



**Электронные
Информационные
Системы**

**ВАШ НАДЕЖНЫЙ ПОСТАВЩИК
ВЧ-ОБОРУДОВАНИЯ
НА ГРАНИЦЕ ЕВРОПЫ И АЗИИ**



КАТАЛОГ 2024

**ОБОРУДОВАНИЕ
ВЫСОКОЧАСТОТНЫХ
КАНАЛОВ СВЯЗИ
ПО ВЫСОКОВОЛЬТНЫМ
ЛИНИЯМ
ЭЛЕКТРОПЕРЕДАЧИ**

1993 – 1996

- Разработка и производство контрольно-измерительных приборов.

1999

- Выпуск промышленных контроллеров КСО.
- Первые внедрения программно-технического комплекса сбора и обработки информации «Цитрон».

2005

- Начало производства фильтров присоединения серии ФП.
- Первые внедрения системы автоматизированного управления (САУ) энергообъектами.

2009

- Выпуск аппаратуры дальней автоматической связи энергетики (АДАСЭ-БК) на основе современной элементной базы.

2011

- Разработка и внедрение системы дистанционного управления насосами водозабора (СДУ НВ).
- Первая установка системы автоматического управления насосной станцией на водозаборе КС-11, Комсомольское ЛПУ ООО «Газпром трансгаз Югорск».

2012 – 2013

- На основе оригинальной информационно-управляющей системы «Энергосвязь-ПИЛОН» реализован ряд проектов по мониторингу удаленных (труднодоступных) объектов, расположенных вдоль высоковольтных линий 6 – 10 кВ, с организацией связи по высокочастотному каналу.

2014

- Система дистанционного контроля и управления кранового узла по радиоканалу с автономным питанием «СДКУ-РК» поставлена в опытную эксплуатацию на Далматовском ЛПУ ООО «Газпром трансгаз Екатеринбург».
- Внедрена система дистанционного контроля по радиоканалу параметров контрольных пунктов становки катодной защиты в ООО «Газпром трансгаз Югорск».
- Разработка и производство фильтра присоединения со встроенным шкафом отбора напряжения Фильтр-ШОН.

2019

- Разработка фильтра присоединения универсального.
- Разработка и старт производства монолитных высокочастотных заградителей.
- Внедрение Т-образного разделительного фильтра в ОРУ 500 кВ Балаковской АЭС.

2021

- Завершен полный комплекс испытаний токоограничивающего реактора.
- Продлена декларация о соответствии токоограничивающих реакторов производства ЗАО «НПП «ЭИС».
- Подана заявка на аттестацию в ПАО «Россети».

2023

- Получено заключение аттестационной комиссии ПАО Россети на сухие токоограничивающие реакторы.

1998

- Производство первых ВЧ-заградителей серии ВЗ на номинальные токи 630, 1250, 2000 А.

2001

- Выпуск элементов настройки для ВЧ-заградителей.

2008

- Разработка и внедрение комплекса телефонной связи по вдольтрассовым ЛЭП 10 кВ.

2010

- Производство шкафов отбора напряжения (ШОН) и полосовых разделительных фильтров (в дополнение к одночастотным разделительным фильтрам).

2012

- Работа компании признана соответствующей требованиям стандарта ISO 9901:2008 в отношении разработки и производства, монтажа и пусконаладки приборов, систем контроля и управления технологическими процессами.

2013

- Разработка и внедрение автоматизированной системы коррозионного мониторинга магистральных газопроводов по высоковольтной линии электропередач (АСКМ-ВЛ).

2016

- Разработка и внедрение первого Т-образного разделительного фильтра в ОРУ 500 кВ ПС 500 кВ Куйбышевская (МЭС Волги).

2017

- Внедрение второго Т-образного разделительного фильтра в ОРУ 500 кВ ПС 500 кВ Куйбышевская (МЭС Волги).

2018

- Запуск производства сухих токоограничивающих реакторов.
- Разработка и начало производства инновационного высокочастотного заградителя.

2020

- Проведение испытаний заградителей нового типа, разработан универсальный эквивалент реактора заградителя нового типа.

2022

- Начало выпуска монолитного токоограничивающего реактора.
- Внедрение систем контроля состояния оборудования ВЧ-присоединения.

О КОМПАНИИ



ЗАО «Научно-производственное предприятие «Электронные информационные системы» более 30 лет успешно работает на рынке. Деятельность компании развивается в двух взаимосвязанных направлениях: автоматизация технологических процессов и разработка ВЧ-оборудования присоединения и обработки.

Предприятие является ведущим в России разработчиком и производителем оборудования присоединения и обработки, предназначенного для организации высокочастотных каналов связи и телемеханики, релейной защиты и противоаварийной автоматики по высоковольтным линиям электропередачи (в т.ч. ВЛ 6–10 кВ).

Высокочастотные каналы связи, организованные по высоковольтным линиям, являются одним из основных средств передачи информации в энергетических системах. Обобщенный пример схемы организации высокочастотных каналов (ВЧ-каналов) представлен в каталоге на странице 4. ВЛ от 35 до 1150 кВ, как правило, оснащаются системой релейной защиты (РЗ), противоаварийной автоматики (ПА). При необходимости, организуются дополнительные каналы высокочастотной связи, по которым передаются все виды информации, требуемой для управления работой энергосистем, как в нормальных режимах, так и в аварийных ситуациях:

- телефонная связь — для обеспечения оперативно-диспетчерского и административно-технического управления;
- сигналы телемеханики;
- данные автоматизированной системы коммерческого учета электроэнергии (АСКУЭ);
- межмашинный обмен для обеспечения работы автоматизированной системы управления (АСУ) и автоматизированной системы управления технологическими процессами (АСУ ТП);
- факсимиле, электронная почта.

Значительная часть аппаратуры, используемой в России для построения ВЧ-каналов всех типов, выпущена до 1980 года, морально и физически устарела и не отвечает современным требованиям. Необходимо проведение модернизации системы ВЧ-каналов с заменой существующего устаревшего и ненадежного оборудования новым, отвечающим современным требованиям и вписывающимся в общую концепцию единой национальной сети связи электроэнергетики.

В компании работают высококвалифицированные специалисты, предоставляющие комплексные решения от технического аудита до поставок аппаратуры и оборудования ВЧ-связи, телемеханики, аппаратуры передачи сигналов РЗ и ПА.

Комплексные поставки производятся по результатам детального анализа и технико-экономической оптимизации проекта ВЧ-связи.

Предлагаемое нами оборудование и аппаратура высокочастотных каналов связи по высоковольтным линиям электропередачи обеспечивает, при полноценном европейском качестве аппаратуры, наилучшее соотношение «цена-качество» в России.

Оригинальные конструктивно-технологические решения, использованные при разработке оборудования, защищены патентами.

Поставляемое оборудование сертифицировано в системе добровольной государственной сертификации «ГОСТ-Р» и имеет действующее заключение аттестационной комиссии ПАО «Россети», ПАО «ФСК ЕЭС».

В 2018 году продукция, выпускаемая компанией, была отмечена «знаком качества Россети», выданным аттестационной комиссией ПАО «Россети».

В 2019 году на основании экспертного анализа по данным Государственной службы статистики компания ЗАО «НПП «ЭИС» внесена в рейтинг надежных и привлекательных для сотрудничества компаний по Уральскому федеральному округу, и занимает третье место по своему виду деятельности.

В 2021–2023 годах прошли испытания и запущены в массовое производство монолитные и инновационные высокочастотные заградители.



Сертификаты ВЧ-оборудования

[illegible]

СИСТЕМА ДОБРОВОЛЬНОЙ СЕРТИФИКАЦИИ - ПРИВОД-ЭКСПЕРТ.
Рег. № РОСС RU.51578.04.0110 от 16.11.2016 г.

СЕРТИФИКАТ СООТВЕТСТВИЯ

Добровольная
ПЭ
Сертификация

№ РОСС RU.51578.04.07505
Срок действия с 01.06.2023 по 31.05.2026
№ 0030389

ОГРН ПО СЕРТИФИКАЦИИ RA.RU.1110100
Получатель сертификата ООО "Привод-С", Адрес: 100043, РОССИЯ, г.Москва, ул.Труда,
Инженерская 6, кв.34, помещение 3.2, этаж, помещение 14. Телефон 8-497-254-0279, e-mail: info@privod.ru
a@privod.ru

ПРОДУКЦИЯ Раздаточный фланец упр. РР, РР-2/3, РР-6, Соедин. шлангов

Код ОКП
28.30.11.090

СООТВЕТСТВИЕ ТРЕБОВАНИЯМ НОРМАТИВНЫХ ДОКУМЕНТОВ
Специальные условия АБДП 01.01.01.01.01

Код ОКП
8103

ПОЛУЧИТЕЛЬ: ЗАО «Организационно-техническое предприятие «Системы информационных систем»
ОГРН: 1024401000000, ИНН: 4403018001, Адрес: 430073, РОССИЯ, г.Самара, ул.Коммунаров
Малая, 60, кв.105, телефон 4 (443) 550-3753

СЕРТИФИКАТ ВЫДАН: ЗАО «Организационно-техническое предприятие «Системы информационных систем» ОГРН: 1024401000000, ИНН: 4403018001, Адрес: 430073, РОССИЯ, г.Самара,
Полтавский, 40, кв.105, телефон 4 (443) 550-3753

НА ОСНОВАНИИ
Сертификата № ПЭ.003.89 от 26.05.2021 г. выданный Инженерной лабораторией Общества с
ограниченной ответственностью «Облагодетель стандарт», адресу: Инженерная РОСС RU.52509.04.003.010

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ
Ссылка на сертификат: 0030389

Для
подписи
ИСТ

Руководитель организации
Эксперт

А.В. Божик
заместитель
А.В. Божик
заместитель

Согласен по содержанию сертификата

QR code

СИСТЕМА ДОБРОСОВЕЩАТЕЛЬНОГО СЕРТИФИКАТИРОВАНИЯ ПРИБОРОВ-ЭКСПЕРТ-
Рес. № РОСС.Р1.51578.040.110 от 16.11.2016 г.

**ДОБРОСОВЕЩАТЕЛЬНЫЙ
ПЭ**

СЕРТИФИКАТ СООТВЕТСТВИЯ

№ РОСС.Р1.006.06.1106350
Срок действия с: 05.05.2023 по: 04.05.2026
№ 0029475

Орган по сертификации: КАБЛ.11111036

Орган по сертификации приборостроения ООО "Электрон-С" (ИНН 390403, РОССТУД, Тульская обл., Тула г.,
Городской округ, д. дом 55, подполковник 5, 2-й этаж, помещение 14, Телефон 8-487-274-0279, адрес электронной почты
info@elektroon-s.ru)

ПРОДУКЦИЯ: Выпускаемые предприятием и номинируемые типы 100-4000, Аварий,
для подключения прибора блага 420871-1899, Сварочный прибор.

ИЗДАТЕЛЬСТВО: ЗАО "Информационно-аналитический центр" (ИНН 390403, РОССТУД, Тульская обл., Тула г.,
Городской округ, д. дом 55, подполковник 5, 2-й этаж, помещение 14, Телефон 8-487-274-0279, адрес электронной почты
info@elektroon-s.ru)

СЕРТИФИКАТ ВЫДАН: ЗАО "Информационно-аналитический центр" (ИНН 390403, РОССТУД, Тульская обл., Тула г.,
Городской округ, д. дом 55, подполковник 5, 2-й этаж, помещение 14, Телефон 8-487-274-0279, адрес электронной почты
info@elektroon-s.ru)

НА ОСНОВАНИИ: Решения от 27.04.2023 № 27407-М/2023 от 01.05.2023 года, выданного Информационно-аналитическим Обществом С,
о государственной сертификации «Обязательный стандарт», вступает в силу с даты вступления в силу РОСС.Р1.006.06.1106350

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ
Срок действия: 16

 Руководитель органа
Эксперт



А.В. Бессонов
полное наименование
А.А. Бессонов
подпись

С сертификатом не прилагается акт обязательной сертификации



[illegible]

РАЗРАБОТАНО
Заместителем Генерального
директора - Главным инженером
ОАО «ИПЦ ДСК ЭСЭ»

УТВЕРЖДАЮ
Первый заместитель
Генерального директора
по инвестиционной деятельности
ОАО «ИПЦ ДСК ЭСЭ»

 Ю. А. Долгих

Протокол № 173-44/15 от 03.02.2015 г.
по применению договора Заслуженного государственного инженера
№ 47821-2015 от 02.08.2010 г.

Срок действия с 03.02.2015 по 02.02.2020 г.

ОБОРУДОВАНИЕ
Высокотемпературные газотурбинные турбины типа В3-200-0,5 У1, ХЛ1;
В3-040-0,5 У1, ХЛ1; В3-030-0,5 У1, ХЛ1; В3-050-0,5 У1, ХЛ1; В3-
060-0,5 У1, ХЛ1; В3-031-0,5 У1, ХЛ1; В3-1250-0,5 У1, ХЛ1; В3-
1250-0,5 У1, ХЛ1; В3-1250-1,0 У1, ХЛ1; В3-2000-0,5 У1, ХЛ1; В3-
2000-0,5 У1, ХЛ1; В3-2000-1,0 У1, ХЛ1; В3-2000-1,0 У1, ХЛ1; В3-
3150-0,5 У1, ХЛ1; № АВЛБ.670.10.006 ТУ; № АВЛБ.670.01.004 ТУ

ИНГОТОВНИЦЫ
ЗАОТ «ИПЦ» - электронные информационные системы с Экспертбуд

СООТВЕТСТВУЕТ
проблемам ОАО «Роснефть».

РЕКОМЕНДУЕТСЯ
для применения на объектах ДПО ОАО «Роснефть» в качестве
высококачественных инвентаризаций.



Запрещается тиражирование и перепечатка материалов данного заключения
принадлежит на правах собственности АО «ИПЦ ДСК ЭСЭ»

ДОБРОУСЛОВИЯ СЕРТИФИКАТ СЕРТИФИКАТ СООТВЕТСТВИЯ	
№ РОСС RU.00016.181006 Срок действия с 09.02.2024 по 08.02.2027 № 0008713	ОБЪЕКТ НА СЕРТИФИКАЦИЮ: КАБЕЛЬ ИИ1006 Организация, осуществляющая сертификацию: ООО «Доброусловия», Россия, Москва, Троицкая ул., Дом 8, Помещение № 2, этаж 5, помещение 5.2, этаж, помещение 14. Телефон 8-495-724-6278, e-mail: info@dobrosl.com
ПРОДУКЦИЯ: Зонный кабель с экраном высокочастотный, серия 301, Стерильный выпуск,	Изд. ОК 26.10.21.196
СОСРЕДОТОЧЕННЫМИ ТРЕБОВАНИЯМИ НОРМАТИВНЫХ ДОКУМЕНТОВ Требования стандарта АБС-475121-02 на "УЗОМОНИТ" НАСТРОЙКИ ЗАРУБЕЖИТЕЛЬНОГО ВЫСОКОЧАСТОТНОГО	
ИЗУЧЕНИИ ИЛИ Организация, осуществляющая сертификацию: ООО «Доброусловия», Россия, Москва, Троицкая ул., Дом 8, Помещение № 2, этаж 5, помещение 5.2, этаж, помещение 14. Телефон 8-495-724-6278, e-mail: info@dobrosl.com	
СЕРТИФИКАТ ВЪЕЗДА (для объектов, находящихся на территории «Зонирования информационных систем») Организация, осуществляющая сертификацию: ООО «Доброусловия», Россия, Москва, Троицкая ул., Дом 8, Помещение № 2, этаж 5, помещение 5.2, этаж, помещение 14. Телефон 8-495-724-6278, e-mail: info@dobrosl.com	
НА ОСНОВАНИИ Периодом действия: 09.02.2024 по 08.02.2027 года, указанный в Едином государственном реестре объектов (Госреестр) России (RU.00016.181006)	
ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ИНФОРМАЦИИ Сведения о сертификате №	
Руководитель органа Эксперта	А.В. Босин А.А. Беленкин
Сертификат не действует при обязательной сертификации	

[illegible]

УТВЕРЖАЮ
Заместитель главного инженера
ПАО «Фортис»

Г. К. Глазковский
« 04 » октября 2023 г.

**ЗАКЛЮЧЕНИЕ
АТТЕСТАЦИОННОЙ КОМИССИИ
№ 13-200-23**

Срок действия с 06.10.2023 г.
Дата очередной плановой проверки производства до 06.10.2028 г.

ОБОРУДОВАНИЕ

Реакторы тегулирующие/замещающие с воздушной барьерной изоляцией типа РТСТ, РТСТУ, РТСТП и РТОС, класс аппаратуры 6 и 10 АБ, на номинальные токи 1000, 3000, 2000 и 2500 А, номинальные тепловые сопротивления 0,14, 0,18, 0,2, 0,22, 0,25, 0,28, 0,35, 0,45 и 0,50 Ом/кВт электрического исполнения У, ХЛ, категории размещения 1, 2 и 3, исполнением по АБПБ-670315-010 УТ (шир. 3-й разб. 06.2023)

ЗАЯВИТЕЛЬ

Закрытое акционерное общество «Научно-производственное предприятие «Электронные информационные системы» (ЗАО «НПП «ЭИС»), 620075, Свердловская область, г. Екатеринбург, ул. Мамина-Сибиряка, д. 145

ИГНОТИОНТЬЕЛЬ

Закрытое акционерное общество «Научно-производственное предприятие «Электронные информационные системы» (ЗАО «НПП «ЭИС»), 620075, Свердловская область, г. Екатеринбург, ул. Мамина-Сибиряка, д. 145
Адрес производства: Свердловская область, г. Березовский, Березовский тракт, 3В

СООТВЕТСТВУЕТ

техническим требованиям Публичного акционерного общества «Федеральная сетевая компания - Россия»

РЕКОМЕНДУЕТСЯ

для применения на объектах физкультурно и спортивно объектов Публичного акционерного общества «Федеральная сетевая компания - Россия»

Затверждено дирекцией и внесено в публикация системы управления
сер. дирекция ПАО «Федеральная сетевая компания - Россия»

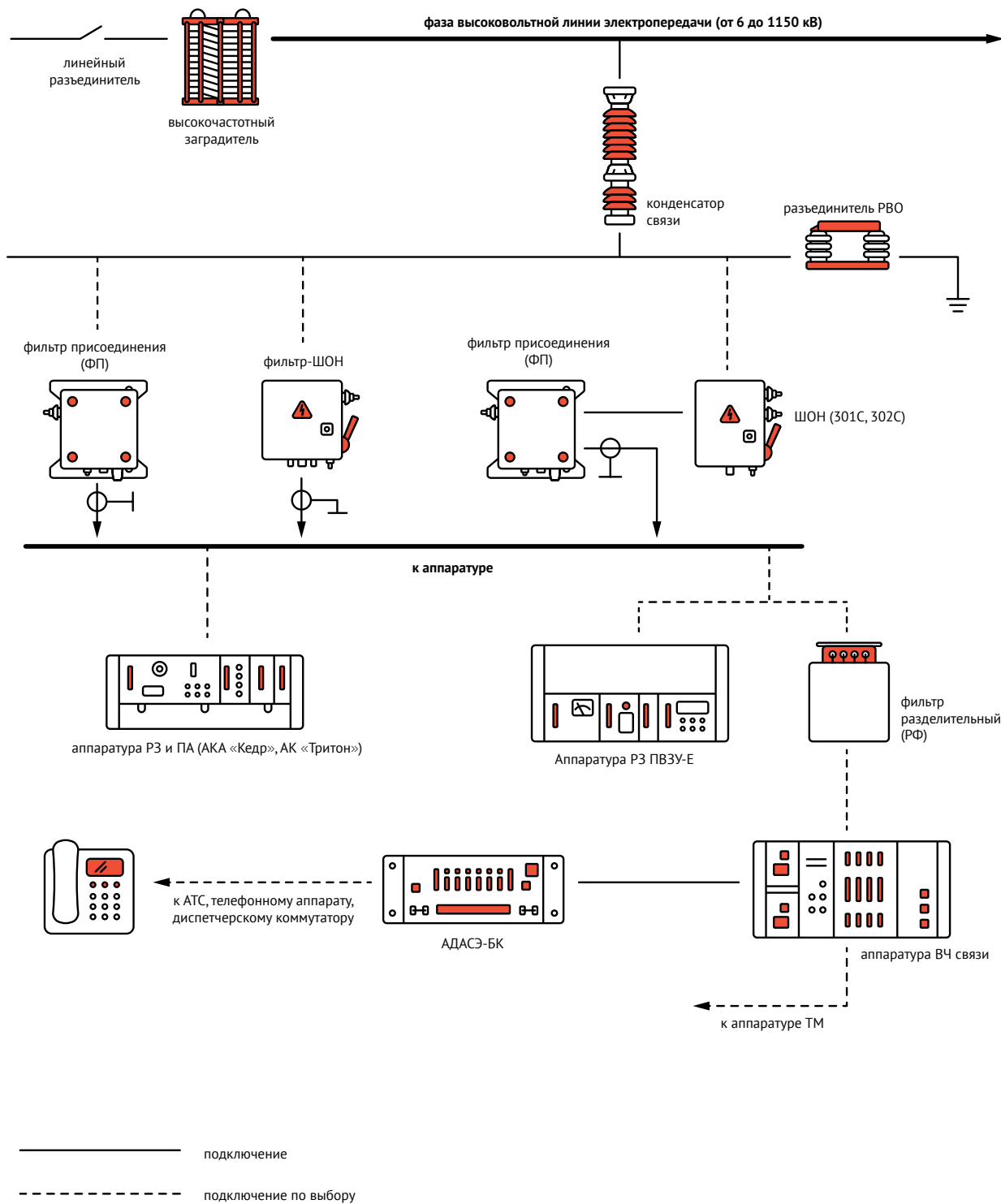
Патенты



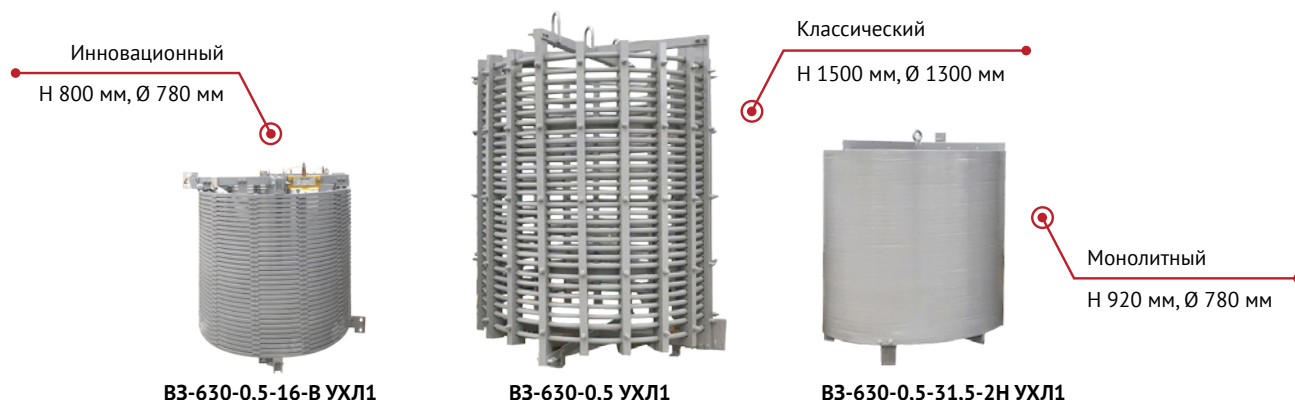
Сертификат компании



СХЕМА ОРГАНИЗАЦИИ ВЧ-КАНАЛОВ ПО ВЛ



ВЫСОКОЧАСТОТНЫЕ ЗАГРАДИТЕЛИ СЕРИИ ВЗ



Назначение

Высокочастотные заградители серии ВЗ предназначены для ослабления шунтирующего действия оборудования, шин подстанций и ответвлений от ВЛ на сигналы противоаварийной автоматики, релейной защиты, телефонной связи и телемеханики, передаваемые по фазным проводам высоковольтных 6 – 1150 кВ линий электропередачи.

ВЧ-заградители представляют собой заграждающие фильтры, которые включаются в расщелку фазного провода, и могут быть настроены на определенные полосы заграждения из диапазона 16 – 1000 кГц. В случае организации каналов ВЧ связи по изолированным грозозащитным тросам ВЧ-заградители служат для заземления тросов по промышленной частоте в местах присоединения.

Условия эксплуатации

Заградители предназначены для работы в следующих условиях:

- в части воздействия климатических факторов внешней среды – для длительной работы в исполнении «У» и «УХЛ» категории размещения 1 по ГОСТ 15150-69 и ГОСТ 15543-70; тип атмосферы 2 по ГОСТ 15150-69;
- высота над уровнем моря до 2000 м;
- сейсмостойкость по шкале MSK-64 – 9 баллов.

Вытекающие из требований МЭК 60353 и СТО 56947007-33.060.40.125-2012 значения характеристического сопротивления ВЛ и соответствующего значения активной составляющей полного сопротивления ВЗ, с учетом рекомендованных МЭК и СТО значений номинального длительного тока ВЗ, представлены в таблице ниже.

Параметры высокочастотного заградителя

Основными параметрами ВЧ-заградителя являются:

- величина активной составляющей полного сопротивления;
- полоса частот заграждения;
- номинальный длительный ток;
- номинальный кратковременный ток;
- ударный ток;
- индуктивность реактора ВЗ;
- класс линии электропередачи.

Значения характеристического сопротивления для ВЛ 35 – 750 кВ

Напря- жение ВЛ	Характеристическое сопротивление ВЛ / Активная составляющая полного сопротивления, не менее						Номинальный длительный ток ВЗ из ряда рекомендо- ванного СТО, МЭК (действ.)
	фаза - земля	фаза - фаза*	две фазы - земля*	трос - земля	трос - трос*	два троса - земля*	
35 кВ							100, 200, 400, 630 А
110 кВ	450/640 Ом	400/570 Ом	540/770 Ом				400, 630, 800, 1000, 1250 А
220 кВ							1000, 1250, 1600 А
330 кВ	330/470 Ом	300/430 Ом	400/570 Ом				1600, 2000, 2500 А
500 кВ	310/440 Ом	275/390 Ом	370/525 Ом	550/780 Ом	480/680 Ом	550/780 Ом	2000, 2500, 3150 А
750 кВ	280/400 Ом	250/355 Ом	340/485 Ом	550/780 Ом	480/680 Ом	550/780 Ом	2000, 2500, 3150, 4000 А

* На каждую фазу (каждый трос)

МЭК и СТО рекомендуют следующие стандарты номиналов индуктивности реактора (мГн):

0,2 – 0,25 – 0,315 – 0,4 – 0,5 – 1,0 – 2,0

МЭК и СТО рекомендуют нижеследующие требования к номинальному кратковременному и ударному токам ВЗ (представлены в таблице ниже)

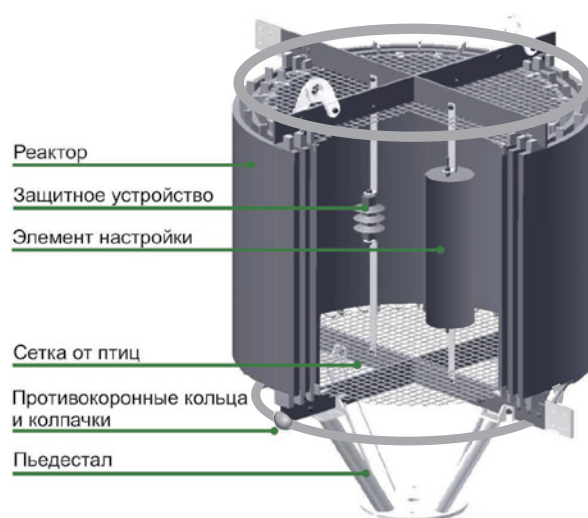
Предельные значения кратковременного и ударного токов ВЗ

Номинальный длительный ток ВЗ (действ.)	Номинальный кратковременный ток (действ.)		Ударный ток (пиковое значение)	
	Серия 1	Серия 2	Серия 1	Серия 2
100 А	2,5 кА	5 кА	6,38 кА	12,75 кА
200 А	5 кА	10 кА	12,75 кА	25,5 кА
400 А	10 кА	16 кА	25,5 кА	40,8 кА
630 А	16 кА	20 кА	40,8 кА	51 кА
800 А	20 кА	25 кА	51 кА	63,75 кА
1000 А	25 кА	31,5 кА	63,75 кА	80,33 кА
1250 А	31,5 кА	40 кА	80,33 кА	102 кА
1600 А	40 кА	50 кА	102 кА	127,5 кА
2000 А	40 кА	50 кА	102 кА	127,5 кА
2500 А	40 кА	50 кА	102 кА	127,5 кА
3150 А	40 кА	50 кА	102 кА	127,5 кА
4000 А	63 кА	80 кА	160,65 кА	204 кА

Конструкция

Основные составляющие конструкции высокочастотного заградителя:

- реактор заградителя (РЗ) — катушка индуктивности, предназначенная для пропуска тока промышленной частоты, протекающего по проводу линии, в которой включен ВЗ;
- защитное устройство (ЗУ), предназначенное для защиты реактора и элемента настройки от перенапряжений (атмосферных и коммутационных), возникающих на линии и распределительных устройствах подстанций;
- элемент настройки (ЭН), предназначенный для получения (совместно с реактором) необходимого сопротивления заграждения в заданной полосе частот. В ряде случаев, в зависимости от требований к высокочастотным параметрам ВЗ, ЭН может отсутствовать.



Дополнительные комплектующие высокочастотного заградителя:

- сетки от птиц;
- противокоронные кольца и колпачки;
- пьедестал для установки высокочастотного заградителя

РЕАКТОР

Конструктивно реактор заградителя представляет собой катушку индуктивности (однослойную или многослойную), изготовленную из провода (как правило, алюминиевого или медного), размещенного на каркасе (реечный, цилиндрический и др.) из материала с высокими электроизоляционными свойствами. Каркас реактора ВЗ, наряду с высокими электроизоляционными свойствами, должен обеспечить высокую механическую прочность конструкции, необходимую для устойчивой работы оборудования при протекании через ВЗ токов короткого замыкания (предельные величины токов указаны в таблице), с учетом длительной (до 30 и более лет) эксплуатации в условиях воздействия соответствующих климатических факторов.

Материал каркаса реактора обладает:

- высокими электроизоляционными свойствами;
 - высокой механической прочностью;
 - устойчивостью к воздействию климатических и иных факторов, характерных для оборудования наружной установки (температура, влажность, соляной туман, обледенение, солнечное излучение, загрязненность воздуха и др.)
- Каркас реактора изготавливается из композитных материалов.

Реактор ВЗ имеет защитное (как правило, многослойное) покрытие, в т.ч. для предохранения от межслоевого и межвиткового шунтирования при обледенении, активных (особенно загрязненных) атмосферных осадках, несанкционированном попадании металлических предметов на проводящие поверхности катушки реактора.



ЭЛЕМЕНТ НАСТРОЙКИ СЕРИИ ЭН

Элемент настройки (ЭН) предназначен для обеспечения, совместно с реактором, необходимого сопротивления заграждения в заданной полосе частот. Элемент настройки, в зависимости от требуемой полосы частот заграждения, выполняется по схеме одночастотной настройки, двух- или трехконтурной схеме узкополосного заградительного фильтра, либо по схеме заградительного фильтра верхних частот. Завод-изготовитель производит расчет и настройку на диапазон частот заграждения, согласованный с заказчиком. По спецификации заказчика элемент настройки может быть изготовлен на любой диапазон частот заграждения, с точностью 0,5 кГц в диапазоне частот от 16 до 1000 кГц.

Схемы ЭН, конструкция ЭН, виды используемых материалов, комплектующих и технологий в совокупности обеспечивают устойчивость к перенапряжениям, вызванным:

- протеканием номинального кратковременного тока п. 19.3.2 МЭК 60353;
- атмосферными (грозовыми) воздействиями п. 19.3.1 МЭК 60353;
- коммутационными воздействиями пп. С. 4.3 и С. 5.2 МЭК 60353.

Гарантийный срок на элементы настройки составляет 5 лет.

Срок эксплуатации составляет 20 лет.

В случае необходимости, ЗАО «НПП «ЭИС» изготавливает элементы настройки в нижеперечисленных конфигурациях (характеристики предоставляются по запросу):

- для обеспечения заграждения **двух, трех полос частот**;
- **универсальные**, для различных классов высокочастотных заградителей;
- **перестраиваемые**, с возможностью изменения диапазонов частот заграждения;
- **универсальные и перестраиваемые**, комбинированное изделие;
- для высокочастотных заградителей всех, эксплуатируемых в настоящий момент в России, типов и производителей.

Обозначение ЭН

ЭН-Х-ХХ ХХХ ХХХХ (ХХХ-ХХХХ),

где:

ЭН – элемент настройки (аббревиатура);

Х – номинальный длительный ток, А;

ХХ – номинальная индуктивность реактора, мГн;

ХХХ – Исполнение:

- *УД – усиленные динамические характеристики;*
- *Д – Серия 2 МЭК 60353 (по умолчанию – Серия 1);*
- *М – малогабаритный вариант исполнения;*

ХХХХ – климатическое исполнение и категория размещения по ГОСТ 15150-69;

(ХХХ-ХХХХ) – диапазон частот заграждения, кГц.

Пример обозначения для заказа:

ЭН-630-0,5 УД УХЛ1 (160 – 1000)

ЗАЩИТНОЕ УСТРОЙСТВО

В качестве защитного устройства заградителя ЗАО «НПП «ЭИС» использует ограничители перенапряжений нелинейные (ОПН).

Ограничители перенапряжений нелинейные с полимерной изоляцией серии ОПН предназначены для защиты элемента настройки ВЗ от коммутационных и грозовых перенапряжений.

ОПН выполнен в виде колонки варисторов, заключенных в герметичный полимерный корпус.

Принцип действия основан на нелинейности вольт-амперной характеристики варисторов.

При рабочем напряжении активные токи через варисторы не превышают значения 10 мкА, а при перенапряжениях достигают многих сотен и тысяч ампер.

Преимущества высокочастотных заградителей ЗАО «НПП «ЭИС»

Большое количество типов ВЗ (около 60), различающихся:

- по номинальному току;
- по индуктивности;
- по допустимому номинальному кратковременному (ударному) току.

ВЗ с нестандартными частотами заграждения

- в т.ч. в диапазоне от 16 до 24 кГц;
- двух- и трёхчастотные полосы заграждения.
- диапазоны заграждения с $R_a > 1000 \text{ Ом}$.

Уменьшенные габариты и вес:

- большие возможности по установке непосредственно на конденсаторы связи;
- большие возможности при реконструкции в случае замены устаревших ВЗ на ВЗ с повышенными динамическими характеристиками без перестройки порталов.

ИННОВАЦИОННЫЙ ЗАГРАДИТЕЛЬ

При разработке и производстве заградителей новой серии реализованы инновационные конструкторские и технологические идеи.

Конструкция

- Существенно уменьшены потери и улучшены частотные характеристики за счет почти полного исключения использования болтовых соединений в конструкции.
- Исключены операции, связанные с производством «гребнеобразной» рейки (механическая обработка армированных пластиков сводится только к резке).
- Используется провод прямоугольного сечения.
- В конструкции широко используются элементы, выполненные из стеклопластика с улучшенными механическими характеристиками и нагревостойкостью изоляции класса «Н».
- За счет уменьшения габаритов снижена ветровая нагрузка, существенно ограничены возможности ветровых колебаний реактора относительно центра масс до уровня, предохраняющего от излома в месте присоединения фазного провода к контактным пластинам.



Преимущества

- **Энергосберегающие технологии.** Уменьшены потери мощности реактора на 20–25%.
 - **Ресурсосберегающие технологии.** Снижены размеры и масса до 50–70%.
 - **Уменьшения загрязнений окружающей среды.** Внедрены безотходные технологии обработки композитных материалов.
 - **Улучшение эксплуатационных характеристик и надежности.** Благодаря внедрению технологий изготовления реактора открытого и закрытого типа с использованием композитных изолирующих материалов высоких классов нагревостойкости повышена вариативность в типах заградителей, включая заградители со способностью работать при сверхнормативном длительном токе и сверхнормативной температуре эксплуатации, с повышенной устойчивостью к токам короткого замыкания, заградители для работы в сложных климатических условиях (тропики, высокогорье, морской туман и т.д.).
 - **Существенное снижение габаритов и массы** значительно снизило затраты на подвесные и опорные конструкции, предназначенные для установки заградителей, уменьшило транспортные расходы и затраты на монтаж.
- Низкая собственная емкость реактора при высокой добротности обеспечили превосходные частотные характеристики.

МОНОЛИТНЫЙ ЗАГРАДИТЕЛЬ

Конструкция

Конструкция обеспечивает полную изоляцию витков реактора. Изолирующие слои стеклопластика с классом нагревостойкости «Н», составляющие межвитковую и наружную изоляцию формируют несущую конструкцию реактора ВЗ и определяют его механическую прочность. Благодаря тому, что все пространство между витками заполнено диэлектриком обеспечивается чрезвычайно высокая устойчивость к токам короткого замыкания.

Преимущества

- повышенная надежность ВЗ;
- эксплуатация в самых сложных условиях окружающей среды: в тропическом климате, высокогорье (свыше 2000 м над уровнем моря), при воздействии морского тумана, в зоне техногенных загрязнений;
- улучшенные габаритно-массовые характеристики, что позволяет снизить нагрузку на опорные конструкции (в 1,5 раза) и ветровую нагрузку (в 1,5–2 раза);
- меньшие габариты и вес;
- защита обмотки реактора от агрессивного воздействия окружающей среды;
- высокая механическая прочность;
- высокая устойчивость к токам короткого замыкания;
- снижена ветровая нагрузка;
- отсутствует вероятность возникновения межвитковых и межслойных замыканий;
- возможность эксплуатации вблизи источников промышленного загрязнения;
- малые габариты и изолированная обмотка реактора открывают намного большие возможности для применения в ЗРУ;
- особенности конструкции исключают образование гололеда на обмотке реактора;
- большие перегрузочные способности;
- полностью соответствуют нормативно-техническим требованиям (СТО ПАО «ФСК ЕЭС» и МЭК 60353);
- соответствует высокому уровню исполнения оборудования ведущих мировых производителей;
- возможность установки монолитного ВЗ на стандартный конденсатор связи, без использования усиленных конструкций конденсаторов;
- высокая устойчивость элементов настройки (ЭН) к коммутационным перенапряжениям в течение всего срока эксплуатации.



Три значимых причины, определяющих выбор в пользу монолитной конструкции высокочастотных заградителей серии ВЗ производства ЗАО «НПП «ЭИС»

- единая (универсальная) конструкция для всех климатических зон, включая высокогорье и тропики;
- энергосбережение: меньшие добавочные потери за счет уменьшения металлических частей в конструкции;
- экологичность: уровень загрязнения окружающей среды значительно ниже в связи с отсутствием механической обработки композитных материалов при изготовлении высокочастотных заградителей.

Технические характеристики высокочастотных заградителей серии ВЗ

№	Обозначение	Габариты реактора		Вес не более, кг	Класс ВЛ	Номинальный кратковременный ток, кА (среднеквадратичное значение)	Ударный ток, кА (пиковое значение)
		Высота, мм (Н)	Диаметр, мм (D)				
1	ВЗ-630-0,25 УХЛ1*	1000	1060	100	35 – 220	16	41
2	ВЗ-630-0,5 УХЛ1*	1456	1060	167		40	102
3	ВЗ-630-0,5 УД УХЛ1*	1193	980	202		16	41
4	ВЗ-630-1,0 УХЛ1*	1640	1390	268			
5	ВЗ-1250-0,1 УХЛ1*	1060	950	167	110 – 330	31,5	80
6	ВЗ-1250-0,25 УХЛ1*	1235	1070	220		40	102
7	ВЗ-1250-0,5 УХЛ1*	1540	1250	300		31,5	80
8	ВЗ-1250-0,5 Д УХЛ1*	1575	1250	390		40	102
9	ВЗ-1250-1,0 УХЛ1*	1595	1540	450		31,5	80
10	ВЗ-1250-1,0 Д УХЛ1*	1585	1540	475		40	102
11	ВЗ-1250-1,5 УХЛ1*	1595	1760	580		31,5	80
12	ВЗ-1250-2,0 М УХЛ1*	1680	1415	757			
13	ВЗ-2000-0,1 Д УХЛ1*	1060	1060	282	330 – 750	50	128
14	ВЗ-2000-0,25 УХЛ1*	1235	1100	347		40	102
15	ВЗ-2000-0,5 УХЛ1*	1510	1205	424		50	128
16	ВЗ-2000-0,5 Д УХЛ1*	1535	1540	629		40	102
17	ВЗ-2000-1,0 УХЛ1*	1595	1540	610		50	128
18	ВЗ-2000-1,0 Д УХЛ1*	1595	1540	835		40	102
19	ВЗ-2000-1,5 УХЛ1*	1718	1850	900			
20	ВЗ-2000-2,0 УХЛ1*	3170	1540	1270		40	102
21	ВЗ-3150-0,1 УХЛ1*	1065	1200	360	330 – 750	54	138
22	ВЗ-3150-0,5 УХЛ1*	1535	1540	865			
23	ВЗ-4000-0,1 УХЛ1*	1065	1200	380	500 – 750	63	161
24	ВЗ-4000-0,5 УХЛ1	1535	1540	870			
25	ВЗ-100-0,5-5-В УХЛ1	715	780	40	35 – 110	5 (10**)	12,75 (25,5**)
26	ВЗ-200-0,5-5-В УХЛ1	800	700	60 (75**)		5 (10**)	12,75 (25,5**)
27	ВЗ-200-1,0-5-В УХЛ1	1200	780	105 (120**)		10 (16**)	25,5 (40,8**)
28	ВЗ-400-0,5-10-В УХЛ1	800	700	64 (70**)		10 (16**)	25,5 (40,8**)
29	ВЗ-400-1,0-10-В УХЛ1	1200	780	120 (130**)		16 (20**)	41 (50**)
30	ВЗ-630-0,25-16-В УХЛ1	620	700	72 (75**)	35 – 220	16	41
31	ВЗ-630-0,5-16-В УХЛ1	800 (750***)	780 (750***)	110 (80***)		20	50
32	ВЗ-630-0,5-20-В УХЛ1	800	780	120		16	41
33	ВЗ-630-0,5-16-2Н УХЛ1	800	780	110 (90***)		20	50
34	ВЗ-630-0,5-20-2Н УХЛ1	850	780	120		31,5	80
35	ВЗ-630-0,5-31,5-2Н УХЛ1	920	780	130		40	102
36	ВЗ-630-0,5-40-2Н УХЛ1	1317	780	190		16 (20**)	41 (50**)
37	ВЗ-630-1,0-16-В УХЛ1	1450	780	170		16 (20**)	41 (50**)
38	ВЗ-630-2,0-16-В УХЛ1	1600	1250	260		31,5 (40**)	80 (102**)
39	ВЗ-1250-0,25-31,5-В УХЛ1	850	780	180	110 – 330	31,5 (40**)	80 (102**)
40	ВЗ-1250-0,5-31,5-В УХЛ1	1250	1000	270		40	102
41	ВЗ-1250-0,5-40-В УХЛ1	1250	1000	320		31,5 (40**)	80 (102**)
42	ВЗ-1250-1,0-31,5-В УХЛ1	1350	1250	380		40 (50**)	102 (128**)
43	ВЗ-2000-0,25-40-В УХЛ1	1000	1050	280	350 – 750	40	102
44	ВЗ-2000-0,5-40-В УХЛ1	1250	1250	400		50	128
45	ВЗ-2000-0,5-50-В УХЛ1	1250	1250	450		40	102
46	ВЗ-2000-1,0-40-В УХЛ1	1850	1250	540			

Исполнение:

- УД – усиленные динамические характеристики
- Д – Серия 2 МЭК 60353 (по умолчанию – Серия 1)

* Класс нагревостойкости изоляции по ГОСТ 8865-93 – «А»

** Вариант с повышенной стойкостью к токам к.з.

*** Облегченный вариант

Классы нагревостойкости и соответствующие им температуры по ГОСТ 8865-93:

У – 90 °С	Н – 180 °С
А – 105 °С	200 – 200 °С
Е – 120 °С	220 – 220 °С
В – 130 °С	250 – 250 °С
Ф – 155 °С	

УСЛОВНОЕ ОБОЗНАЧЕНИЕ ВЫСОКОЧАСТОТНОГО ЗАГРАДИТЕЛЯ

ВЗ ХХХХ-ХХ-ХХХ-ХХ (ХХХ-ХХХХ)-ХХХ ХХХ

Заградитель высокочастотный (аббревиатура)	Номинальный длительный ток , А	Номинальная индуктивность (индуктивность реактора на частоте 100 кГц) , мГн	Номинальный кратковременный ток (ток термической стойкости) , кА	Тип реактора (по умолчанию – открытого типа, закрытого – «2»), класс нагревостойкости изоляции по ГОСТ 8865–93	Диапазон частот заграждения, кГц	Гарантируемое активное сопротивление в соответствующем частотном диапазоне (с учетом условий эксплуатации), Ом	Климатическое исполнение, категория размещения по ГОСТ 15150-69

Пример обозначения для заказа

V3-2000-0,1 (470–1000) УХЛ1

V3-630-0,5-31,5-2Н (16–1000)-650 УХЛ1

Пример обозначения для заказа

ВЗ-2000-0,1 (470–1000) УХЛ1

ВЗ-630-0,5-31,5-2Н (16–1000)-650 УХЛ1

В том числе ЗАО «НПП «ЭИС» изготавливает высокочастотные заградители с номинальным током до 4000 А, с индуктивностью реактора до 2,5 мГн, характеристики которых не приведены в таблице выше, на основе технического задания.

ФИЛЬТР ПРИСОЕДИНЕНИЯ СЕРИИ ФП

Назначение

Фильтр присоединения (ФП) предназначен для обеспечения (совместно с конденсатором связи) согласования сопротивлений при подключении аппаратуры высокочастотных каналов релейной защиты, противоаварийной автоматики и телефонной связи к фазе воздушных линий электропередачи (ВЛ) напряжением 6 – 1150 кВ и к грозозащитным тросам ВЛ.

Основные функции

- обеспечение гальванической развязки между цепями ВЛ и входными цепями оборудования связи;
- согласование волнового сопротивления линейного тракта и волнового сопротивления коаксиального кабеля;
- заземление нижней обкладки конденсатора связи на промышленной частоте.

Фильтр присоединения совместно с конденсатором связи представляет схему трансформаторного (автотрансформаторного) полосового фильтра. Каждая модификация фильтра рассчитана на работу в определенной полосе частот и с определенным конденсатором связи или емкостным трансформатором напряжения.

Главной отличительной особенностью ФП является применение новых защитных устройств в его входных цепях: со стороны линии – ограничителя перенапряжения ОПН (вместо вентильного разрядника), а со стороны ВЧ-кабеля – варистора (вместо газового разрядника).

Предусмотрена возможность изменения фазы входного (выходного) сигнала на 180 градусов путем переключения выводов вторичной обмотки трансформатора.

Фильтр присоединения изготавливается с частотами пропускания в диапазоне от 16 до 1000 кГц.

Конструкция

Элементы фильтра размещены в корпусе из силумина и закрыты алюминиевой крышкой с уплотнительной резиновой прокладкой, соединенных между собой невыпадающими болтами из латуни. На нижней стенке корпуса находятся ввод для коаксиального кабеля, компенсатор давления и шпилька заземления.

Условия эксплуатации

Климатическое исполнение фильтра – УХЛ.
Категория размещения – 1 по ГОСТ 15150.
Сейсмостойкость по шкале MSK-64 – 9 баллов.

Преимущества

- В случае необходимости фильтры присоединения изготавливаются:
- с возможностью поворота фазы на 180°;
 - с двухполосной настройкой;
 - для организации ВЧ канала по схеме фаза-фаза ФП может быть изготовлен со встроенным дифференциальным трансформатором.



Технические характеристики

Наименование	Значение
Значение рабочего затухания в полосе пропускания	не более 1,5 дБ
Затухание несогласованности в полосе пропускания, определенное при нагрузке ФП на соответствующее номинальное сопротивление	не менее 12 дБ
Номинальное входное сопротивление ФП со стороны высокочастотного кабеля	75 Ом
Сопротивление ФП со стороны ВЛ току промышленной частоты	не более 4 Ом
Номинальное входное сопротивление ФП со стороны ВЛ	соответствует волновому сопротивлению ВЛ
Допустимая суммарная пиковая мощность высокочастотных сигналов со стороны кабельного ввода	не более 400 Вт
Уровень мощности ВЧ продуктов нелинейных искажений 2-го и 3-го порядка относительно допустимой мощности ВЧ сигнала	не превышает 80 дБ
Масса	не более 12 кг
Габариты	335×328×172 мм

Основные характеристики фильтров серии ФП соответствуют рекомендации МЭК 60481.

Обозначение

ФП (ХХ-ХХХ)/ХХХХ УХЛ1,
где: ФП – фильтр присоединения; ХХ – нижняя частота полосы пропускания, кГц; ХХХ – верхняя частота полосы пропускания, кГц; ХХХХ – емкость конденсатора связи, пФ; УХЛ-1 – климатическое исполнение по ГОСТ 15150.

РАЗДЕЛИТЕЛЬНЫЕ ФИЛЬТРЫ СЕРИИ РФ

Назначение

Разделительный фильтр (РФ) предназначен для защиты приемника аппаратуры противоаварийной автоматики (либо аппаратуры зашит) от прямого воздействия мощного сигнала передатчика аппаратуры связи, в случае их подключения в один высокочастотный тракт с использованием одного фильтра присоединения.

Разделительные фильтры должны включаться:

- в тракт каждого канала при параллельном подключении аппаратуры специализированных каналов ВЧ-защиты и специализированных каналов РЗ и ПА;
- в тракт аппаратуры связи при параллельном подключении аппаратуры специализированных каналов ВЧ-защиты или специализированных каналов РЗ и ПА.



Конструкция

Корпус фильтра состоит из основания и крышки, изготовленных из алюминиевого сплава. Все элементы фильтра размещены на основании корпуса, крышка прижимается к основанию винтами.

Виды монтажа

- монтаж на DIN-рейку,
- возможность монтажа на любую поверхность.

Технические характеристики

Наименование	Значение
Мощность сигнала высокой частоты в полосе пропускания.	250 ВА
Затухание, вносимое разделительным фильтром при включении его в ВЧ-тракт параллельно с нагрузкой 75 Ом	не превышает 0,8 дБ в полосе частот ± 2 кГц относительно частоты настройки фильтра. Для обеспечения $\Delta F > 4$ кГц может быть изготовлен полосовой РФ
Затухание, вносимое разделительным фильтром при включении его в ВЧ тракт последовательно с нагрузкой 75 Ом	не превышает 0,8 дБ на частотах, отстоящих от частоты настройки фильтра в обе стороны на 10 % и более. Для полосового РФ 10 % считается от граничных частот
Сопротивление изоляции выходных цепей разделительного фильтра по отношению к корпусу	≥ 100 МОм
Электрическая прочность изоляции между корпусом и клеммой ПЗ (ПС)	выдерживает 1500 В (эф-фективных) переменного тока частотой (50 ± 3) Гц в течение 1 минуты
Диапазон рабочих частот	от 16 до 1000 кГц
Масса разделительного фильтра	не более 1 кг
Габариты	120×120×95 мм
Гарантийный срок	5 лет
Срок службы	не менее 12 лет

Условия эксплуатации

Климатическое исполнение разделительного фильтра РФ — УХЛ.

Категория размещения — 4 по ГОСТ 15150-69.

Номинальное значение основных технических характеристик указаны для номинальных климатических условий по ГОСТ 15150-69:

- температура от 1 до 45 °С;
- относительная влажность воздуха от 45 до 80 %;
- атмосферное давление от $8,4 \times 10^4$ Па до $10,7 \times 10^4$ Па (от 630 до 800 мм рт. ст.).

Преимущества

- уменьшены габаритно-массовые характеристики;
- усилена пылевлагозащита;
- два типа подключения радиочастотного кабеля: через клеммную колодку (исполнение 1); через высокочастотный разъем СР-75 (исполнение 2).

Обозначение

1. Стандартный разделительный фильтр РФ-Ф хх УХЛ4,
где: *F* — частота настройки фильтра, кГц; *хх* — способ подключения радиочастотного кабеля: «КК» — клеммная колодка, либо «СР» — высокочастотный разъем СР-75.

2. Полосовой разделительный фильтр РФ-(Fn - Fv) хх УХЛ4,
где: *Fn* — нижняя граница диапазона частот, кГц; *Fv* — верхняя граница диапазона частот кГц; *хх* — способ подключения радиочастотного кабеля: «КК» — клеммная колодка, либо «СР» — высокочастотный разъем СР-75.

ШКАФ ОТБОРА НАПРЯЖЕНИЙ СЕРИИ ШОН

Назначение

Шкаф отбора напряжений (ШОН) предназначен для формирования контрольных напряжений управления, измерений, защит линии электропередачи, к которой он подключен посредством конденсатора связи, на электрических подстанциях переменного тока с номинальной частотой 50 Гц и номинальным напряжением 110 кВ, 220 кВ и 330 кВ.

Конструкция

Конструктивно ШОН представляет собой шкаф с доступом через переднюю дверь. Функциональные узлы, устанавливаемые в ШОН, размещены на монтажной панели, закрепленной к задней стенке шкафа.



Технические характеристики

Наименование	Значение	
	ШОН-301С	ШОН-303П
Рабочее напряжение	380 В	380 В
Номинальный ток первичной обмотки и на частоте 50 Гц, Iном вх	0,128 А	0,128 А
Номинальный ток вторичных обмоток Iном вых	0,075 А ХТ1 (ХТ3) 0,15 А ХТ2 (ХТ4)	0,075 А ХТ1 (ХТ3) 0,15 А ХТ2 (ХТ4)
Тип конденсатора связи/емкость, нФ для напряжения ВЛ, 110 кВ 220 кВ 330 кВ	1*(110v3-6,4)/6,4 2*(110v3-6,4)/3,2 3*(110v3-6,4)/2,15	1*(110v3-6,4)/6,4 2*(110v3-6,4)/3,2 3*(110v3-6,4)/2,15
Возможность ступенчатого регулирования тока вторичной обмотки	±5 % ±10 %	
Допустимое отклонение тока вторичных обмоток	±5 %	±5 %
Максимальное напряжение вторичных обмоток	120 В	120 В
Степень защиты согласно ГОСТ 14256-96	IP 54	IP 54
Механическое исполнение согласно ГОСТ 17516.1-90	М3	М3
Габаритные размеры	470×398×210 мм	667×488×250 мм
Масса	не более 25 кг	не более 25 кг

ЗАО «НПП «ЭИС» изготавливает шкафы отбора напряжения, характеристики которых не приведены в таблице выше, на основании технического задания

Условия эксплуатации

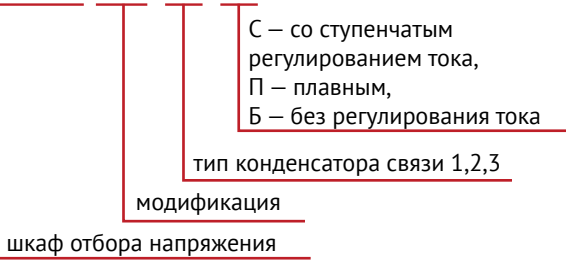
Климатическое исполнение по ГОСТ 15543–70 и ГОСТ 15150-69:

- У1 – для поставки в районы с умеренным климатом;
- УХЛ1 – для поставки в районы с умеренно-холодным климатом;
- Т1 – для поставок в районы с тропическим климатом.

Группа условий эксплуатации в части воздействия механических факторов – М1 по ГОСТ 17516–92.

Способ установки – навесной.

Обозначение ШОН-30Х Х



ФИЛЬТР-ШОН

ФИЛЬТР ПРИСОЕДИНЕНИЯ СО ВСТРОЕННЫМИ ФУНКЦИЯМИ ШКАФА ОТБОРА НАПРЯЖЕНИЯ

Назначение

Изделие состоит из фильтра присоединения, предназначенного для подключения аппаратуры высокочастотных каналов релейной защиты, противоаварийной автоматики и телефонной связи посредством конденсатора связи к фазе воздушных линий электропередачи номинальным напряжением 110 кВ, 220 кВ и 330 кВ, и шкафа отбора напряжения, предназначенного для формирования контрольных напряжений управления, измерений, защит линии электропередачи.

Конструкция

Фильтр-ШОН по виду конструкции представляет шкафы малогабаритные с доступом через переднюю дверь и элементами крепления и защиты. Компоненты, устанавливаемые в шкаф, размещены на раме, закрепленной на задней стенке шкафа. Корпус Фильтр-ШОН выполнен из нержавеющей стали.

По специальному заказу корпус может выполняться из листовой стали с полимерно-порошковым покрытием.

Способ подключения Фильтр-ШОН — стандартное подключение фильтра присоединения и шкафа отбора напряжения.

Степень защиты по ГОСТ 14254-96 — IP54.

Технические характеристики

Наименование	Значение
Рабочее напряжение	380 В
Номинальный ток первичной обмотки и на частоте 50 Гц, I _{ном вх}	0,128 А
Номинальный ток вторичных обмоток I _{ном вых}	0,075 XT1 (XT3) А 0,15 XT2 (XT4) А
Тип конденсатора связи/емкость, нФ для напряжения ВЛ, 110 кВ 220 кВ 330 кВ	1*(110√3-6,4)/6,4 2*(110√3-6,4)/3,2 3*(110√3-6,4)/2,15
Возможность ступенчатого регулирования тока вторичной обмотки	±5 % ±10 %
Допустимое отклонение тока вторичных обмоток	±5 %
Максимальное напряжение вторичных обмоток	120 В
Степень защиты согласно ГОСТ 14256-96	IP 54
Механическое исполнение согласно ГОСТ 17516.1-90	М3
Габариты	470×300×225 мм
Масса	не более 27 кг

Техническое описание и характеристики фильтра присоединения и шкафа отбора напряжения приведены в соответствующих разделах.



Условия эксплуатации

Климатическое исполнение — УХЛ1.

Категория размещения — 1 по ГОСТ 15543-70 и ГОСТ 15150-69.

Группа условий эксплуатации в части воздействия механических факторов — М1 по ГОСТ 17516-92.

Способ установки — навесной.

Преимущества

- сокращение затрат на приобретение оборудования и его монтаж;
- не требуется дополнительных соединительных шин между фильтром присоединения и шкафом отбора напряжения;
- не требуется выполнения каких-либо переключений: Фильтр-ШОН одновременно выполняет функции фильтра присоединения и шкафа отбора напряжения;
- встроенный линейный разъединитель (заземлитель).

Обозначение

шонФП-301С (ХХ-ХХХ)/ХХХХ УХЛ1,

где: ШОН — шкаф отбора напряжения; ФП — фильтр присоединения; 301С — модификация ШОН со ступенчатой регулировкой вторичных токов трансформаторов; ХХ — нижняя частота полосы пропускания, кГц; ХХХ — верхняя частота полосы пропускания, кГц; ХХХХ — емкость конденсатора связи, пФ; УХЛ1 — климатическое исполнение по ГОСТ 15150.

ПЬЕДЕСТАЛ УНИВЕРСАЛЬНЫЙ



Обозначение

Пьедестал универсальный (ПВЗ) – XXXX УХЛ1,
где XXXX – номинальный ток высокочастотного заградителя,
под который устанавливается пьедестал.

ЭРВЗУ

ЭКВИВАЛЕНТ РЕАКТОРА ВЫСОКОЧАСТОТНОГО ЗАГРАДИТЕЛЯ УНИВЕРСАЛЬНЫЙ

Назначение

ЭРВЗУ предназначен для проверки элемента настройки высокочастотного заградителя (полоса заграждения). Параметры ЭРВЗУ (индуктивность и емкость) в соответствии с типом проверяемого элемента настройки задаются переключателями, расположенными на лицевой панели. Проверка ЭН проводится совместно с защитным устройством из комплекта поставки ВЗ.

ЭРВЗУ изготавливается в ударопрочном корпусе.

Технические характеристики

Наименование	Значение
Индуктивность, Лном,	0,1...2,09 мГн
Емкость, Сном	10...1005 пФ
Диапазон рабочих температур	+5...+ 45 °С
Класс защиты по ГОСТ 14254: в закрытом состоянии в открытом состоянии	IP 67 IP 40
Габариты	258×230×170 мм
Масса	не более 5 кг

Назначение

Пьедестал универсальный предназначен для установки высокочастотных заградителей серии ВЗ производства ЗАО «НПП «ЭИС» с номинальным током от 630 до 4000 А на все существующие типы опорных конструкций.

Пьедесталы устанавливаются:

- на любые типы опорных фундаментов;
- на конденсатор связи, оснащенный изолирующей подставкой, при подключении высокочастотного заградителя к линиям 35 и 110 кВ;
- на все существующие типы шинных опор, состоящих из одной или нескольких колонок опорных изоляторов;
- на другие, не указанные виды опорных конструкций.



Условия эксплуатации

Вид климатического исполнения по ГОСТ 15150-69 – УХЛ4.

КОНДЕНСАТОРЫ СВЯЗИ

По мере развития сети высоковольтных линий электропередачи, увеличения их протяженности и оснащения автоматикой возникает необходимость в надежной диспетчерской и административно-хозяйственной связи между отдельными пунктами, передаче сигналов телеизмерения, аварийного отключения выключателей, релейной защиты и других данных. Обычно такая связь осуществляется непосредственно по высоковольтным ЛЭП. Одним из элементов оборудования такой связи являются конденсаторы, которые отделяют аппаратуру связи от высокого напряжения частоты 50 Гц, пропуская сигналы высокой частоты по каналам связи. На основе этих же конденсаторов делаются устройства отбора мощности при частоте 50 Гц непосредственно от ЛЭП для питания измерительной аппаратуры и силового оборудования, а также измерительные устройства (делители, трансформаторы напряжения) для измерения напряжения ЛЭП.



Назначение

- для обеспечения высокочастотной связи на частотах от 16 до 1500 кГц в линиях электропередачи номинальным напряжением 35, 110, 150, 220, 330, 500, 750 кВ переменного тока частоты 50 и 60 Гц.
- для присоединения аппаратуры связи к линиям электропередачи от 6 до 35 кВ и грозозащитным тросам.

Конденсаторы изготовлены в фарфоровых или композитных покрышках и пропитаны экологически безопасной жидкостью.

Конструкция

- Конденсаторы изготавливаются с применением плёночного диэлектрика. По согласованию с заказчиком возможно изготовление конденсаторов на номинальное напряжение 110/√3 кВ с бумажно-плёночным диэлектриком. В этом случае в обозначении типоминимала конденсатора указывают буквы «БП».
- Конденсаторы связи пропитаны экологически безопасной диэлектрической жидкостью, которая не входит в список запрещенных Стокгольмской конвенцией о стойких органических загрязнителях (2001 г.).
- конденсатор подвешенного исполнения для отбора активной электрической мощности из сетей переменного тока частоты 50 Гц напряжением 110 кВ.

КОНДЕНСАТОРЫ ТИПА СМ И СМА

Технические характеристики

Обозначение типоминимала	Тангенс угла потерь
СМ(В, П, Б, ПВ, ПБ, БП, ПБВ)-66/√3-4,4 У1; ХЛ1; УХЛ1	3,0×10 ⁻³
СМ(В, П, Б, ПВ, ПБ, БП, ПБВ)-110/√3-6,4 У1; ХЛ1; УХЛ1	3,0×10 ⁻³
СМ(В, П, Б, ПВ, ПБ, БП, ПБВ)-(БП)-110/√3-6,4 У1; ХЛ1; УХЛ1	3,0×10 ⁻³
СМ(В, П, Б, ПВ, ПБ, БП, ПБВ)-110/√3-3,2 У1; ХЛ1; УХЛ1	3,0×10 ⁻³
СММ-20/√3-35(74, 107) У1	2,3×10 ⁻³
СМА(В, П, ПВ)-(БП)-(К)-110/√3-6,4 УХЛ1	2,5×10 ⁻³
СМА(В)-(К)-133/√3-18,6 УХЛ1	2,5×10 ⁻³
СМА(В, Б, БВ)-(К)-166/√3-14(18) УХЛ1	2,5×10 ⁻³
СМА(В)-(К)-188/√3-12 УХЛ1	2,5×10 ⁻³
СМА(В)-220/√3-3,2 УХЛ1	2,5×10 ⁻³
СМАВ-(БП)-110/√3-6,4 УХЛ1 *	2,5×10 ⁻³

В скобках указаны возможные варианты исполнения конденсаторов связи.

* конденсатор связи, усиленного исполнения (опорный), предназначенный для установки высокочастотного заградителя.

Обозначение

В обозначении конденсаторов:

первая цифра после типа — номинальное напряжение в киловольтах; вторая цифра — ёмкость в нанофарадах;

С — конденсатор связи;

М — пропитка маслом;

Б — категория электрооборудования по внешней изоляции;

В — с выводом;

П — совмещенный с изолирующей подставкой;

М — конденсаторы изготавливаются в металлических корпусах;

БП — бумажно-плёночный диэлектрик;

А — в армированной покрышке;

К — конденсаторы изготавливаются в композитном корпусе с силиконовым оребрением.

Примеры обозначений:

СМПВ-110/√3-6,4 ХЛ1;

СМАВ-БП-110/√3-6,4 УХЛ1;

СМА-К-166/√3-18 УХЛ1.

По согласованию с заказчиком возможно изготовление конденсаторов с длиной пути утечки внешней изоляции, соответствующей III или IV степени загрязнения по ГОСТ 9920-89.

В зависимости от исполнения покрышек возможны отличия в габаритных и установочных размерах конденсаторов. Необходимые размеры уточняются при заказе.

КОНДЕНСАТОРЫ СВЯЗИ УСИЛЕННОГО ИСПОЛНЕНИЯ

Назначение

- Необходимы на небольших подстанциях, где отсутствуют порталы и траверсы.
- Возможна установка заградителей типа ВЗ-630-0,5 и ВЗ-1250-0,5, либо иных типов с габаритами не более: по высоте — 1500 мм, по диаметру — 1300 мм. Масса заградителя не должна превышать 310 кг. Для установки заградителей на верхней крышке имеется 6 свободных отверстий диаметром 18 мм, расположенных на окружности диаметром 445 или 420** мм, в зависимости от исполнения фарфоровой покрывки. Крепление ВЧ-заградителя осуществляется с помощью стандартного узла крепления, однако по согласованию с заказчиком, возможна разработка узла по индивидуальным требованиям. Электрическое соединение заградителя и конденсатора осуществляется с помощью контактных площадок на заградителе и верхней крышке конденсатора.
- Конденсаторы изготавливаются с применением плёночного диэлектрика. По согласованию с заказчиком возможно изготовление конденсаторов с бумажно-плёночным диэлектриком. В этом случае в обозначении типоминимала конденсатора указывают буквы «БП».
- Конденсатор может быть изготовлен во взрывобезопасном исполнении. В этом случае в обозначении типоминимала конденсатора указывают буквы «Ех»*.

При заказе конденсатора следует учитывать, что данный конденсатор устанавливается на изолирующую подставку ПИ-6 УХЛ1.

* При заказе указывать «усиленное исполнение».

** Необходимое значение габаритных и установочных размеров уточняется при заказе.

Во избежание перегрева частей конденсатора связи, изготовленных из магнитных металлов, вследствие влияния электромагнитного поля высокочастотного заградителя, для установки высокочастотных заградителей на конденсатор связи рекомендуется использовать пьедестал универсальный (АВЛБ.301313.013).

КОНДЕНСАТОРЫ СВЯЗИ ВЗРЫВОБЕЗОПАСНОГО ИСПОЛНЕНИЯ

Назначение

- Для обеспечения высокочастотной связи на частотах от 24 до 1000 кГц по линиям электропередачи номинальным напряжением 110, 220, 330, 500, 750 кВ переменного тока, частоты 50 и 60 Гц.
- Предназначены для замены обычных конденсаторов связи на линиях электропередачи. Взрывобезопасность конденсатора обеспечивается специально спроектированным и испытанным узлом взрывозащиты. Вследствие этого конденсаторы обладают повышенной стойкостью к воздействиям энергий внутреннего короткого замыкания и не допускают взрыва, представляющего опасность для окружающего оборудования и персонала.

Обозначение

- Взрывобезопасное исполнение конденсатора связи обозначается буквами «Ех» в обозначении конденсатора.
- Конденсаторы связи могут быть изготовлены как в фарфоровых, так и в композитных корпусах с силиконовым оребрением (в этом случае в обозначении типоминимала конденсатора указывают букву «К»).
- Конденсаторы изготавливаются с применением плёночного диэлектрика. По согласованию с заказчиком возможно изготовление конденсаторов на номинальное напряжение 110/√3 кВ с бумажно-плёночным диэлектриком. В этом случае в обозначении типоминимала конденсатора указывают буквы «БП».

Примеры обозначений:

СМАПВ-БП-110/√3-6,4 УХЛ1 Ех; СМАВ-110/√3-6,4 УХЛ1 Ех усиленный; СМА-К-166/√3-14 УХЛ1 Ех

В зависимости от исполнения покрывок возможны отличия в габаритных и установочных размерах подставок. Необходимые размеры уточняются при заказе.

ПОДСТАВКИ ИЗОЛИРУЮЩИЕ

Технические характеристики

Обозначение типономинала	Применяются для комплектации
ПИ-1 У1; ХЛ1; УХЛ1	СМ(В, Б)-66/√3-4,4 У1; ХЛ1; УХЛ1
ПИ-2 У1; ХЛ1; УХЛ1**	СМ(В, Б)-110/√3-6,4 У1; ХЛ1; УХЛ1
	СМ(В, Б)-(БП)-110/√3-6,4 У1; ХЛ1; УХЛ1
	СМА(В)-(БП)-110/√3-6,4 УХЛ1 (Ех)*
	СМА(В)-220/√3-3,2 УХЛ1 (Ех)*
ПИ-(К)-5 УХЛ1**	СМА(В)-(БП)-(К)-110/√3-6,4 УХЛ1 (Ех)
	СМА(В)-220/√3-3,2 УХЛ1 (Ех)*
ПИ-(К)-6 УХЛ1	СМА(В)-(К)-133/√3-18,6 УХЛ1
	СМА(В, Б, БВ)-(К)-166/√3-14(18) УХЛ1 (Ех)*
	СМА(В)-(К)-188/√3-12 УХЛ1 (Ех)*
	СМАВ-(БП)-110/√3-6,4 УХЛ1 (Ех)*

В обозначении конденсаторов:

* «Ех» — взрывобезопасное исполнение.

** В зависимости от исполнения покрышек возможны отличия в габаритных и установочных размерах подставок. Необходимые размеры уточняются при заказе.

КОЛОНКИ КОНДЕНСАТОРОВ СВЯЗИ

Назначение

Для обеспечения высокочастотной связи на частотах от 24 до 1000 кГц в линиях электропередачи номинальным напряжением 220, 330, 500, 750 кВ переменного тока частоты 50 и 60 Гц.

Технические характеристики

Обозначение типономинала	Номинальное значение	
	Напряжение, кВ	Ёмкость, нФ
КСА-(БП)-(К)-220/√3-3,2 УХЛ1 (Ех)	220/√3	3,2
КСА1-(БП)-(К)-220/√3-3,2 УХЛ1 (Ех)		
КСА-(БП)-(К)-330/√3-2,13 УХЛ1 (Ех)	330/√3	2,13
КСА1-(К)-330/√3-7(2,13; 9) УХЛ1 (Ех)		2,13/7/9
КСАБ1-330/√3-7(9) УХЛ1 (Ех)		
КСА1-(К)-500/√3-4,67(6) УХЛ1 (Ех)	500/√3	4,67/6
КСАБ1-500/√3-4,67(6) УХЛ1 (Ех)		
КСА1-(К)-750/√3-3 УХЛ1 (Ех)	750/√3	3

Обозначение

Колонки конденсаторов связи комплектуются конденсаторами серии СМА.

В обозначении колонок первая цифра типа — номинальное напряжение в киловольтах;

вторая — ёмкость в нанофарадах;

КС — колонка конденсаторов связи;

А — армированная покрышка;

Б — категория электрооборудования в зависимости от длины пути утечки внешней изоляции;

БП — бумажно-плёночный диэлектрик;

К — колонки изготавливаются в композитном корпусе с силиконовым ребрением.

В зависимости от исполнения покрышек возможны отличия в габаритных и установочных размерах колонок. Необходимые размеры уточняются при заказе.

Установка ВЧ заградителей на конденсаторы связи производства
ТОО «Усть-Каменогорский конденсаторный завод» (ТОО «УККЗ»)

Тип ВЧ-заградителя	Габаритно-массовые характеристики ВЧ-заградителя		Тип конденсатора связи	Тип переходного устройства	Примечание
	Вес, кг	Высота х диаметр, мм			
ВЗ-100-0,5 УХЛ1 ВЗ-200-0,5 УХЛ1	25 40	824×316	СМПВ-66/√3-4,4 У1 СМПБВ-66/√3-4,4 У1 Конденсаторы связи в неармированных фарфоровых покрышках	Кронштейны под конденсатор связи типа АВЛБ.745322.078 ЗАО «НПП «ЭИС»	
ВЗ-400-0,25 УХЛ1 ВЗ-400-0,5 УХЛ1 ВЗ-400-1,0 УХЛ1	67 92 170	851×760 1373×760 1949×760			
ВЗ-630-0,25 УХЛ1 ВЗ-630-0,5 УХЛ1 ВЗ-630-0,5 УХЛ1 монолитный	100 167 100	1000×1060 1456×1060 920×780	СМПВ-110/√3-6,4 У1 Конденсаторы связи в неармированных фарфоровых покрышках	Кронштейны под конденсатор связи типа АВЛБ.745322.085 ЗАО «НПП «ЭИС»	
ВЗ-400-0,25 УХЛ1 ВЗ-400-0,5 УХЛ1 ВЗ-630-0,5 УХЛ1 монолитный	67 92 100	851×760 1373×760 920×780		Кронштейны под конденсатор связи типа АВЛБ.745322.085 ЗАО «НПП «ЭИС»	
ВЗ-630-0,25 УХЛ1 ВЗ-630-0,5 УХЛ1 ВЗ-630-0,25УД УХЛ1 ВЗ-630-0,5 УД УХЛ1 ВЗ-630-1,0 УХЛ1 (≤600 кГц) ВЗ-630-1,0 УХЛ1 (92-1000 кГц) ВЗ-1250-0,1 УХЛ1 ВЗ-1250-0,25 УХЛ1 ВЗ-1250-0,5 УХЛ1 ВЗ-2000-0,1 Д УХЛ1 ВЗ-2000-0,25 УХЛ1	100 167 138 202 178 268 167 220 300 260 347	1000×1060 1456×1060 847×980 1193×980 763×1060 1640×1390 1060×950 1235×1070 1540×1250 1060×1060 1100×1235	СМА-110/√3-6,4 УХЛ1 усиленного исполнения в армированных фарфоровых покрышках. Сейсмостойкость — 6 баллов по шкале MSK-64.	Пьедестал универсальный АВЛБ.301313.013СБ ЗАО «НПП «ЭИС»	При сейсмостойкости 9 баллов по шкале MSK-64 необходим запрос заводу изготовителю.

Примечание:

1. Кронштейны и пьедесталы для установки высокочастотных заградителей на конденсаторы связи включаются в спецификацию отдельной позицией.

2. При установке ВЧ заградителей на конденсаторы связи во всех других случаях, не рассмотренных в данной таблице, необходимо согласование с заводом изготовителем.

**Установка ВЧ-заградителей на конденсаторы связи производства
ОАО «Серпуховский конденсаторный завод «КВАР» (ОАО «СКЗ «КВАР»)**

Класс напряжения, кВ	Тип ВЧ-заградителя	Габаритно-массо- вые характеристики ВЧ-заградителя		Тип конденсатора связи, тип крышки	Тип переходного устройства	Примечание
		Вес, кг	Высота х диаметр, мм			
35	ВЗ-100-0,5 УХЛ1 ВЗ-200-0,5 УХЛ1	25 40	824×316	СМП (СМПБ)-66/√3-4,4 У1; ХЛ1; УХЛ1; Т1. Конденсаторы и подставки выпускаются по ГОСТ 15581 -80 в неармированных фарфоро- вых крышках П 850/130 и П 400/130 соответственно. Сейсмостойкость — 6 баллов по шкале MSK-64.	Кронштейны под конденсатор связи типа АВЛБ.745322.078 ЗАО «НПП «ЭИС»	
	ВЗ-400-0,25 УХЛ1 ВЗ-400-0,5 УХЛ1 ВЗ-400-1,0 УХЛ1	67 92 170	851×760 1373×760 1949×760		Кронштейны под конденсаторы связи типа АВЛБ.745322.085 ЗАО «НПП «ЭИС»	
	ВЗ-630-0,25 УХЛ1 ВЗ-630-0,5 УХЛ1 ВЗ-630-0,5 УХЛ1 монолитный	100 167 100	1000×1060 1456×1060 920×780		Пьедестал универ- сальный АВЛБ.301313.013СБ ЗАО «НПП «ЭИС»	
110	ВЗ-400-0,25 УХЛ1 ВЗ-400-0,5 УХЛ1 ВЗ-630-0,5 УХЛ1 монолитный	67 92 100	851×760 1373×760 920×780	СМП (СМПБ)-110/√3-6,4 У1; ХЛ1; УХЛ1; Т1. Конденсаторы связи в армиро- ванных фарфоровых крышках РКСА 1270/100 с подставкой из неармированной фарфоровой крышки П400/130. Сейсмостойкость конденсаторов 6 баллов по шкале MSK-64.	Кронштейны под конденсатор связи типа АВЛБ 745322.085 ЗАО «НПП «ЭИС»	По требованию заказчика заво- дом-изготовителем могут быть изготовлены конденсаторы связи с сейсмостойкостью до 9 баллов по шкале MSK-64. В типе конденсаторов указывает- ся буква «С».
	ВЗ-630-0,25 УХЛ1 ВЗ-630-0,5 УХЛ1 ВЗ-630-0,25УД УХЛ1 ВЗ-630-0,5 УД УХЛ1 ВЗ-630-1,0 УХЛ1 (≤600 кГц) ВЗ-630-1,0 УХЛ1 (92-1000 кГц) ВЗ-1250-0,1 УХЛ1 ВЗ-1250-0,25 УХЛ1 ВЗ-1250-0,5 УХЛ1 ВЗ-2000-0,1 Д УХЛ1 ВЗ-2000-0,25 УХЛ1	100 167 138 202 178 268 167 220 300 260 347	1000×1060 1456×1060 847×980 1193×980 763×1060 1640×1390 1060×950 1235×1070 1540×1250 1060×1060 1100×1235	СМПУ (СМПУБ)-110/√3-6,4 У1; ХЛ1; УХЛ1; Т1. Конденсаторы связи в армиро- ванных фарфоровых крышках РКСА 1290/170 с подставкой из неармированной фарфоро- вой крышки П 400/265 Сейсмостойкость конденсаторов 6 баллов по шкале MSK-64.	Пьедестал универ- сальный АВЛБ.301313.013СБ ЗАО «НПП «ЭИС»	

Примечание:

1. При другой степени загрязнения по ГОСТ 9920–89, не указанной в таблице, необходимо запросить завод-изготовитель.
2. Кронштейны и пьедесталы для установки высокочастотных заградителей на конденсаторы связи включаются в спецификацию отдельной позицией.
3. При установке ВЧ заградителей на конденсаторы связи во всех других случаях, не рассмотренных в данной таблице, необходимо согласование с заводом-изготовителем.

ПВЗУ-Е

ПРИЕМОПЕРЕДАТЧИК ВЫСОКОЧАСТОТНЫХ ЗАЩИТ

Назначение

Аппарат предназначен для передачи и приёма сигналов релейной защиты по высокочастотному (ВЧ) каналу связи, образованному проводами воздушных линий электропередач напряжением 35 – 750 кВ.

Основные функции

- Передача и приём сигналов релейной защиты в комплексе с устройствами релейной защиты.
- Контроль исправности канала связи (наличие запаса по затуханию ВЧ сигнала), аппаратной части ВЧ поста и цепей управления от терминала защиты с действием на внешнюю аварийную и/или предупредительную сигнализацию.
- Запись в энергонезависимую память данных о работе аппарата при пусках РЗ (до 32 осциллограмм) и неисправностях, обнаруженных устройством АПК (до 64 записей), с фиксацией реального времени события.
- Передача данных.
- Связь в режиме переговорного устройства между всеми пунктами канала связи.
- Передача информации в АСУ ТП.



Технические характеристики

Наименование	Значение
Габариты	483×266×379 мм
Масса, нетто (брутто)	17 (29) кг

Конструкция корпуса

Соответствует стандарту МЭК 297.

АКА «КЕДР»

АППАРАТУРА ПЕРЕДАЧИ СИГНАЛОВ-КОМАНД РЗ И ПА



Технические характеристики

Наименование	Значение
Габариты	483×266×379 мм
Масса, нетто (брутто) передатчик / приёмник	17 (29) кг / 16 (29) кг

Конструкция корпуса

Соответствует стандарту МЭК 297.

Назначение

Аппарат предназначен для передачи и приёма сигналов-команд релейной защиты и противоаварийной автоматики (РЗ и ПА)

- высокочастотным (ВЧ) трактом по ЛЭП 35 – 1150кВ;
- по выделенной оптоволоконной линии связи – ВОЛС;
- низкочастотным (НЧ) трактом по физическим линиям связи или через аппаратуру уплотнения.

Основные функции

- Передача и приём сигналов-команд РЗ и ПА. Передача 32 команд ПА в ВЧ/НЧ- канале одночастотным, двухчастотным последовательным кодом или их комбинацией. При использовании двухчастотного кода возможно увеличение числа передаваемых команд до 64 в одной рабочей полосе – 4кГц;
- трансляция команд ПА на промежуточном пункте ВЧ-канала цифровым стыком с нескольких (до 4) приемников Rx на один передатчик Tx;
- непрерывный автоматический контроль исправности ВЧ-тракта.

КЕДР-2.0

АППАРАТУРА ПЕРЕДАЧИ СИГНАЛОВ-КОМАНД РЗ И ПА



Назначение

Предназначен для передачи и приема сигналов-команд релейной защиты и противоаварийной автоматики (РЗ и ПА).

Среда передачи сигнала:

- высокочастотным (ВЧ) трактом по ЛЭП (35–1150 кВ);
- по выделенной оптоволоконной линии связи — ВОЛС;
- сети SDH/PDH — цифровой канал связи (G. 703 — E1).

Технические характеристики

Наименование	Значение
Габариты • изделия • упаковки	483×266×379 мм 500×550×360 мм
Масса, нетто (брутто): приемопередатчик	16 (29) кг

Основные функции

Передача и прием сигналов-команд РЗ и ПА

При передаче и приеме сигналов команд по ВЧ каналу связи:

Дуплексный режим работы в ВЧ канале обеспечивается как при разнесенном, так и при смежном расположении полос передачи/приема.

Команды могут передаваться в ВЧ канале: одночастотным, параллельным двухчастотным, двухчастотным последовательным кодом или их комбинацией.

- передача 32-х команд в одном направлении;
- прием 32-х команд в одном направлении;
- передача и прием 32-х команд РЗ и ПА в обоих направлениях;
- передача 64-х команд в одном направлении*;
- прием 64-х команд в одном направлении*.

Реализована возможность выбора занимаемой полосы частот для приема и передачи сигналов команд: 4кГц (2+2 кГц), 8кГц (4+4 кГц).

Передача команд по ВЧ каналу связи, выполняется последовательно (по очереди), в соответствии с заданным приоритетом.

Длительность передачи и приоритет каждой команды можно настроить индивидуально для любой среды передачи.

Коммуникационные интерфейсы и протоколы связи

КЕДР-2.0 обеспечивает:

- подключение к ЛВС шине возможно по одному из протоколов МЭК 61850 (Ethernet), МЭК 60870–5–104(Ethernet), МЭК 60870–5–101(RS485);
- функции синхронизации времени по протоколам RTP (IEEE1588), SNTP, а также синхронизацию с внешним GPS приёмником по NMEA-0183;
- поддержку протокола резервирования PRP в рамках МЭК 61850–8–1GOOSE/MMS;
- подключение к коммуникационным сетям Ethernet по оптическому (10/100 Base FX) или электрическому (10/100 Base TX) интерфейсу;

Реализация протокола МЭК 61850 в КЕДР-2.0

КЕДР-2.0 интегрируется в сети МЭК 61850, осуществляя прием/передачу команд ПА при помощи GOOSE сообщений (МЭК 61850–8–1GOOSE) и информационный обмен с АСУ ТП по МЭК 61850–8–1MMS. Реализация протокола в КЕДР-2.0 соответствует корпоративному профилю ПАО «ФСК ЕЭС» и стандарту МЭК 61850–8–1.

* При использовании двухчастотного кода возможно увеличение числа принимаемых/передаваемых команд до 64 в одной рабочей полосе (4 кГц).

СОВМЕСТИМОСТЬ С АППАРАТУРОЙ

КЕДР-2.0 обеспечивает **возможность совместной работы в одном ВЧ канале связи** с аппаратурой передачи команд противоаварийной автоматики следующих типов:

ВЧТО-М, АНКА-АВПА, АКПА-В, АКАП-В, АКА «КЕДР», АК «ТриТОН»

КЕДР-2.0 обеспечивает возможность совместной работы в одном канале связи ВОЛС/MUX с аппаратурой передачи команд противоаварийной автоматики следующих типов:

АКА «КЕДР» — ОК, АК «ТриТОН» секция БУК.



ЦВК-16

Назначение

Аппаратура высокочастотной связи «Цифровой высокочастотный канал-16» (ЦВК-16) предназначена для организации телефонных каналов, каналов телемеханики и передачи данных межмашинного обмена по высокочастотным каналам связи на базе ЛЭП в полосе от 4 до 64 кГц.

Конструкция

Аппаратура состоит из двух кассет: кассеты усилителя мощности с фильтром входа и линейным фильтром, а также кассеты обработки сигналов с функциями абонентских окончаний. В аппаратуре реализован режим работы на сомкнутых или разнесенных частотах по МЭК-495. Фильтры — перекоммутируемые с возможностью задания переключателями требуемых номинальных полос передачи и приема.



Технические характеристики

	ЦВК-16Т	ЦВК-16ПТ	ЦВК-16МТ
Габаритные размеры кассеты усилителя мощности с фильтром входа и линейным фильтром 6U	ширина — 84НР, глубина — 309 мм; 40 Вт вес 13,7 кг; 80 Вт вес 14,6 кг		
Габаритные размеры кассеты обработки сигналов 6U	ширина — 84НР, глубина — 309 мм; вес 10,4 кг	ширина — 84НР, глубина — 309 мм; вес 10,7 кг	ширина — 84НР, глубина — 309 мм; вес 9,6 кг

АК «ТРИТОН»

АППАРАТНЫЙ КОМПЛЕКС

Назначение

Аппаратный комплекс «Тритон» предназначен для организации комплексных каналов связи в энергосистемах.

Основные функции

Комплекс совмещает в одном канале связи передачу:

- сигналов команд РЗ и ПА (разрешающих и телеотключения);
- сигналов связи: речи, телемеханики (ТМ), межмашинного обмена (ММО);
- сигналов направленных и полупроводниковых ВЧ защит (сигналов ВЧБ).

Конструкция корпуса

соответствует стандарту МЭК 297

Аппаратный комплекс состоит из каналообразующей ВЧ секции (БМК) и секции интерфейсов (БУК).



Технические характеристики

Наименование	Значение
Секция БМК	
Габариты	482,6×179×380 мм
Масса	12 кг
Секция БУК	
Габариты	482,6×135×380 мм
Масса	7 кг

АКСТ «ЛИНИЯ-Ц»

АППАРАТУРА КАНАЛОВ СВЯЗИ, ТЕЛЕМЕХАНИКИ, РЗ И ПА ПО ЛИНИЯМ ЭЛЕКТРОПЕРЕДАЧ

Назначение

Аппаратура с цифровой обработкой сигнала АКСТ «ЛИНИЯ-Ц» предназначена для организации высокочастотных каналов ТФ, ТМ, ПД, РЗ и ПА по высоковольтным ЛЭП 35...1150 кВ в информационных структурах АСКУЭ, диспетчерского и технологического управления энергосистемами и энергообъектами.

Основные функции

- представление обслуживающему персоналу обобщенных данных о состоянии станции;
- дистанционный контроль и управление обеими станциями от сервисного блока и/или ПК;
- электронное управление параметрами
- архивирование технического состояния с точностью 1 мс.
- управление системой связи на основе аппаратуры АКСТ от персонального компьютера через интернет;
- соединение с контроллером ТМ для контроля за обледенением ЛЭП.



РЕЗИСТОР ОКОНЕЧНЫЙ РО-75/100

Назначение

Резистор оконечный РО-75/100 предназначен для подключения в тракт фильтру присоединения со стороны ВЧ-кабеля.

Технические характеристики

Наименование	Значение
Активное сопротивление R	75 Ом ± 5%
Полное сопротивление Z	75 Ом ± 10%
Затухание несогласованности Анс	15 дБ не менее
Рассеиваемая мощность, R	100 Вт не менее
Степень защиты согласно ГОСТ 14256-96	IP 54
Габариты	350×330×165 мм
Масса	9 кг



Условия эксплуатации

Климатическое исполнение согласно ГОСТ 15150-69 – УХЛ1.

УСПД-ВЛ-М

УСТРОЙСТВО СБОРА И ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ ДЛЯ КОНТРОЛЯ СОСТОЯНИЯ КОНДЕНСАТОРОВ СВЯЗИ

Назначение

Устройство сбора и передачи данных (УСПД-ВЛ-М) предназначено для автоматизированного определения изменения тока утечки высоковольтных конденсаторов связи.

Конструкция

В телекоммуникационных шкафах 19 дюймов 42U.

Основные функции

- определение изменения емкости конденсаторов связи (стандартное количество конденсаторов связи 8 штук с возможностью увеличения до 16, 24, 32 по запросу);
- отображение параметров (емкости, изменения емкости) на полноцветном жидкокристаллическом дисплее;
- выдача информации о нормальном, предупредительном или аварийном значении емкости конденсаторов связи при помощи встроенных датчиков, установленных в фильтрах присоединения или шкафах отбора напряжения производства ЗАО «НПП «ЭИС»;
- передача измеряемых параметров в АСУ ТП по интерфейсу Ethernet 100 Base-T, протокол MODBUS TCP.



КАБЕЛЬ РК 75-9-12

Назначение

Кабель коаксиальный радиочастотный РК 75-9-12 предназначен для трансляции радио и видеосигналов в диапазоне от метровых до сантиметровых волн

Конструкция

- внутренний проводник из медной проволоки номинальным диаметром 1,4 мм;
- изоляция из полиэтилена низкой плотности, наложенная на внутренний проводник до достижения диаметра по изоляции $9,00 \pm 0,25$ мм;
- внешний проводник в виде оплётки из медных проволок номинальным диаметром 0,2 мм, наложенных под углом $50 - 60^\circ$ с плотностью 88 – 92%;
- оболочка из ПВХ пластиката, наложенная на внешний проводник до достижения наружного диаметра $12,0 \pm 0,4$ мм.



Обозначение

РК 75-9-12

кабель радиочастотный	
коаксиальный	
номинальное волновое сопротивление 75 Ом	
номинальный диаметр по изоляции 9,0 мм	
обычной теплостойкости со сплошной изоляцией	
порядковый номер разработки	

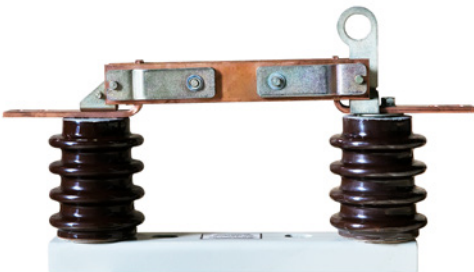
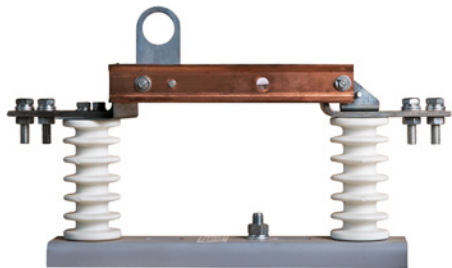
Массо-габаритные характеристики

Наименование	Значение
Расчетная масса (вес)	189,0 кг/км
Наружный диаметр	12,0 мм
Минимальный барабан	№ 8 – 360 м
Максимальная длина в бухте	264 м

Технические характеристики

Наименование	Значение
Волновое сопротивление	$75 \pm 2,5$ Ом
Коэффициент затухания	не более 0,12 дБ/м на частоте 0,2 ГГц не более 0,75 дБ/м на частоте 3,0 ГГц
Напряжение начала внутренних разрядов в изоляции	не менее 5,0 кВ частотой 50 Гц
Испытательное переменное напряжение изоляции	10 кВ частотой 50 Гц
Сопротивление связи	не более 200 мОм/м
Электрическая ёмкость	67 пФ/м
Коэффициент укорочения длины волны	1,52
Сопротивление изоляции при 20 °С	не менее 5,0 ГОм•км
Строительная длина	не менее 100 м
Маломеры в партии	не более 20% кусками от 10 м
Минимальный радиус изгиба	120 мм при хранении и транспортировке 60 мм при монтаже от 5 °С и выше
Диапазон рабочих температур	-40...+85 °С
Срок службы	не менее 8 лет с даты приёмки
Минимальная наработка	1000 ч при 85 °С 5000 ч при 70 °С 10000 ч при 50 °С

РАЗЪЕДИНИТЕЛИ РВО ВНУТРЕННЕЙ УСТАНОВКИ



Назначение

Разъединители внутренней установки переменного тока высокого напряжения серии РВО, рассчитанные для работы в сети напряжением 10 кВ, предназначены:

- для отключения и включения под напряжением участков электрической цепи высокого напряжения при отсутствии нагрузочного тока или для изменения схемы соединения;
- для обеспечения безопасного производства работ на отключенном участке;
- для включения и отключения зарядных токов воздушных и кабельных линий, тока холостого хода трансформаторов и токов небольших нагрузок.

Условия эксплуатации

Разъединители изготавливаются в исполнении УХЛ категории 2 для работы на высоте до 1000 м над уровнем моря; в помещениях, где колебания температуры и влажности воздуха несущественно отличаются от колебаний на открытом воздухе и имеется сравнительно свободный доступ наружного воздуха, например в палатках, кузовах, прицепах, металлических помещениях без теплоизоляции, а также в кожухе комплектного устройства или под навесом, чтобы избежать прямого воздействия и атмосферных осадков на изделия.

Технические характеристики

Наименование	Значение
Напряжение • номинальное • наибольшее	10 кВ 12 кВ
Номинальный ток	400 А
Устойчивость при сквозных токах короткого замыкания	
Амплитуда предельного сквозного тока	40 кА
Предельный ток термической устойчивости для главных ножей в течение 4с	16 кА
Предельный ток термической устойчивости для заземляющих ножей в течение 1с	-

Обозначение

исполнения разъединителей и привода:
Разъединитель РВО-10/400 УХЛ1, 2
Р – разъединитель;
В – внутренней установки;
О – однополюсный;
10 – номинальное напряжение, кВ;
400 – номинальный ток, А;
УХЛ – климатическое исполнение по ГОСТ 15150;
1 (2) – категория размещения по ГОСТ 15150.

Конструкция

В состав разъединителя входят:

- | | |
|--|------|
| • разъединитель | 1 шт |
| • привод (для главных контактных ножей разъединителя) | 1 шт |
| • привод (для заземляющих ножей со стороны разъёмных или со стороны шарнирных контактов разъединителя) | 1 шт |
| • привод (для заземляющих ножей с двух сторон разъединителя) | 2 шт |
| • вилка ВП 21/16 (на привод) | 1 шт |
| • вилка ВГ 21/16 (на привод) | 1 шт |

ПРИЛОЖЕНИЯ

Таблицы и графики
для определения частотных диапазонов.
Характеристики оборудования.
Чертежи.

Формулы и таблицы для расчета примерных диапазонов частот заграждения высокочастотных заградителей ВЗ

В данных приложениях приведены формулы для расчета и таблицы примерных диапазонов частот заграждения высокочастотных заградителей ВЗ, собранных по двухконтурной и трехконтурной схемам настройки ЭН.

Трехконтурная схема высокочастотного заградителя применяется только в тех случаях, когда применение двухконтурной схемы невозможно.

В Приложении 1 в Таблицах 1.1–1.2 приведены примерные диапазоны частот заграждения заградителей ВЗ с индуктивностью реакторов 0,1 мГн; 0,25 мГн; 0,5 мГн; 1,0 мГн; 2,0 мГн для двухконтурной схемы настройки ЭН.

$$F_{\text{в.гр.}} = \frac{F_{\text{н.гр.}}}{1,06 - \frac{5,9 \times L_{\text{реакт}} \times F_{\text{н.гр.}}}{R_{z \min}}}$$

Таблицы 1.1–1.2 составлены в соответствии с аппроксимированным выражением для определения диапазонов частот заграждения высокочастотных заградителей, собранных по двухконтурной схеме

где

$F_{\text{н.гр.}}$, $F_{\text{в.гр.}}$ — нижняя и верхняя частоты полосы заграждения, соответственно, кГц;

$L_{\text{реакт}}$ — индуктивность реактора на частоте 100 кГц, мГн;

$R_{z \min}$ — минимально допустимая величина активной составляющей полного сопротивления заградителя в заданной полосе частот, Ом.

В Приложении 1 в Таблицах 1.3–1.4 приведены примерные диапазоны частот заграждения заградителей ВЗ с индуктивностью реакторов 0,1 мГн; 0,25 мГн; 0,5 мГн; 1,0 мГн; 1,5 мГн; 2,0 мГн для трехконтурной схемы настройки ЭН.

$$F_{\text{в.гр.}} = \frac{F_{\text{н.гр.}}}{1,063 - \frac{7,776 \times L_{\text{реакт}} \times F_{\text{н.гр.}}}{R_{z \min}}}$$

Таблицы 1.3–1.4 составлены в соответствии с аппроксимированным выражением для определения диапазонов частот заграждения высокочастотных заградителей, собранных по трехконтурной схеме

где

Где $F_{\text{н.гр.}}$, $F_{\text{в.гр.}}$ — нижняя и верхняя частоты полосы заграждения, соответственно, кГц;

$L_{\text{реакт}}$ — индуктивность реактора на частоте 100 кГц, мГн;

$R_{z \min}$ — минимально допустимая величина активной составляющей полного сопротивления заградителя в заданной полосе частот, Ом. Вышеуказанная формула используется для работы диапазонов частот заграждения в области от 16 до 1000 кГц.

Для ВЛ с волновым сопротивлением 450 Ом (35...220 кВ) в полосе частот 160...1000 кГц и для ВЛ с волновым сопротивлением менее 450 Ом (330...750 кВ) в полосе частот 145...1000 кГц может быть использована схема заградительного фильтра верхних частот.

Трехконтурная схема расширяет полосу заграждения высокочастотного заградителя ориентировочно на 20 %.

Таблица 1.1. Диапазоны частот заграждения высокочастотных заградителей с индуктивностью реактора 0.1 мГн, 0.25 мГн, 0.5 мГн в зависимости от минимальной допустимой величины активной составляющей полного сопротивления в полосе заграждения 440 Ом, 470 Ом, 650 Ом, 1000 Ом для двухконтурной схемы настройки ЭН

реализация возможна после согласования РЗ класса 630 и ниже РЗ класса 1250 и ниже РЗ класса 3150 и ниже подлежит обязательному согласованию для малогабаритных РЗ

Лреактора=0,1 мГн								Лреактора= 0,25 мГн								Лреактора= 0,5 мГн							
Rзмин, Ом								Rзмин, Ом								Rзмин, Ом							
440		470		650		1000		440		470		650		1000		440		470		650		1000	
fn, кГц	fv, кГц	fn, кГц	fv, кГц	fn, кГц	fv, кГц	fn, кГц	fv, кГц	fn, кГц	fv, кГц	fn, кГц	fv, кГц	fn, кГц	fv, кГц	fn, кГц	fv, кГц	fn, кГц	fv, кГц	fn, кГц	fv, кГц	fn, кГц	fv, кГц	fn, кГц	fv, кГц
70	72	70	72	91	93	128	130	35	37	36	38	46	48	62	64	22	24	23	25	28	30	38	40
71	73	71	73	92	94	129	131	36	38	37	39	47	49	63	65	23	25	24	26	29	31	39	41
72	74	72	74	93	95	130	132	37	39	38	40	48	50	64	66	24	26	25	27	30	32	40	42
73	75	73	75	94	96	131	133	38	40	39	41	49	51	65	67	25	28	26	28	31	33	41	43
74	77	74	76	95	97	132	134	39	41	40	42	50	52	66	68	26	29	27	30	32	34	42	44
75	78	75	77	96	98	133	135	40	43	41	44	51	54	67	69	27	30	28	31	33	36	43	46
76	79	76	78	97	99	134	136	41	44	42	45	52	55	68	70	28	32	29	33	34	37	44	47
77	80	77	79	98	100	135	137	42	45	43	46	53	56	69	72	29	33	30	34	35	38	45	48
78	81	78	81	99	102	136	138	43	46	44	47	54	57	70	73	30	34	31	35	36	40	46	49
79	82	79	82	100	103	137	139	44	48	45	48	55	58	71	74	31	36	32	37	37	41	47	51
80	83	80	83	101	104	138	141	45	49	46	50	56	60	72	75	32	37	33	38	38	42	48	52
81	85	81	84	102	105	139	142	46	50	47	51	57	61	73	76	33	39	34	40	39	44	49	53
82	86	82	85	103	106	140	143	47	52	48	52	58	62	74	77	34	40	35	41	40	45	50	54
83	87	83	86	104	107	141	144	48	53	49	54	59	63	75	78	35	42	36	43	41	46	52	57
84	88	84	87	105	108	142	145	49	54	50	55	60	64	76	80	36	43	37	44	42	48	53	58
85	89	85	89	106	109	143	146	50	56	51	56	61	66	77	81	37	45	38	46	43	49	54	59
86	91	86	90	107	111	144	147	51	57	52	57	62	67	78	82	38	47	39	47	44	51	55	61
87	92	87	91	108	112	145	148	52	58	53	59	63	68	79	83	39	48	40	49	45	52	56	62
88	93	88	92	109	113	146	149	53	60	54	60	64	69	80	84	40	50	41	51	46	54	57	63
89	94	89	93	110	114	147	151	54	61	55	61	65	71	81	86	41	52	42	52	47	55	58	65
90	95	90	95	111	115	148	152	55	62	56	63	66	72	82	87	42	53	43	54	48	56	59	66
91	97	91	96	112	116	149	153	56	64	57	64	67	73	83	88	43	55	44	56	49	58	60	67
92	98	92	97	113	118	150	154	57	65	58	66	68	75	84	89	44	57	45	57	50	60	61	69
93	99	93	98	114	119	151	155	58	67	59	67	69	76	85	90	45	59	46	59	51	61	62	70
94	100	94	99	115	120	152	156	59	68	60	68	70	77	86	92	46	61	47	61	52	63	63	72
95	101	95	100	116	121	153	157	60	69	61	70	71	78	87	93	47	63	48	63	53	64	64	73
96	103	96	102	117	122	154	158	61	71	62	71	72	80	88	94	48	65	49	65	54	66	65	74
97	104	97	103	118	123	155	160	62	72	63	73	73	81	89	95	49	66	50	67	55	67	66	76
98	105	98	104	119	125	156	161	63	74	64	74	74	82	90	97	50	68	51	68	56	69	67	77
99	106	99	105	120	126	157	162	64	75	65	75	75	84	91	98	51	71	52	70	57	71	68	79
100	108	100	107	121	127	158	163	65	77	66	77	76	85	92	99	52	73	53	72	58	72	69	80
101	109	101	108	122	128	159	164	66	78	67	78	77	86	93	100	53	75	54	74	59	74	70	82
102	110	102	109	123	129	160	165	67	80	68	80	78	88	94	102	54	77	55	76	60	76	71	83
103	111	103	110	124	130	161	166	68	81	69	81	79	89	95	103	55	79	56	79	61	77	72	84
104	112	104	111	125	132	162	167	69	83	70	83	80	91	96	104	56	81	57	81	62	79	73	86
105	114	105	113	126	133	163	169	70	84	71	84	81	92	97	105	57	84	58	83	63	81	74	87
106	115	106	114	127	134	164	170	71	86	72	86	82	93	98	107	58	86	59	85	64	83	75	89
107	116	107	115	128	135	165	171	72	87	73	87	83	95	99	108	59	88	60	87	65	84	76	90
108	118	108	116	129	136	166	172	73	89	74	89	84	96	100	109	60	91	61	90	66	86	77	92
109	119	109	118	130	138	167	173	74	91	75	90	85	98	101	110	61	93	62	92	67	88	78	93
110	120	110	119	131	139	168	174	75	92	76	92	86	99	102	112	62	96	63	94	68	90	79	95
111	121	111	120	132	140	169	175	76	94	77	94	87	100	103	113	63	98	64	97	69	92	80	97
112	123	112	121	133	141	170	177	77	96	78	95	88	102	104	114	64	101	65	99	70	94	81	98
113	124	113	123	134	142	171	178	78	97	79	97	89	103	105	116	65	104	66	102	71	96	82	100
114	125	114	124	135	144	172	179	79	99	80	98	90	105	106	117	66	106	67	104	72	98	83	101
115	126	115	125	136	145	173	180	80	101	81	100	91	106	107	118	67	109	68	107	73	100	84	103
116	128	116	126	137	146	174	181	81	102	82	102	92	108	108	119	68	112	69	110	74	102	85	105
117	129	117	128	138	147	175	182	82	104	83	103	93	109	109	121	69	115	70	112	75	104	86	106
118	130	118	129	139	148	176	184	83	106	84	105	94	111	110	122	70	118	71	115	76	106	87	108
119	132	119	130	140	150	177	185	84	107	85	107	95	112	111	123	71	121	72	118	77	108	88	109
120	133	120	131	141	151	178	186	85	109	86	108	96	113	112	125	72	124	73	121	78	110	89	111
121	134	121	133	142	152	179	187	86	111	87	110	97	115	113	126	73	127	74	124	79	112	90	113
122	136	122	134	143	153	180	188	87	113	88	112	98	116	114	127	74	131	75	127	80	114	91	114
123	137	123	135	144	154	181	189	88	115	89	114	99	118	115	129	75	134	76	130	81	116	92	116
124	138	124	137	145	156	182	191	89	116	90	115	100	120	116	130	76	138	77	133	82	119	93	118
125	140	125	138	146	157	183	192	90	118	91	117	101	121	117	131	77	141	78	136	83	121	94	120
126	141	126	139	147	158	184	193	91	120	92	119	102	123	118	133	78	145	79	140	84	123	95	121
127	142	</																					

Таблица 1.1. (продолжение)

Лреактора=0,1 мГн								Лреактора= 0,25 мГн								Лреактора= 0,5 мГн							
Rзмин, Ом								Rзмин, Ом								Rзмин, Ом							
440		470		650		1000		440		470		650		1000		440		470		650		1000	
fn, кГц	fv, кГц	fn, кГц	fv, кГц	fn, кГц	fv, кГц	fn, кГц	fv, кГц	fn, кГц	fv, кГц	fn, кГц	fv, кГц	fn, кГц	fv, кГц	fn, кГц	fv, кГц	fn, кГц	fv, кГц	fn, кГц	fv, кГц	fn, кГц	fv, кГц	fn, кГц	fv, кГц
149	173	149	170	170	187	207	220	114	168	115	164	125	161	141	165	101	263	102	242	107	186	118	165
150	174	150	172	171	188	208	221	115	170	116	166	126	162	142	166	102	271	103	249	108	189	119	167
151	176	151	173	172	190	209	223	116	172	117	168	127	164	143	168	103	278	104	255	109	192	120	169
152	177	152	174	173	191	210	224	117	175	118	171	128	166	144	169	104	286	105	261	110	196	121	172
153	178	153	176	174	192	211	225	118	177	119	173	129	168	145	171	105	294	106	268	111	199	122	174
154	180	154	177	175	194	212	226	119	180	120	175	130	169	146	172	106	303	107	275	112	203	123	176
155	181	155	179	176	195	213	227	120	182	121	177	131	171	147	174	107	312	108	282	113	206	124	178
156	183	156	180	177	196	214	229	121	184	122	180	132	173	148	175	108	321	109	290	114	210	125	180
157	184	157	181	178	198	215	230	122	187	123	182	133	175	149	177	109	331	110	297	115	213	126	183
158	186	158	183	179	199	216	231	123	189	124	184	134	177	150	178	110	341	111	305	116	217	127	185
159	187	159	184	180	200	217	232	124	192	125	187	135	179	151	180	111	351	112	313	117	221	128	187
160	189	160	186	181	202	218	234	125	195	126	189	136	180	152	181	112	362	113	322	118	224	129	189
161	190	161	187	182	203	219	235	126	197	127	192	137	182	153	183	113	373	114	330	119	228	130	192
162	192	162	189	183	204	220	236	127	200	128	194	138	184	154	184	114	385	115	340	120	232	131	194
163	193	163	190	184	206	221	237	128	202	129	196	139	186	155	186	115	397	116	349	121	236	132	196
164	195	164	192	185	207	222	238	129	205	130	199	140	188	156	187	116	410	117	359	122	240	133	199
165	196	165	193	186	208	223	240	130	208	131	201	141	190	157	189	117	424	118	369	123	245	134	201
166	198	166	194	187	210	224	241	131	211	132	204	142	192	158	191	118	438	119	380	124	249	135	204
167	199	167	196	188	211	225	242	132	213	133	206	143	194	159	192	119	453	120	391	125	253	136	206
168	201	168	197	189	212	226	243	133	216	134	209	144	196	160	194	120	469	121	402	126	258	137	208
169	202	169	199	190	214	227	245	134	219	135	212	145	198	161	195	121	486	122	414	127	262	138	211
170	204	170	200	191	215	228	246	135	222	136	214	146	200	162	197	122	504	123	427	128	267	139	213
171	205	171	202	192	216	229	247	136	225	137	217	147	202	163	198	123	522	124	440	129	271	140	216
172	207	172	203	193	218	230	248	137	228	138	220	148	204	164	200	124	542	125	453	130	276	141	218
173	208	173	205	194	219	231	250	138	231	139	222	149	206	165	202	125	563	126	468	131	281	142	221
174	210	174	206	195	220	232	251	139	233	140	225	150	208	166	203	126	585	127	483	132	286	143	224
175	212	175	208	196	222	233	252	140	237	141	228	151	210	167	205	127	609	128	498	133	291	144	226
176	213	176	209	197	223	234	253	141	240	142	231	152	212	168	206	128	634	129	515	134	296	145	229
177	215	177	211	198	224	235	255	142	243	143	233	153	214	169	208	129	661	130	532	135	301	146	232
178	216	178	212	199	226	236	256	143	246	144	236	154	216	170	210	130	689	131	550	136	307	147	234
179	218	179	214	200	227	237	257	144	249	145	239	155	218	171	211	131	720	132	570	137	312	148	237
180	219	180	215	201	229	238	258	145	252	146	242	156	220	172	213	132	1000	133	590	138	318	149	240
181	221	181	217	202	230	239	260	146	255	147	245	157	223	173	214	133		134	612	139	323	150	242
182	223	182	218	203	231	240	261	147	259	148	248	158	225	174	216	134		135	634	140	329	151	245
183	224	183	220	204	233	241	262	148	262	149	251	159	227	175	218	135		136	658	141	335	152	248
184	226	184	221	205	234	242	263	149	265	150	254	160	229	176	219	136		137	684	142	341	153	251
185	227	185	223	206	235	243	265	150	269	151	257	161	231	177	221	137		138	711	143	347	154	254
186	229	186	225	207	237	244	266	151	272	152	260	162	233	178	223	138		139	1000	144	354	155	257
187	231	187	226	208	238	245	267	152	276	153	263	163	236	179	224	139				145	360	156	260
188	232	188	228	209	240	246	268	153	279	154	267	164	238	180	226	140				146	367	157	263
189	234	189	229	210	241	247	270	154	283	155	270	165	240	181	228	141				147	374	158	266
190	235	190	231	211	242	248	271	155	286	156	273	166	242	182	229	142				148	381	159	269
191	237	191	232	212	244	249	272	156	290	157	276	167	245	183	231	143				149	388	160	272
192	239	192	234	213	245	250	273	157	294	158	280	168	247	184	233	144				150	395	161	275
193	240	193	236	214	247	251	275	158	297	159	283	169	249	185	235	145				151	402	162	278
194	242	194	237	215	248	252	276	159	301	160	286	170	252	186	236	146				152	410	163	281
195	244	195	239	216	250	253	277	160	305	161	290	171	254	187	238	147				153	418	164	284
196	245	196	240	217	251	254	279	161	309	162	293	172	256	188	240	148				154	426	165	287
197	247	197	242	218	252	255	280	162	313	163	297	173	259	189	241	149				155	434	166	291
198	249	198	244	219	254	256	281	163	317	164	300	174	261	190	243	150				156	443	167	294
199	250	199	245	220	255	257	282	164	321	165	304	175	263	191	245	151				157			

Таблица 1.1. (продолжение)

Лреактора=0,1 мГн								Лреактора= 0,25 мГн								Лреактора= 0,5 мГн							
Rзмин, Ом								Rзмин, Ом								Rзмин, Ом							
440		470		650		1000		440		470		650		1000		440		470		650		1000	
fn, кГц	fv, кГц	fn, кГц	fv, кГц	fn, кГц	fv, кГц	fn, кГц	fv, кГц	fn, кГц	fv, кГц	fn, кГц	fv, кГц	fn, кГц	fv, кГц	fn, кГц	fv, кГц	fn, кГц	fv, кГц	fn, кГц	fv, кГц	fn, кГц	fv, кГц	fn, кГц	fv, кГц
249	342	249	333	270	331	307	349	214	624	215	558	225	409	241	342					218	522		
250	344	250	335	271	332	308	350	215	633	216	565	226	413	242	344					219	529		
251	346	251	336	272	334	309	352	216	643	217	572	227	416	243	346					220	535		
252	348	252	338	273	336	310	353	217	652	218	580	228	420	244	348					221	541		
253	351	253	340	274	337	311	354	218	662	219	587	229	423	245	350					222	548		
254	353	254	342	275	339	312	356	219	672	220	595	230	427	246	352					223	554		
255	355	255	344	276	340	313	357	220	682	221	603	231	431	247	355					224	561		
256	357	256	346	277	342	314	358	221	692	222	611	232	434	248	357					225	567		
257	359	257	348	278	344	315	360	222	702	223	619	233	438	249	359					226	574		
258	361	258	350	279	345	316	361	223	713	224	627	234	442	250	361					227	581		
259	363	259	352	280	347	317	363	224	724	225	635	235	446	251	363					228	588		
260	365	260	354	281	349	318	364	225	735	226	644	236	449	252	366					229	595		
261	367	261	356	282	350	319	365	226	747	227	653	237	453	253	368					230	602		
262	369	262	358	283	352	320	367	227	759	228	661	238	457	254	370					231	610		
263	371	263	360	284	354	321	368	228	771	229	670	239	461	255	372					232	617		
264	373	264	362	285	355	322	370	229	783	230	680	240	465	256	375					233	625		
265	376	265	364	286	357	323	371	230	795	231	689	241	469	257	377					234	632		
266	378	266	366	287	358	324	372	231	808	232	698	242	473	258	379					235	640		
267	380	267	368	288	360	325	374	232	821	233	708	243	477	259	382					236	648		
268	382	268	370	289	362	326	375	233	835	234	718	244	481	260	384					237	656		
269	384	269	372	290	363	327	377	234	849	235	728	245	486	261	386					238	664		
270	386	270	374	291	365	328	378	235	863	236	738	246	490	262	388					239	673		
271	389	271	376	292	367	329	379	236	877	237	749	247	494	263	391					240	681		
272	391	272	378	293	368	330	381	237	892	238	760	248	498	264	393					241	690		
273	393	273	380	294	370	331	382	238	907	239	771	249	503	265	396					242	699		
274	395	274	382	295	372	332	384	239	923	240	782	250	507	266	398					243	708		
275	397	275	384	296	374	333	385	240	939	241	793	251	511	267	400					244	717		
276	400	276	386	297	375	334	387	241	955	242	805	252	516	268	403					245	726		
277	402	277	388	298	377	335	388	242	972	243	817	253	520	269	405					246	735		
278	404	278	390	299	379	336	389	243	990	244	829	254	525	270	408					247	745		
279	406	279	393	300	380	337	391	244	1000	245	841	255	529	271	410					248	755		
280	409	280	395	301	382	338	392	246	854	246	854	256	534	272	412					249	765		
281	411	281	397	302	384	339	394	247	867	247	867	257	539	273	415					250	775		
282	413	282	399	303	386	340	395	248	880	248	880	258	543	274	417					251	785		
283	415	283	401	304	387	341	397	249	893	249	893	259	548	275	420					252	795		
284	418	284	403	305	389	342	398	250	907	250	907	260	553	276	422					253	806		
285	420	285	405	306	391	343	399	251	921	251	921	261	558	277	425					254	817		
286	422	286	408	307	392	344	401	252	936	252	936	262	562	278	427					255	828		
287	425	287	410	308	394	345	402	253	951	253	951	263	567	279	430					256	839		
288	427	288	412	309	396	346	404	254	966	254	966	264	572	280	432					257	851		
289	429	289	414	310	398	347	405	255	981	255	981	265	577	281	435					258	863		
290	432	290	416	311	399	348	407	256	1000	256	1000	266	582	282	437					259	875		
291	434	291	418	312	401	349	408	267	587	267	587	283	440							260	887		
292	436	292	421	313	403	350	410	268	593	268	593	284	442							261	899		
293	439	293	423	314	405	351	411	269	598	269	598	285	445							262	912		
294	441	294	425	315	406	352	412	270	603	270	603	286	448							263	925		
295	443	295	427	316	408	353	414	271	608	271	608	287	450							264	938		
296	446	296	429	317	410	354	415	272	614	272	614	288	453							265	952		
297	448	297	432	318	412	355	417	273	619	273	619	289	456							266	966		
298	451	298	434	319	414	356	418	274	625	274	625	290	458							267	980		
299	453	299	436	320	415	357	420	275	630	275	630	291	461							268	1000		
300	456	300	438	321	417	358	421	276	636	276	636	292	464										
301	458	301	441	322	419	359	423	277	642	277	642	293	466										
302	461	302	443	323	421	360	424	278	647	278	647	294	469										
303	463	303	445	324	423	361	426	279	653	279	653	295	472										
304	465	304	448	325	424	362	427	280	659	280	659	296	474										
305	468	305	450	326	426	363	429	281	665	281	665	297	477										
306	470	306	452	327	428	364	430	282	671	282	671	298	480										

Таблица 1.1. (продолжение)

Лреактора=0,1 мГн								Лреактора= 0,25 мГн								Лреактора= 0,5 мГн							
Rзмин, Ом																Rзмин, Ом							
440		470		650		1000		440		470		650		1000		440		470		650		1000	
fn, кГц	fv, кГц	fn, кГц	fv, кГц	fn, кГц	fv, кГц	fn, кГц	fv, кГц	fn, кГц	fv, кГц	fn, кГц	fv, кГц	fn, кГц	fv, кГц	fn, кГц	fv, кГц	fn, кГц	fv, кГц	fn, кГц	fv, кГц	fn, кГц	fv, кГц	fn, кГц	fv, кГц
349	589	349	561	370	510	407	496							341	612								
350	592	350	563	371	512	408	497							342	615								
351	595	351	566	372	514	409	499							343	619								
352	598	352	569	373	517	410	501							344	622								
353	601	353	572	374	519	411	502							345	625								
354	604	354	575	375	521	412	504							346	629								
355	607	355	577	376	523	413	505							347	633								
356	611	356	580	377	525	414	507							348	636								
357	614	357	583	378	527	415	509							349	640								
358	617	358	586	379	529	416	510							350	643								
359	620	359	589	380	531	417	512							351	647								
360	623	360	592	381	533	418	513							352	650								
361	626	361	594	382	535	419	515							353	654								
362	630	362	597	383	537	420	517							354	658								
363	633	363	600	384	539	421	518							355	661								
364	636	364	603	385	541	422	520							356	665								
365	639	365	606	386	543	423	521							357	669								
366	642	366	609	387	546	424	523							358	672								
367	646	367	612	388	548	425	525							359	676								
368	649	368	615	389	550	426	526							360	680								
369	652	369	618	390	552	427	528							361	684								
370	656	370	621	391	554	428	530							362	688								
371	659	371	624	392	556	429	531							363	691								
372	662	372	627	393	558	430	533							364	695								
373	666	373	630	394	560	431	534							365	699								
374	669	374	633	395	563	432	536							366	703								
375	673	375	636	396	565	433	538							367	707								
376	676	376	639	397	567	434	539							368	711								
377	679	377	642	398	569	435	541							369	715								
378	683	378	645	399	571	436	543							370	719								
379	686	379	648	400	573	437	544							371	723								
380	690	380	651	401	576	438	546							372	727								
381	693	381	654	402	578	439	548							373	731								
382	697	382	658	403	580	440	549							374	735								
383	700	383	661	404	582	441	551							375	739								
384	704	384	664	405	584	442	553							376	743								
385	708	385	667	406	587	443	554							377	748								
386	711	386	670	407	589	444	556							378	752								
387	715	387	673	408	591	445	558							379	756								
388	718	388	677	409	593	446	559							380	760								
389	722	389	680	410	596	447	561							381	765								
390	726	390	683	411	598	448	563							382	769								
391	729	391	686	412	600	449	564							383	773								
392	733	392	690	413	602	450	566							384	777								
393	737	393	693	414	605	451	568							385	782								
394	741	394	696	415	607	452	569							386	786								
395	744	395	700	416	609	453	571							387	791								
396	748	396	703	417	611	454	573							388	795								
397	752	397	706	418	614	455	574							389	800								
398	756	398	710	419	616	456	576							390	804								
399	760	399	713	420	618	457	578							391	809								
400	763	400	717	421	621	458	579							392	813								
401	767	401	720	422	623	459	581							393	818								
402	771	402	723	423	625	460	583							394	822								
403	775	403	727	424	628	461	585							395	827								
404	779	404	730	425	630	462	586							396	832								
405	783	405	734	426	632	463	588							397	836								
406	787	406	737	427	635	464	590							398	841								
407	791	407	741	428	637	465	591							399	846								
408	795	408	744	429	639	466	593							400	851								
409	799	409	748	430	642	467	595							401	855								
410	803	410	751	431	644	468	597							402	860								
411	807	411	755	432	646	469	598							403	865								
412	811	412	759	433	649	470	600							404	870								
413	815	413	762	434	651	471	602							405	875								
414	820	414	766	435	653	472	603							406	880								
415	824	415	769	436	656	473	605							407	885								
416	828	416	773	437	658	474	607							408	890								
417	832	417	777	438	661	475	609							409	895								
418	836	418	780	439	663	476	610							410	900								

Таблица 1.1. (продолжение)

Реактора=0,1 мГн								Реактора= 0,25 мГн								Реактора= 0,5 мГн							
Rзмин, Ом								Rзмин, Ом								Rзмин, Ом							
440		470		650		1000		440		470		650		1000		440		470		650		1000	
fn, кГц	fv, кГц	fn, кГц	fv, кГц	fn, кГц	fv, кГц	fn, кГц	fv, кГц	fn, кГц	fv, кГц	fn, кГц	fv, кГц	fn, кГц	fv, кГц	fn, кГц	fv, кГц	fn, кГц	fv, кГц	fn, кГц	fv, кГц	fn, кГц	fv, кГц	fn, кГц	fv, кГц
449	980	449	904	470	742	507	666																
450	985	450	908	471	744	508	668																
451	990	451	913	472	747	509	670																
452	995	452	917	473	750	510	671																
453	1000	453	921	474	752	511	673																
		454	926	475	755	512	675																
		455	930	476	758	513	677																
		456	935	477	760	514	679																
		457	939	478	763	515	681																
		458	944	479	766	516	682																
		459	948	480	768	517	684																
		460	953	481	771	518	686																
		461	957	482	774	519	688																
		462	962	483	777	520	690																
		463	967	484	779	521	692																
		464	971	485	782	522	694																
		465	976	486	785	523	696																
		466	981	487	788	524	697																
		467	985	488	790	525	699																
		468	990	489	793	526	701																
		469	995	490	796	527	703																
		470	1000	491	799	528	705																
				492	802	529	707																
				493	804	530	709																
				494	807	531	711																
				495	810	532	713																
				496	813	533	714																
				497	816	534	716																
				498	819	535	718																
				499	821	536	720																
				500	824	537	722																
				501	827	538	724																
				502	830	539	726																
				503	833	540	728																
				504	836	541	730																
				505	839	542	732																
				506	842	543	734																
				507	845	544	736																
				508	848	545	738																
				509	851	546	739																
				510	854	547	741																
				511	857	548	743																
				512	860	549	745																
				513	863	550	747																
				514	866	551	749																
				515	869	552	751																
				516	872	553	753																
				517	875	554	755																
				518	878	555	757																
				519	881	556	759																
				520	884	557	761																
				521	887	558	763																
				522	890	559	765																
				523	893	560	767																
				524	896	561	769																
				525	899	562	771																
				526	902	563	773																
				527	906	564	775																
				528	909	565	777																
				529	912	566	779																
				530	915	567	781																
				531	918	568	783																
				532	921	569	785																
				533	925	570	787																
				534	928	571	789																
				535	931	572	791																
				536	934	573	793																
				537	937	574	795																
				538	941	575	797																
				539	944	576	799																
				540	947	577	801																
				541	950	578	803																
				542	954	579	805																
				543	957	580	808																
				544	960	581	810																
				545	964	582	812																
				546	967	583	814																
				547	970	584	816																
				548	974	585	818																
				549	977	586	820																
				550	980	587	822																
				551	984	588	824																
				552	987	589	826																
				553	990	590	828																
				554	994	591	830																
				555	997	592	832																
				556	1000	593	835																
						594	837																
						595	839																
						596	841																
						597	843																
						598	845																
						599	847																
						600	849																
						601	851																
						602	854																
						603	856																
						604	858																
						605	860																
						606	862																

Таблица 1.1. (продолжение)

Lреактора=0,1 мГн									
Rzмин, Ом									
440		470		650		1000			
fn, кГц	fv, кГц	fn, кГц	fv, кГц	fn, кГц	fv, кГц	fn, кГц	fv, кГц		
								607	864
								608	866
								609	869
								610	871
								611	873
								612	875
								613	877
								614	879
								615	882
								616	884
								617	886
								618	888
								619	890
								620	893
								621	895
								622	897
								623	899
								624	901
								625	904
								626	906
								627	908
								628	910
								629	913
								630	915
								631	917
								632	919
								633	922
								634	924
								635	926
								636	928
								637	931
								638	933
								639	935
								640	937
								641	940
								642	942
								643	944
								644	947
								645	949
646	951								
647	953								
648	956								
649	958								
650	960								
651	963								
652	965								
653	967								
654	970								
655	972								
656	974								
657	977								
658	979								
659	981								
660	984								
661	986								
662	988								
663	991								
664	993								
665	996								
666	998								
667	1000								

Lреактора= 0,25 мГн							
Rzмин, Ом							
440		470		650		1000	
fn, кГц	fv, кГц	fn, кГц	fv, кГц	fn, кГц	fv, кГц	fn, кГц	fv, кГц

Lреактора= 0,5 мГн							
Rzмин, Ом							
440		470		650		1000	
fn, кГц	fv, кГц	fn, кГц	fv, кГц	fn, кГц	fv, кГц	fn, кГц	fv, кГц

Таблица 1.2. Диапазоны частот заграждения высокочастотных заградителей с индуктивностью реактора 1 мГн, 1.5 мГн, 2 мГн в зависимости от минимальной допустимой величины активной составляющей полного сопротивления в полосе заграждения 440 Ом, 470 Ом, 650 Ом, 1000 Ом для двухконтурной схемы настройки ЭН

реализация возможна
после согласования

РЗ класса 630 и ниже

РЗ класса 1250 и ниже

РЗ класса 3150 и ниже

подлежит обязательному согласованию
для малагабаритных РЗ

Лреактора= 1мГн								Лреактора= 1.5мГн								Лреактора= 2мГн							
Rзмн, Ом								Rзмн, Ом								Rзмн, Ом							
440		470		650		1000		440		470		650		1000		440		470		650		1000	
fn, кГц	fv, кГц	fn, кГц	fv, кГц	fn, кГц	fv, кГц	fn, кГц	fv, кГц	fn, кГц	fv, кГц	fn, кГц	fv, кГц	fn, кГц	fv, кГц	fn, кГц	fv, кГц	fn, кГц	fv, кГц	fn, кГц	fv, кГц	fn, кГц	fv, кГц	fn, кГц	fv, кГц
16	18	18	21	20	22	24	26	16	21	16	21	16	18	19	21	16	25	16	24	16	20	16	18
17	20	19	23	21	24	25	27	17	23	17	22	17	20	20	22	17	28	17	26	17	22	17	19
18	21	20	24	22	25	26	28	18	25	18	24	18	22	21	24	18	31	18	29	18	24	18	21
19	23	21	26	23	27	27	29	19	28	19	27	19	23	22	25	19	34	19	32	19	26	19	22
20	25	22	28	24	28	28	31	20	30	20	29	20	25	23	26	20	38	20	35	20	28	20	24
21	26	23	29	25	30	29	32	21	32	21	31	21	27	24	28	21	42	21	39	21	30	21	25
22	28	24	31	26	31	30	33	22	35	22	34	22	28	25	29	22	46	22	43	22	33	22	27
23	30	25	33	27	33	31	35	23	38	23	36	23	30	26	31	23	51	23	47	23	35	23	29
24	32	26	35	28	34	32	36	24	41	24	39	24	32	27	32	24	57	24	52	24	38	24	30
25	34	27	37	29	36	33	38	25	44	25	42	25	34	28	34	25	64	25	57	25	41	25	32
26	36	28	39	30	38	34	39	26	48	26	45	26	36	29	36	26	71	26	63	26	44	26	34
27	38	29	41	31	39	35	41	27	52	27	48	27	38	30	37	27	80	27	70	27	47	27	36
28	40	30	43	32	41	36	42	28	56	28	52	28	41	31	39	28	90	28	78	28	50	28	38
29	43	31	46	33	43	37	43	29	60	29	56	29	43	32	41	29	102	29	87	29	54	29	40
30	45	32	48	34	45	38	45	30	65	30	60	30	46	33	42	30	117	30	97	30	58	30	42
31	48	33	51	35	47	39	46	31	71	31	65	31	48	34	44	31	135	31	110	31	62	31	44
32	50	34	53	36	49	40	48	32	76	32	69	32	51	35	46	32	158	32	124	32	66	32	46
33	53	35	56	37	51	41	50	33	83	33	75	33	54	36	48	33	1000	33	142	33	71	33	49
34	56	36	59	38	53	42	51	34	90	34	80	34	56	37	50	34	164	34	164	34	76	34	51
35	59	37	62	39	55	43	53	35	98	35	87	35	59	38	52	35	1000	35	82	35	82	35	54
36	62	38	65	40	57	44	54	36	107	36	94	36	63	39	54	36	1000	36	88	36	88	36	56
37	65	39	68	41	59	45	56	37	117	37	101	37	66	40	56	37	1000	37	95	37	95	37	59
38	69	40	71	42	61	46	58	38	128	38	110	38	70	41	58	38	1000	38	102	38	102	38	62
39	72	41	75	43	64	47	60	39	141	39	119	39	73	42	61	39	1000	39	110	39	110	39	65
40	76	42	78	44	66	48	61	40	156	40	130	40	77	43	63	40	1000	40	119	40	119	40	68
41	80	43	82	45	69	49	63	41	174	41	142	41	81	44	65	41	1000	41	129	41	129	41	71
42	84	44	86	46	71	50	65	42	195	42	156	42	86	45	68	42	1000	42	141	42	141	42	74
43	88	45	90	47	74	51	67	43	220	43	171	43	90	46	70	43	1000	43	153	43	153	43	77
44	93	46	95	48	76	52	69	44	251	44	190	44	95	47	72	44	1000	44	168	44	168	44	81
45	98	47	100	49	79	53	70	45	1000	45	211	45	100	48	75	45	1000	45	185	45	185	45	85
46	103	48	104	50	82	54	72	46	237	46	237	46	106	49	78	46	1000	46	204	46	204	46	88
47	109	49	110	51	85	55	74	47	268	47	268	47	111	50	80	47	1000	47	227	47	227	47	92
48	115	50	115	52	88	56	76	48	307	48	307	48	118	51	83	48	1000	48	247	48	247	48	97
49	121	51	121	53	91	57	78	49	1000	49	244	49	124	52	86	49	1000	49	267	49	267	49	101
50	128	52	127	54	94	58	80	50	1000	50	266	50	131	53	89	50	1000	50	287	50	287	50	106
51	135	53	134	55	98	59	82	51	1000	51	291	51	139	54	92	51	1000	51	307	51	307	51	111
52	143	54	141	56	101	60	84	52	1000	52	318	52	147	55	95	52	1000	52	327	52	327	52	116
53	151	55	148	57	105	61	87	53	1000	53	347	53	156	56	99	53	1000	53	347	53	347	53	121
54	160	56	156	58	108	62	89	54	1000	54	378	54	166	57	102	54	1000	54	378	54	378	54	127
55	170	57	165	59	112	63	91	55	1000	55	410	55	176	58	106	55	1000	55	410	55	410	55	133
56	181	58	174	60	116	64	93	56	1000	56	444	56	188	59	109	56	1000	56	444	56	444	56	140
57	192	59	184	61	120	65	96	57	1000	57	480	57	200	60	113	57	1000	57	480	57	480	57	147
58	205	60	195	62	124	66	98	58	1000	58	518	58	214	61	117	58	1000	58	518	58	518	58	154
59	219	61	207	63	129	67	100	59	1000	59	558	59	229	62	121	59	1000	59	558	59	558	59	162
60	234	62	220	64	133	68	103	60	1000	60	600	60	246	63	125	60	1000	60	600	60	600	60	170
61	252	63	234	65	138	69	105	61	1000	61	644	61	265	64	129	61	1000	61	644	61	644	61	179
62	271	64	249	66	143	70	108	62	1000	62	690	62	287	65	134	62	1000	62	690	62	690	62	188
63	292	65	266	67	148	71	110	63	1000	63	738	63	312	66	138	63	1000	63	738	63	738	63	198
64	317	66	285	68	153	72	113	64	1000	64	789	64	339	67	143	64	1000	64	789	64	789	64	209
65	344	67	306	69	159	73	116	65	1000	65	843	65	368	68	148	65	1000	65	843	65	843	65	221
66	377	68	329	70	164	74	118	66	1000	66	900	66	399	69	153	66	1000	66	900	66	900	66	234
67	414	69	355	71	170	75	121	67	1000	67	960	67	432	70	158	67	1000	67	960	67	960	67	248
68	458	70	386	72	177	76	124	68	1000	68	1024	68	468	71	164	68	1000	68	1024	68	1024	68	263
69	511	71	420	73	183	77	127	69	1000	69	1092	69	506	72	170	69	1000	69	1092	69	1092	69	280
70	576	72	461	74	190	78	130	70	1000	70	1164	70	546	73	176	70	1000	70	1164	70	1164	70	299
71	657	73	508	75	197	79	133	71	1000	71	1240	71	588	74	182	71	1000	71	1240	71	1240	71	319
72	761	74	564	76	205	80	136	72	1000	72	1320	72	632	75	189	72	1000	72	1320	72	1320	72	342
73	899	75	632	77	213	81	139	73	1000	73	1404	73	678	76	196	73	1000	73	1404	73	1404	73	367
65	1000	76	717	78	221	82	142</																

Таблица 1.2. (продолжение)

Lреактора= 1мГн							
Rзмин, Ом							
440		470		650		1000	
fn, кГц	fv, кГц	fn, кГц	fv, кГц	fn, кГц	fv, кГц	fn, кГц	fv, кГц
				98	574	102	222
				99	613	103	227
				100	656	104	232
				101	705	105	238
				102	760	106	243
				103	823	107	249
				104	896	108	255
				92	1000	109	261
						110	267
						111	274
						112	280
						113	287
						114	294
						115	301
						116	308
						117	316
						118	324
						119	332
						120	340
						121	349
						122	358
						123	367
						124	377
						125	387
						126	397
						127	408
						128	419
						129	431
						130	443
						131	456
						132	469
						133	483
						134	497
						135	512
						136	527
						137	544
						138	561
						139	579
						140	598
						141	618
						142	639
						143	661
						144	684
						145	709
						146	735
						147	762
						148	792
						149	823
						150	857
						151	892
						152	931
						153	1000

Lреактора= 1.5мГн							
Rзмин, Ом							
440		470		650		1000	
fn, кГц	fv, кГц	fn, кГц	fv, кГц	fn, кГц	fv, кГц	fn, кГц	fv, кГц
						97	481
						98	508
						99	538
						100	571
						101	607
						102	648
						103	693
						104	744
						105	803
						106	869
						107	946
						108	1000

Lреактора= 2мГн							
Rзмин, Ом							
440		470		650		1000	
fn, кГц	fv, кГц	fn, кГц	fv, кГц	fn, кГц	fv, кГц	fn, кГц	fv, кГц

Таблица 1.3. Диапазоны частот заграждения высокочастотных заградителей с индуктивностью реактора 0.1 мГн, 0.25 мГн, 0.5 мГн в зависимости от минимальной допустимой величины активной составляющей полного сопротивления в полосе заграждения 440 Ом, 470 Ом, 650 Ом, 1000 Ом для трехконтурной схемы настройки ЭН

реализация возможна после согласования				РЗ класса 630 и ниже				РЗ класса 1250 и ниже				РЗ класса 3150 и ниже				подлежит обязательному согласованию для малогабаритных РЗ							
Лреактора= 0,1 мГн								Лреактора= 0,25 мГн								Лреактора= 0,5 мГн							
Rзмн, Ом								Rзмн, Ом								Rзмн, Ом							
440		470		650		1000		440		470		650		1000		440		470		650		1000	
fn, кГц	fv, кГц	fn, кГц	fv, кГц	fn, кГц	fv, кГц	fn, кГц	fv, кГц	fn, кГц	fv, кГц	fn, кГц	fv, кГц	fn, кГц	fv, кГц	fn, кГц	fv, кГц	fn, кГц	fv, кГц	fn, кГц	fv, кГц	fn, кГц	fv, кГц	fn, кГц	fv, кГц
56	58	59	61	75	77	106	108	29	31	31	33	38	40	52	54	19	21	20	22	24	26	32	34
57	59	60	62	76	78	107	109	30	32	32	34	39	41	53	55	20	22	21	23	25	27	33	35
58	60	61	63	77	79	108	110	31	33	33	35	40	42	54	56	21	23	22	24	26	28	34	36
59	61	62	64	78	80	109	111	32	34	34	36	41	43	55	57	22	25	23	26	27	29	35	37
60	62	63	65	79	81	110	112	33	35	35	38	42	44	56	58	23	26	24	27	28	31	36	39
61	63	64	66	80	82	111	113	34	37	36	39	43	46	57	59	24	28	25	29	29	32	37	40
62	65	65	68	81	83	112	114	35	38	37	40	44	47	58	61	25	29	26	30	30	33	38	41
63	66	66	69	82	84	113	115	36	39	38	41	45	48	59	62	26	31	27	32	31	35	39	42
64	67	67	70	83	86	114	117	37	41	39	43	46	49	60	63	27	32	28	33	32	36	40	44
65	68	68	71	84	87	115	118	38	42	40	44	47	50	61	64	28	34	29	35	33	38	41	45
66	69	69	72	85	88	116	119	39	43	41	45	48	52	62	65	29	35	30	36	34	39	42	46
67	70	70	73	86	89	117	120	40	45	42	47	49	53	63	66	30	37	31	38	35	41	43	48
68	72	71	75	87	90	118	121	41	46	43	48	50	54	64	68	31	39	32	40	36	42	44	49
69	73	72	76	88	91	119	122	42	47	44	49	51	56	65	69	32	41	33	41	37	43	45	50
70	74	73	77	89	93	120	123	43	49	45	51	52	57	66	70	33	42	34	43	38	45	46	52
71	75	74	78	90	94	121	124	44	50	46	52	53	58	67	71	34	44	35	45	39	47	47	53
72	76	75	79	91	95	122	126	45	52	47	54	54	59	68	73	35	46	36	47	40	48	48	54
73	78	76	81	92	96	123	127	46	53	48	55	55	61	69	74	36	48	37	48	41	50	49	56
74	79	77	82	93	97	124	128	47	54	49	56	56	62	70	75	37	50	38	50	42	51	50	57
75	80	78	83	94	98	125	129	48	56	50	58	57	63	71	76	38	52	39	52	43	53	51	58
76	81	79	84	95	100	126	130	49	57	51	59	58	65	72	78	39	54	40	54	44	55	52	60
77	83	80	85	96	101	127	131	50	59	52	61	59	66	73	79	40	56	41	56	45	56	53	61
78	84	81	87	97	102	128	132	51	60	53	62	60	67	74	80	41	58	42	58	46	58	54	63
79	85	82	88	98	103	129	133	52	62	54	64	61	69	75	81	42	60	43	60	47	60	55	64
80	86	83	89	99	104	130	135	53	63	55	65	62	70	76	83	43	62	44	62	48	61	56	66
81	88	84	90	100	106	131	136	54	65	56	67	63	72	77	84	44	65	45	65	49	63	57	67
82	89	85	92	101	107	132	137	55	67	57	68	64	73	78	85	45	67	46	67	50	65	58	69
83	90	86	93	102	108	133	138	56	68	58	70	65	74	79	86	46	70	47	69	51	67	59	70
84	91	87	94	103	109	134	139	57	70	59	72	66	76	80	88	47	72	48	72	52	69	60	72
85	93	88	95	104	110	135	140	58	71	60	73	67	77	81	89	48	75	49	74	53	71	61	73
86	94	89	97	105	112	136	142	59	73	61	75	68	79	82	90	49	77	50	76	54	72	62	75
87	95	90	98	106	113	137	143	60	75	62	76	69	80	83	92	50	80	51	79	55	74	63	77
88	96	91	99	107	114	138	144	61	76	63	78	70	82	84	93	51	83	52	82	56	76	64	78
89	98	92	101	108	115	139	145	62	78	64	80	71	83	85	94	52	86	53	84	57	78	65	80
90	99	93	102	109	116	140	146	63	80	65	81	72	84	86	96	53	89	54	87	58	80	66	81
91	100	94	103	110	118	141	147	64	82	66	83	73	86	87	97	54	92	55	90	59	83	67	83
92	102	95	104	111	119	142	149	65	83	67	85	74	87	88	98	55	95	56	93	60	85	68	85
93	103	96	106	112	120	143	150	66	85	68	86	75	89	89	100	56	98	57	96	61	87	69	86
94	104	97	107	113	121	144	151	67	87	69	88	76	90	90	101	57	101	58	99	62	89	70	88
95	106	98	108	114	123	145	152	68	89	70	90	77	92	91	102	58	105	59	102	63	91	71	90
96	107	99	110	115	124	146	153	69	91	71	92	78	94	92	104	59	108	60	105	64	94	72	91
97	108	100	111	116	125	147	154	70	92	72	94	79	95	93	105	60	112	61	109	65	96	73	93
98	110	101	112	117	126	148	156	71	94	73	95	80	97	94	106	61	116	62	112	66	98	74	95
99	111	102	114	118	128	149	157	72	96	74	97	81	98	95	108	62	120	63	116	67	101	75	97
100	112	103	115	119	129	150	158	73	98	75	99	82	100	96	109	63	124	64	119	68	103	76	99
101	114	104	116	120	130	151	159	74	100	76	101	83	101	97	110	64	128	65	123	69	106	77	100
102	115	105	118	121	131	152	160	75	102	77	103	84	103	98	112	65	133	66	127	70	108	78	102
103	116	106	119	122	133	153	162	76	104	78	105	85	105	99	113	66	137	67	131	71	111	79	104
104	118	107	120	123	134	154	163	77	106	79	107	86	106	100	115	67	142	68	135	72	113	80	106
105	119	108	122	124	135	155	164	78	108	80	109	87	108	101	116	68	147	69	140	73	116	81	108
106	121	109	123	125	136	156	165	79	110	81	111	88	110	102	117	69	152	70	144	74	119	82	110
107	122	110	124	126	138	157	166	80	112	82	113	89	111	103	119	70	157	71	149	75	122	83	112
108	123	111	126	127	139	158	168	81	114	83	115	90	113	104	120	71	162	72	154	76	124	84	114
109	125	112	127	128	140	159	169	82	117	84	117	91	115	105	122	72	168	73	159	77	127	85	116
110	126	113	128	129	141	160	170	83	119	85	119	92	116	106	123	73	174	74	164	78	130	86	118
111	128	114	130	143	161	171	183	84	121	86	121	93	118	107	125	74	180	75	169	79	133	87	120
112	129	115	131	144	162	172	185	85	123	87	123	94	120	108	126	75	187	76	174	80	136	88	122
113	130	116	133	152	163	174	186	86	125	88	125	95	121	109	128	76	194	77	180	81	140	89	124
114	132	117	134	153	164	175	187	87	128	89	128	96	123	110	129	77	201	78	186	82	143	90	126
115	133	118	135	154	165	176	188	88	130	90	130	97	125	111	131	78	208	79	192	83	146	91	128
116	135	119	137	155	166	177	189	89	132	91	132	98	127	112	132	79	216	80	199	84	149	92	130
117	136	120	138	156	167	178	190	90	135	92	134	99	129	113	133	80	224	81	206	85	153	93	132
118	138	121	140	157	168	180	191	91	137	93	137	100	130	114	135	81	233	82	213	86	156	94	134
119	139	122	141	158	169	181	192	92	140	94	139	101	132	115	136	82	242	83	220	87	160	95	136
120	141	123	143	159	170	182	193	93	142	95	141	102	134	116	138	83	251	84	228	88	163	96	139
121	142	124	144	160	171	183																	

Таблица 1.3. (продолжение)

Лреактора= 0,1 мГн								Лреактора= 0,25 мГн								Лреактора= 0,5 мГн							
Rзмнн, Ом								Rзмнн, Ом								Rзмнн, Ом							
440		470		650		1000		440		470		650		1000		440		470		650		1000	
fn, кГц	fv, кГц	fn, кГц	fv, кГц	fn, кГц	fv, кГц	fn, кГц	fv, кГц	fn, кГц	fv, кГц	fn, кГц	fv, кГц	fn, кГц	fv, кГц	fn, кГц	fv, кГц	fn, кГц	fv, кГц	fn, кГц	fv, кГц	fn, кГц	fv, кГц	fn, кГц	fv, кГц
138	168	141	169	157	179	188	205	111	193	113	189	120	170	134	166	101	592	102	465	106	247	114	183
139	170	142	171	158	180	189	206	112	197	114	192	121	172	135	168	102	630	103	488	107	252	115	186
140	171	143	173	159	182	190	207	113	200	115	195	122	174	136	170	103	673	104	513	108	258	116	189
141	173	144	174	160	183	191	208	114	203	116	198	123	176	137	171	104	722	105	540	109	265	117	192
142	174	145	176	161	184	192	210	115	207	117	202	124	179	138	173	105	776	106	569	110	271	118	195
143	176	146	177	162	186	193	211	116	210	118	205	125	181	139	175	106	838	107	601	111	278	119	198
144	178	147	179	163	187	194	212	117	214	119	208	126	183	140	177	107	910	108	636	112	284	120	201
145	179	148	180	164	189	195	213	118	217	120	211	127	185	141	178	108	1000	109	675	113	291	121	204
146	181	149	182	165	190	196	215	119	221	121	215	128	188	142	180			110	718	114	299	122	207
147	183	150	184	166	192	197	216	120	225	122	218	129	190	143	182			111	766	115	306	123	210
148	184	151	185	167	193	198	217	121	228	123	221	130	192	144	183			112	820	116	314	124	213
149	186	152	187	168	194	199	219	122	232	124	225	131	195	145	185	113	881	117	322	125	216		
150	187	153	188	169	196	200	220	123	236	125	228	132	197	146	187	114	950	118	330	126	219		
151	189	154	190	170	197	201	221	124	240	126	232	133	199	147	189	115	1000	119	338	127	223		
152	191	155	192	171	199	202	222	125	244	127	236	134	202	148	190			120	347	128	226		
153	193	156	193	172	200	203	224	126	248	128	239	135	204	149	192			121	356	129	229		
154	194	157	195	173	202	204	225	127	253	129	243	136	207	150	194			122	366	130	233		
155	196	158	197	174	203	205	226	128	257	130	247	137	209	151	196	123	375	131	236				
156	198	159	198	175	205	206	228	129	261	131	251	138	212	152	198	124	385	132	240				
157	199	160	200	176	206	207	229	130	266	132	255	139	214	153	199	125	396	133	243				
158	201	161	202	177	207	208	230	131	270	133	259	140	217	154	201	126	407	134	247				
159	203	162	203	178	209	209	232	132	275	134	263	141	219	155	203	127	418	135	250				
160	205	163	205	179	210	210	233	133	279	135	267	142	222	156	205	128	430	136	254				
161	206	164	207	180	212	211	234	134	284	136	271	143	225	157	207	129	442	137	258				
162	208	165	208	181	213	212	236	135	289	137	276	144	227	158	209	130	455	138	262				
163	210	166	210	182	215	213	237	136	294	138	280	145	230	159	210	131	468	139	265				
164	212	167	212	183	216	214	238	137	299	139	284	146	233	160	212	132	482	140	269				
165	213	168	213	184	218	215	240	138	304	140	289	147	235	161	214	133	497	141	273				
166	215	169	215	185	219	216	241	139	309	141	293	148	238	162	216	134	512	142	277				
167	217	170	217	186	221	217	242	140	314	142	298	149	241	163	218	135	528	143	282				
168	219	171	219	187	222	218	243	141	320	143	303	150	244	164	220	136	545	144	286				
169	221	172	220	188	224	219	245	142	325	144	308	151	246	165	222	137	562	145	290				
170	222	173	222	189	225	220	246	143	331	145	313	152	249	166	224	138	580	146	294				
171	224	174	224	190	227	221	247	144	337	146	318	153	252	167	226	139	600	147	299				
172	226	175	226	191	228	222	249	145	343	147	323	154	255	168	228	140	620	148	303				
173	228	176	228	192	230	223	250	146	349	148	328	155	258	169	230	141	642	149	308				
174	230	177	229	193	231	224	252	147	355	149	333	156	261	170	232	142	664	150	312				
175	232	178	231	194	233	225	253	148	361	150	338	157	264	171	234	143	688	151	317				
176	234	179	233	195	235	226	254	149	368	151	344	158	267	172	236	144	714	152	322				
177	235	180	235	196	236	227	256	150	374	152	349	159	270	173	238	145	741	153	326				
178	237	181	237	197	238	228	257	151	381	153	355	160	273	174	240	146	769	154	331				
179	239	182	238	198	239	229	258	152	388	154	361	161	276	175	242	147	800	155	336				
180	241	183	240	199	241	230	260	153	395	155	367	162	280	176	244	148	832	156	341				
181	243	184	242	200	242	231	261	154	402	156	373	163	283	177	246	149	867	157	346				
182	245	185	244	201	244	232	262	155	409	157	379	164	286	178	248	150	904	158	352				
183	247	186	246	202	245	233	264	156	417	158	385	165	289	179	250	151	945	159	357				
184	249	187	248	203	247	234	265	157	425	159	392	166	293	180	252	152	988	160	362				
185	251	188	250	204	249	235	266	158	432	160	398	167	296	181	254	153	1000	161	368				
186	253	189	251	205	250	236	268	159	441	161	405	168	299	182	256	154	1000	162	374				
187	255	190	253	206	252	237	269	160	449	162	412	169	303	183	258	155	1000	163	379				
188	257	191	255	207	253	238	271	161	457	163	419	170	306	184	260	156	1000	164	385				
189	259	192	257	208	255	239	272	162	466	164	426	171	310	185	263	157	1000	165	391				
190	261	193	259	209	257	240	273	163	475	165	433	172	313	186	265	158	1000	166	397				
191	263	194	261	210	258	241	275	164	484	166	441	173	317	187	267	159	1000	167	403				
192	265	195	263	211	260	242	276	165	494	167	448	174	320	188	269	160	1000	168	409				
193	267	196	265	212	261	243	278	166	503	168	456	175	324	189	271	161	1000	169	416				
194	269	197	267	213	263	244	279	167	513	169	464	176	327	190	273	162	1000	1					

Таблица 1.3. (продолжение)

Лреактора= 0,1 мГн								Лреактора= 0,25 мГн								Лреактора= 0,5 мГн							
Rзмин, Ом								Rзмин, Ом								Rзмин, Ом							
440		470		650		1000		440		470		650		1000		440		470		650		1000	
fn, кГц	fv, кГц	fn, кГц	fv, кГц	fn, кГц	fv, кГц	fn, кГц	fv, кГц	fn, кГц	fv, кГц	fn, кГц	fv, кГц	fn, кГц	fv, кГц	fn, кГц	fv, кГц	fn, кГц	fv, кГц	fn, кГц	fv, кГц	fn, кГц	fv, кГц	fn, кГц	fv, кГц
241	378	244	370	260	345	291	347					223	563	237	393								
242	380	245	372	261	347	292	349					224	569	238	396							217	989
243	383	246	374	262	349	293	350					225	576	239	399							218	1000
244	386	247	377	263	351	294	352					226	583	240	402								
245	388	248	379	264	353	295	353					227	590	241	405								
246	391	249	382	265	355	296	355					228	598	242	408								
247	394	250	384	266	357	297	356					229	605	243	411								
248	396	251	387	267	359	298	358					230	613	244	414								
249	399	252	390	268	360	299	360					231	620	245	417								
250	402	253	392	269	362	300	361					232	628	246	420								
251	405	254	395	270	364	301	363					233	636	247	423								
252	407	255	397	271	366	302	364					234	644	248	426								
253	410	256	400	272	368	303	366					235	652	249	430								
254	413	257	402	273	370	304	367					236	660	250	433								
255	416	258	405	274	372	305	369					237	669	251	436								
256	419	259	408	275	374	306	370					238	677	252	439								
257	422	260	410	276	376	307	372					239	686	253	442								
258	425	261	413	277	378	308	374					240	695	254	446								
259	427	262	416	278	380	309	375					241	704	255	449								
260	430	263	418	279	382	310	377					242	713	256	452								
261	433	264	421	280	384	311	378					243	722	257	456								
262	436	265	424	281	386	312	380					244	732	258	459								
263	439	266	427	282	388	313	381					245	741	259	462								
264	442	267	429	283	390	314	383					246	751	260	466								
265	445	268	432	284	392	315	385					247	761	261	469								
266	448	269	435	285	394	316	386					248	771	262	473								
267	451	270	438	286	396	317	388					249	782	263	476								
268	454	271	440	287	398	318	389					250	792	264	480								
269	457	272	443	288	400	319	391					251	803	265	483								
270	460	273	446	289	402	320	393					252	814	266	487								
271	463	274	449	290	404	321	394					253	825	267	490								
272	467	275	452	291	407	322	396					254	837	268	494								
273	470	276	455	292	409	323	397					255	848	269	498								
274	473	277	458	293	411	324	399					256	860	270	501								
275	476	278	460	294	413	325	401					257	873	271	505								
276	479	279	463	295	415	326	402					258	885	272	509								
277	483	280	466	296	417	327	404					259	898	273	512								
278	486	281	469	297	419	328	405					260	911	274	516								
279	489	282	472	298	421	329	407					261	924	275	520								
280	492	283	475	299	423	330	409					262	937	276	524								
281	496	284	478	300	426	331	410					263	951	277	528								
282	499	285	481	301	428	332	412					264	965	278	531								
283	502	286	484	302	430	333	414					265	979	279	535								
284	506	287	487	303	432	334	415					266	1000	280	539								
285	509	288	491	304	434	335	417							281	543								
286	512	289	494	305	436	336	419							282	547								
287	516	290	497	306	439	337	420							283	551								
288	519	291	500	307	441	338	422							284	555								
289	523	292	503	308	443	339	424							285	559								
290	526	293	506	309	445	340	425							286	564								
291	530	294	509	310	447	341	427							287	568								
292	533	295	513	311	450	342	429							288	572								
293	537	296	516	312	452	343	430							289	576								
294	541	297	519	313	454	344	432							290	580								
295	544	298	522	314	456	345	434							291	585								
296	548	299	526	315	459	346	435							292	589								
297	551	300	529	316	461	347	437							293	593								
298	555	301	532	317	463	348	439							294	598								
299	559	302	536	318	465	349	440							295	602								
300	563	303	539	319	468	350	442							296	607								
301	566	304	542	320	470	351	444							297	611								
302	570	305	546	321	472	352	445							298	616								
303	574	306	549	322	475	353	447							299	620								
304	578	307	553	323	477	354	449							300	625								
305	582	308	556	324	479	355	451							301	629								
306	585	309	560	325	482	356	452							302	634								
307	589	310	563	326	484																		

Таблица 1.3. (продолжение)

Лреактора= 0,1 мГн							
Rзмин, Ом							
440		470		650		1000	
фн, кГц	fv, кГц	fn, кГц	fv, кГц	fn, кГц	fv, кГц	fn, кГц	fv, кГц
				466	921	497	734
				467	925	498	736
				468	930	499	739
				469	934	500	741
				470	938	501	743
				471	942	502	746
				472	947	503	748
				473	951	504	751
				474	955	505	753
				475	960	506	755
				476	964	507	758
				477	968	508	760
				478	973	509	762
				479	977	510	765
				480	982	511	767
				481	986	512	770
				482	990	513	772
				483	995	514	774
				484	1000	515	777
						516	779
						517	782
						518	784
						519	787
						520	789
						521	791
						522	794
						523	796
						524	799
						525	801
						526	804
						527	806
						528	809
						529	811
						530	814
						531	816
						532	819
						533	821
						534	824
						535	826
						536	829
						537	832
						538	834
						539	837
						540	839
						541	842
						542	844
						543	847
						544	850
						545	852
						546	855
						547	857
						548	860
						549	863
						550	865
						551	868
						552	870
						553	873
						554	876
						555	878
						556	881
						557	884
						558	886
						559	889
						560	892
						561	895
						562	897
						563	900
						564	903
						565	905
						566	908
						567	911
						568	914
						569	916
						570	919
						571	922
						572	925
						573	928
						574	930
						575	933
						576	936
						577	939
						578	942
						579	944
						580	947
						581	950

Таблица 1.4. Диапазоны частот заграждения высокочастотных заградителей с индуктивностью реактора 1 мГн, 1.5 мГн, 2 мГн в зависимости от минимальной допустимой величины активной составляющей полного сопротивления в полосе заграждения 440 Ом, 470 Ом, 650 Ом, 1000 Ом для трехконтурной схемы настройки ЭН

реализация возможна
после согласования

РЗ класса 630 и ниже

РЗ класса 1250 и ниже

РЗ класса 3150 и ниже

подлежит обязательному согласованию
для малогабаритных РЗ

Реактора= 1мГн								Реактора= 1,5мГн								Реактора= 2мГн																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
440				470				650				1000				440				470				650				1000				440				470				650				1000																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
Rзмин, Ом				Rзмин, Ом				Rзмин, Ом				Rзмин, Ом				Rзмин, Ом				Rзмин, Ом				Rзмин, Ом				Rзмин, Ом				Rзмин, Ом				Rзмин, Ом				Rзмин, Ом				Rзмин, Ом				Rзмин, Ом																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
fн, кГц	fв, кГц	fн, кГц	fв, кГц	fн, кГц	fв, кГц	fн, кГц	fв, кГц	fн, кГц	fв, кГц	fн, кГц	fв, кГц	fн, кГц	fв, кГц	fн, кГц	fв, кГц	fн, кГц	fв, кГц	fн, кГц	fв, кГц	fн, кГц	fв, кГц	fн, кГц	fв, кГц	fн, кГц	fв, кГц	fн, кГц	fв, кГц	fн, кГц	fв, кГц	fн, кГц	fв, кГц	fн, кГц	fв, кГц	fн, кГц	fв, кГц	fн, кГц	fв, кГц	fн, кГц	fв, кГц	fн, кГц	fв, кГц	fн, кГц	fв, кГц	fн, кГц	fв, кГц	fн, кГц	fв, кГц	fн, кГц	fв, кГц	fн, кГц	fв, кГц	fн, кГц	fв, кГц	fн, кГц	fв, кГц	fн, кГц	fв, кГц	fн, кГц	fв, кГц	fн, кГц	fв, кГц	fн, кГц	fв, кГц	fн, кГц	fв, кГц	fн, кГц	fв, кГц	fн, кГц	fв, кГц	fн, кГц	fв, кГц	fн, кГц	fв, кГц	fн, кГц	fв, кГц	fн, кГц	fв, кГц	fн, кГц	fв, кГц	fн, кГц	fв, кГц	fн, кГц	fв, кГц	fн, кГц	fв, кГц	fн, кГц	fв, кГц	fн, кГц	fв, кГц	fн, кГц	fв, кГц	fн, кГц	fв, кГц	fн, кГц	fв, кГц	fн, кГц	fв, кГц	fн, кГц	fв, кГц	fн, кГц	fв, кГц	fн, кГц	fв, кГц	fн, кГц	fв, кГц	fн, кГц	fв, кГц	fн, кГц	fв, кГц	fн, кГц	fв, кГц	fн, кГц	fв, кГц	fн, кГц	fв, кГц	fн, кГц	fв, кГц	fн, кГц	fв, кГц	fн, кГц	fв, кГц	fн, кГц	fв, кГц	fн, кГц	fв, кГц	fн, кГц	fв, кГц	fн, кГц	fв, кГц	fн, кГц	fв, кГц	fн, кГц	fв, кГц	fн, кГц	fв, кГц	fн, кГц	fв, кГц	fн, кГц	fв, кГц	fн, кГц	fв, кГц	fн, кГц	fв, кГц	fн, кГц	fв, кГц	fн, кГц	fв, кГц	fн, кГц	fв, кГц	fн, кГц	fв, кГц	fн, кГц	fв, кГц	fн, кГц	fв, кГц	fн, кГц	fв, кГц	fн, кГц	fв, кГц	fн, кГц	fв, кГц	fн, кГц	fв, кГц	fн, кГц	fв, кГц	fн, кГц	fв, кГц	fн, кГц	fв, кГц	fн, кГц	fв, кГц	fн, кГц	fв, кГц	fн, кГц	fв, кГц	fн, кГц	fв, кГц	fн, кГц	fв, кГц	fн, кГц	fв, кГц	fн, кГц	fв, кГц	fн, кГц	fв, кГц	fн, кГц	fв, кГц	fн, кГц	fв, кГц	fн, кГц	fв, кГц	fн, кГц	fв, кГц	fн, кГц	fв, кГц	fн, кГц	fв, кГц	fн, кГц	fв, кГц	fн, кГц	fв, кГц	fн, кГц	fв, кГц	fн, кГц	fв, кГц	fн, кГц	fв, кГц	fн, кГц	fв, кГц	fн, кГц	fв, кГц	fн, кГц	fв, кГц	fн, кГц	fв, кГц	fн, кГц	fв, кГц	fн, кГц	fв, кГц	fн, кГц	fв, кГц	fн, кГц	fв, кГц	fн, кГц	fв, кГц	fн, кГц	fв, кГц	fн, кГц	fв, кГц	fн, кГц	fв, кГц	fн, кГц	fв, кГц	fн, кГц	fв, кГц	fн, кГц	fв, кГц	fн, кГц	fв, кГц	fн, кГц	fв, кГц	fн, кГц	fв, кГц	fн, кГц	fв, кГц	fн, кГц	fв, кГц	fн, кГц	fв, кГц	fн, кГц	fв, кГц	fн, кГц	fв, кГц	fн, кГц	fв, кГц	fн, кГц	fв, кГц	fн, кГц	fв, кГц	fн, кГц	fв, кГц	fн, кГц	fв, кГц	fн, кГц	fв, кГц	fн, кГц	fв, кГц	fн, кГц	fв, кГц	fн, кГц	fв, кГц	fн, кГц	fв, кГц	fн, кГц	fв, кГц	fн, кГц	fв, кГц	fн, кГц	fв, кГц	fн, кГц	fв, кГц	fн, кГц	fв, кГц	fн, кГц	fв, кГц	fн, кГц	fв, кГц	fн, кГц	fв, кГц	fн, кГц	fв, кГц	fн, кГц	fв, кГц	fн, кГц	fв, кГц	fн, кГц	fв, кГц	fн, кГц	fв, кГц	fн, кГц	fв, кГц	fн, кГц	fв, кГц	fн, кГц	fв, кГц	fн, кГц	fв, кГц	fн, кГц	fв, кГц	fн, кГц	fв, кГц	fн, кГц	fв, кГц	fн, кГц	fв, кГц	fн, кГц	fв, кГц	fн, кГц	fв, кГц	fн, кГц	fв, кГц	fн, кГц	fв, кГц	fн, кГц	fв, кГц	fн, кГц	fв, кГц	fн, кГц	fв, кГц	fн, кГц	fв, кГц	fн, кГц	fв, кГц	fн, кГц	fв, кГц	fн, кГц	fв, кГц	fн, кГц	fв, кГц	fн, кГц	fв, кГц	fн, кГц	fв, кГц	fн, кГц	fв, кГц	fн, кГц	fв, кГц	fн, кГц	fв, кГц	fн, кГц	fв, кГц	fн, кГц	fв, кГц	fн, кГц	fв, кГц	fн, кГц	fв, кГц	fн, кГц	fв, кГц	fн, кГц	fв, кГц	fн, кГц	fв, кГц	fн, кГц	fв, кГц	fн, кГц	fв, кГц	fн, кГц	fв, кГц	fн, кГц	fв, кГц	fн, кГц	fв, кГц	fн, кГц	fв, кГц	fн, кГц	fв, кГц	fн, кГц	fв, кГц	fн, кГц	fв, кГц	fн, кГц	fв, кГц	fн, кГц	fв, кГц	fн, кГц	fв, кГц	fн, кГц	fв, кГц	fн, кГц	fв, кГц	fн, кГц	fв, кГц	fн, кГц	fв, кГц	fн, кГц	fв, кГц	fн, кГц	fв, кГц	fн, кГц	fв, кГц	fн, кГц	fв, кГц	fн, кГц	fв, кГц	fн, кГц	fв, кГц	fн, кГц	fв, кГц	fн, кГц	fв, кГц	fн, кГц	fв, кГц	fн, кГц	fв, кГц	fн, кГц	fв, кГц	fн, кГц	fв, кГц	fн, кГц	fв, кГц	fн, кГц	fв, кГц	fн, кГц	fв, кГц	fн, кГц	fв, кГц	fн, кГц	fв, кГц	fн, кГц	fв, кГц	fн, кГц	fв, кГц	fн, кГц	fв, кГц	fн, кГц	fв, кГц	fн, кГц	fв, кГц	fн, кГц	fв, кГц	fн, кГц	fв, кГц	fн, кГц	fв, кГц	fн, кГц	fв, кГц	fн, кГц	fв, кГц	fн, кГц	fв, кГц	fн, кГц	fв, кГц	fн, кГц	fв, кГц	fн, кГц	fв, кГц	fн, кГц	fв, кГц	fн, кГц	fв, кГц	fн, кГц	fв, кГц	fн, кГц	fв, кГц	fн, кГц	fв, кГц	fн, кГц	fв, кГц	fн, кГц	fв, кГц	fн, кГц	fв, кГц	fн, кГц	fв, кГц	fн, кГц	fв, кГц	fн, кГц	fв, кГц	fн, кГц	fв, кГц	fн, кГц	fв, кГц	fн, кГц	fв, кГц	fн, кГц	fв, кГц	fн, кГц	fв, кГц	fн, кГц	fв, кГц	fн, кГц	fв, кГц	fн, кГц	fв, кГц	fн, кГц	fв, кГц	fн, кГц	fв, кГц	fн, кГц	fв, кГц	fн, кГц	fв, кГц	fн, кГц	fв, кГц	fн, кГц	fв, кГц	fн, кГц	fв, кГц	fн, кГц	fв, кГц	fн, кГц	fв, кГц	fн, кГц	fв, кГц	fн, кГц	fв, кГц	fн, кГц	fв, кГц	fн, кГц	fв, кГц	fн, кГц	fв, кГц	fн, кГц	fв, кГц	fн, кГц	fв, кГц	fн, кГц	fв, кГц	fн, кГц	fв, кГц	fн, кГц	fв, кГц	fн, кГц	fв, кГц	fн, кГц	fв, кГц	fн, кГц	fв, кГц	fн, кГц	fв, кГц	fн, кГц	fв, кГц	fн, кГц	fв, кГц	fн, кГц	fв, кГц	fн, кГц	fв, кГц	fн, кГц	fв, кГц	fн, кГц	fв, кГц	fн, кГц	fв, кГц	fн, кГц	fв, кГц	fн, кГц	fв, кГц	fн, кГц	fв, кГц	fн, кГц	fв, кГц	fн, кГц	fв, кГц	fн, кГц	fв, кГц	fн, кГц	fв, кГц	fн, кГц	fв, кГц	fн, кГц	fв, кГц	fн, кГц	fв, кГц	fн, кГц	fв, кГц	fн, кГц	fв, кГц	fн, кГц	fв, кГц	fн, кГц	fв, кГц	fн, кГц	fв, кГц	fн, кГц	fв, кГц	fн, кГц	fв, кГц	fн, кГц	fв, кГц	fн, кГц	fв, кГц	fн, кГц	fв, кГц	fн, кГц	fв, кГц	fн, кГц	fв, кГц	fн, кГц	fв, кГц	fн, кГц	fв, кГц	fн, кГц	fв, кГц	fн, кГц	fв, кГц	fн, кГц	fв, кГц	fн, кГц	fв, кГц	fн, кГц	fв, кГц	fн, кГц	fв, кГц	fн, кГц	fв, кГц	fн, кГц	fв, кГц	fн, кГц	fв, кГц	fн, кГц	fв, кГц	fн, кГц	fв, кГц	fн, кГц	fв, кГц	fн, кГц	fв, кГц	fн, кГц	fв, кГц	fн, кГц	fв, кГц	fн, кГц	fв, кГц	fн, кГц	fв, кГц	fн, кГц	fв, кГц	fн, кГц	fв, кГц	fн, кГц	fв, кГц	fн, кГц	fв, кГц	fн, кГц	fв, кГц	fн, кГц	fв, кГц	fн, кГц	fв, кГц	fн, кГц	fв, кГц	fн, кГц	fв, кГц	fн, кГц	fв, кГц	fн, кГц	fв, кГц	fн, кГц	fв, кГц	fн, кГц	fв, кГц	fн, кГц	fв, кГц	fн, кГц	fв, кГц	fн, кГц	fв, кГц	fн, кГц	fв, кГц	fн, кГц	fв, кГц	fн, кГц	fв, кГц	fн, кГц	fв, кГц	fн, кГц	fв, кГц	fн, кГц	fв, кГц	fн, кГц	fв, кГц	fн, кГц	fв, кГц	fн, кГц	fв, кГц	fн, кГц	fв, кГц	fн, кГц	fв, кГц	fн, кГц	fв, кГц	fн, кГц	fв, кГц

Таблица 1.4. (продолжение)

Lреактора= 1МГц							
Rзмин, Ом							
440		470		650		1000	
fн, кГц	fв, кГц	fн, кГц	fв, кГц	fн, кГц	fв, кГц	fн, кГц	fв, кГц
				98	325		
				99	337		
				100	350		
				101	363		
				102	377		
				103	393		
				104	408		
				105	425		
				106	443		
				107	463		
				108	483		
				109	505		
				110	529		
				111	555		
				112	583		
				113	613		
				114	645		
				115	681		
				116	720		
				117	763		
				118	811		
				119	864		
				120	923		
				121	990		
				122	1000		

Таблица 2.1. Основные технические характеристики фильтра присоединения ФП с вентильным разрядником

Обозначение	Диапазон рабочих частот, кГц	Емкость конденсатора связи, нФ	Входное сопротивление ВЛ, Ом	Напряжение ВЛ, кВ	Обозначение	Диапазон рабочих частот, кГц	Емкость конденсатора связи, нФ	Входное сопротивление ВЛ, Ом	Напряжение ВЛ, кВ
ФП (20-29)/4400 УХЛ1	20-29	4400	450	35	ФП (20-26)/4650 УХЛ1	20-26	4650	310	500
ФП (24-40)/4400 УХЛ1	24-40				ФП (24-34)/4650 УХЛ1	24-34			
ФП (36-90)/4400 УХЛ1	36-90				ФП (28-42)/4650 УХЛ1	28-42			
ФП (56-1 000)/4400 УХЛ1	56-1000				ФП (36-63)/4650 УХЛ1	36-63			
ФП (36-50)/2200 УХЛ1	36-50	2200	450	110	ФП (50-127)/4650 УХЛ1	50-127	3000	280	750
ФП (41-64)/2200 УХЛ1	41-64				ФП (75-1 000)/4650 УХЛ1	75-1000			
ФП (47-80)/2200 УХЛ1	47-80				ФП (20-23)/3000 УХЛ1	20-23			
ФП (74-190)/2200 УХЛ1	74-190				ФП (24-29)/3000 УХЛ1	24-29			
ФП (110-1000)/2200 УХЛ1	110-1000	6400	450	110	ФП (28-35)/3000 УХЛ1	28-35	7500	550	Трос
ФП (20-38)/6400 УХЛ1	20-38				ФП (32-41)/3000 УХЛ1	32-41			
ФП (24-56)/6400 УХЛ1	24-56				ФП (36-48)/3000 УХЛ1	36-48			
ФП (36-600)/6400 УХЛ1	36-600				ФП (45-66)/3000 УХЛ1	45-66			
ФП (44-1000)/6400 УХЛ1	44-1000	3200	450	220	ФП (50-77)/3000 УХЛ1	50-77	17500	240	Рас-щеп-лен-ный трос
ФП (20-26)/3200 УХЛ1	20-26				ФП (60-103)/3000 УХЛ1	60-103			
ФП (24-34)/3200 УХЛ 1	24-34				ФП (80-180)/3000 УХЛ1	80-180			
ФП (28-42)/3200 УХЛ1	28-42				ФП(125-1000)/3000 УХЛ1	125-1000			
ФП (36-63)/3200 УХЛ1	36-63	7000	330	330	ФП (16-28)/7500 УХЛ1	16-28	17500	240	Рас-щеп-лен-ный трос
ФП (50-124)/3200 УХЛ1	50-124				ФП (20-40)/7500 УХЛ1	20-40			
ФП (71-1000)/3200 УХЛ1	71-1000				ФП (36-500)/7500 УХЛ1	36-500			
ФП (20-33)/7000 УХЛ1	20-33				ФП (16-28)/17500 УХЛ1	16-28			
ФП (24-46)/7000 УХЛ1	24-46	7000	330	330	ФП (20-40)/17500 УХЛ1	20-40	17500	240	Рас-щеп-лен-ный трос
ФП (36-125)/7000 УХЛ1	36-125				ФП (36-400)/17500 УХЛ1	36-400			
ФП (50-1000)/7000 УХЛ1	50-1000								

Таблица 2.2. Основные технические характеристики фильтра присоединения ФП с ограничителем перенапряжения (ОПН) со стороны ввода «Линия»

Обозначение	Диапазон рабочих частот, кГц	Емкость конденсатора связи, пФ	Входное сопротивление ВЛ, Ом	Напряжение ВЛ, кВ
ФП (25-45)/4400 УХЛ1	25-45	4400	450	35
ФП (32-63)/4400 УХЛ1	32-63			
ФП (37-86)/4400 УХЛ1	37-86			
ФП (42-122)/4400 УХЛ1	42-122			
ФП (47-195)/4400 УХЛ1	47-95			
ФП (52-270)/4400 УХЛ1	52-270			
ФП (63-1000)/4400 УХЛ1	63-1000			
ФП (22-46)/6400 УХЛ1	22-46	6400	450	110
ФП (24-56)/6400 УХЛ1	24-56			
ФП (28-78)/6400 УХЛ1	28-78			
ФП (32-129)/6400 УХЛ1	32-129			
ФП (36-246)/6400 УХЛ1	36-246			
ФП (38-288)/6400 УХЛ1	38-288			
ФП (42-342)/6400 УХЛ1	42-342			
ФП (46-1000)/6400 УХЛ1	46-1000			
ФП (24-32)/3200 УХЛ1	24-32	3200	450	220
ФП (27-37)/3200 УХЛ1	27-37			
ФП (31-44)/3200 УХЛ1	31-44			
ФП (34-50)/3200 УХЛ1	34-50			
ФП (37-60)/3200 УХЛ1	37-60			
ФП (44-78)/3200 УХЛ1	44-78			
ФП (59-151)/3200 УХЛ1	59-151			
ФП (68-208)/3200 УХЛ1	68-208	2140	330	330
ФП (75-295)/3200 УХЛ1	75-295			
ФП (86-1000)/3200 УХЛ1	86-1000			
ФП (36-42)/2140 УХЛ1	36-42			
ФП (40-48)/2140 УХЛ1	40-48			
ФП (44-53)/2140 УХЛ1	44-53			
ФП (48-59)/2140 УХЛ1	48-59			
ФП (53-68)/2140 УХЛ1	53-68			
ФП (59-78)/2140 УХЛ1	59-78			
ФП (68-98)/2140 УХЛ1	68-98			
ФП (78-120)/2140 УХЛ1	78-120			
ФП (97-177)/2140 УХЛ1	97-177			
ФП (119-260)/2140 УХЛ1	119-260			
ФП (176-1000)/2140 УХЛ1	176-1000			

Таблица 2.2. (продолжение)

Обозначение	Диапазон рабочих частот, кГц	Емкость конденсатора связи, пФ	Входное сопротивление ВЛ, Ом	Напряжение ВЛ, кВ
ФП (24-42)/7000 УХЛ1	24-42	7000	330	330
ФП (31-73)/7000 УХЛ1	31-73			
ФП (36-112)/7000 УХЛ1	36-112			
ФП (41-182)/7000 УХЛ1	41-182			
ФП (49-1000)/7000 УХЛ1	49-1000			
ФП (20-26)/4650 УХЛ	20-26	4650	310	500
ФП (23-30)/4650 УХЛ	23-30			
ФП (26-36)/4650 УХЛ	26-36			
ФП (30-44)/4650 УХЛ1	30-44			
ФП (36-62)/4650 УХЛ1	36-62			
ФП (44-86)/4650 УХЛ1	44-86			
ФП (62-230)/4650 УХЛ1	62-230			
ФП (80-1000)/4650 УХЛ1	80-1000			

Таблица 2.3. Фильтры присоединения для подключения по схеме «фаза-фаза»

Обозначение	Диапазон рабочих частот, кГц	Емкость конденсатора связи, пФ	Входное сопротивление ВЛ, Ом	Напряжение ВЛ, кВ
ФПфф (20-25)/4650 УХЛ1	20-25	4650	275	500
ФПфф (24-32)/4650 УХЛ1	24-32			
ФПфф (28-40)/4650 УХЛ1	28-40			
ФПфф (36-58)/4650 УХЛ1	36-58			
ФПфф (54-130)/4650 УХЛ1	54-130			
ФПфф (62-210)/4650 УХЛ1	62-210			
ФПфф (80-1000)/4650 УХЛ1	80-1000			

Фильтры присоединения предназначены для подключения по схеме «фаза-фаза» (ФПфф) с $Z_{л}=275$ Ом при наличии на входе аппаратуры связи дифференциального трансформатора (Рис. 2.1), либо включают в себя дифференциальный трансформатор (Рис. 2.2).

Фильтры присоединения могут быть изготовлены для совместной работы с конденсаторами связи и емкостными трансформаторами напряжения другой емкости, не указанной в таблице, и с другими диапазонами частот.

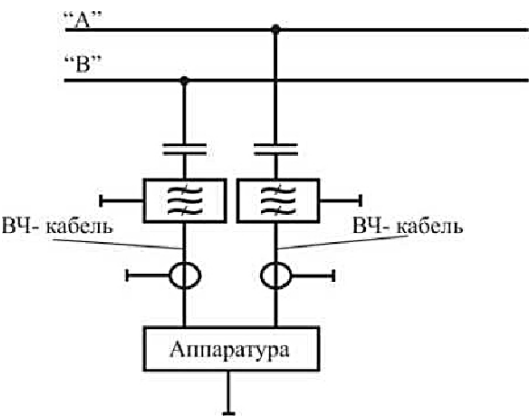


Рис. 2.1

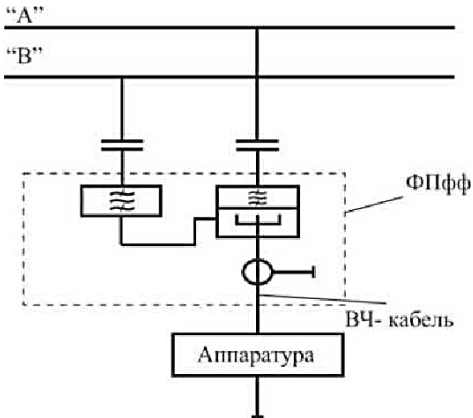
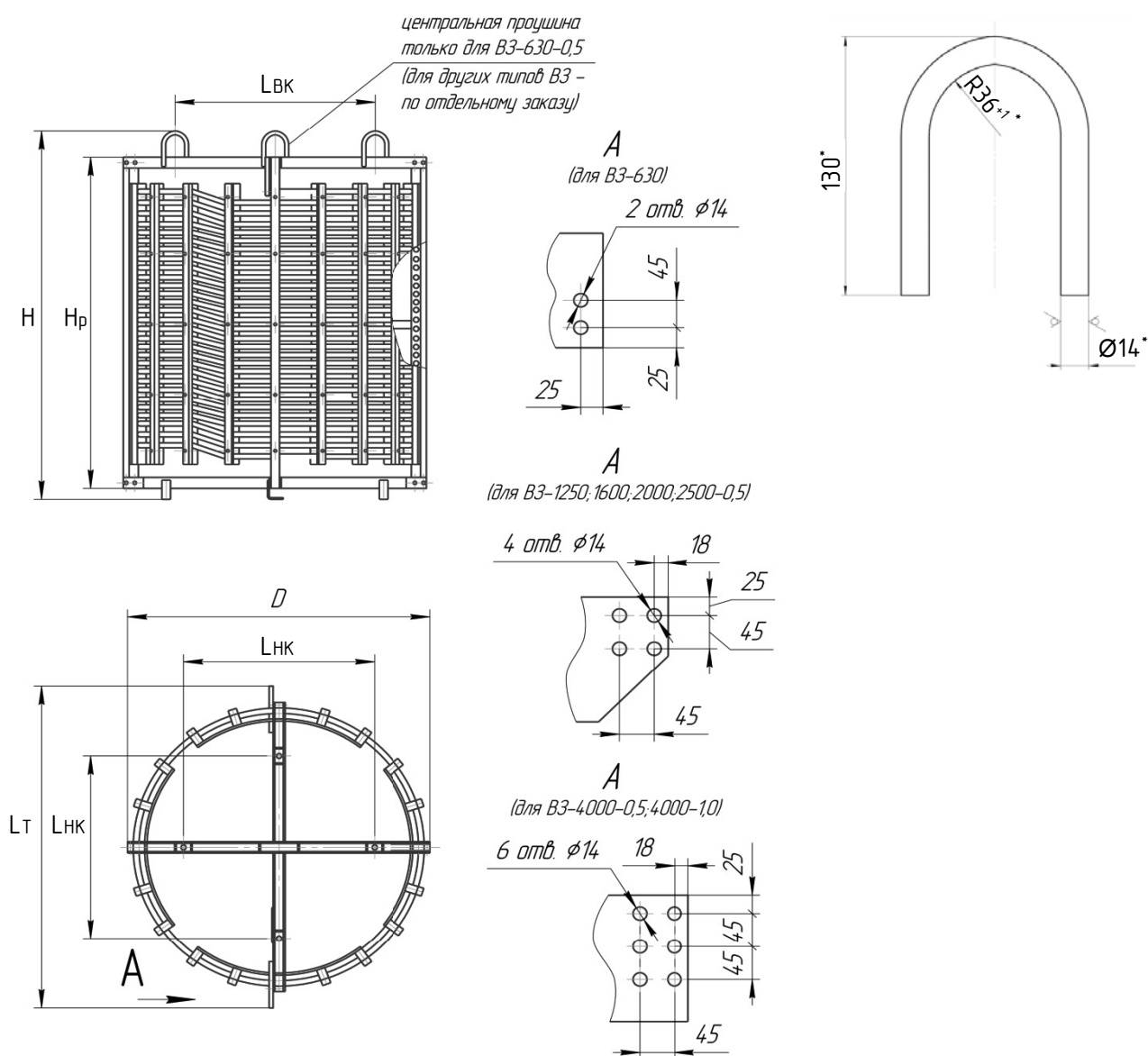


Рис. 2.2

Габаритно-присоединительные характеристики оборудования



H_р – высота ВЗ без учета кронштейнов

H – полная высота ВЗ

L_Т – осевое расстояние между крайними точками контактных пластин

D – диаметр ВЗ, без учета контактных пластин

L_{ВК} – расстояние между центрами верхних кронштейнов ВЗ

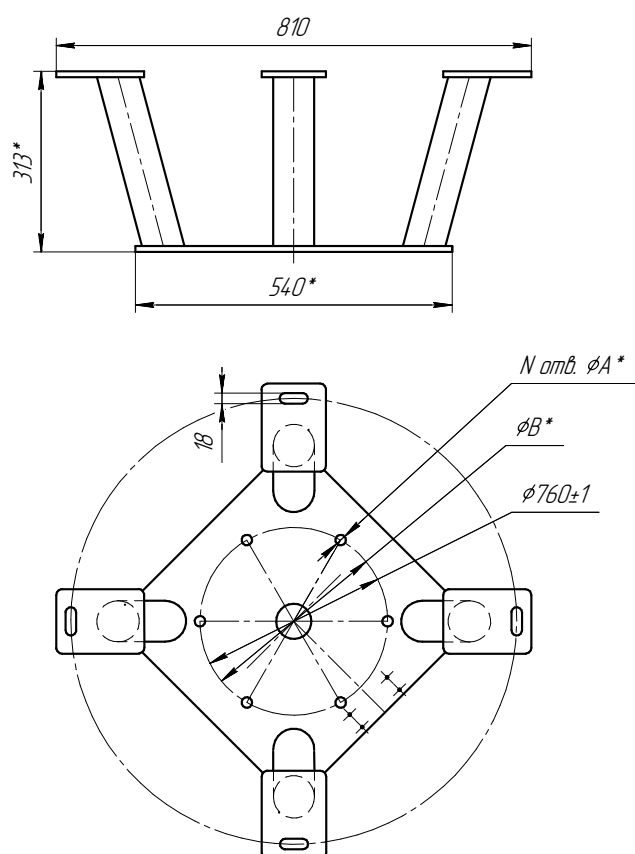
L_{НК} – расстояние между центрами нижних кронштейнов ВЗ

* размер для справки

**Рис. 3.1 Габаритно-присоединительные характеристики высокочастотных заградителей
 на токи от 630 до 4000 А, а также ВЗ-200-2,5 УХЛ 1**

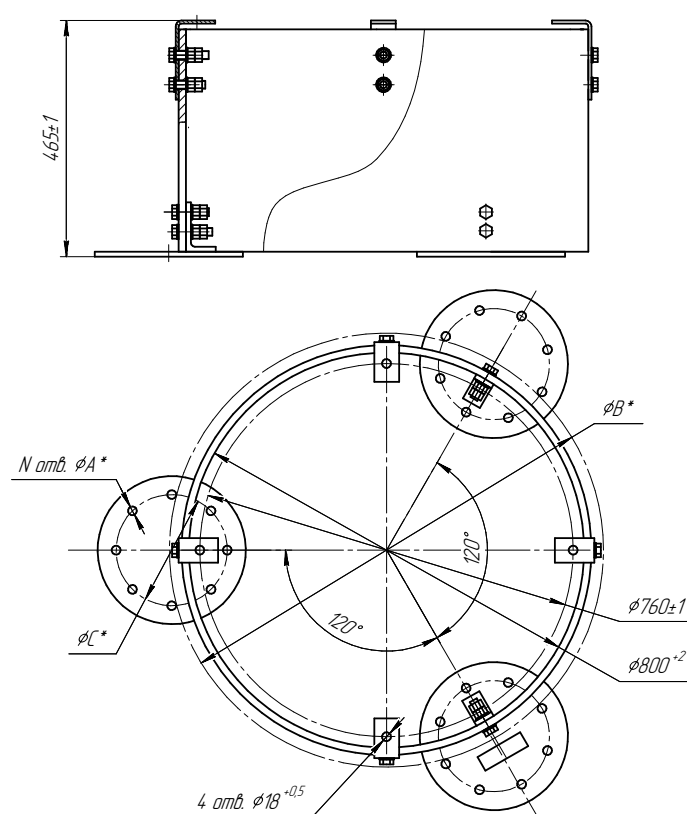
Таблица 3.1. Габаритно-присоединительные характеристики высокочастотных заградителей

Тип ВЗ	Нр, мм	Лт, мм	Лвк, мм	Лнк, мм
ВЗ-630-0,25 УХЛ1	863	1180	700	760
ВЗ-630-0,5 УХЛ1	1320	1180	700	760
ВЗ-630-0,5 УД УХЛ1	1042	1110	700	760
ВЗ-630-0,5 Д УХЛ1	585	1280	700	760
ВЗ-630-1,0 УХЛ1	1500	1515	800	760
ВЗ-1250-0,1 УХЛ1	935	1216	700	760
ВЗ-1250-0,25 УХЛ1	1110	1336	700	760
ВЗ-1250-0,5 УХЛ1	1410	1516	700	760
ВЗ-1250-0,5 Д УХЛ1	1410	1516	700	760
ВЗ-1250-1,0 УХЛ1	1500	1730	800	760
ВЗ-1250-1,0 Д УХЛ1	1500	1730	800	760
ВЗ-1250-1,5 УХЛ1	1500	1950	800	760
ВЗ-1250-2,0 М УХЛ1	1680	1680	700	760
ВЗ-2000-0,1 Д УХЛ1	935	1326	700	760
ВЗ-2000-0,25 УХЛ1	1110	1366	700	760
ВЗ-2000-0,5 УХЛ1	1385	1392	800	760
ВЗ-2000-0,5 Д УХЛ1	1550	1806	800	760
ВЗ-2000-1,0 УХЛ1	1500	1730	800	760
ВЗ-2000-1,5 УХЛ1	1608	2040	800	760
ВЗ-2000-2,0 УХЛ1	3000	1730	800	760
ВЗ-3150-0,1 УХЛ1	935	1466	700	760
ВЗ-3150-0,5 УХЛ1	1450	1806	800	760
ВЗ-4000-0,1 УХЛ1	935	1466	700	760
ВЗ-4000-0,5 УХЛ1	1450	1806	800	760
ВЗ-100-0,5-5-В УХЛ1	640	870	612	Отсутствует, ВЗ комплектуются прижимной шайбой, позволяющей устанавливать ВЗ на опоры с различным присоединением
ВЗ-200-0,5-5-В УХЛ1	800	820	590	
ВЗ-200-1,0-5-В УХЛ1	1200	900	610	
ВЗ-400-0,5-10-В УХЛ1	800	820	590	
ВЗ-400-1,0-10-В УХЛ1	1200	900	610	
ВЗ-630-0,25-16-В УХЛ1	620	820	610	
ВЗ-630-0,5-16-В УХЛ1	800	900	610	
ВЗ-630-0,5-20-В УХЛ1	800	900	610	
ВЗ-630-0,5-16-2Н УХЛ1	800	900	520	
ВЗ-630-0,5-20-2Н УХЛ1	850	900	520	
ВЗ-630-0,5-31,5-2Н УХЛ1	920	900	520	
ВЗ-630-0,5-40-2Н УХЛ1	920	1020	520	
ВЗ-630-1,0-16-В УХЛ1	1450	900	610	
ВЗ-630-2,0-16-В УХЛ1	1600	1370	1010	
ВЗ-1250-0,25-31,5-В УХЛ1	850	960	610	
ВЗ-1250-0,5-31,5-В УХЛ1	1250	1180	840	
ВЗ-1250-0,5-40-В УХЛ1	1250	1180	840	
ВЗ-1250-1,0-31,5-В УХЛ1	1350	1430	1010	
ВЗ-2000-0,25-40-В УХЛ1	1000	1230	840	
ВЗ-2000-0,5-40-В УХЛ1	1250	1430	1010	
ВЗ-2000-0,5-50-В УХЛ1	1250	1430	1010	
ВЗ-2000-1,0-40-В УХЛ1	1850	1430	1010	



Максимально допустимый вес ВЗ — 600 кг

Рис. 3.2. Пьедестал универсальный для установки высокочастотных заградителей на опорных конструкциях (АВЛБ.301313.013 СБ)



Максимально допустимый вес ВЗ — 1500 кг

Рис. 3.3. Пьедестал для установки высокочастотного заградителя на трех шинных опорах (АВЛБ.301313.012)

* размеры задаются, исходя из типа опорной конструкции

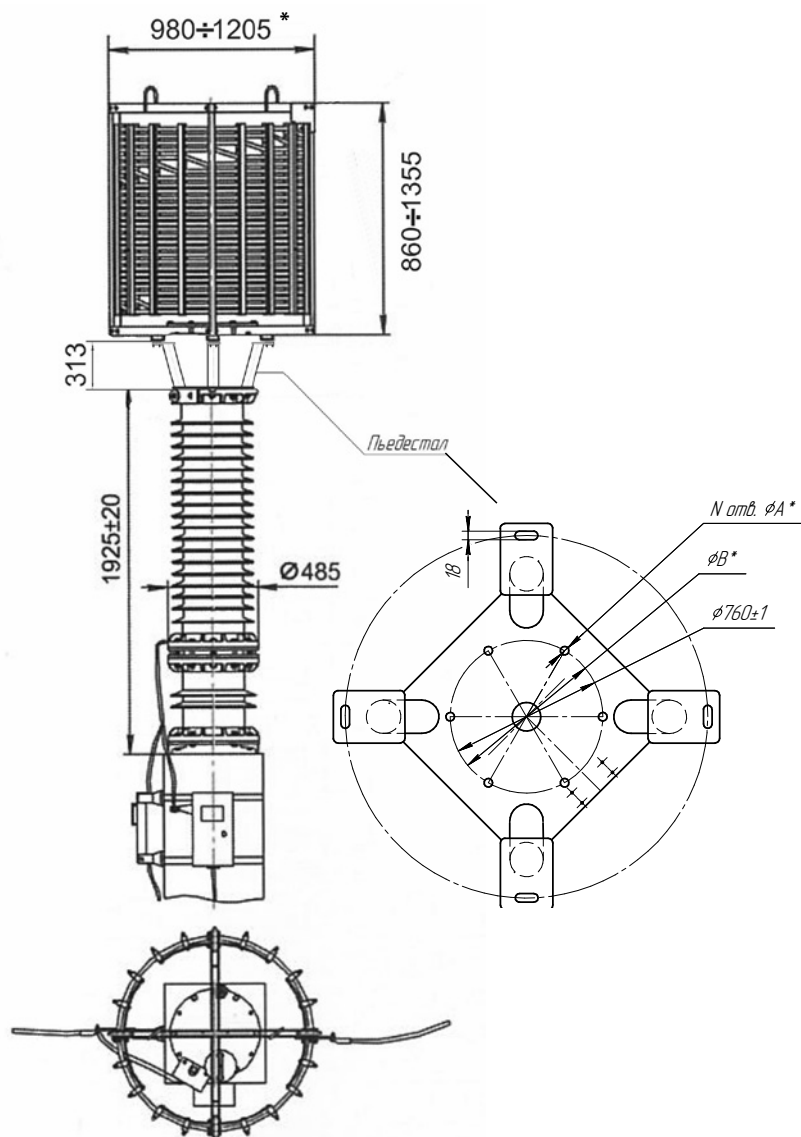


Рис. 3.4. Установка заградителей ВЗ-630, ВЗ-1250, ВЗ-2000 на конденсатор связи усиленного исполнения СМА - 110/√3 - 6,4 УХЛ1.

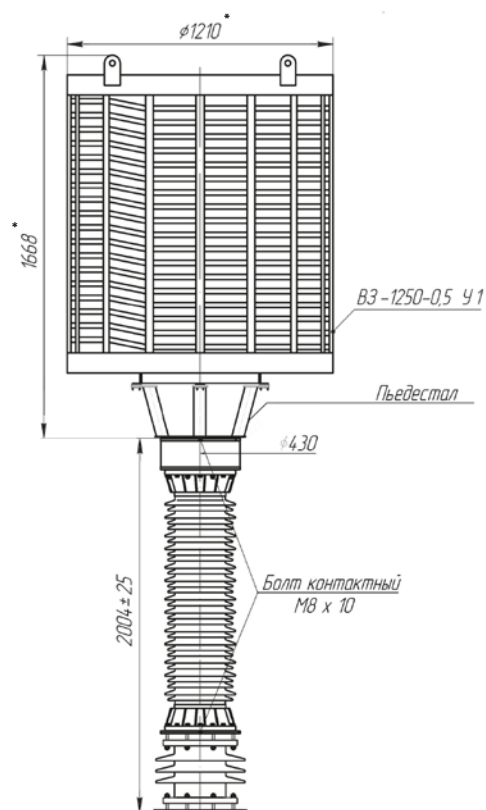


Рис. 3.5. Установка заградителей ВЗ-630, ВЗ-1250, ВЗ-2000 на конденсатор связи СМПУ (СМПБУ) – 110/√3 – 6,4 УХЛ1.

* размеры задаются, исходя из типа опорной конструкции

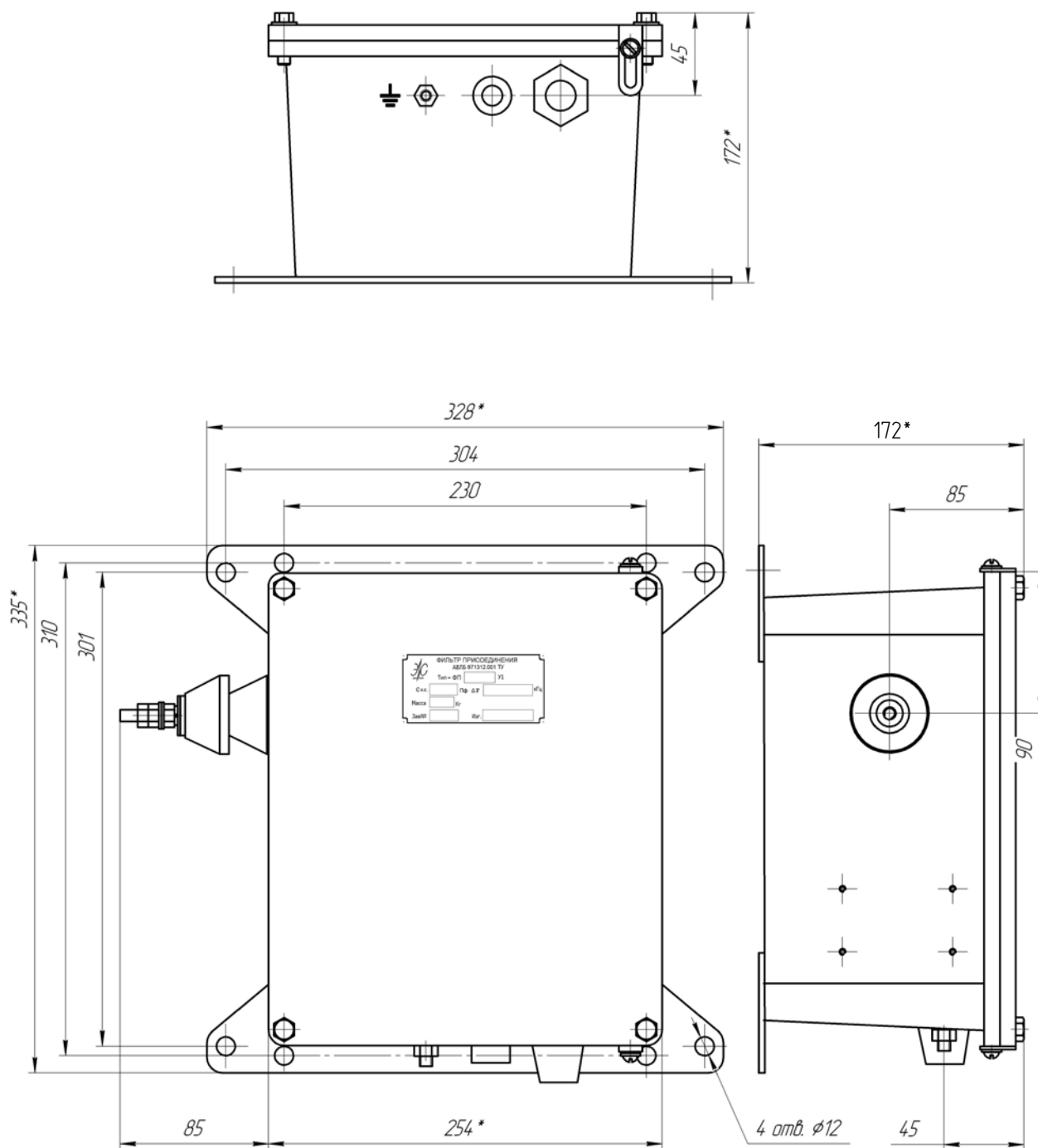
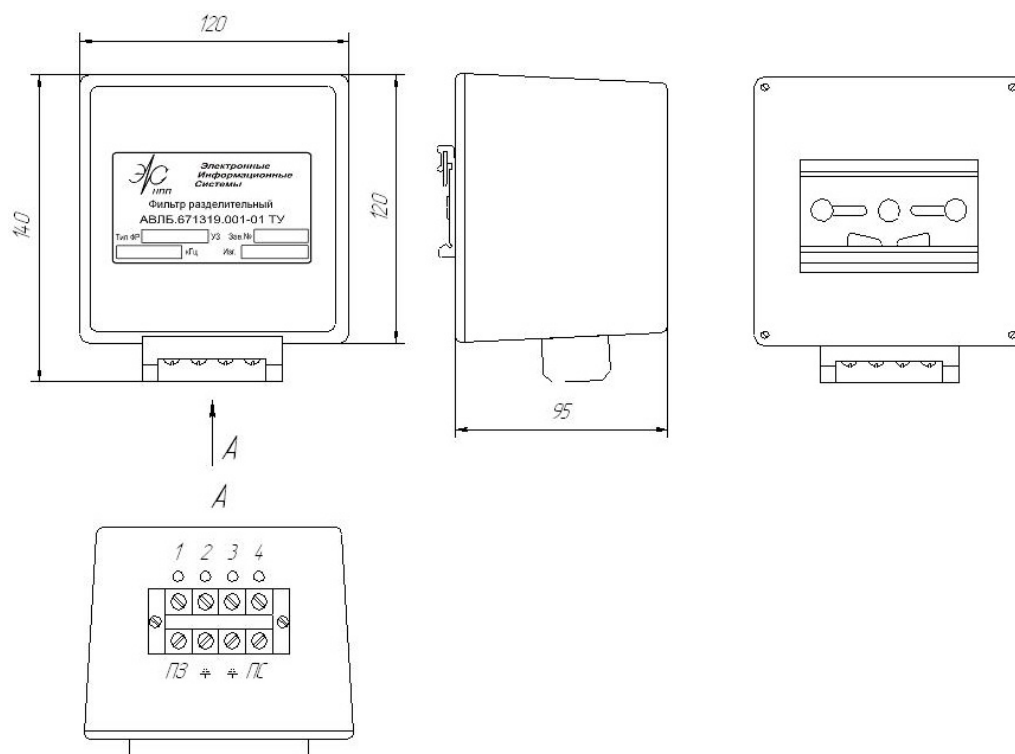


Рис. 3.6. Габаритно-присоединительный чертеж фильтра присоединения ФП.

* размеры даны для справки

Исполнение 1 (способ подключения ВЧ кабеля – клеммная колодка).



Исполнение 2 (способ подключения ВЧ кабеля – высокочастотный разъем CP75).

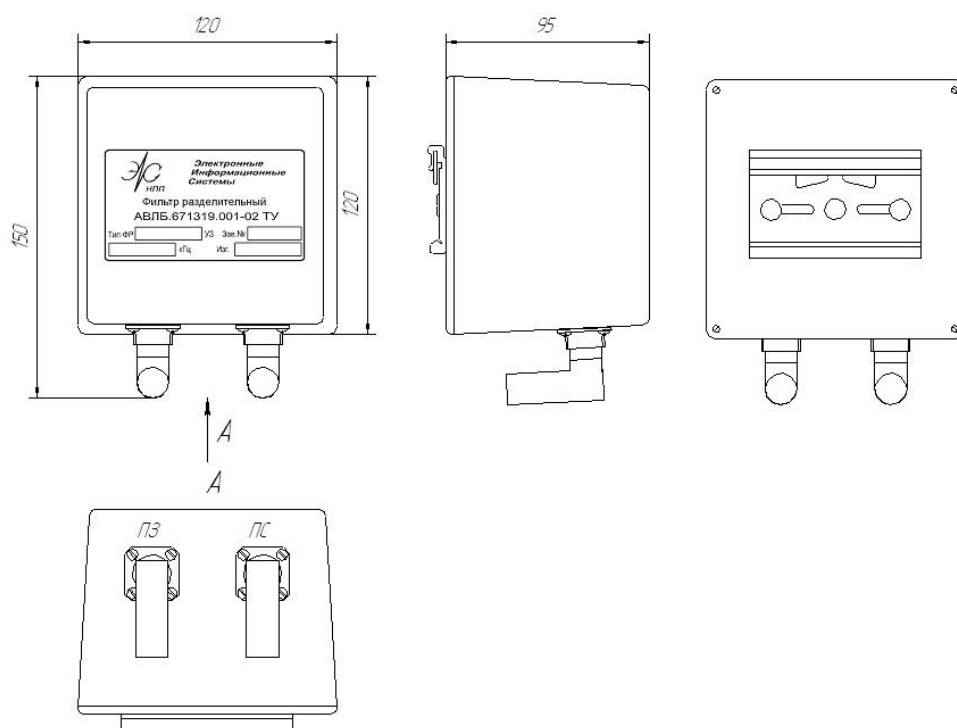


Рис. 3.7. Габаритно-присоединительные чертежи разделительного фильтра РФ.

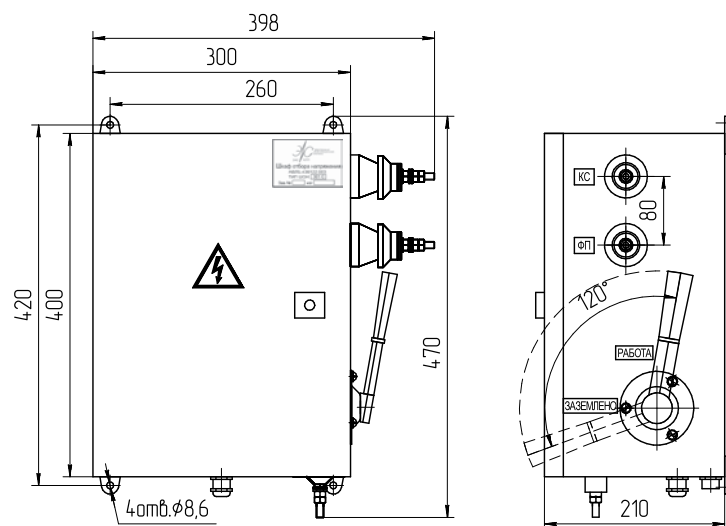


Рис. 3.8. Габаритно-присоединительный чертеж ШОН-301С.

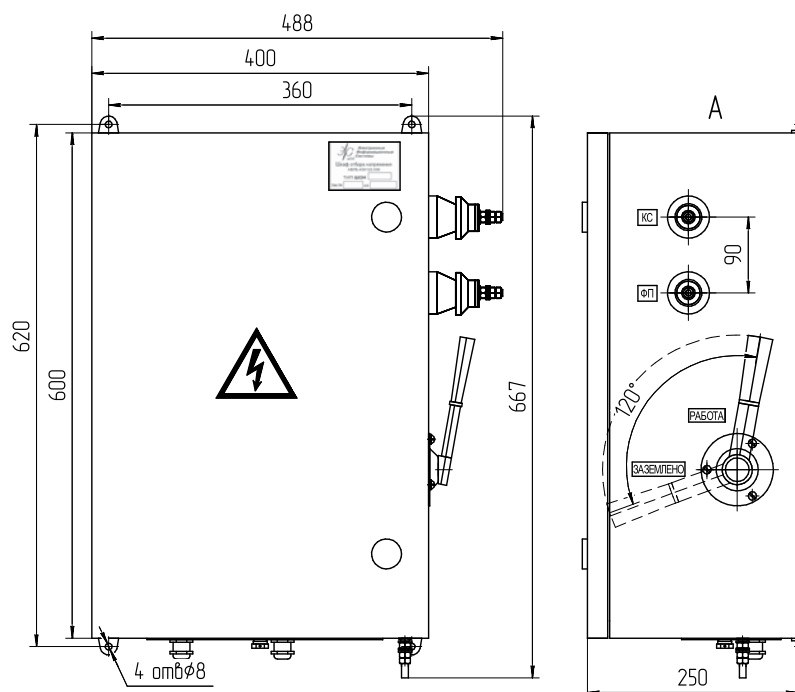


Рис. 3.9. Габаритно-присоединительный чертеж ШОН-303П.

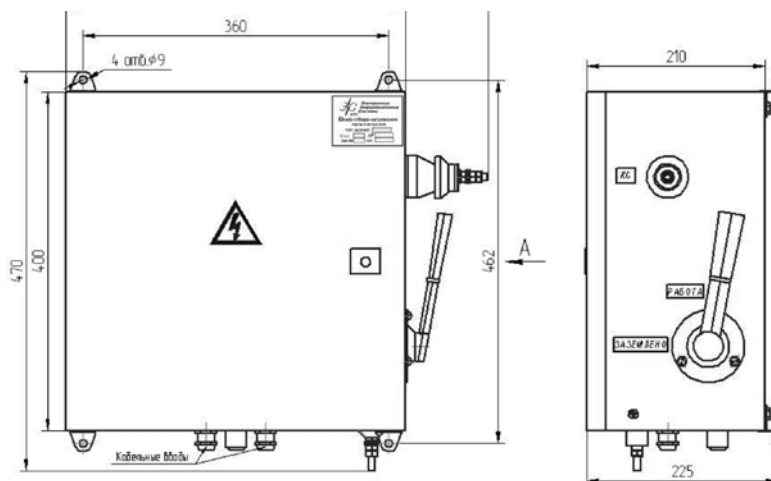


Рис. 3.10. Габаритно-присоединительный чертеж Фильтр-ШОН.

СОДЕРЖАНИЕ

О компании.....	3
Комплекс ВЧ связи.....	6
Высокочастотные заградители серии ВЗ.....	7
Элемент настройки серии ЭН.....	9
Инновационный заградитель.....	10
Монолитный заградитель.....	11
Технические характеристики высокочастотных заградителей серии ВЗ.....	12
Условное обозначение высокочастотного заградителя нового поколения.....	13
Фильтр присоединения серии ФП.....	14
Разделительный фильтр серии РФ.....	15
Шкаф отбора напряжений серии ШОН.....	16
Фильтр присоединения со встроенными функциями шкафа отбора напряжения (Фильтр-ШОН).....	17
Пьедестал универсальный.....	18
Эквивалент реактора высокочастотного заградителя универсальный (ЭРВЗУ).....	18
Конденсаторы связи.....	19
Приемопередатчик высокочастотных защит (ПВЗУ-Е)	24
Аппаратура передачи сигналов-команд РЗ и ПА (АКА «КЕДР»)	24
Аппаратура передачи сигналов-команд РЗ и ПА (КЕДР-2.0).....	25
Аппаратура высокочастотной связи «Цифровой высокочастотный канал-16» (ЦВК-16)	26
Аппаратный комплекс (АК «ТРИТОН»).....	27
Аппаратура каналов связи, телемеханики, РЗ и ПА По линиям электропередач (АКСТ «Линия-Ц»).....	27
Резистор оконечный РО-75/100.....	28
Устройство сбора и передачи данных для контроля состояния конденсаторов связи (УСПД-ВЛ-М)	28
Кабель РК 75-9-12	29
Разъединители РВЗ, РВФЗ, РВО, РВФ внутренней установки	30

ПРИЛОЖЕНИЯ

Таблицы и графики для определения частотных диапазонов.

Характеристики оборудования. Чертежи. 31

Приложение 1

Формулы для расчета диапазонов частот заграждения высокочастотных заградителей 32

Таблица 1.1. Диапазоны частот заграждения высокочастотных заградителей с индуктивностью реактора 0.1 мГн, 0.25 мГн, 0.5 мГн в зависимости от минимальной допустимой величины активной составляющей полного сопротивления в полосе заграждения 440 Ом, 470 Ом, 650 Ом, 1000 Ом для двухконтурной схемы настройки ЭН 33

Таблица 1.2. Диапазоны частот заграждения высокочастотных заградителей с индуктивностью реактора 1 мГн, 1.5 мГн, 2 мГн в зависимости от минимальной допустимой величины активной составляющей полного сопротивления в полосе заграждения 440 Ом, 470 Ом, 650 Ом, 1000 Ом для двухконтурной схемы настройки ЭН 39

Таблица 1.3. Диапазоны частот заграждения высокочастотных заградителей с индуктивностью реактора 0.1 мГн, 0.25 мГн, 0.5 мГн в зависимости от минимальной допустимой величины активной составляющей полного сопротивления в полосе заграждения 440 Ом, 470 Ом, 650 Ом, 1000 Ом для трехконтурной схемы настройки ЭН 41

Таблица 1.4. Диапазоны частот заграждения высокочастотных заградителей с индуктивностью реактора 1 мГн, 1.5 мГн, 2 мГн в зависимости от минимальной допустимой величины активной составляющей полного сопротивления в полосе заграждения 440 Ом, 470 Ом, 650 Ом, 1000 Ом для трехконтурной схемы настройки ЭН 46

Приложение 2

Таблица 2.1. Основные технические характеристики фильтра присоединения ФП с вентильным разрядником 48

Таблица 2.2. Основные технические характеристики фильтра присоединения ФП с ограничителем перенапряжения (ОПН) со стороны ввода «Линия» 49

Таблица 2.3. Фильтры присоединения для подключения по схеме «фаза-фаза» 50

Приложение 3

Габаритно-присоединительные характеристики оборудования 51

Габаритно-присоединительные характеристики высокочастотных заградителей на токи от 630 до 4000 А, а также ВЗ-200-2,5 УХЛ 1 51

Таблица 3.1. Габаритно-присоединительные характеристики высокочастотных заградителей 52

Пьедестал универсальный для установки высокочастотных заградителей на опорных конструкциях (АВЛБ.301313.013 СБ) 53

Пьедестал для установки высокочастотного заградителя на трех шинных опорах (АВЛБ.301313.012) 53

Установка заградителей ВЗ-630, ВЗ-1250, ВЗ-2000 на конденсатор связи усиленного исполнения СМА - 110/√3 - 6,4 УХЛ1 54

Установка заградителей ВЗ-630, ВЗ-1250, ВЗ-2000 на конденсатор связи СМПУ (СМПБУ) – 110/√3 – 6,4 УХЛ1 54

Габаритно-присоединительный чертеж фильтра присоединения ФП 55

Габаритно-присоединительные чертежи разделительного фильтра РФ 56

Габаритно-присоединительный чертеж шкафа отбора напряжения ШОН-301С 57

Габаритно-присоединительный чертеж шкафа отбора напряжения ШОН-303П 57

Габаритно-присоединительный чертеж Фильтр-ШОН 57



eisystem.ru

ЗАО «НПП «Электронные информационные системы»
620000, г. Екатеринбург, ул. Мамина-Сибиряка, 145
тел: (343) 350-57-35 / (343) 263-74-80
e-mail: main@eisystem.ru

 eisystem

Подготовлено к печати 22.11.2024