, с заземлителем, трансформаторы тока в 3-х фазах	Ввод снизу кабелем, без заземлителя, с трансформатором напряжения трансформаторы тока в 3-х фазах	Ввод снизу кабелем с заземлителем, с трансформатором напряжения, трансформаторы тока в 3-х фазах
Номер схемы	271	272	273	274
Схема				
Назначение	Ввод снизу кабелем, без заземлителя, трансформаторы тока в 2-х фазах	Ввод снизу кабелем, с заземлителем, трансформаторы тока в 2-х фазах	Ввод снизу кабелем, без заземлителя, с трансформатором напряжения трансформаторы тока в 2-х фазах	Ввод снизу кабелем, с заземлителем, с трансформатором напряжения трансформаторы тока в 2-х фазах
Номер схемы	278	279		
Схема				
Назначение	Ввод снизу кабелем, с заземлителем, трансформаторы тока в 3-х фазах, вывод шинный вправо	Ввод снизу кабелем, с заземлителем, трансформаторы тока в 3-х фазах, вывод шинный влево		
Шкаф отходящей линии (ШОЛ)				
Номер схемы	501	502	503	504
Схема				
Назначение	Вывод снизу кабелем, с заземлителем, ограничителем перенапряжения, трансформаторы тока в 3-х фазах	Вывод снизу кабелем, с заземлителем, трансформатором напряжения, ограничителем перенапряжения, трансформаторы тока в 3-х фазах	Вывод слева шинами, с заземлителем, трансформатором напряжения, трансформаторы тока в 3-х фазах	Вывод справа шинами, с заземлителем, трансформатором напряжения, трансформаторы тока в 3-х фазах

Продолжение таблицы 2

Номер схемы	505	506	507	508
Схема				
Назначение	Вывод снизу кабелем, с заземлителем, ограничителем перенапрягала, трансформаторы тока в 2-х фазах	Вывод снизу кабелем, с заземлителем, трансформатором напряжения, ограничителем перенапряжения, трансформаторы тока в 2-х фазах	Вывод слева шипами, с заземлителем, трансформатором напряжения, трансформаторы тока в 2-х фазах	Вывод справа шипами, с заземлителем, трансформатором напряжения, трансформаторы тока в 2-х фазах
Номер схемы	509			
Схема				
Назначение	Вывод снизу кабелем, с заземлителем, трансформатором напряжения, 2 комплекта трансформаторов тока в 3-х фазах			
Шкаф трансформатора напряжения (ШТН)				
Номер схемы	601	602	603	604
Схема				
Назначение	3-х обмоточный ТН на шинах с ограничителем перенапряжения, заземлителем сборных шин	3-х обмоточный ТН, ввод сверху слева, без заземлителя	3-х обмоточный ТН, ввод сверху слева, с заземлителем	2-х обмоточный ТН, ввод сверху слева, без заземлителя
Номер схемы	605	606	607	608
Схема				
Назначение	2-х обмоточный ТН, ввод сверху слева, с заземлителем	3-х обмоточный ТН, ввод сверху справа, без заземлителя	3-х обмоточный ТН, ввод сверху справа, с заземлителем	2-х обмоточный ТН, ввод сверху справа, без заземлителя

Продолжение таблицы 2

Номер схемы	609	610	611	612
Схема				
Назначение	2-х обмоточный ТН, ввод сверху справа, с заземлителем	3-х обмоточный ТН на шинах с ограничителем перенапряжения заземлителем сборных шин, со сборкой нейтрали генератора (двигателя)	ТН для средств синхронизации и возбуждения, ввод снизу справа	ТН для средств синхронизации и возбуждения, заход снизу слева
Шкаф секционного разъединителя (ШСР)				
Номер схемы	301	302	303	304
Схема				
Назначение	Ввод сверху, вывод снизу, без заземлителя	Ввод сверху, вывод слева, без заземлителя	Ввод сверху, вывод справа, без заземлителя	Ввод сверху, вывод снизу, с заземлителем
Номер схемы	305	306	307	308
Схема				
Назначение	Ввод сверху, вывод слева с заземлителем	Ввод сверху, вывод справа с заземлителем	Ввод сверху, вывод снизу кабелем, без заземлителя	Ввод сверху, вывод снизу кабелем, с заземлителем
Шкаф секционного выключателя (ШСВ)				
Номер схемы	401	402	403	404
Схема				
Назначение	Вывод снизу, без заземлителя, трансформаторы тока в 3-х фазах	Вывод снизу, без заземлителя, трансформаторы тока в 2-х фазах	Вывод снизу, с заземлителем, трансформаторы тока в 3-х фазах	Вывод снизу, с заземлителем, трансформаторы тока в 2-х фазах

Продолжение таблицы 2

Номер схемы	405	406	407	408
Схема				
Назначение	Вывод слева, без заземлителя, трансформаторы тока в 3-х фазах	Вывод слева, без заземлителя, трансформаторы тока в 2-х фазах	Вывод слева, с заземлителем, трансформаторы тока в 1-х фазах	Вывод слева, с заземлителем, трансформаторы тока в 2-х фазах
Номер схемы	409	410	411	412
Схема				
Назначение	Вывод справа, без заземлителя, трансформаторы тока в 3-х фазах	Вывод справа, без заземлителя, трансформаторы тока в 2-х фазах	Вывод справа, с заземлителем, трансформаторы тока в 3-х фазах	Вывод справа, с заземлителем, трансформаторы тока в 2-х фазах
Шкаф секционного выключателя (ШСВ)				
Номер схемы	413	414	415	416
Схема				
Назначение	Вывод снизу кабелем, без заземлителя, трансформаторы тока в 3-х фазах	Вывод снизу кабелем, без заземлителя, трансформаторы тока в 2-х фазах	Вывод снизу кабелем, с заземлителем, трансформаторы тока в 3-х фазах	Вывод снизу кабелем, с заземлителем, трансформаторы тока в 2-х фазах

ООО «Электротехнический завод «ВЕКТОР»

Российская группа компаний «Таврида Электрик» в середине 2009 года в г. Воткинск Удмуртской Республики произвела запуск своего нового производственного предприятия - ООО «Электротехнический завод «Вектор» (ЭТЗ «Вектор»). Номенклатура выпускаемой продукции завода включает в себя шкафы КРУ «Классика» на напряжения 6(10), 20 и 35 кВ серии D-... и модульные комплектные трансформаторные подстанции мощностью до 2 x 16000 кВ·А серии СКР.

ЭТЗ «Вектор» - предприятие полного производственного цикла, основанного на применении современных технологий КРУ - строения. При изготовлении оборудования применяются высококачественные материалы и комплектующие ведущих мировых и российских производителей.

Комплектное распределительное устройство «Классика» на напряжение 20 кВ серии D-24P

КРУ «Классика» в зависимости от назначения и области применения имеет несколько функциональных исполнений:

D-12P - базовое исполнение шкафов КРУ номинальным напряжением 6(10) кВ, с номинальным током главных цепей до 4000 А;

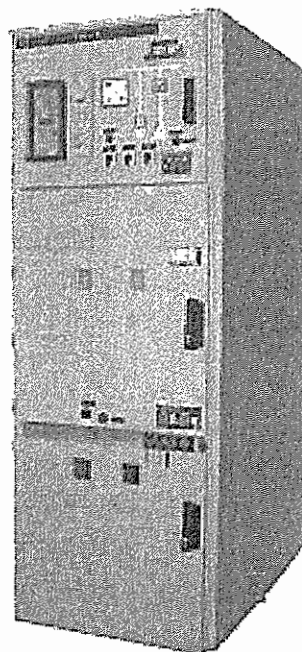
D-12PT - облегченное исполнение шкафов КРУ номинальным напряжением 6(10) кВ, с номинальным током главных цепей до 1600 А. По сравнению с базовым исполнением, несколько уменьшены массогабаритные показатели, схемы главных цепей дополнены вариантами с выключателями нагрузки;

D-24P - базовое исполнение шкафов КРУ номинальным напряжением 20 кВ, с номинальным током главных цепей до 2500 А;

D-40P - базовое исполнение шкафов КРУ номинальным напряжением 35 кВ, с номинальным током главных цепей до 1250 А.

Назначение и область применения

Комплектные распределительные устройства «Классика» (далее КРУ) серии D-24P предназначены для приема и распределения электрической энергии трехфазного переменного тока частотой 50 и 60 Гц напряжением 20 кВ в сетях с изолированной, с заземленной через дугогасящий



реактор или резистор нейтрально.

КРУ серии D-24P применяются в качестве распределительных устройств напряжением 20 кВ подстанций 110/35/20 кВ и др., а также в распределительных пунктах.

Условия эксплуатации

КРУ «Классика» серии D-24P предназначены для работы внутри электротехнических помещений при следующих условиях:

- высота над уровнем моря до 1000 м;
- верхнее рабочее значение температуры окружающего воздуха не выше плюс 40 °С;

- нижнее рабочее значение температуры окружающего воздуха не ниже минус 25 °С;
- окружающая среда невзрывоопасная, не содержащая токопроводящей пыли, агрессивных паров и газов, разрушающих изоляцию и металлы (тип атмосферы II по ГОСТ 15150-69);
- сейсмичность района строительства 9 баллов (по шкале MSK-64).

Применение изделия при других условиях возможно после согласования с заводом-изготовителем. Для обеспечения нормальных температурных условий работы комплектующей аппаратуры в шкафах КРУ предусматривается установка автоматических антиконденсатных нагревательных элементов.

КРУ «Классика» соответствуют требованиям ГОСТ 14693-90 (пп. 2.8.1-2.8.9 р. 3), ГОСТ 1516.3-96 (п. 4.14), ГОСТ 12.2.007.4-75, ГОСТ 12.2.007.3-75 (р. 1, пп. 2.1.1, 2.2, 2.7, 2.8) и ГОСТ 12.2.007.0-75.

Особенности КРУ «Классика»

- широкий диапазон рабочих параметров;
- низкие массогабаритные параметры;
- высокая локализационная способность;
- безопасное обслуживание;
- удобство монтажа и обслуживания;
- возможность изготовления шкафов одно- и двухстороннего обслуживания;
- изготовление корпуса из высококачественной стали с алюмоцинковым покрытием;
- полная сетка схем главных цепей с возможностью реализации нестандартных решений*;
- широкий диапазон применяемого оборудования;
- минимальные затраты на обслуживание;
- возможность построения удаленно управляемых РУ.

По согласованию с заводом - изготовителем существует возможность изготовления нестандартных исполнений шкафов, например с двумя системами сборных шин или с двумя КВЭ.

Конструкция

Шкафы КРУ «Классика» серии D-24P одностороннего обслуживания, что предоставляет возможность их пристенной установки. При необходимости, шкафы могут быть выполнены двустороннего обслуживания, для этого на задней стенке отсека присоединений устанавливается отдельная дверца.

В КРУ «Классика» серии D-24P выключатели, контакторы, секционные разъединители и трансформаторы напряжения устанавливаются на кассетных выдвижных элементах (КВЭ) в средней части шкафа, что позволяет добиться нового уровня в функциональности распределительных устройств.

Общий вид шкафа D-24P с силовым выключателем (пример) приведен на рисунке 1. Основные технические характеристики КРУ серии D-24P указаны в таблице 1.

Расположение КВЭ на комфортной для персонала высоте в КРУ, снижения его массы и трения в подвижных частях, применение механизма перемещения КВЭ, действующего на всем его ходу, благоприятно сказывается на условиях обслуживания и ремонта оборудования. Размещение КВЭ в средней части позволяет увеличить полезный объем отсека присоединений и обеспечить свободный доступ к нему с фасадной стороны, что позволяет перейти к одностороннему обслуживанию и существенно повысить удобство монтажа и эксплуатации. Большой объем отсека присоединений позволяет разместить в нем дополнительное оборудование, например трансформаторы напряжения на собственной выдвижной конструкции, что дает возможность организовать контроль напряжения на вводе в габаритах одного шкафа КРУ. Конструкцией предусмотрена возможность демонтажа металлической перегородки между отсеками КВЭ и присоеди-

* За счет широкой сетки схем первичных соединений, в которой присутствуют схемы с силовыми выключателями, разъединителями, контакторами, выключателями нагрузки в совокупности с богатством возможностей кабельных и шинных подсоединений, достигается высокая гибкость решений при проектировании и применении данных КРУ.

нений, что увеличивает пространство для доступа к кабельным линиям.

По специальному заказу шкафы D-24P комплектуются электрическими приводами КВЭ и заземлителя (исполнение шкафа L), что повышает комфорт и безопасность эксплуатации и дает возможность дистанционно подготовить шкаф для проведения работ. Благодаря этому данное исполнение подходит для применения в составе удаленно управляемых энергетических объектов.

Шкафы КРУ «Классика» выполнены из стального листа, изготовленного методом холодной штамповки, с алюмоцинковым покрытием, которое обладает высокой коррозионной стойкостью и позволяет без особых усилий восстановить его в случае каких-либо повреждений. При изготовлении корпуса или креплении шкафа не используются сварные соединения, которые в процессе эксплуатации могут стать очагами появления ржавчины. Наружные элементы корпуса (двери, боковые панели и др.) окрашиваются порошковой краской, которая обладает высокой устой-

чивостью к атмосферным и механическим воздействиям. Благодаря этим мероприятиям шкаф надежно защищен от коррозии на протяжении всего срока службы.

Шкафы КРУ «Классика» обладают высокой стойкостью к дуговым воздействиям при возникновении аварии внутри шкафа, что способствует минимизации ущерба и надежно защищает обслуживающий персонал от воздействия электрической дуги. Внутренний объем шкафа разделен на функциональные изолированные отсеки несгораемыми металлическими перегородками, которые надежно локализуют дугу в пределах одного отсека, а проходные изоляторы сборных шин не позволяют ей перекинуться на соседние шкафы. Каждый отсек имеет собственный канал для организации направленного выброса газов вверх, что обеспечивает безопасность обслуживающего персонала. При этом исключается необходимость эвакуации продуктов горения дуги через коммутационный отсек, которые могут вызвать перекрытие изоляции токоведущих частей.

Таблица 1

Основные технические характеристики КРУ серии D-24P

Наименование параметра	Значение
Номинальное напряжение, кВ	20
Наибольшее рабочее напряжение, кВ	24
Номинальный ток главных цепей, А	до 1600
Номинальный ток сборных шин, А	до 2500
Номинальный ток отключения применяемых выключателей, кА	16; 25
Ток термической стойкости, кА	16; 25
Время протекания тока термической стойкости, с	1 или 3
Ток электродинамической стойкости (амплитуда), кА	51, 64
Габаритные размеры шкафа, мм: - ширина - глубина - высота	750; 950 1470 2300
Масса шкафа КРУ, кг	Не более 710
Степень защиты шкафа по ГОСТ 14254	IP 4X
Климатическое исполнение и категория размещения по ГОСТ 15150	У3, УХЛ1*
Гарантийный срок эксплуатации	3 года
Срок службы	30 лет

* При применении КРУ в модульном здании (КРУМ).

В качестве дуговой защиты в базовой комплектации шкафов КРУ «Классика» применяются аварийные клапаны сброса избыточного давления в сочетании с концевыми выключателями. По дополнительному заказу возможна установка оптоволоконных или фототиристорных систем дуговой защиты, применение которых позволяет максимально быстро отключить питание поврежденного участка схемы, тем самым снизив время разрушающего воздействия электрической дуги.

Управление всеми операциями по обслуживанию шкафа производится двумя руч-

ками управления. Шкафы КРУ «Классика» обладают высокой информативностью, наглядностью и безопасностью производимых операций. На фасаде отсека вспомогательных цепей размещены следующие элементы:

- блоки индикации и управления микропроцессорными устройствами защиты и автоматики;
- мнемосхема состояний контактов коммутационной аппаратуры и положения КВЭ;
- кнопки управления и аппаратура местной сигнализации;
- индикаторы и гнезда для проверки нали-

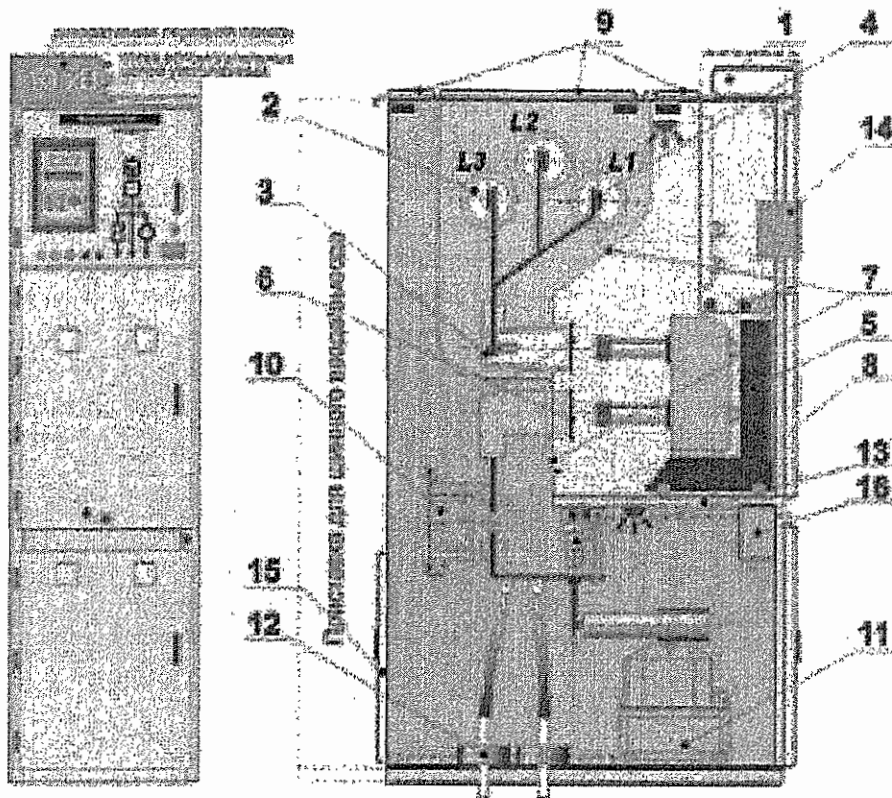



Рисунок 1 - Общий вид шкафа D-24P с силовым выключателем

- 1 - лоток вспомогательных цепей; 2 - проходные изоляторы сборных шин;
 3 - проходные изоляторы; 4 - сборные шины; 5 - выдвижной элемент;
 6 - подвижные металлические шторки; 7 - съемная металлическая перегородка;
 8 - съемная перегородка между отсеками; 9 - клапаны сброса давления;
 10 - трансформатор тока; 11 - трансформатор напряжения на выдвижной конструкции;
 12 - трансформатор тока нулевой последовательности; 13 - заземлитель;
 14 - аппаратура защиты; 15 - задняя дверца (по спец. заказу); 16 - выключатель нагрузки.

■ — концевой выключатель;  — оптический датчик (по спец. заказу).

чия напряжения на токоведущих частях отсека присоединений и порядка чередования фаз.

Для визуального контроля положения контактов заземлителя и главных контактов силового выключателя двери отсеков присоединений и ВЭ снабжены смотровыми окнами, а сам КВЭ имеет указатель положения, жестко связанный с валом выключателя.

Полная безопасность эксплуатации КРУ «Классика» обеспечивается конструктивными решениями, простотой и наглядностью коммутационных операций, а также продуманной системой механических и электромагнитных блокировок, предотвращающих ошибочные и некорректные действия обслуживающего персонала.

Для защиты персонала от выбросов продуктов горения дуги в коридор обслуживания двери отсеков ВЭ и присоединений оснащаются дополнительными защитными металлическими экранами, устанавливаемыми с внутренней стороны шкафа.

Схемы вспомогательных цепей шкафов КРУ разработаны для различных микропроцессорных устройств защиты, управления, автоматики и сигнализации, обеспечивая широкий диапазон решений. Учет электроэнергии может выполняться на электронных или многофункциональных микропроцессорных счетчиках электрической энергии. Существует возможность интеграции распределительного устройства в SCADA-систему.

Комплектное распределительное устройство в модульном здании

При необходимости шкафы КРУ «Классика» могут устанавливаться в специальных модульных зданиях КРУМ, оборудованных системой обогрева и вентиляции.

Модуль КРУМ представляет собой специальный электротехнический контейнер, который может применяться как отдельный элемент системы электроснабжения или входить в состав комплектных трансформаторных подстанций.

КРУМ поставляется на место монтажа с полностью смонтированными в пределах

модуля главными и вспомогательными цепями. Такое исполнение распределительного устройства обладает высокой заводской готовностью, имеет малые габариты и позволяет значительно сократить объем и сроки работ, необходимые для ввода объекта в эксплуатацию. Габаритные размеры модулей позволяют транспортировать их как автомобильным, так и железнодорожным транспортом. При необходимости, модули могут быть демонтированы и перемещены на новое место.

Внутри модуля располагаются:

- комплектное распределительное устройство 6(10)-35 кВ, состоящее из шкафов «Классика»;

- распределительное устройство собственных нужд напряжением 0,4(0,23) кВ, обеспечивающее питание модуля; шкаф бесперебойного оперативного питания постоянным током (ШОТ);

- тележка подъемник, стойка средств защиты.

В качестве утеплителя в модулях используется негорючая минеральная вата, помещенная между двух металлических листов, которые изготовлены из оцинкованного листового металла и окрашены порошковой краской. Места стыков элементов корпуса дополнительно уплотняются силиконовым герметиком. Комплекс данных мероприятий позволяет успешно эксплуатировать подстанции в районах с очень суровым климатом, с диапазоном температур в пределе от минус 60 до плюс 40 °С. Для удобства эксплуатации при размещении распределительного устройства в нескольких модулях, между ними организуются теплые переходы.

Характерной особенностью КРУМ является отсутствие наружных соединительных элементов, что позволяет повысить эксплуатационную надежность за счет отсутствия не ржавеющих внешних частей, а также отсутствие «мостиков холода» - металлических соединений между внутренней и внешней оболочкой.

ОАО Холдинговая Компания «ЭЛЕКТРОЗАВОД»

ОАО ХК «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.

ОАО «ЭЛЕКТРОЗАВОД»

Трансформаторы трехфазные на напряжение 20 кВ

Таблица 1

Трансформаторы трехфазные масляные герметичные на напряжение 20 кВ (с алюминиевыми обмотками)

Тип	Ном. мощность, кВ·А	Ном. напряжения обмоток, кВ		Вид и диапазон регулирования напряжения	Схема и группа соединения	Масса, кг		Габаритные размеры (длина x ширина x высота), мм
		ВН	НН			масла	полная	
ТМГ-100/20-У1	100	20,0	0,4	ПБВ ± 2 x 2,5 %	У/Ун-0; Д/Ун-11	310	900	1215 x 900 x 1270
ТМГ-160/20-У1	160					320	1000	1215 x 900 x 1340
ТМГ-250/20-У1	250					440	1450	1535 x 920 x 1420
ТМГ-400/20-У1	400					490	1650	1535 x 920 x 1660
ТМГ-630/20-У1	630					680	2305	1710 x 1040 x 1660
ТМГ-1000/20-У1	1000					660	3000	1720 x 1080 x 1840

Таблица 2

Трансформаторы трехфазные сухие, в т.ч. повышенной пожаробезопасности, на напряжение 20 кВ для собственных нужд подстанций (Uк - 8 %)

Тип	Мощность, кВ·А	Номинальное напряжение обмоток, кВ		Вид и диапазон переключения напряжения	Схема и группа соединения обмоток	Масса, кг	Габаритные размеры, длина x ширина x высота, мм
		ВН	НН				
ТСЗФ-630/20-У3	630	20	0,4	ПБВ + 2 x 2,5%	Д/Ун-11	3045	2600x1155x2360
ТСЗФ-1000/20-У3	1000					3700	2620x1185x2540

ОАО «Уфимский завод «Электроаппарат»

Уфимский завод «Электроаппарат», созданный на базе эвакуированного Харьковского электромеханического завода в декабре 1941 г., вошел в состав ОАО ХК «ЭЛЕКТРОЗАВОД» в 2004 году, дополнив ее производственные возможности комплексного обеспечения генерирующих и распределительных мощностей российской энергетики современным электротехническим оборудованием.

Сегодня продукция завода - ячейки КРУ для комплектных распределительных устройств на напряжение 6, 10, 20 кВ типа К-201 ЭА, К-304, К-305, К-102 ЭА и комплектные трансформаторные подстанции типа КТПП, КТПСН и КТП, которые занимают более 60 % общего объема производства.

Комплектное распределительное устройство напряжением 20 кВ внутренней установки серии К-201 ЭА

Назначение и область применения

Устройства комплектные распределительные серии (КРУ) серии К-201ЭА (аналог ВVK-24 производства фирмы Кончар, Хорватия) предназначены для приема и распределения электрической энергии трехфазного переменного тока промышленной частотой 50 Гц на напряжение 20 кВ в сетях с изолированной или заземленной через дугогасящий реактор нейтралью в распределительных устройствах электростанций и подстанций энергосистем.

КРУ серии К-201 ЭА изготавливается климатического исполнения У, категории размещения 3 с вакуумными выключателями VD 4 24 и элегазовыми выключателями HD 4 24. Основные технические характеристики приведены в таблице 1, габаритные размеры указаны на рисунке 1, основные элементы конструкции КРУ К-201 ЭА приведены на рисунке 2.

Конструктивные особенности КРУ серии К-201ЭА

Конструкция ячеек соответствует требованиям ГОСТ 1516 и соответствующим положениям МЭК 62271-200.

Шкафы выполнены сборными из стальных оцинкованных металлоконструкций на болтовых соединениях и имеют четыре основных отсека (рисунок 1). Отсеки разделены между собой металлическими

перегородками, что обеспечивает степень защиты IP2X.

Все отсеки имеют разгрузочные клапаны, которые в случае возникновения электрической дуги открываются и таким способом разгружают отсеки.

Конструкция обеспечивает удобство ремонта, легкий доступ к отсекам шкафов и допускает как одностороннее, так и двухстороннее обслуживание.

Доступ в кабельный отсек осуществляется без выкатывания выдвижного элемента из отсека выключателя шкафа.

Конструкция отсека выключателя позволяет устанавливать как вакуумные, так и элегазовые выключатели различных производителей. Выкатывание-выкатывание выдвижного элемента в отсеке выключателя из рабочего положения в контрольное и обратно осуществляется при закрытой двери посредством механизма с ручным приводом.

Шкафы КРУ-20 кВ выпускаются в исполнении УЗ. Для обеспечения нормальных температурных условий работы комплектующей аппаратуры в ячейках КРУ предусматривается установка дополнительных нагревательных элементов.

Шкафы выполнены из оцинкованной стали, на болтовых соединениях и позволяют:

- повысить механическую прочность при

эксплуатации, транспортировке и монтаже;

- повысить антикоррозионную стойкость за счет малого количества сварных соединений;
- обеспечить удобство ремонта, легкий доступ к отсекам шкафа;
- возможность проводить обслуживание шкафов с фронтальной стороны, простота обслуживания;

- допускается как одностороннее, так и двухстороннее обслуживание;
- конструкция кабельного отсека позволяет осуществлять подключение трех кабелей;
- доступ в кабельный отсек осуществляется без выкатывания выдвижного элемента из отсека выключателя ячейки;
- наличие смотровых окошек в дверях позволяет без их открытия производить визуальный контроль выполняемых операций.

Таблица 1

Основные технические характеристики КРУ серии К-201ЭА

Наименование параметра	Значение	
Номинальное напряжение (линейное), кВ	20	
Наибольшее рабочее напряжение (линейное), кВ	24	
Номинальный ток сборных шин, А	630; 1000; 1250; 1600; 2000; 2500; 3150	
Номинальный ток главных цепей шкафов КРУ, А	630; 1000; 1250; 1600; 2000; 2500	3150
Номинальный ток отключения выключателей, встроенных в шкафы КРУ, кА	25; 31,5	40
Номинальный ток термической стойкости, кА	25; 31,5	40
Номинальный ток электродинамической стойкости главных цепей шкафов КРУ, кА	63; 80	100
Номинальное напряжение вспомогательных цепей, В		
- постоянного тока	220	
- переменного тока частотой 50 Гц	220	
Масса КРУ, кг:		
- вводной	1100	
- секционный	1100	
- фидерный	900	
- измерительный	900	

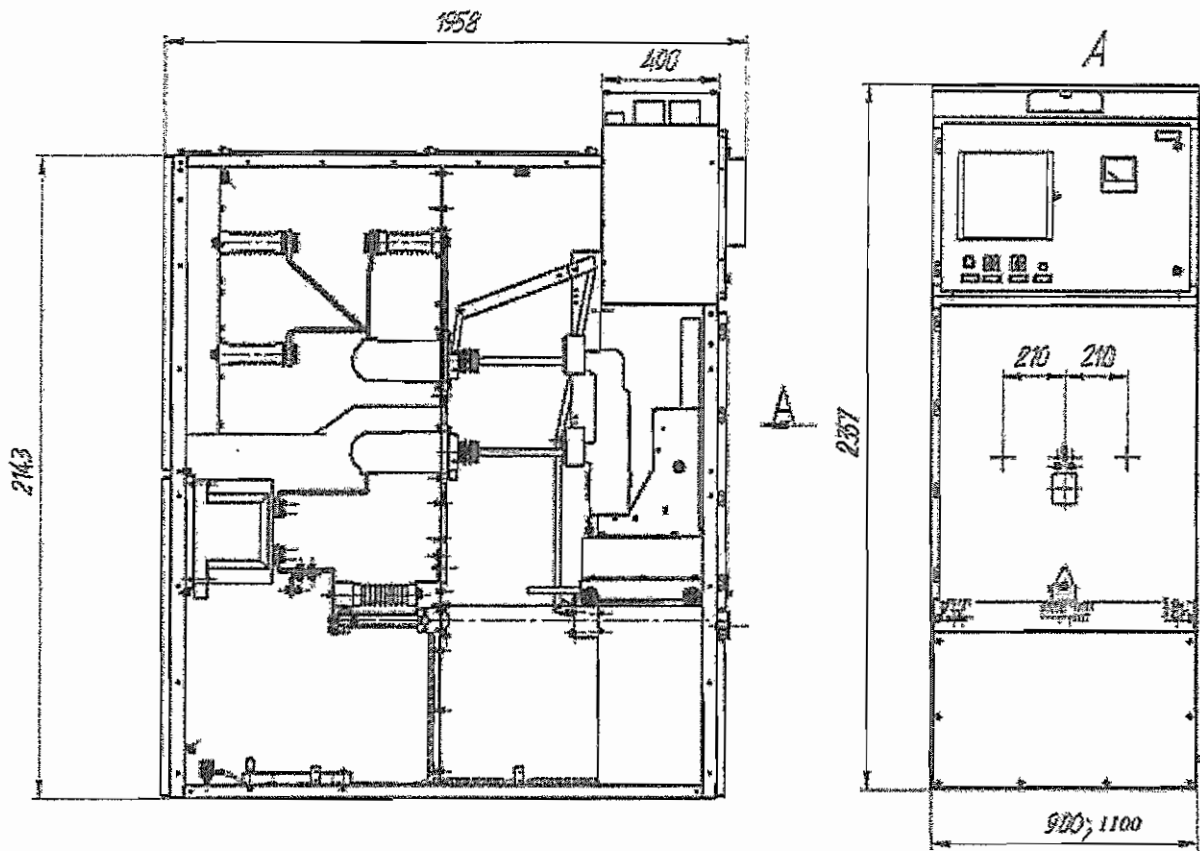


Рисунок 1 - Габаритные размеры КРУ серии К-201ЭА

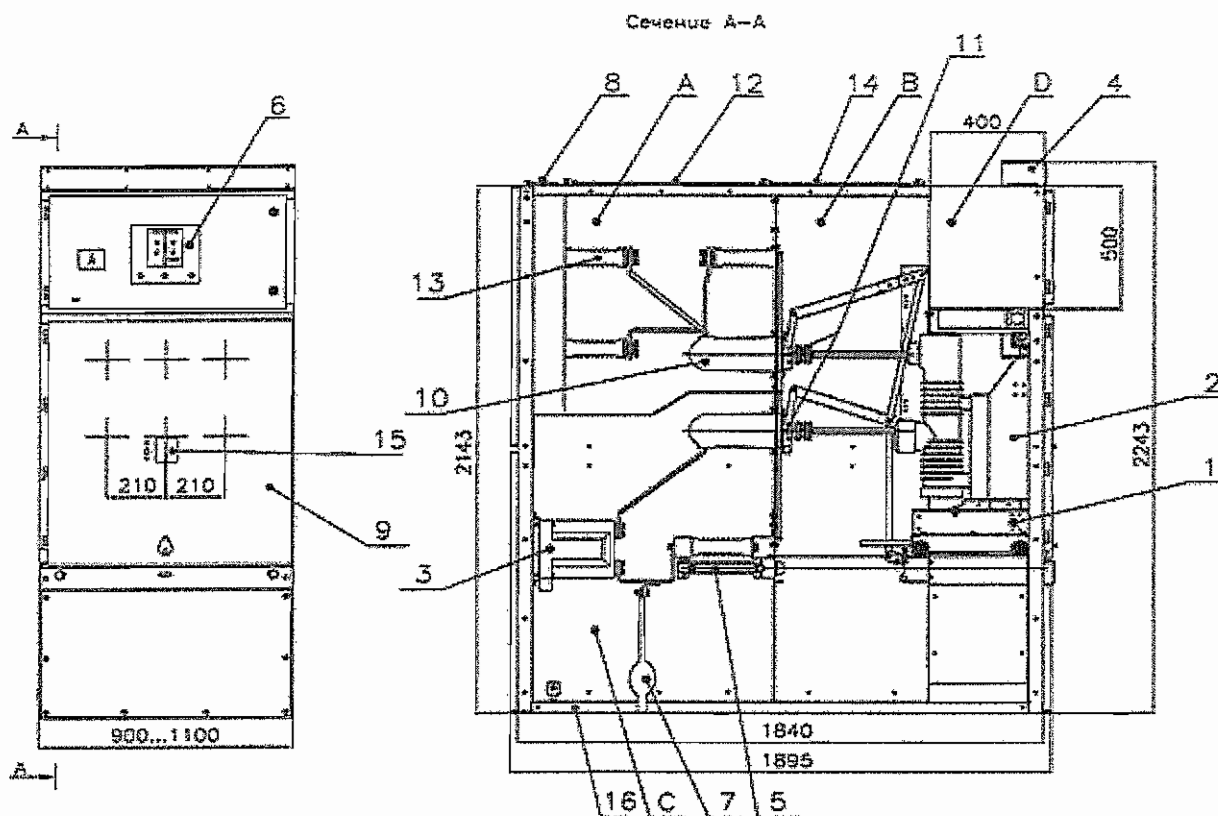


Рисунок 2 - Конструкция КРУ серии К-201ЭА

А - отсек сборных шин; В - отсек выключателя; С - кабельный отсек;
 D - низковольтный шкаф (для РЗиА);

Основные конструктивные элементы шкафа фидера КРУ К-201-ЭА:

- 1 - выкатной элемент; 2 - вакуумный выключатель; 3 - трансформатор тока;
- 4 - кабельный отсек для РЗиА; 5 - заземлитель; 6 - микропроцессорные терминалы;
- 7 - кабели высокого напряжения; 8, 12, 14 - разгрузочные клапана;
- 9 - дверь отсека выключателя; 10 - проходные изоляторы с неподвижными контактами;
- 11 - шторки шторочного механизма; 13 - опорные изоляторы; 15 - смотровое окно;
- 16 - дно

ОАО «Свердловский завод трансформаторов тока»

ОАО «Свердловский завод трансформаторов тока» (ОАО СЗТТ) специализируется на производстве измерительных трансформаторов тока и напряжения внутренней и наружной установки с литой изоляцией на напряжение до 110 кВ. Завод также выпускает силовые трансформаторы малой мощности напряжением до 35 кВ, трехфазные силовые трансформаторы на напряжение 6-10 кВ мощностью до 2500 кВ·А включительно, высокоточные лабораторные трансформаторы тока и напряжения, изоляторы различного назначения, ячейки КРУ серии NEXIMA, ячейки КСО 208-ой серии, различные низковольтные распределительные устройства.

Опорные трансформаторы тока ТОЛ-20

ТУ16 - 2007 ОГГ.671 213.048 ТУ

Назначение

Опорные трансформаторы тока ТОЛ-20 предназначены для передачи сигнала измерительной информации измерительным приборам и устройствам защиты, автоматики и управления. Трансформаторы предназначены для установки в комплектные распределительные устройства переменного тока на класс напряжения до 20 кВ частоты 50 или 60 Гц.

Основные технические параметры опорных трансформаторов тока ТОЛ-20 приведены в таблице 1. Габаритные, установочные, присоединительные размеры и масса трансформаторов приведены на рисунках 1-6 и в таблицах 2,3.

Условия эксплуатации

Трансформаторы имеют климатическое исполнение УХЛ, категорию размещения 2 по ГОСТ 15150 и предназначены для эксплуатации в следующих условиях:

- высота установки над уровнем моря не более 1000 м;
- верхнее значение температуры окружающего воздуха, с учетом перегрева воздуха внутри КРУ, 55 °С;
- нижнее значение температуры окружающего воздуха при эксплуатации, относительная влажность, давление воздуха - согласно нормам ГОСТ 15543.1;
- окружающая среда невзрывоопасная, не содержащая агрессивных паров в концентрациях, разрушающих металлы и изоляцию (атмосфера типа II по ГОСТ 15150);



- рабочее положение в пространстве - любое;
- трансформаторы предназначены для эксплуатации в электроустановках, подвергающихся воздействию грозовых перенапряжений при обычных мерах грозозащиты, и имеют нормальную изоляцию уровня «а» или «б» по ГОСТ 1516.3 класса нагревостойкости «В» по ГОСТ 8865 и класса воспламеняемости FH(ПГ) 1 по ГОСТ 28779;
- трансформаторы соответствуют группе условий эксплуатации М6 по ГОСТ 17516.1;
- трансформаторы сейсмостойки при воздействии землетрясений интенсивностью 8 баллов по MSK-64 при уровне установки над нулевой отметкой до 70 м.

Таблица 1

Основные технические параметры трансформаторов тока серии ТОЛ-20

Наименование параметра	Значение																																
	Конструктивное исполнение																																
	ТОЛ-20-2	ТОЛ-20-3	ТОЛ-20-4																														
Номинальное напряжение/Наибольшее рабочее напряжение, кВ	20/24																																
Номинальный первичный ток, А	5, 10, 15, 20, 30, 40, 50, 75, 100, 150, 200, 300, 400, 600, 750, 800, 1000, 1200, 1500, 2000, 2500; 3000																																
Номинальный вторичный ток, А	5																																
Количество вторичных обмоток	2	3	4																														
Класс точности по ГОСТ 7746: вторичной обмотки для измерений вторичной обмотки для защиты	0,2; 0,2S; 0,5; 0,5S; 1; 3 5P; 10P																																
Номинальная вторичная нагрузка, В·А: вторичной обмотки для измерений при $\cos \varphi = 1,0$ при $\cos \varphi = 0,8$ (нагрузка индуктивно-активная) вторичной обмотки для защиты при $\cos \varphi = 0,8$ (нагрузка индуктивно-активная)	1; 2; 2,5 3; 5; 10; 15; 20; 25; 30; 50 3; 5; 10; 15; 20; 25; 30; 50																																
Номинальная предельная кратность вторичной обмотки для защиты, не менее	от 2 до 30																																
Номинальный коэффициент безопасности приборов обмотки для измерений	от 2 до 30																																
Односекундный ток термической стойкости, кА, при номинальном первичном токе, А:	<table border="0"> <tr><td>5</td><td>0,40</td></tr> <tr><td>10</td><td>0,78</td></tr> <tr><td>15</td><td>1,20</td></tr> <tr><td>20</td><td>1,56</td></tr> <tr><td>30</td><td>2,50</td></tr> <tr><td>40</td><td>3,00</td></tr> <tr><td>50</td><td>5,00</td></tr> <tr><td>75</td><td>5,85</td></tr> <tr><td>100</td><td>10,00</td></tr> <tr><td>150</td><td>12,50</td></tr> <tr><td>200</td><td>20,00</td></tr> <tr><td>300; 400</td><td>31,50</td></tr> <tr><td>600-2000</td><td>40,00</td></tr> <tr><td>2500; 3000</td><td>61,00</td></tr> </table>			5	0,40	10	0,78	15	1,20	20	1,56	30	2,50	40	3,00	50	5,00	75	5,85	100	10,00	150	12,50	200	20,00	300; 400	31,50	600-2000	40,00	2500; 3000	61,00		
5	0,40																																
10	0,78																																
15	1,20																																
20	1,56																																
30	2,50																																
40	3,00																																
50	5,00																																
75	5,85																																
100	10,00																																
150	12,50																																
200	20,00																																
300; 400	31,50																																
600-2000	40,00																																
2500; 3000	61,00																																
Ток электродинамической стойкости, кА при номинальном первичном токе, А:	<table border="0"> <tr><td>5</td><td>1,00</td></tr> <tr><td>10</td><td>1,97</td></tr> <tr><td>15</td><td>3,00</td></tr> <tr><td>20</td><td>3,93</td></tr> <tr><td>30</td><td>6,25</td></tr> <tr><td>40</td><td>7,56</td></tr> <tr><td>50</td><td>12,80</td></tr> <tr><td>75</td><td>14,70</td></tr> <tr><td>80</td><td>15,70</td></tr> <tr><td>100</td><td>25,50</td></tr> <tr><td>150</td><td>31,80</td></tr> <tr><td>200</td><td>51,00</td></tr> <tr><td>300; 400</td><td>81,00</td></tr> <tr><td>600-2000</td><td>102,00</td></tr> <tr><td>2500; 3000</td><td>152,50</td></tr> </table>			5	1,00	10	1,97	15	3,00	20	3,93	30	6,25	40	7,56	50	12,80	75	14,70	80	15,70	100	25,50	150	31,80	200	51,00	300; 400	81,00	600-2000	102,00	2500; 3000	152,50
5	1,00																																
10	1,97																																
15	3,00																																
20	3,93																																
30	6,25																																
40	7,56																																
50	12,80																																
75	14,70																																
80	15,70																																
100	25,50																																
150	31,80																																
200	51,00																																
300; 400	81,00																																
600-2000	102,00																																
2500; 3000	152,50																																

Примечания

1. Значения вторичных нагрузок, вторичного тока, предельной кратности вторичной обмотки для защиты, коэффициента безопасности приборов вторичной обмотки для измерений, классы точности, количество обмоток уточняется в заказе.

2. Трансформаторы могут изготавливаться с выводами вторичных обмоток из гибкого многожильного провода. Длина выводов вторичных обмоток оговаривается в заказе.

Устройство и конструктивные особенности

Трансформаторы выполнены в виде опорной конструкции. Трансформаторы содержат магнитопроводы, первичную и вторичные обмотки.

Каждая вторичная обмотка находится на своем магнитопроводе.

Для исполнения трансформаторов ТОЛ-20-2 обмотка, предназначенная для измерения и учета электроэнергии, обозначается № 1; обмотка для питания цепей защиты, автоматики, сигнализации и управления - № 2. При исполнении трансформаторов 10Р/10Р обе вторичные обмотки предназначены для защиты.

Для исполнения трансформаторов ТОЛ-20-3 обмотка, предназначенная для измерения и учета электроэнергии,

обозначается № 1; обмотки для питания цепей защиты, автоматики, сигнализации и управления - № 2 и № 3.

Для исполнения трансформаторов ТОЛ-20-4 обмотка, предназначенная для измерения и учета электроэнергии, обозначается № 1; обмотки для питания цепей защиты, автоматики, сигнализации и управления - № 2, № 3 и № 4.

При заказе трансформаторов с нестандартным набором обмоток по классам точности, назначение обмоток указано в паспорте на изделие и на табличке технических данных.

Первичная и вторичные обмотки трансформаторов залиты компаундом, что обеспечивает электрическую изоляцию и защиту обмоток от проникновения влаги и механических повреждений.

В литом блоке на опорной поверхности имеются втулки с резьбовыми отверстиями, служащие для крепления трансформаторов на месте установки.

Трансформаторы с вертикальным расположением первичных выводов имеют в условном обозначении трансформатора буквы ВВ.

Выводы вторичных обмоток расположены в нижней части трансформаторов.

Таблица 2

Габаритные размеры трансформаторов тока ТОЛ-20-2(3,4)

Тип трансформатора	Номинальный первичный ток, А	Рис.	Размеры, мм			Масса тах, кг
			В	L	h	
ТОЛ-20-2 (3)	5-400	1, 3	40	120	26	32
	600-1000				33	
	1200-2000				40	
	2500	2, 3	80		36	35
ТОЛ-20-4	5-400	4	40	185	26	40
	600-1000				33	
	1200-2000				40	
	2500		80		36	43

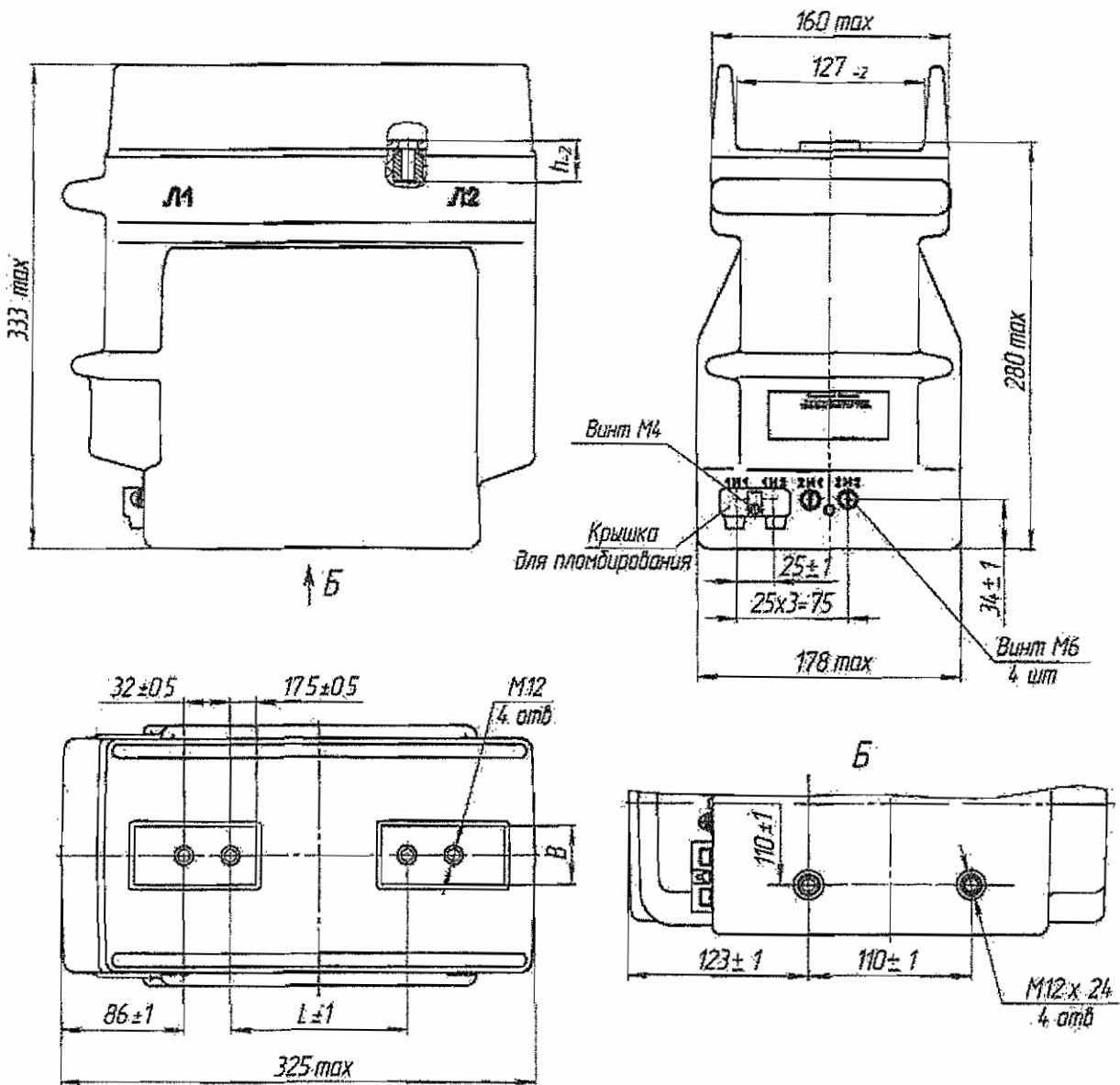


Рисунок 1 - Общий вид и габаритные размеры трансформатора тока ТОЛ-20-2 на номинальные первичные токи 5-2000 А

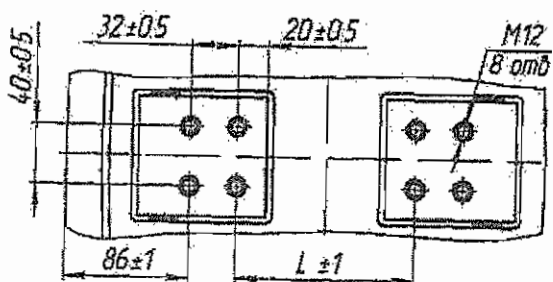


Рисунок 2 - Общий вид трансформатора ТОЛ-20-2 на номинальный первичный ток 2500 А

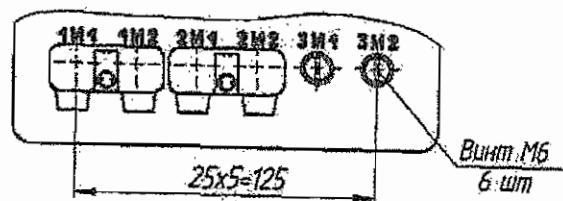


Рисунок 3 - Общий вид трансформатора ТОЛ-20-3 (остальное см. рисунки 1, 2)

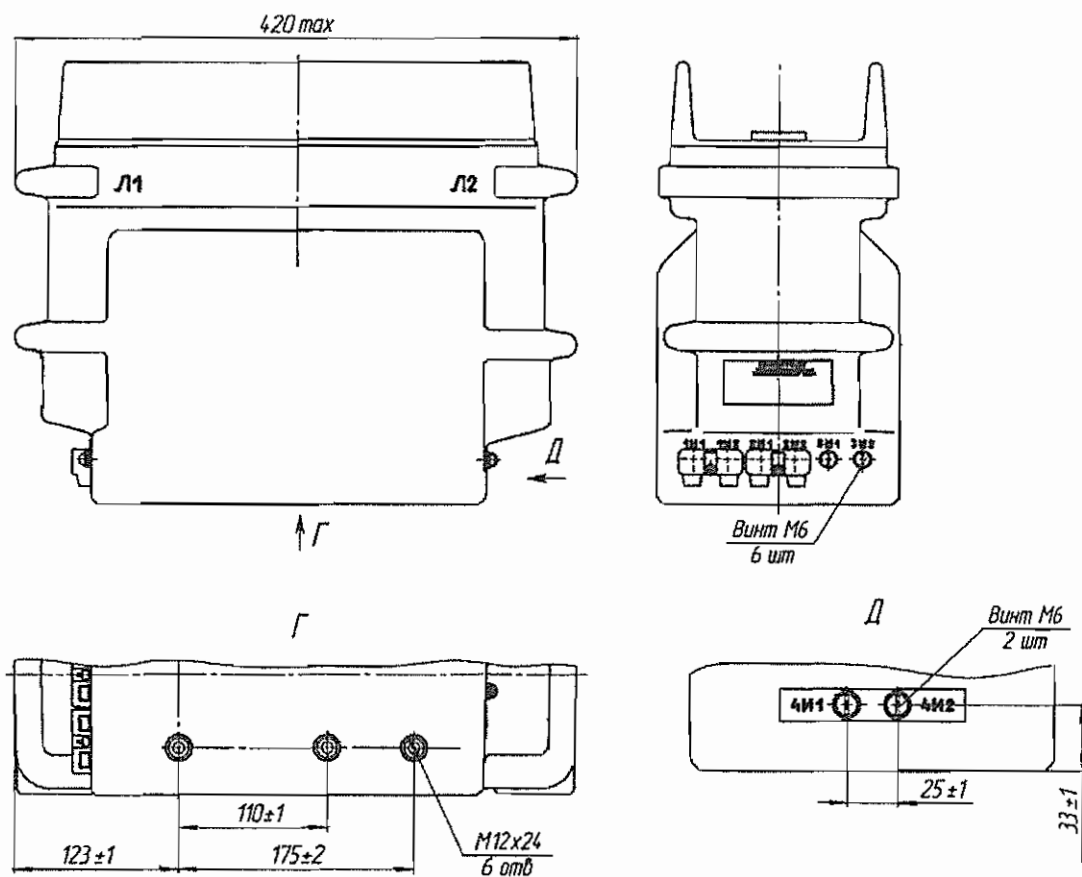


Рисунок 4 - Общий вид трансформатора ТОЛ-20-4 (остальное см. рисунки 1, 2, 3)

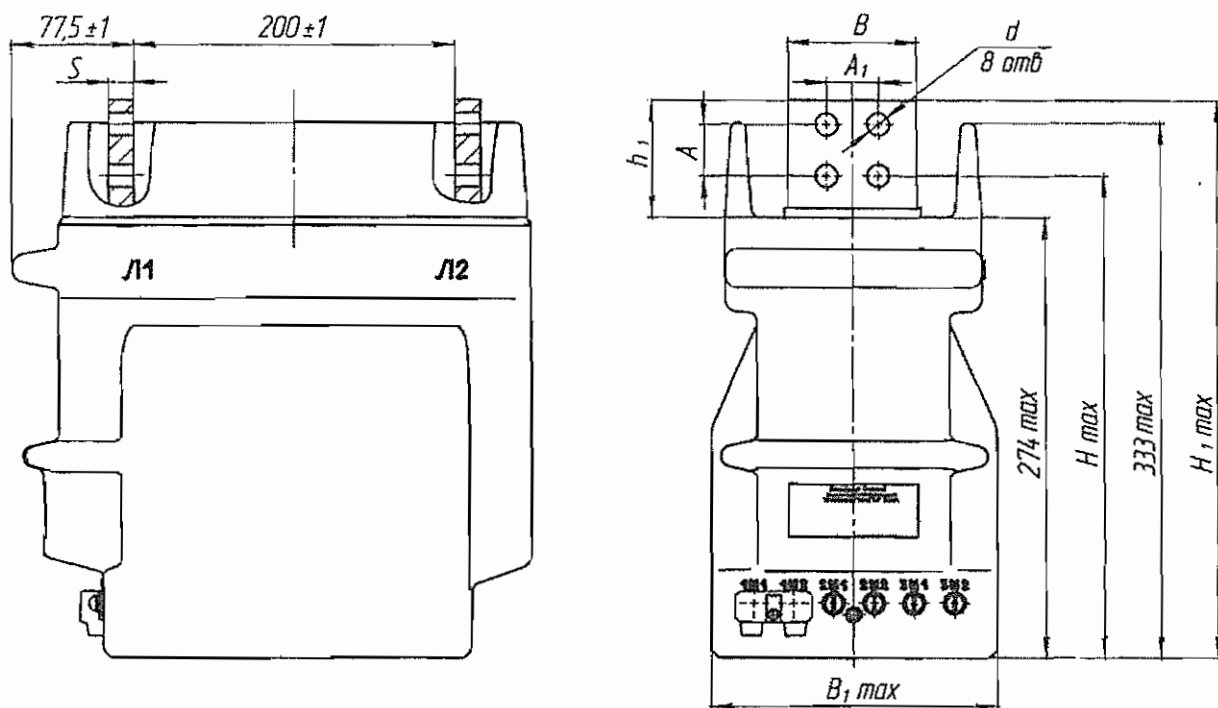


Рисунок 5 - Общий вид и габаритные размеры трансформатор тока ТОЛ-20-2 (3) ВВ (остальное см. рисунок 1)

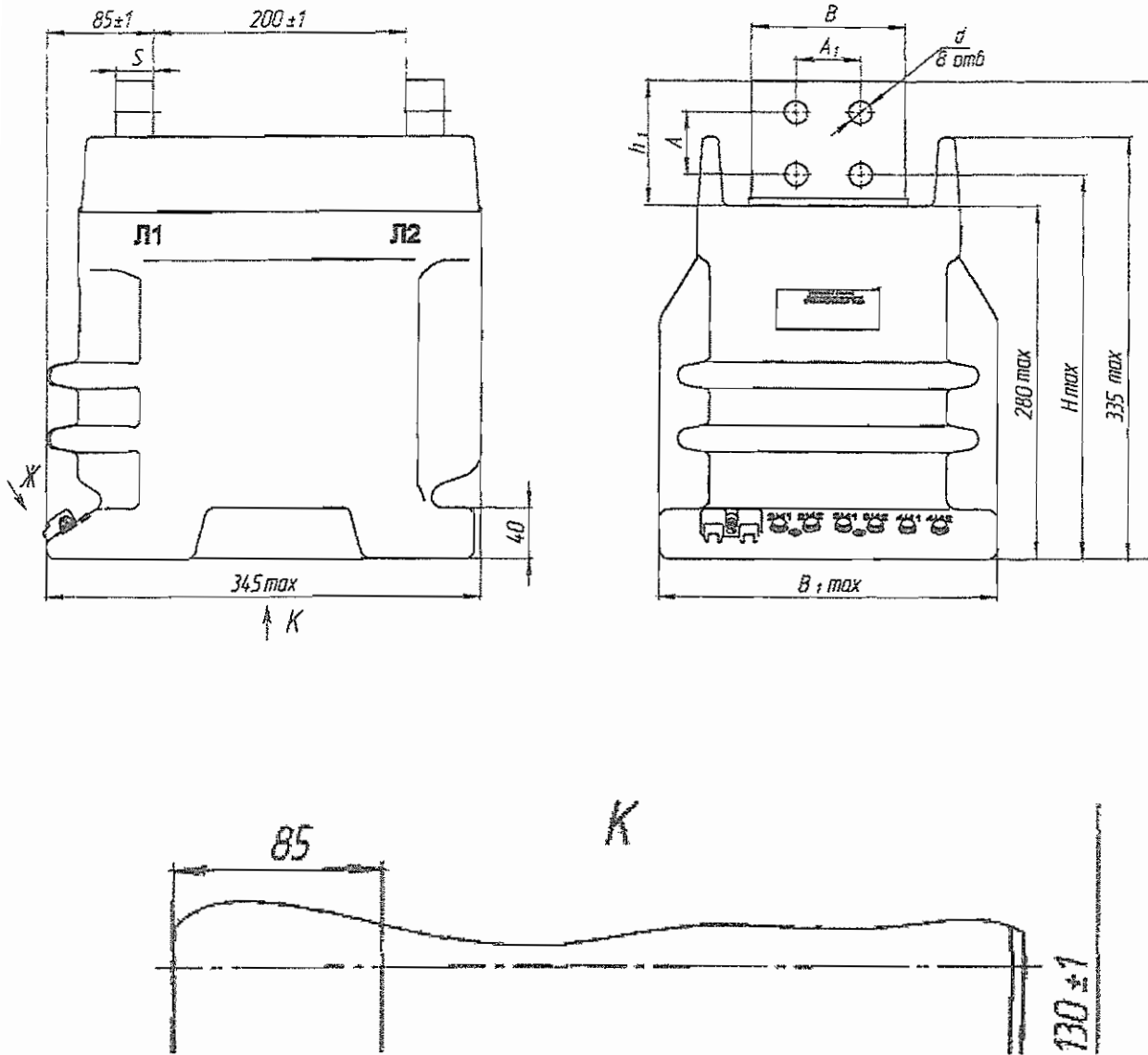
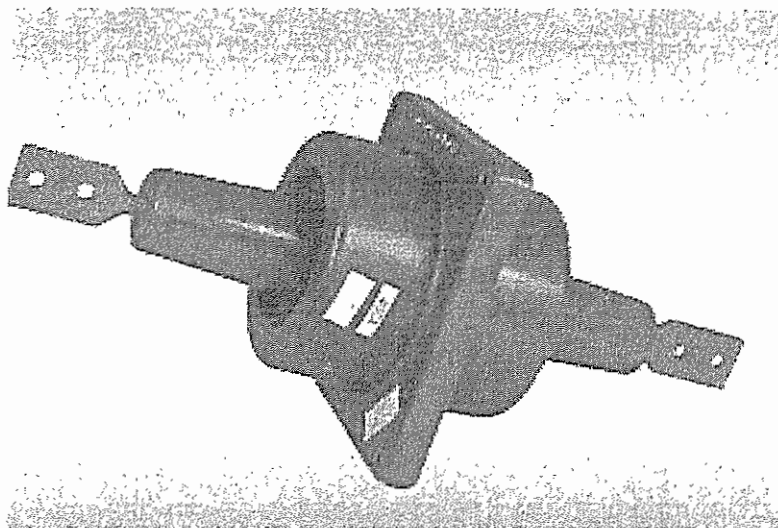


Рисунок 6 - Общий вид и габаритные размеры трансформатора тока ТОЛ-20-2 (3,4) ВВ-1

Габаритные размеры трансформаторов тока ТОЛ-20-2(3) ВВ и ТОЛ-20-3(3,4) ВВ-1 Таблица 3

Тип трансформатора	Ном. первичный ток, А	Рис.	Размеры, мм									Масса, кг
			A	A ₁	B	B ₁	h ₁	H	H ₁	d	S	
ТОЛ-20-2(3) ВВ	2500	5	32	32	80	178	73	300	347	14	16	35
ТОЛ-20-3 (3;4) ВВ-1		6									20	
	3000		40	50	100	265	90	305	370	18	24	54

Проходные трансформаторы тока ТПЛ-20 ТУ16 - 2010 ОГГ.671 225.012ТУ



Назначение

Проходные трансформаторы тока ТПЛ-20 предназначены для установки в комплектные распределительные устройства и служат для передачи сигнала измерительной информации измерительным приборам и (или) устройствам защиты и управления, для изолирования цепей вторичных соединений от высокого напряжения в электрических установках переменного тока частоты 50 или 60 Гц на напряжение до 20 кВ. Трансформаторы для дифференциальной защиты поставляются по специальному заказу.

Основные технические параметры трансформаторов тока приведены в таблице 4. Общий вид, габаритные, установочные и присоединительные размеры трансформаторов тока ТПЛ-20 указаны на рисунке 7.

Условия эксплуатации

Трансформаторы имеют климатическое исполнение УХЛ, категорию размещения 2 по ГОСТ 15150 и предназначены для эксплуатации в следующих условиях:

- высота установки над уровнем моря не более 1000 м. По согласованию с потребителем возможно изготовление трансформаторов для работы на высоте свыше 1000 м;
- верхнее значение температуры окружающего воздуха при эксплуатации, с учетом перегрева воздуха внутри КРУ, 50 °С;

- нижнее значение температуры окружающего воздуха при эксплуатации, минус 60 °С;

- относительная влажность воздуха не более 100 % при 25 °С;

- давление воздуха согласно нормам ГОСТ 15543.1;

- окружающая среда невзрывоопасная, не содержащая пыли, химически активных газов и паров в концентрациях, разрушающих покрытия металлы и изоляцию (атмосфера типа II по ГОСТ 15150);

- рабочее положение трансформаторов в пространстве - любое;

- трансформаторы предназначены для эксплуатации в электроустановках, подвергающихся воздействию грозových перенапряжений при обычных мерах грозозащиты, и имеют нормальную изоляцию уровня «б» по ГОСТ 1516.3 класса нагревостойкости «В» по ГОСТ 8865 и класса воспламеняемости ФН(ПГ) 1 по ГОСТ 28779;

- трансформаторы соответствуют группе условий эксплуатации М6 по ГОСТ 17516.1;

- трансформаторы сейсмостойки при воздействии землетрясений интенсивностью 8 баллов по MSK-64 при уровне установки над нулевой отметкой до 70 м.

Таблица 4

Основные технические параметры трансформаторов тока ТПЛ

Наименование параметра	Значение
Номинальное напряжение, кВ	20
Наибольшее рабочее напряжение, кВ	24
Номинальный первичный ток, А	300; 400; 600; 800; 1000; 1500; 2000; 3000; 4000
Наибольший рабочий первичный ток, А	320; 400; 630; 800; 1000; 1600; 2000; 3200; 4000
Количество вторичных обмоток	2
Номинальный вторичный ток, А	1; 5
Класс точности вторичных обмоток по ГОСТ 7746: для измерения; для защиты	0,2S; 0,2; 0,5S; 0,5; 1 5P; 10P
Номинальная вторичная нагрузка, В·А, вторичных обмоток: для измерений при $\cos \varphi = 1$ при $\cos \varphi = 0,8$ для защиты при $\cos \varphi = 0,8$ (нагрузка индуктивно-активная)	1; 2; 2,5 3; 5; 10; 15; 20; 25; 30; 50 3; 5; 10; 15; 20; 25; 30; 50
Номинальная предельная кратность обмотки для защиты*, при номинальном первичном токе, А, не менее	13 18 24 26 15 14
Номинальный коэффициент безопасности приборов обмотки для измерений* в классах точности: 0,2S; 0,2; 0,5S; 0,5, при номинальном первичном токе, А, не более	10 10 13
Трехсекундный ток термической стойкости, кА, при номинальном первичном токе, А	16 24 32 40 60 80 100
Ток электродинамической стойкости, кА, при номинальном первичном токе, А:	41 61 82 102 153 204 255
Масса трансформатора, кг, макс.	47

Примечания

1. * Значения номинальной предельной кратности вторичной обмотки для защиты и номинального коэффициента безопасности приборов вторичной обмотки для измерений приведены при номинальной вторичной нагрузке 20 В·А.

2. Количество вторичных обмоток, их назначение, классы точности, значения номинальных вторичных нагрузок, номинальной предельной кратности вторичной обмотки для защиты и номинального коэффициента безопасности приборов вторичной обмотки для измерений уточняются в заказе.

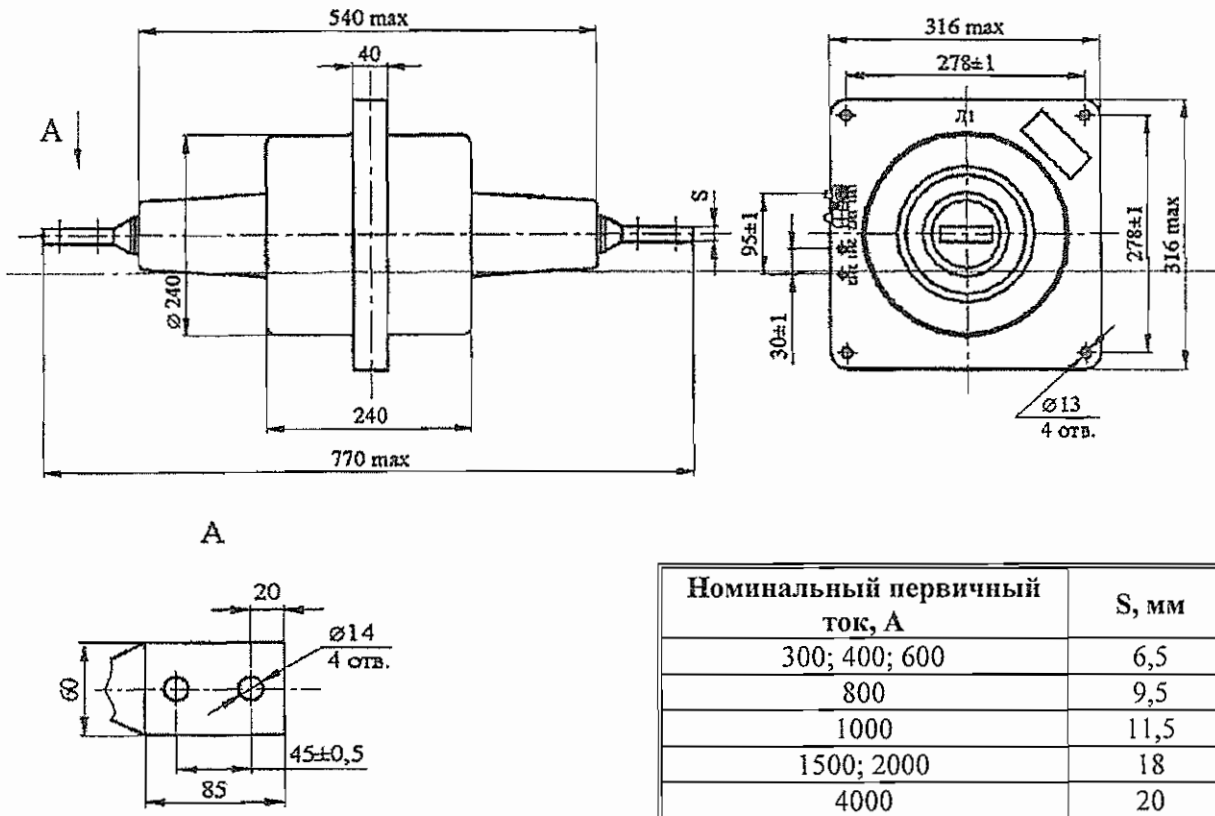


Рисунок 7 - Общий вид, габаритные, установочные и соединительные размеры трансформаторов тока ТПЛ-20

Устройство и конструктивные особенности

Трансформаторы тока ТПЛ выполнены в виде одновитковой проходной конструкции. Первичная обмотка представляет собой стержень с прямоугольными площадками для подсоединения шин первичной цепи.

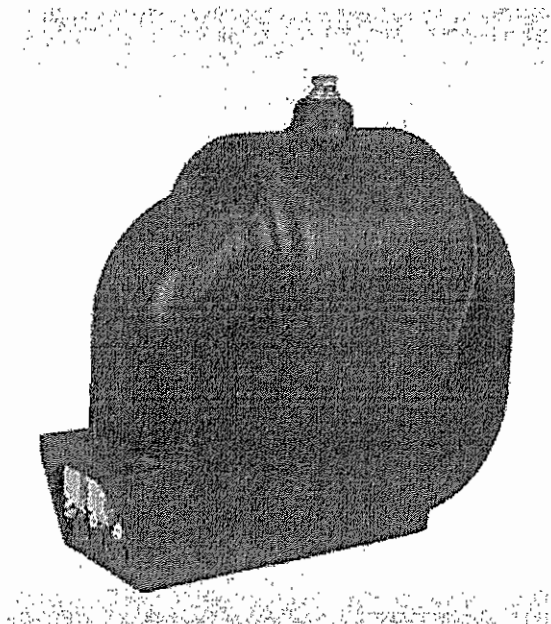
Трансформаторы имеют две вторичные обмотки, каждая из которых намотана на тороидальный магнитопровод. Обмотка, предназначенная для измерения и учета

электроэнергии, обозначается № 1; обмотка для питания цепей защиты, автоматики, сигнализации и управления - № 2.

При исполнении трансформаторов 10P/10P обе вторичные обмотки предназначены для защиты.

Первичная и вторичная обмотки трансформаторов тока ТПЛ залиты эпоксидным компаундом, что обеспечивает электрическую прочность изоляции и защиту обмоток от проникновения влаги и механических повреждений.

Заземляемые трансформаторы напряжения ЗНОЛ.06 ТУ16 - 2010 ОГГ.671 240.001 ТУ



Назначение

Заземляемые трансформаторы напряжения серии ЗНОЛ.06 предназначены для установки в комплектных распределительных устройствах внутренней установки или других закрытых распределительных устройствах, а также для встраивания в токопроводы турбогенераторов и служат для питания цепей измерения, автоматики, сигнализации и защиты в электрических установках переменного тока частоты 50 или 60 Гц в сетях с изолированной нейтралью.

Основные технические параметры трансформаторов ЗНОЛ.06 приведены в таблицах 5, 6. Общий вид, габаритные, установочные и присоединительные размеры указаны на рисунке 8.

Условия эксплуатации

Трансформаторы изготавливаются в климатическом исполнении «У» или «Т»

категории размещения 3 по ГОСТ 15150 и предназначены для эксплуатации при условиях:

- высота установки над уровнем моря не более 1000 м;
- температура окружающей среды с учетом превышения температуры воздуха в токопроводе или КРУ при нагрузке трансформаторов предельной мощностью:
 - для исполнения «УЗ» от минус 45 до плюс 50 °С;
 - для исполнения «ТЗ» от минус 10 до плюс 55 °С;
- окружающая среда невзрывоопасная, не содержащая агрессивных газов и паров в концентрациях, разрушающих металлы и изоляцию;
- рабочее положение - любое.

Внимание! При заказе трансформаторов напряжения для АИСКУЭ обязательно заполнение опросного листа.

Таблица 5

**Основные технические параметры трансформаторов напряжения серии
ЗНОЛ.06**

Наименование параметра	Значения параметров для исполнений						
	ЗНОЛ. 06-3	ЗНОЛ. 06-6	ЗНОЛ. 06-10	ЗНОЛ. 06-15	ЗНОЛ. 06М-15	ЗНОЛ. 06-20	ЗНОЛ. 06М-20
Класс напряжения, кВ	3	6	10	15		20	
Наибольшее рабочее напряжение, кВ	3,6	7,2	12	17,5		24	
Номинальное напряжение первичной обмотки, В	3000/√3 3300/√3	6000/√3 6300/√3 6600/√3 6900/√3	10000/√3 10500/√3 11000/√3	13800/√3 15750/√3		18000/√3 20000/√3	
Номинальное напряжение основной вторичной обмотки, В	100/√3 или 110/				100/	100/ или 110/	100/
Номинальное напряжение дополнительной вторичной обмотки, В	100/3 или 100 или 110/3* или 110* или 100/√3**						
Номинальная мощность с cos φ активно-индуктивной нагрузки 0,8 в классе точности, В·А:							
0,2;	15	30	50	25	50	25	
0,5;	30	50	75	50	75	50	
1;	50	75	150	75	150	75	
3	150	200	300	200	300	200	
Номинальная мощность дополнительной вторичной обмотки с cos φ активно - индуктивной нагрузки 0,8 в классе точности 3, В·А	150	200	300	200	300	200	
Предельная мощность вне класса точности, В·А	250	400	630	400	630	400	
Предельный допустимый длительный первичный ток, А	0,14	0,11	0,10	0,07	0,05	0,06	0,04
Схема и группа соединения обмоток	1/1/1-0-0						
Номинальная частота переменного тока, Гц	50 или 60***						

Примечания

* Для трансформаторов ЗНОЛ.06М не применяется.

** Используется как вторая основная вторичная обмотка (для питания измерительных приборов). Нагрузка на обе вторичные обмотки, а также классы точности оговариваются при заказе.

*** Только для трансформаторов, предназначенных для поставок на экспорт.

Таблица 6

Основные технические параметры трансформаторов серии ЗНОЛ.06.4 (3 обмотки)

Наименование параметра	Значения параметров для исполнений						
	ЗНОЛ.06-3	ЗНОЛ.06-6	ЗНОЛ.06-10	ЗНОЛ.06-15	ЗНОЛ.06М-15	ЗНОЛ.06-20	ЗНОЛ.06М-20
Класс напряжения, кВ	3	6	10	15		20	
Наибольшее рабочее напряжение, кВ	3,6	7,2	12	17,5		24	
Номинальное напряжение первичной обмотки, В	3000/ $\sqrt{3}$ 3300/ $\sqrt{3}$	6000/ $\sqrt{3}$ 6300/ $\sqrt{3}$ 6600/ $\sqrt{3}$ 6900/ $\sqrt{3}$	10000/ $\sqrt{3}$ 10500/ $\sqrt{3}$ 11000/ $\sqrt{3}$	13800/ $\sqrt{3}$ 15750/ $\sqrt{3}$		18000/ $\sqrt{3}$ 20000/ $\sqrt{3}$	
Номинальное напряжение основной вторичной обмотки, В	100/ $\sqrt{3}$ или 110/			100/	100/ или 110/	100/	100/
Номинальное напряжение дополнительной вторичной обмотки, В	100/3 или 100 или 110/3* или 110* или 100/ $\sqrt{3}$ **						
Номинальная мощность с cos ϕ активно-индуктивной нагрузки 0,8 в классе точности, В·А:							
0,2;	15	30	50	25	50	25	25
0,5;	30	50	75	50	75	50	50
1;	50	75	150	75	150	75	75
3	150	200	300	200	300	200	200
Номинальная мощность дополнительной вторичной обмотки с cos ϕ активно - индуктивной нагрузки 0,8 в классе точности 3, В·А	150	200	300	200	300	200	200
Предельная мощность вне класса точности, В·А	250	400	630	400	630	400	400
Предельный допустимый длительный первичный ток, А	0,14	0,11	0,10	0,07	0,05	0,06	0,04
Схема и группа соединения обмоток	1/1/1-0-0						
Номинальная частота переменного тока, Гц	50 или 60***						

Примечания

1. Первая вторичная обмотка используется для коммерческого учета электроэнергии, вторая вторичная обмотка - для технического учета, дополнительная вторичная обмотка - для контроля изоляции сети ($100/\sqrt{3}$ В).

2. Классы точности обеспечиваются при нагрузках вторичных обмоток номинальными мощностями как одновременно, так и по отдельности. Возможно изготовление трансформаторов с другими классами точности и номинальными мощностями, оговоренными при заказе.

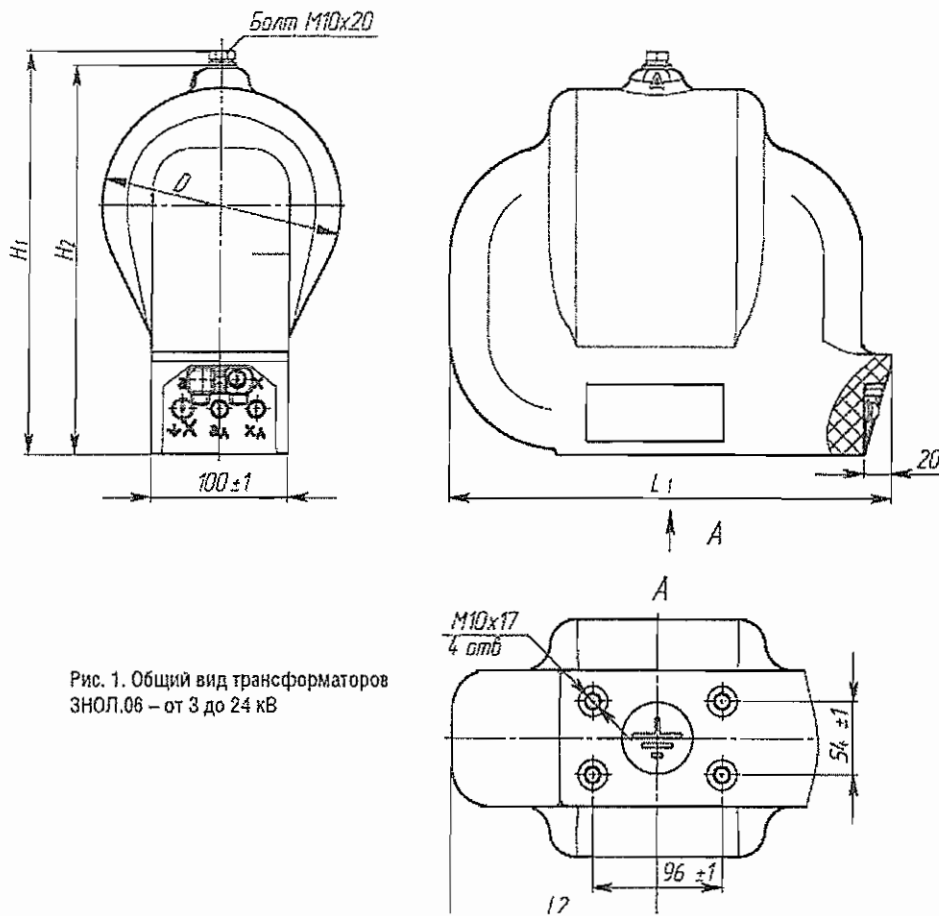


Рис. 1. Общий вид трансформаторов ЗНОЛ.06 – от 3 до 24 кВ

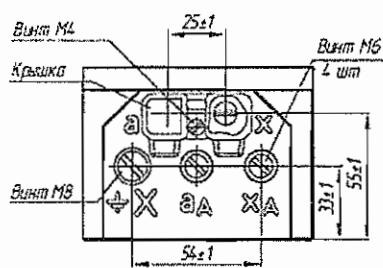


Рис. 2. Клеммник трансформатора ЗНОЛ.06

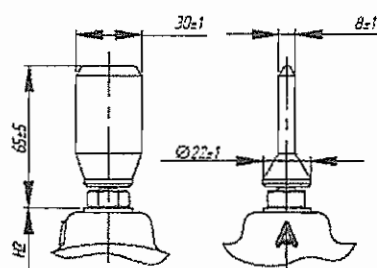


Рис. 3. Исполнение высоковольтного вывода трансформаторов для токопровода (остальное см. рис. 1)

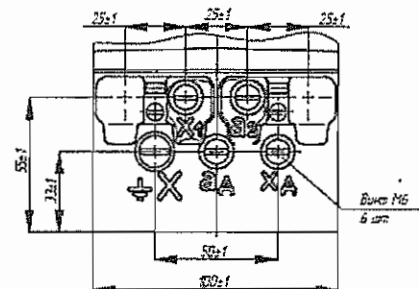


Рис. 4. Клеммник трансформатора ЗНОЛ.06.4 (остальное см. рис. 1)

Рисунок 8 - Общий вид и габаритные размеры трансформаторов напряжения ЗНОЛ.06

Таблица 7

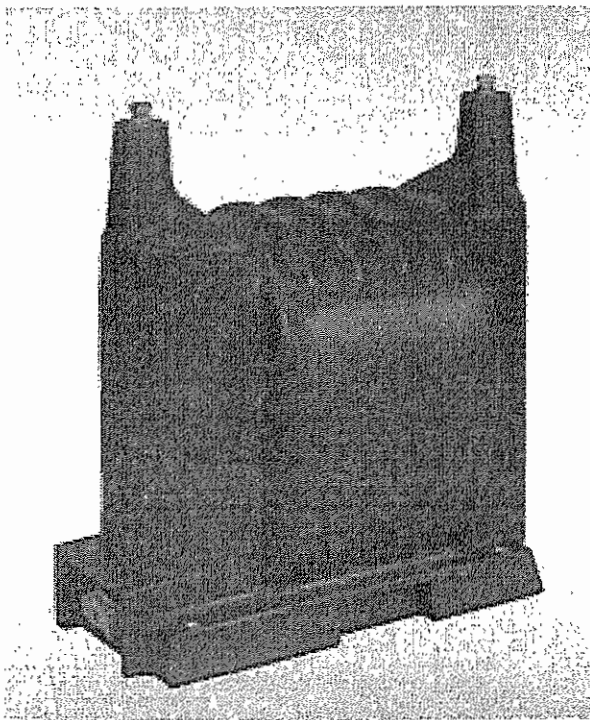
Основные габаритные размеры и масса трансформаторов напряжения серии ЗНОЛ.06

Тип трансформатора	Размеры, мм					Масса, кг
	H1	H2	L1	L2	D	
ЗНОЛ.06-3 ЗНОЛ.06-6 ЗНОЛ.06.4-6	298±5	287 ⁺⁵ ₋₃	328 ⁺⁵ ₋₃	153±2	160±3	26,5±1,5
ЗНОЛ.06-10* ЗНОЛ.06.4-10 ЗНОЛ.06М-15					175±3	28,5±1,5
ЗНОЛ.06-15 ЗНОЛ.06М-20	214±5	303 ⁺⁵ ₋₃			195±3	29,5±1,5
ЗНОЛ.06-20 ЗНОЛ.06.4-20	341±5	330 ⁺⁵ ₋₃			205±3	32,5±1,5

Примечание

*Трансформаторы с номинальным первичным напряжением $11000/\sqrt{3}$ В для АЭС изготавливаются с размерами, соответствующими трансформаторам ЗНОЛ.06-15.

**Незаземляемые трансформаторы напряжения НОЛ-20, НОЛ-35
ТУ16 - 2010 ОГГ.671 240.009 ТУ**

**Назначение**

Незаземляемые трансформаторы напряжения серии НОЛ предназначены для установки в комплектные распределительные устройства или закрытые распределительные устройства. Трансформаторы предназначены для передачи сигнала измерительной информации приборам измерения, защиты, автоматики, сигнализации и управления в электрических цепях переменного тока частоты 50 или 60 Гц. Основные технические параметры трансформаторов серии НОЛ указаны в таблице 8.

Общий вид, габаритные и присоединительные размеры указаны на рисунке 9.

Условия эксплуатации

Климатическое исполнение «УХЛ» или «Т» категории размещения 2 по ГОСТ 15150.

Рабочее положение трансформаторов в пространстве - вертикальное.

Для удобства в эксплуатации предусмотрены различные варианты расположения выводов вторичных обмоток трансформаторов: НОЛ-35-1; НОЛ-35-2; НОЛ-35-3.

Таблица 8

Основные технические параметры трансформаторов напряжения серии НОЛ

Наименование параметра	Значение параметра	
Класс напряжения, кВ	20	35
Наибольшее рабочее напряжение, кВ	24	40,5
Номинальное напряжение первичной обмотки, В	20000	35000
Номинальное напряжение вторичной обмотки, В	100	
Класс точности по ГОСТ 1983	0,2**; 0,5; 1; 3	
Номинальная мощность с коэффициентом мощности активно-индуктивной нагрузки 0,8, В·А:		
в классе точности 0,2***	10	10, (50)*
в классе точности 0,5	30	75, (150)*
в классе точности 1,0	100	150, (300)*
в классе точности 3,0	300	600
Предельная мощность вне класса точности, В·А	630	1000
Предельный допустимый длительный первичный ток, А	0,032	0,029
Схема и группа соединения обмоток	1/1-0	
Номинальная частота, Гц	50 или 60****	
Масса, максимальная, кг	77	79

Примечания

* Нагрузки 50, 150, 300 В · А оговариваются при заказе.

** Только для трансформаторов с номинальным вторичным напряжением вторичной обмотки 100 В и одним классом точности.

*** Номинальная мощность оговаривается при заказе.

**** Только для трансформаторов, предназначенных для поставок на экспорт.

Для коммерческого учета электроэнергии трансформаторы изготавливаются с одним классом точности 0,2 или 0,5.

Нагрузка, указанная в скобках является основной номинальной нагрузкой в классе точности.

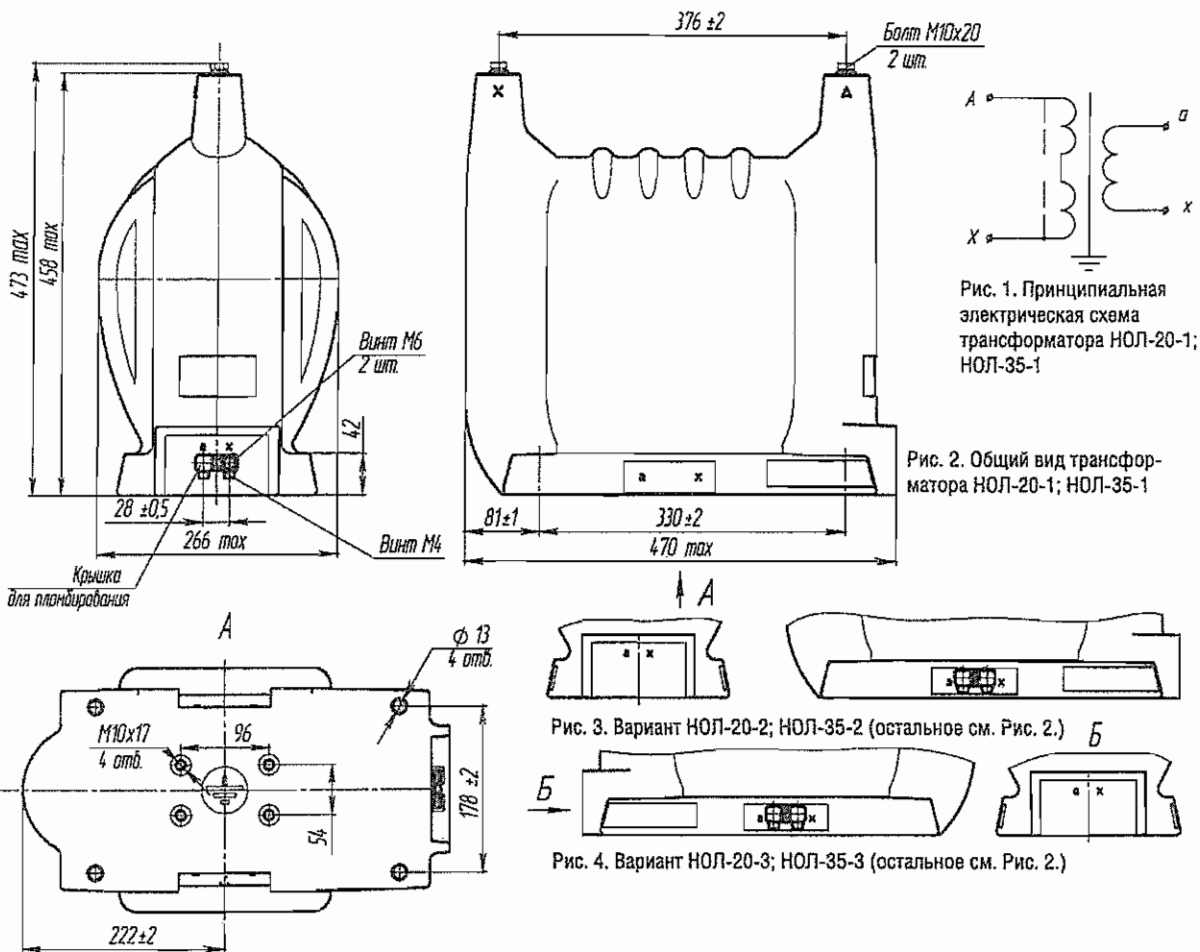


Рис. 1. Принципиальная электрическая схема трансформатора НОЛ-20-1; НОЛ-35-1

Рис. 2. Общий вид трансформатора НОЛ-20-1; НОЛ-35-1

Рис. 3. Вариант НОЛ-20-2; НОЛ-35-2 (остальное см. Рис. 2.)

Рис. 4. Вариант НОЛ-20-3; НОЛ-35-3 (остальное см. Рис. 2.)

Тип трансформатора	Масса, кг	Рисунок
НОЛ-20-1	79	1
НОЛ-20-2		2
НОЛ-20-3		3
НОЛ-35-1	77	1
НОЛ-35-2		2
НОЛ-35-3		3

Рисунок 9 - Общий вид и габаритные размеры трансформаторов напряжения НОЛ

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

12.07.2011

№ 08.03-2011

/О выпуске статических тиристорных компенсаторов реактивной мощности для ВЛ 110-500 кВ производства ЗАО «АО Ансальдо-ВЭИ»/

Публикуем для сведения проектных и эксплуатационных организаций, что Совместное российско-итальянское предприятие «АО Ансальдо-ВЭИ» выпускает статические тиристорные компенсаторы реактивной мощности (СТК), являющиеся устройствами, обеспечивающими повышение эффективности работы и энергосбережения систем передачи и распределения электрической энергии.

В 2010 году серия «Статических тиристорных компенсаторов реактивной мощности для сетей 110-500 кВ» по ТУ 3414-002-40491410-2009 производства «АО Ансальдо ВЭИ» была аттестована ОАО «ФСК ЕЭС» и рекомендована для применения на объектах ОАО «ФСК ЕЭС» и ОАО «Холдинг МРСК».

Основание: техническая информация предприятий.

За дополнительной информацией и по вопросу заказа следует обращаться:

ЗАО «АО Ансальдо-ВЭИ»

Россия, 111250, г. Москва, Красноказарменная, 12.

Телефон/факс: (495) 943-17-45, 361-91-63, 361-90-56, 361-97-47, 361-93-69

E-mail: info@ansaldovei.ru

Руководитель Дирекции по управлению проектами

В.В. Бойков

ЗАО «АО Ансальдо-ВЭИ»

ЗАО «АО Ансальдо-ВЭИ» создано в 1996 г. на базе научно-инженерного центра «Преобразователь» Всероссийского электротехнического института им. В. И. Ленина (ВЭИ), ведущего разработчика высоковольтного преобразовательного оборудования в СССР, и Ansaldo Sistemi Industriale S.p.A. (Италия), действующей на рынке электрооборудования более 100 лет.

Основные направления деятельности компании - разработка, изготовление, испытания, пуско-наладочные работы и обслуживание высоковольтных электрических преобразователей различного назначения в широком диапазоне напряжения, мощности и частоты. «АО Ансальдо-ВЭИ» является ведущей компанией в России по производству статических тиристорных компенсаторов реактивной мощности (СТК)

Статические компенсаторы реактивной мощности для линий электропередачи и промышленности

Назначение и область применения

Статические тиристорные компенсаторы реактивной мощности (СТК) широко используются для решения различных проблем передачи и распределения электрической энергии, связанных с большими и быстрыми колебаниями реактивной мощности.

СТК являются одним из устройств, обеспечивающих повышение эффективности работы и энергосбережения систем передачи и распределения электрической энергии.

СТК (ТУ 3414-002-40491410-2009) разрабатываются в двух основных модификациях - для линий электропередачи и для промышленных установок типа дуговых сталеплавильных печей (ДСП) и тиристорных приводов прокатных станков.

Помимо обеспечения требований ГОСТ 13109-97 по основным показателям качества электроэнергии СТК осуществляют разгрузку сетевых трансформаторов и питающих линий электропередачи от реактивной мощности и, тем самым, снижают в них величину действующего тока и активных потерь, что позволяет увеличить передаваемую активную мощность без установки нового оборудования.

Основные преимущества применения СТК

Для линий электропередачи

- повышение статической и динамической устойчивости передачи;
- снижение отклонений напряжения при больших возмущениях в системе;
- стабилизация напряжения;
- ограничение внутренних перенапряжений;
- увеличение передаточной способности электропередачи из-за улучшения устойчивости при большой передаваемой мощности;
- фильтрация токов высших гармоник.

Промышленные установки

- снижение колебаний напряжения;
- повышение коэффициента мощности;
- снижение токов высших гармоник;
- снижение искажений напряжения;

Схема и принцип действия

Основная схемная конфигурация СТК включает в себя набор фильтров высших гармоник - фильтрокомпенсирующих цепей (ФКЦ), постоянно подключенных к сети или коммутируемых выключателями, и включенные параллельно им в треугольник три фазы управляемых тиристорами реакторов - тиристорно-реакторная группа (ТРГ). Угол зажигания тиристоров ТРГ

может быстро изменяться таким образом, чтобы ток в реакторе отслеживал ток нагрузки или реактивную мощность в энергосистеме. Типовая схема СТК (ТРГ + ФКЦ) для линий электропередачи и ее регулировочная характеристика приведены на рисунке 1.

Система управления и защиты СТК обеспечивает быструю компенсацию реактивной мощности нагрузки и поддержание регулируемого параметра в соответствии с заданной уставкой, выполняет защиту оборудования СТК, контроль и сигнализацию отказов и может быть модифицирована под конкретные требования Заказчика. Время реакции системы регулирования СТК на изменение регулируемого параметра составляет 5 мс для нагрузок типа ДСП и 25-100 мс для общепромышленных нагрузок и сетевых подстанций.

СТК имеет уровень автоматизации, обеспечивающий его работу без постоянного присутствия персонала. Управление СТК осуществляется от пульта дистанционного управления (ПДУ СТК) или от АСУ ТП через внешний интерфейс.

Номинальная мощность и схема СТК выбирается для конкретного объекта в зависимости от параметров системы электроснабжения, вида и мощности компенсируемой нагрузки и требований по качеству электроэнергии и выполняемым функциям. Для каждого отдельного случая производится расчет требуемой мощности ТРГ и ФКЦ и определяется их состав.

При использовании СТК на линиях электропередачи высокого напряжения его эффективность тем больше, чем выше точка его подключения. Оборудование СТК обычно выполняется на класс напряжения от 10 до 35 кВ и подключается либо через специальный понижающий трансформатор к шинам подстанции, либо к третичной обмотке подстанционного автотрансформатора.

Наибольший эффект имеет место при подключении СТК непосредственно к линии

электропередачи или шинам ВН подстанции - при этом он может реализовывать ряд системных функций, связанных с режимами работы линии электропередачи. В этом случае целесообразным является использование т. н. управляемого шунтирующего реактора трансформаторного типа (УШРТ), объединяющего в себе и понижающий трансформатор, и ТРГ (рисунок 2). Обмотка высокого напряжения УШРТ (сетевая - СО) выполняется на требуемый класс напряжения, а вторичная обмотка управления (ОУ) имеет 100 % магнитную связь с СО и выполняется на класс напряжения, оптимальный для загрузки тиристорного вентиля (ВТВ), включенного параллельно ОУ.

УШРТ имеет следующие преимущества перед традиционными сетевыми СТК:

- возможность выполнения на любой требуемый любой класс напряжения;
- снижение габаритов, стоимости и потерь в СТК в целом;
- высокая надежность схемы, так как режим КЗ для УШРТ является номинальным.

Номинальные параметры и отличительные особенности

- Номинальное напряжение: от 6 до 500 кВ.
- Номинальная мощность: от 10 до 240 Мвар.
- Водяное принудительное охлаждение тиристоров, воздушная изоляция.
- Передача импульсов управления и контроля тиристоров в виде световых импульсов по волоконно-оптическим каналам.
- Избыточные тиристоры в каждой фазе.
- Резервирование ключевых компонентов.
- Модульная конструкция для легкого обслуживания.

Тиристорный вентиль

Тиристорный вентиль является основным элементом СТК, регулирующим ток компенсирующих реакторов и, соответственно, мощность СТК. Он состоит из тиристорных модулей, каждый из которых

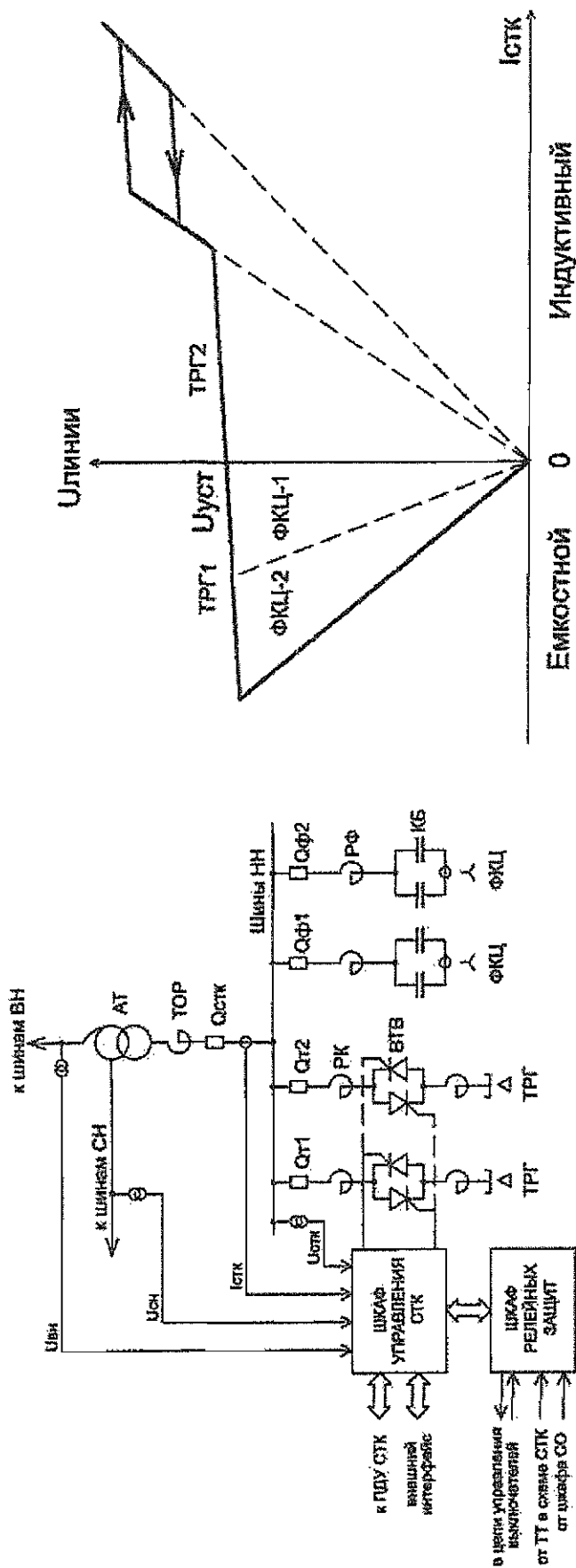


Рисунок 1 - Типовая схема СТК (ТТГ + ФКЦ) для линий электропередачи и ее регулировочная характеристика

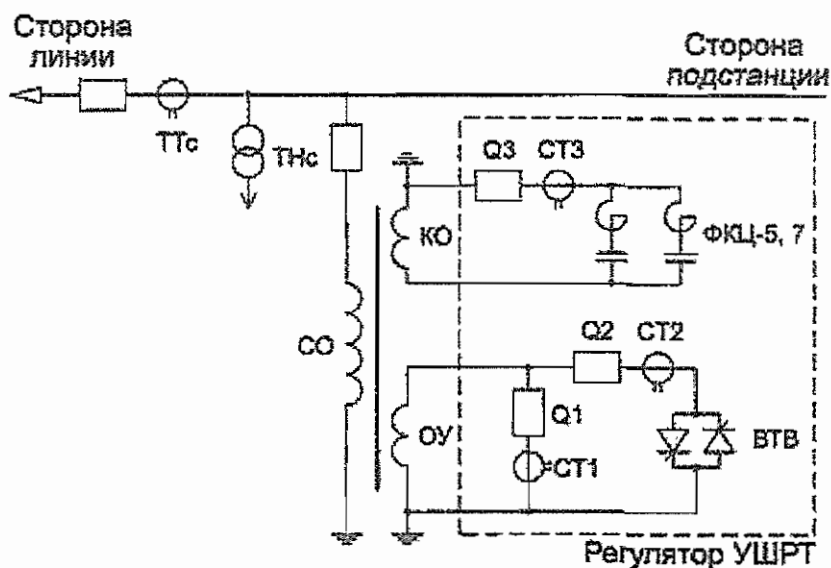


Рисунок 2 - Однолинейная схема УШРТ

является независимым электрическим и конструктивным узлом. Каждый модуль содержит несколько последовательно соединенных встречно-параллельных тиристоров, количество которых выбирается в соответствии с номинальным напряжением СТК. Каждая пара встречно-параллельных тиристоров имеет собственную ячейку управления и демпфирующую RC-цепочку. Ячейки управления получают световые сигналы управления и преобразуют их в электрические импульсы зажигания, обеспечивающие форсированное включение тиристоров. При появлении на тиристоре положительного напряжения ячейка управления формирует контрольные световые импульсы и передает их в шкаф управления по индивидуальному световоду. Ячейки управления также реализуют защиту тиристора от перенапряжений, выполненную на лавинных диодах (BOD) и обеспечивающую принудительное включение тиристора при отсутствии импульса зажигания. Охлаждение тиристоров и демпфирующих резисторов осуществляется с помощью деионизированной воды.

Используемые в вентилях тиристоры

- диаметр кремниевой шайбы от 56 до 100 мм;

- рабочее напряжение (V_{drm}, V_{rrm}): от 4,2 до 8,0 кВ;

- номинальный ток (I_{tav}): от 500 до 2500 А.

Широкий выбор тиристоров позволяет оптимизировать конструкцию вентиля для каждого конкретного применения. При токе ТРГ до 1000 А используются двунаправленные тиристоры (ВСТ), что снижает габариты и стоимость вентиля. Для применений на линиях электропередачи используются фототиристоры (ЛТТ). Управляемые непосредственно световым сигналом фототиристоры не требуют наличия питания на высоком потенциале и могут быть включены в любой требуемый момент независимо от величины приложенного напряжения. Тем самым обеспечивается возможность включения вентиля в диодном режиме на первой полуволне восстанавливающегося напряжения при включении линии на холостой ход и, соответственно, выполнение СТК функций шунтирующего реактора.

Световая система управления и контроля тиристоров:

- Выполняет передачу световых импульсов управления с потенциала земли на высокий потенциал и передачу световых

контрольных сигналов в обратном направлении по индивидуальным волоконно-оптическим световодам.

- Обеспечивает высоковольтную изоляцию.

- Имеет высокую надежность и помехоустойчивость.

- Обеспечивает контроль исправности тиристоров и ячеек управления.

Система водяного охлаждения тиристорных вентиляей:

- Обеспечивает высокоинтенсивный отвод тепла от элементов тиристорного вентиля; тиристоров, резисторов, насыщающихся реакторов.

- Осуществляет деионизацию воды до удельного сопротивления не ниже 2 МОм · см.

- Производит непрерывный контроль давления, расхода, температуры и проводимости воды.

- В зависимости от требований потребителя используются два основных типа системы охлаждения: «вода-воздух» и «вода-вода».

- Размещается в стандартном шкафу с односторонним обслуживанием.

- Мощность отводимых потерь - до 300 кВт.

Система управления и защиты

Система управления и защиты СТК состоит из шкафа управления (ШУ) и шкафа релейных защит (ШРЗ). ШРЗ выполнен на базе универсальных электронных программируемых реле.

Все функции ШУ реализуются в цифровой форме в плате специализированного контроллера (ПСК) при помощи высокоскоростного сигнального процессора, мощной логической матрицы и СОЗУ объемом 512 Мбайт. Сочетание сигнального процессора с логической матрицей позволяет повысить быстродействие системы управления за счет применения программно-аппаратных алгоритмов (например, для фазоимпульсного преобразования), упростить обмен информацией с внешними устройствами.

Система имеет повышенную помехозащищенность, так как обмен информацией, прием и выдача сигналов в ПСК осуществляется по волоконно-оптическим световодам через 24 оптоприемника и 48 оптопередатчика. Логические сигналы, не требующие мгновенной реакции от системы управления, передаются/принимаются по уплотненным цифровым каналам. Аналоговые сигналы преобразуются в цифровые в плате ППСД и также передаются в ПСК по световодам. Дискретность съема информации с аналоговых датчиков - 100 мкс с одновременной фиксацией информации на всех АЦП.

Структура построения системы управления позволяет легко ее адаптировать для СТК любого применения путем установки необходимого количества плат связи с объектом (ПКВ, ПРВ, ППСД, ПСУ) и выбора требуемого алгоритма регулирования.

В системе управления реализованы:

- контур регулирования по реактивному току/мощности нагрузки;

- контур регулирования по реактивному току/мощности питающей линии;

- контур поддержания напряжения на шинах подстанции с возможностью задания требуемой величины статизма регулировочной характеристики;

- быстродействующий канал ограничения больших отклонений напряжения;

- защиты от повышения/понижения напряжения;

- защиты ТРГ от сверхтока, перегрузки, от отклонения тока от расчетных значений;

- защиты ФКЦ от сверхтоков, перегрузки и небаланса токов в ветвях конденсаторных батарей.

Система содержит большой объем сервисного программного обеспечения, организованного в виде иерархического меню, которое выводится на дисплей. Главные ветви меню включают:

- автоматический вывод событий, приводящих к изменению режима системы

(срабатывание защит, действия оператора и т.п.);

- просмотр параметров объекта и системы управления;

- изменение параметров системы управления и защиты;

- аварийный осциллограф, использующий СОЗУ на 512 Мбайт;

- шесть программируемых выходов для подключения 6-ти канального осциллографа для вывода в реальном времени аналоговых осциллограмм в заданных точках системы.

Для связи с АСУ объекта в системе управления предусмотрено 2 два Ethernet канала передачи данных. Реализован интерфейс SCADA, позволяющий визуализировать процессы, происходящие на объекте, и облегчить дистанционное управление и просмотр текущих параметров СТК. Опционально в системе управления может быть установлен канал удаленного доступа через интернет.

Силовое оборудование СТК

Реакторы:

- сухие, наружной установки, без магнитопровода;

- материал обмоток - алюминий;

- материал основной изоляции - стекловолокно;

- класс температурного диапазона - F.

Конденсаторные батареи

- используются конденсаторы мощностью 700-1000 квар напряжением до 14 кВ, наружной установки, с встроенными секционными плавкими предохранителями и разрядными резисторами;

- поставляются комплектно в виде блоков конденсаторов с необходимым набором изоляторов и ошиновки и трансформатором тока небалансной защиты.

Системные исследования

Каждое применение СТК требует проведения специальных технических и экономических расчетов: выбор номинальной мощности ТРГ, количества и мощности ФКЦ, расчет потерь, определение электрических воздействий на оборудо-

вание СТК в стационарных и переходных режимах, проверки каналов регулирования и алгоритмов работы системы управления и т.д.

«АО Ансальдо-ВЭИ» имеет в своем распоряжении соответствующую техническую базу и следующие средства моделирования:

- комплект специальных программ для выбора мощности оборудования СТК для ДСП, расчета частотных характеристик, расчета параметров конденсаторных батарей и реакторов, расчета потерь в оборудовании СТК;

- физическую модель - аппаратный имитатор СТК для проверки функционирования системы управления и защиты;

- цифровую модель - программный имитатор СТК и объекта (схемы электроснабжения, энергосистемы) для отработки функционирования системы управления и защиты в нормальных и аварийных режимах работы.

Комплект поставки СТК

- Высоковольтный встречно-параллельный тиристорный вентиль.

- Система водяного охлаждения.

- Компенсирующие реакторы.

- Конденсаторные батареи и реакторы фильтров.

- Система автоматического управления и защиты СТК.

Возможна поставка фильтрокомпенсирующих устройств (ФКУ) в виде набора коммутируемых выключателями ФКЦ. В объем поставки ФКУ входят:

- Конденсаторные батареи и реакторы ФКЦ.

- Шкаф автоматического управления и защиты.

Компоновка оборудования

Тиристорный вентиль, система охлаждения и система автоматического управления СТК размещаются в закрытом отапливаемом помещении. Компенсирующие реакторы и фильтрокомпенсирующие цепи размещаются вне здания на открытой площадке.

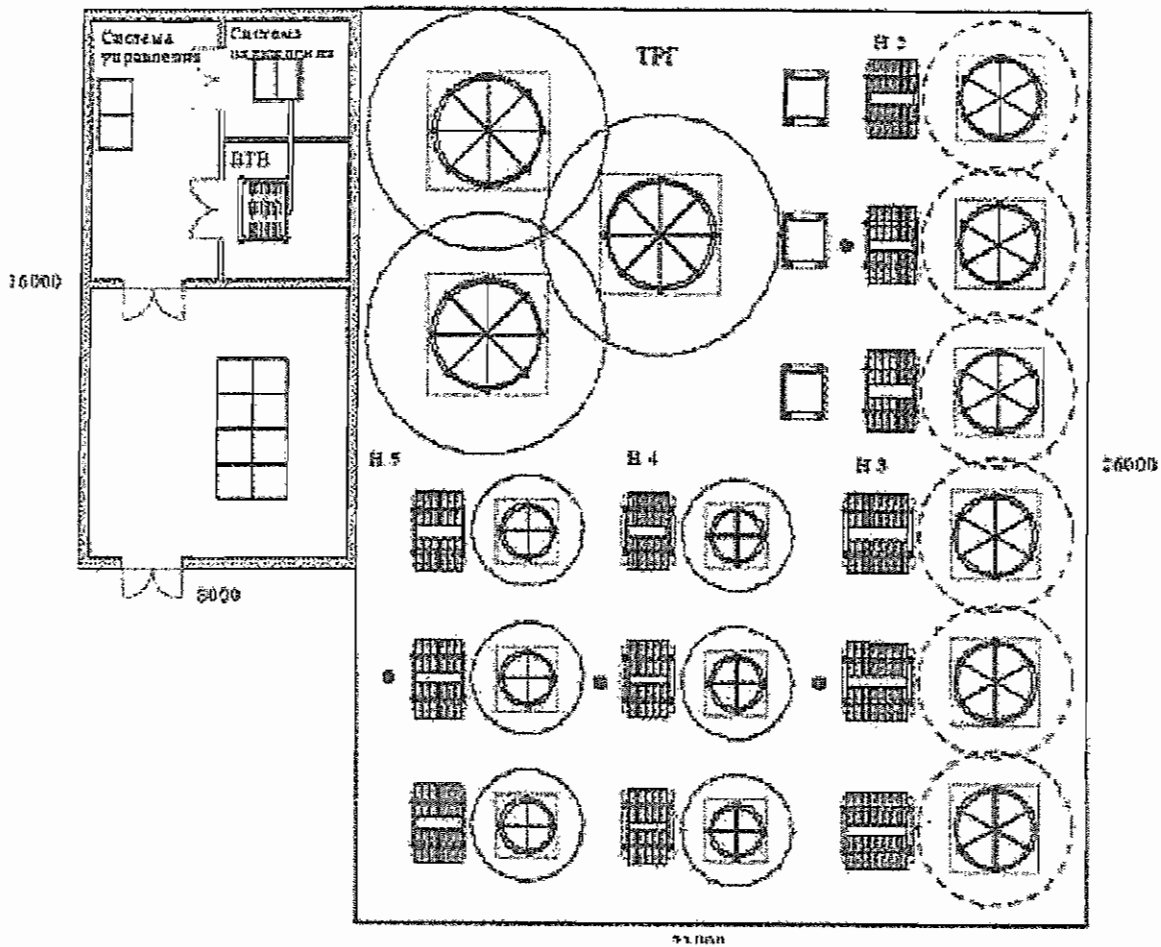


Рисунок 3 - Компоновка оборудования СТК 35 кВ 160 Мвар

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

14.07.2011

№ 08.04-2011

/О снятие с производства зажимов под-
держивающих марок ПГ-2-11А, ПГ-2-11Б,
ПГ-2-11Д, ПГ-3-12 предприятием ОАО
«ЮАИЗ»/

Публикуем для сведения проектных и эксплуатационных организаций информационное письмо ОАО «Южноуральский арматурно-изоляционный завод» о прекращении выпуска поддерживающих глухих зажимов типа ПГ-2.

Основание: информация предприятия.

За справками следует обращаться:

ОАО «Южноуральский арматурно-изоляционный завод»
457040, Челябинская область, г. Южноуральск, ул. Заводская, д. 1
Телефон: +7 (35134) 9-85-64
Факс: +7 (35134) 4-27-92
E-mail: aiz@aiz.ru

Руководитель Дирекции по управлению проектами

В.В. Бойков

Главному инженеру ОАО «ФСК ЕЭС»
г-ну Гвоздеву Д.Б.
Зам. Генерального директора -
Техническому директору ОАО «Холдинг МРСК»
г-ну Механошину Б.И.
Руководителям проектных организаций

13.04.2011 г. № 0343.018-11

№ _____ от _____

О снятие с производства зажимов
поддерживающих ПГ-2-11А,
ПГ-2-11Б, ПГ-2-11Д, ПГ-3-12

ИНФОРМАЦИОННОЕ ПИСЬМО

Конструкция зажимов поддерживающих глухих марок ПГ-2-11А, ПГ-2-ИБ, ПГ-2-11Д и ПГ-3-12 имеет низкие показатели по технологичности производства и более низкие эксплуатационные свойства по сравнению с зажимами типа ПГН.

В связи с этим ОАО «ЮАИЗ» прекратил выпуск данной номенклатуры.

Полной заменой зажимов ПГ-2-11А, ПГ-2-11Б, ПГ-2-11Д и ПГ-3-12 для крепления провода к изолирующим подвескам на линиях электропередачи являются зажимы ПГН-1-5, ПГН-2-6, ПГН-2-6А и ПГН-3-5 соответственно, подвешиваемые к изолятору через ушки типа У1-7-1 или У1К-7-16.

Технический директор

В.М. Головин

Исполнитель
Бастриков С.Г.
тел (35134)98-5-75

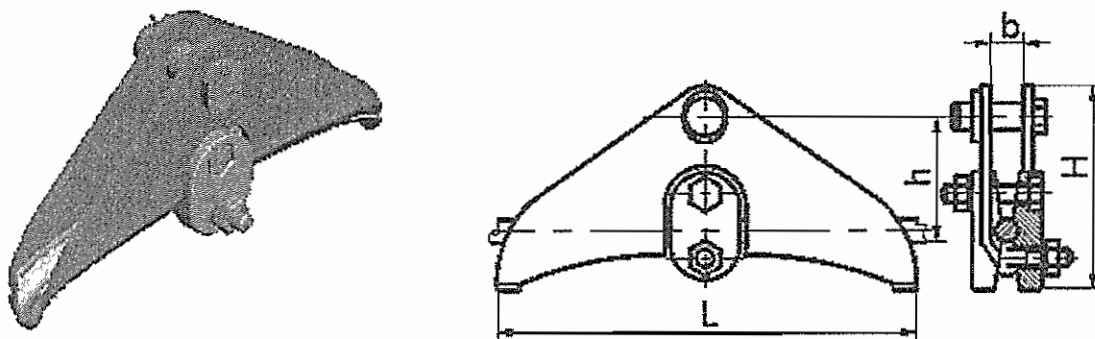
ОАО «Южноуральский арматурно-изоляционный завод»

ОАО «Южноуральский арматурно-изоляционный завод» является одним из основных производителей подвесных изоляторов из закаленного стекла, фарфоровых изоляторов и линейной арматуры для воздушных линий электропередачи напряжением 0,4-1150 кВ и распределительных устройств станций и подстанций.

Зажимы поддерживающие глухие типа ПГН

Назначение

Зажимы поддерживающие глухие типа ПГН предназначены для крепления одного провода к изолирующим подвескам линий электропередачи 35-220 кВ. Зажимы поддерживающие соответствуют требованиям ТУ 3449-126-0011120-97.

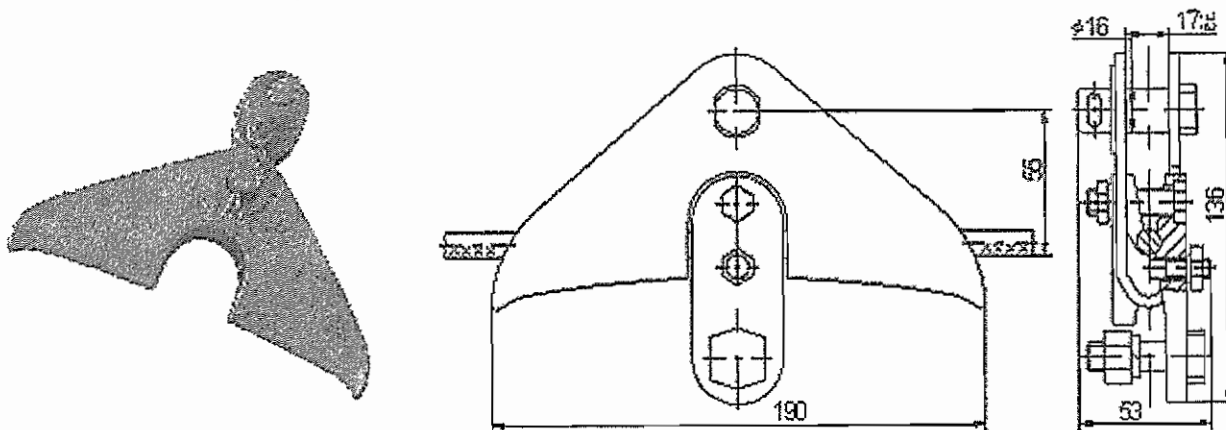


Марка зажима	Размеры, мм				Диаметр провода, мм	Разрушающая нагрузка, кН	Масса, кг
	L	H	h	d			
ПГН-1-5	192	93	55	17	6,4...9,0	25	0,7
ПГН-2-6	192	93	55	17	9,2...12,6	25	0,7
ПГН-3-5	220	99	66	20	13,5...19,8	25	1,1

Зажим поддерживающий глухой типа ПГН-2-6А

Назначение

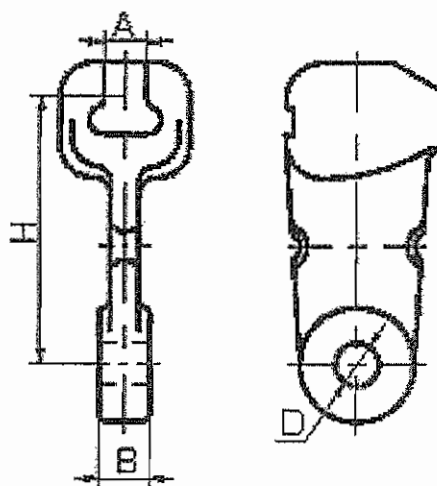
Зажим поддерживающий глухой типа ПГН-2-6А предназначен для крепления одного провода ПС 49,40 (диаметром 9,2-11,5) или каната (49,32,57,18,65,63) к изолирующим подвескам линий электропередачи 35-220 кВ. Разрушающая нагрузка 25 кН. Масса 0,94 кг. Зажим поддерживающий соответствует требованиям ТУ 3449-126-0011120-97.



Ушки типа У1, У1К

Назначение

Ушки предназначены для соединения стержня подвешного изолятора или серьги с другой линейной арматурой. Гнездо сферического шарнирного соединения ушек выполняется по ГОСТ 27396-93. Соединяемые размеры проушины соответствуют ГОСТ 11359-75. Ушки комплектуются W-образными замками для запираания стержня изолятора или пестика серьги. Ушки соответствуют требованиям ТУ 3449-111-00111120-95.



Марка ушка	Размеры, мм				Разрушающая нагрузка, кН	Масса, кг
	H	A	B	D		
У1-7-16	96,5	19,2	16	17	70	0,67
У1К-7-16	77	19,2	16	17	70	0,62

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

29.06.2011

№ 11.03-2011

/О новых книгах для энергетиков по пожарной безопасности/

Сообщаем для сведения, что вышли из печати книги по пожарной безопасности:

1. Корольченко А.Я., Корольченко Д.А. Основы пожарной безопасности предприятия. Полный курс пожарно-технического минимума: Учебное пособие. - М.: ООО «Издательство «ПОЖНАУКА», 2011. - 320с.

В учебном пособии изложены принципы категорирования помещений и зданий по взрывопожарной и пожарной опасности, содержащиеся в современных нормативных документах. На примерах конкретных помещений рассмотрено использование требований нормативных документов к установлению категорий. Показана возможность изменения категорий помещений путем изменения технологии или внедрения инженерных мероприятий по снижению уровня взрывопожароопасности и повышению надежности технологического оборудования и процессов.

Пособие рассчитано на студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальностям «Пожарная безопасность», «Безопасность технологических процессов и производств», «Безопасность жизнедеятельности в техносфере», студентов строительных вузов и факультетов, обучающихся по специальности «Промышленное и гражданское строительство», сотрудников научно-исследовательских, проектных организаций и нормативно-технических служб, ответственных за обеспечение пожарной безопасности.

2. Черкасов В.Н., Зыков В.И. Обеспечение пожарной безопасности электроустановок: учебное пособие. - М.: ООО «Издательство «ПОЖНАУКА», 2010. - 406 с.

В учебном пособии рассмотрены общая схема электроснабжения потребителей, классификация электроустановок и причины пожаров от них. Приведены нормативные обоснования и инженерные решения по обеспечению пожарной безопасности электроустановок и защите зданий и сооружений от молний и статического электричества.

Учебное пособие предназначено для практических работников в области систем безопасности и может быть использовано как учебное пособие для подготовки и повышения квалификации специалистов соответствующего профиля.

3. Корольченко А.Я., Корольченко Д.А. Основы пожарной безопасности предприятия. Полный курс пожарно-технического минимума: Учебное пособие. - М.: ООО «Издательство «ПОЖНАУКА», 2011. - 320 с.

Книга содержит сведения об условиях возникновения и развития пожара, общие сведения о процессах горения газов, жидкостей и твердых веществ. Описана государственная система обеспечения пожарной безопасности, нормативное регулирование ее уровня. Приведены законодательные акты в области пожарной безопасности, государственные стандарты, строительные нормы и правила, правила пожарной

безопасности. Описана организационная структура системы обеспечения пожарной безопасности на предприятии. Изложены способы предупреждения пожаров, основанные на классификации зданий по пожарной опасности, категорировании помещений и зданий по взрывопожарной и пожарной опасности, классификации помещений и наружных установок по ПУЭ; способы обеспечения безопасности людей при возникновении пожара в здании, пожарной безопасности электроустановок, молниезащиты и защиты от статического электричества; требования безопасности при проведении пожароопасных работ. Книга содержит сведения о средствах и способах огнезащиты строительных материалов и конструкций, устройстве и принципах действия систем пожарной сигнализации и автоматического пожаротушения

4. Смелков Г.И. Пожарная безопасность электропроводок - М.: ООО «Издательство «ПОЖНАУКА», 2009. - 328 с.

Монография известного ученого, заслуженного деятеля науки Российской Федерации, доктора технических наук, профессора Г.И. Смелкова подводит итог его многолетних исследований в области пожарной безопасности электропроводок самого массового и самого пожароопасного вида электроустановок. Рассмотрены теория и инженерная практика определения их пожарной опасности и причастности к пожарам на объектах при различного рода аварийных режимах с использованием современных вероятностно-статистических методов, исходя из стохастичности явлений, вызывающих их отказ и возгорание.

Излагаются отвечающие Федеральному закону «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» новые научно обоснованные положения нормативных документов, регламентирующих пожарную безопасность электропроводок.

Для инженерно-технических работников, занимающихся проектированием, монтажом и эксплуатацией электропроводок, а также работников пожарной охраны и специалистов широкого профиля, интересующихся вопросами пожарной безопасности электроустановок.

5. Своды правил. Системы противопожарной защиты. Электронная версия. - М.: ООО «Издательство «ПОЖНАУКА», 2011.

С мая 2009 г. введен в действие Федеральный закон № 123 «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» (полный текст закона опубликован в журнале «Пожаровзрывобезопасность», 2009. - Т. 18. - № 1).

С вступлением в силу указанного закона теряют своё значение многочисленные нормы пожарной безопасности (НПБ), Строительные Нормы и Правила (СНиП), регламентировавшие требования пожарной безопасности к зданиям и сооружениям. В качестве нормативных документов добровольного применения введены Своды Правил (СП) и государственные стандарты. Настоящий сборник включает Своды Правил, которые рекомендуются для применения проектными, строительными и эксплуатирующими строительные объекты организациями при решении вопросов обеспечения пожарной безопасности:

- СП 1.13130.2009. Системы противопожарной защиты. Эвакуационные пути и выходы.

- СП 2.13130.2009. Системы противопожарной защиты. Обеспечение огнестойкости объектов защиты.

- СП 3.13130.2009. Системы противопожарной защиты. Системы оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре. Требования пожарной безопасности.

- СП 4.13130.2009. Системы противопожарной защиты. Ограничения распространения пожара на объектах защиты. Требования к объёмно-планировочным и конструктивным решениям.
- СП 5.13130.2009. Системы противопожарной защиты. Установки пожарной сигнализации и пожаротушения автоматические. Нормы и правила проектирования.
- СП 6.13130.2009. Системы противопожарной защиты. Электрооборудование. Требования пожарной безопасности.
- СП 7.13130.2009. Отопление, вентиляция и кондиционирование. Противопожарные требования.
- СП 8.13130.2009. Системы противопожарной защиты. Источники наружного противопожарного водоснабжения. Требования пожарной безопасности.
- СП 9.13130.2009. Техника пожарная. Огнетушители. Требования к эксплуатации.
- СП 10.13130.2009. Системы противопожарной защиты. Внутренний противопожарный водопровод. Требования пожарной безопасности.
- СП 11.13130.2009. Места дислокации подразделений пожарной охраны. Порядок и методы определения.
- СП 12.13130.2009. Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности.
- СП 13.13130.2009. Атомные станции. Требования пожарной безопасности.

За справками и по вопросу заказа следует обращаться:

ООО «Издательство «ПОЖНАУКА»

121352, г. Москва, ул. Давыдовская, д. 12, стр. 3

Телефоны: (495) 228-09-03, 737-65-74, 735-28-13/14/15

По вопросам приобретения книг - тел. 737-65-74, 8-909-940-64-91

E-mail: mail@firepress.ru, izdat_pozhnauka@mail.ru

Руководитель Дирекции по управлению проектами

В.В. Бойков

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

29.06.2011

№ 11.04-2011

/О новой книге для энергетиков/

Сообщаем для сведения, что вышла из печати книга по энергетике:

1. Стародубцев Ю. Н. Теория и расчет трансформаторов малой мощности. - 2-е издание, стереотип. - М.: ИП РадиоСофт, 2011.- 320 с.

В книге приводится теория и расчет трансформаторов малой мощности. Представлены общие сведения, термины и определения основных понятий электротехники, которые необходимы для понимания электромагнитных процессов, происходящих в трансформаторной цепи. Рассмотрены шесть основных типов трансформаторов: силовые трансформаторы, трансформаторы тока и напряжения, согласующие сигнальные трансформаторы, трансформаторы звуковой частоты, импульсные трансформаторы. Выделены их общие черты и приближения, которые используются при расчете конкретных типов трансформаторов. Приводятся основные формулы, порядок и примеры расчета трансформаторов с использованием современных аморфных и нанокристаллических сплавов.

Книга предназначена для специалистов, инженеров и студентов старших курсов по специальности электротехника, радиотехника и связь.

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-Пресс»

Телефон: (495) 307-06-61, 307-06-21

E-mail: postpres@dol.ru

Руководитель Дирекции по управлению проектами

В.В. Бойков

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

«21» 07 2011 года

Руководитель Дирекции по управлению проектами



В.В. Бойков

Ответственный за выпуск



А.С. Лисковец

Тираж 250 экз.

Формат 60x84/8.7

Учетн.-изд. лист

Зак. № 6

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