



ВЧ-заградитель

Сухого типа с воздушным сердечником
Вплоть до 800 кВ



ВЧ-заградители на линиях электропередач используются в передающих и распределительных сетях по всему миру.

ВЧ-заградители являются ключевыми компонентами в системах ВЧ-связи по проводам ЛЭП (PLC), используемых для сигналов дистанционного управления, передачи речевых сообщений, дистанционных измерений и контроля между подстанциями электрических передающих и распределительных сетей.

Наши инженеры имеют большой опыт в разработке и поставке ВЧ-заградителей на ЛЭП, напряжением вплоть до 800 кВ, а компания поставляет их заказчикам по всему миру в течение более чем 25 лет.



ВЫГОДЫ КЛИЕНТА

- Высокая способность выдерживать короткие замыкания
- Небольшой вес
- Надежная конструкция открытого типа (OSD)
- Гибкость монтажа
- Превосходное охлаждение
- Исключительно надежные настроечные устройства
- Авто-резонансная частота выше 500 кГц
- Конструкция, не требующая технического обслуживания

РАБОЧИЕ ПАРАМЕТРЫ

- > Вплоть до 800 кВ.
- > Могут работать в частотном диапазоне от 30 кГц до 500 кГц.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

- > Сухого типа с воздушным сердечником.
- > Для использования вне помещений.
- > Соответствует стандартам МЭК, ANSI или эквивалентным.
- > Гибкость монтажа: вертикальный, сверху емкостного трансформатора напряжения (CVT); вертикальный, сверху изоляционных колонн; горизонтально или подвешенным на опоре.



Ваш партнер по линейным заградителям

Кроме всего прочего, линии электропередач высоко напряжения используются с целью передачи сигналов несущей частоты между 30 кГц и 500 кГц для дистанционного контроля, передачи речевых сообщений, дистанционных измерений и защиты и т.д., и часто именуются системами ВЧ-связи по ЛЭП (PLC).

Высокочастотные линейные заградители предотвращают передачу этих высокочастотных сигналов в нежелательных направлениях без потери электроэнергии на промышленной частоте.

ВЧ-заградители последовательно подключаются к линиям электропередач, и разработаны таким образом, чтобы выдерживать номинальный ток промышленной частоты, а также ток короткого замыкания, которому подвергаются ЛЭП.

КОНСТРУКЦИЯ

Основная катушка (реактор)

Основная катушка, через которую проходит номинальный ток передающей линии электропередач, сконструирована таким образом, чтобы выдержать максимальный ток короткого замыкания. Его обмотка состоит из алюминиевых профилей высокой механической прочности прямоугольного сечения. В зависимости от силы электрического тока один или несколько профилей соединяются параллельно. Каждый виток разделяется прокладками из армированного стекловолокна. Обмотка скрепляется алюминиевыми траверсами на верхнем и нижнем окончаниях основной катушки, а также одной или более изолированной стекловолокном соединительной тягой.

Основная катушка имеет высокую механическую прочность и небольшой вес.

Основная катушка представляет собой катушку открытого типа с воздушной изоляцией и поэтому имеет превосходные охлаждающие свойства.

Благодаря такой конструкции, на ее поверхности не образуются трещины.

Небольшая собственная емкость катушки обеспечивает высокую авторезонансную частоту, что делает ее особенно подходящей для высокочастотных применений, таких как высокочастотная связь по ЛЭП.

Эти важные характеристики гарантируют ее превосходную работу, в частности, в случае возникновения короткого замыкания. В результате обеспечивается длительный срок ее службы.

Весьма надежные регулировочные устройства

Этот важный субкомпонент высокочастотного линейного заградителя устанавливается в основной катушке на центральной соединительной тяге. Он легко доступен и его легко заменять. Это можно заменять, не снимая высокочастотный линейный заградитель с линии электропередач. Все компоненты подбираются с целью обеспечения высокой эксплуатационной надежности и длительного срока службы устройства.

Регулировочное устройство может быть настроено в заводских условиях, либо настраиваться в эксплуатационных условиях, разработано для настройки на одну частоту, двойную частоту, либо на широкую полосу частот. Кроме того, регулировочное устройство может быть настроено для использования высокочастотных линейных заградителей других изготовителей.

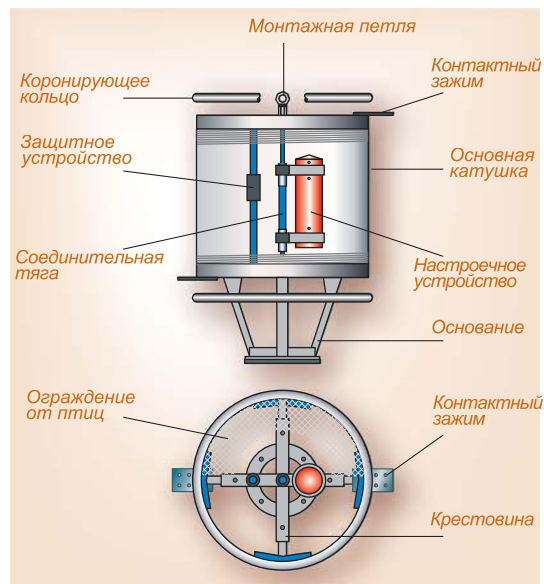


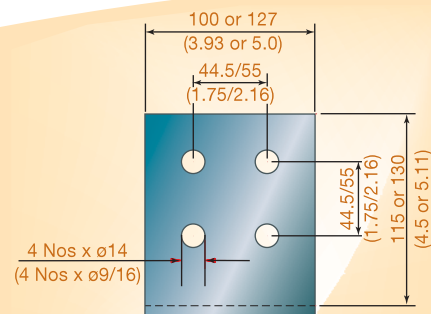
Рис. 1: Основные компоненты ВЧ-заградителя на ЛЭП

защищенный от атмосферных воздействий корпус, устойчивый к постоянно меняющимся условиям окружающей среды и механическим ударам. Температурные коэффициенты элементов регулирующего устройства подбираются таким образом, чтобы они выдавали очень высокую степень стабильности регулировки.

Защитное устройство

Защитное устройство включается параллельно основной катушке и регулировочному устройству для предотвращения повреждений высокочастотного линейного заградителя динамическими перегрузками по напряжению. Расчетные характеристики устройства подбираются таким образом, чтобы оно реагировало на высокие динамические перегрузки по напряжению, но не реагировало на напряжения промышленной частоты, проходящие через высокочастотный линейный заградитель в результате номинального короткого замыкания, а также не реагировало на динамическую перегрузку по напряжению, проходящую через высокочастотный линейный заградитель из-за номинального короткого замыкания.

В зависимости от характеристик высокочастотного линейного заградителя используются типы устройства из оксида металла (ZnO), не имеющие зазоров (либо с зазором), или карбида кремния (SiC) с зазором.



Толщина = 13 (0.5) (минимальная)

Примечание: размеры приведены в мм

Рис. 2А: Детализированный чертеж контактного зажима

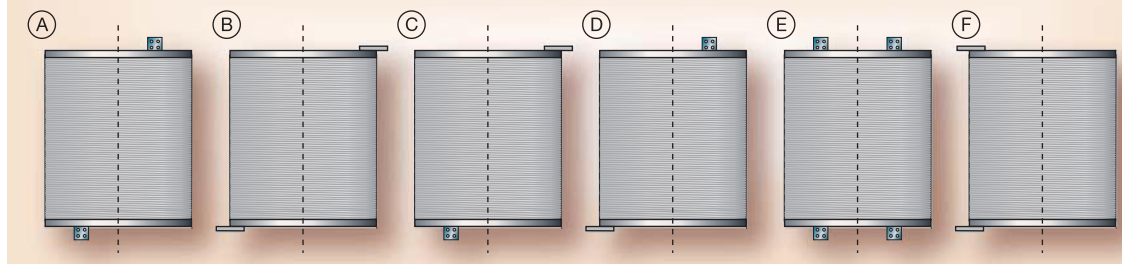


Рис. 2B: Размещение контактных зажимов

МОНТАЖ

Подвесной монтаж

Все высокочастотные линейные заградители оборудованы монтажной проушиной, которая болтами прикреплена непосредственно к центральной соединительной тяге. Для закрепления высокочастотного линейного заградителя и предотвращения его раскачивания, у этого типа подвески к нижней траверсе также добавляется. По запросу, могут поставляться двух, трех и четырех точечные подвески (см. Рис. 3 страница 4).

Монтаж на опорном основании

Вертикальный монтаж

Для этого типа монтажа, высокочастотные линейные заградители имеют алюминиевую изолирующую опору. Изолирующие опоры имеют соответствующую высоту для предотвращения излишнего нагрева опорного изолятора или соединительных деталей емкостного трансформатора напряжения благодаря магнитному полю основной катушки.

Высокочастотные линейные заградители небольших или средних размеров могут монтироваться непосредственно на одиночном опорном изоляторе или емкостном трансформаторе напряжения с использованием опоры (вертикальная опора типа А).

Стандартные монтажные диаметры окружности, по которой расположены центры болтов, с учетом требований сборки, составляют 296 мм (11,65"), 220 мм (8,66") и 127 мм (5"). Прочие монтажные диаметры окружности, по которой расположены центры болтов, могут быть поставлены по дополнительному запросу. Для высокочастотных линейных заградителей больших размеров рекомендуется использовать опоры, размещенные на трех изоляторах (вертикальная опора типа В). Стандартные монтажные диаметры окружности, по которой расположены центры болтов, с учетом требований сборки, составляют 1000 мм (39,4") для высокочастотных линейных заградителей, имеющих диаметр $D = 1396$ мм (55") и 1395 мм (54,9") для высокочастотных линейных заградителей, имеющих диаметр $D_s = 1846$ мм (72,7").

Количество колонн и прочих монтажных деталей вертикальной опоры типа В может быть изменено в соответствии с требованиями заказчика (см. Рис. 4 страница 4).

Горизонтальный монтаж

С учетом того, что открытый тип намотки предоставляет одинаково эффективное охлаждение, как в вертикальном положении, так и в горизонтальном, высокочастотные линейные заградители пригодны к эксплуатации и в горизонтальном

положении. Высокочастотные линейные заградители оборудованы двумя или четырьмя алюминиевыми изолирующими опорами, монтируемыми на подошвах, имеющих восемь отверстий диаметром 18 мм (11/16") для диаметров окружности, по которой расположены центры болтов, равных 127 мм (5") или 178 мм (7"), либо других диаметров окружности, поставляемых по дополнительному запросу (см. Рис. 5 страница 4).

Контактные зажимы

Высокочастотные линейные заградители оборудованы плоскими алюминиевыми контактными зажимами NEMA с 4 отверстиями (подробности см. на Рис. 2A). Для медных соединительных устройств поставляются покрытые оловом медные крепежные пластины. Прочее расположение отверстий может быть поставлено по дополнительному запросу. Количество контактных зажимов и их поперечное сечение зависит от номинального тока в высокочастотном линейном заградителе (типовые контактные зажимы приведены на Рис. 2B).

Механическая прочность контактных зажимов

Допустимое статическое тяговое усилие в продольном направлении: 2940N.

Допустимая статическая изгибающая нагрузка, применяемая в центральной части контактного зажима: 2450N.

Заводские таблички

Со всеми устройствами поставляются заводские таблички из алюминия или нержавеющей стали.

Ограждения от птиц

Ограждения от птиц предотвращают их проникновение в основную катушку. Ограждения от птиц состоят из термостойких и нечувствительных к ультрафиолетовому излучению пластмассовых решеток, армированных стекловолокном с квадратными отверстиями 15x15 мм. Ограждение от птиц неблагоприятно не оказывают негативного воздействия на охлаждение высокочастотного линейного заградителя.

Отделка поверхности

Вначале поверхность чистится пескоструйным аппаратом. В соответствии со стандартом Munsell N6.5 (ANSI 70), наносится отделочный слой серой алкидной эмали с минимальной толщиной 30 микрон (1,2 мил). Могут учитываться особые требования заказчика.

Тепловая устойчивость

Высокочастотные линейные заградители разработаны по температурному Классу F (155 °C) в соответствии со стандартом IEC 353 (1989), и показателю температуры изоляционного материала, равного 155 °C в соответствии со стандартом ANSI C93.3-1981. Эти стандарты допускают повышение температуры на 115 °C (измеренной методом сопротивления) и максимальное повышение температуры на 135 °C (место локального перегрева) выше средней температуры окружающего воздуха.

Тем не менее, высокочастотные линейные заградители спроектированы с выводом на дисплей среднего повышения температуры равного только 80 °C при номинальном токе с промышленной частотой 50 Гц. Это дает возможность использовать те же самые высокочастотные линейные заградители в сетях с промышленной частотой 60 Гц, при постоянной средней температуре, равной 45 °C.



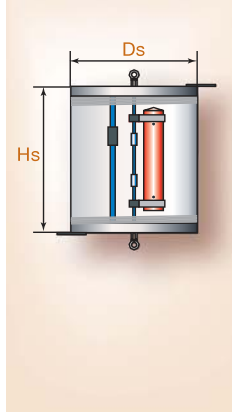


Рис. 3: Вертикальная подвеска

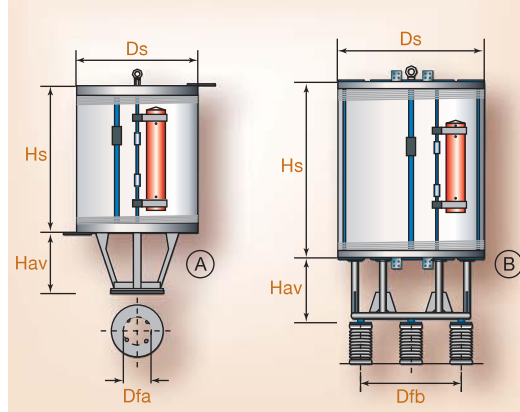


Рис. 4: Вертикальные опоры А и В

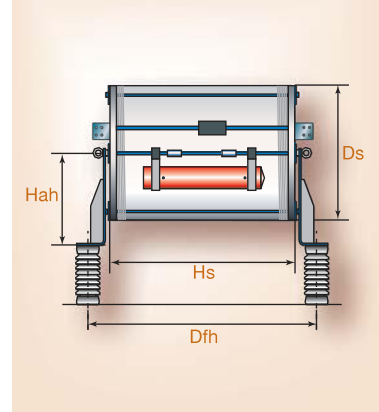


Рис. 5: Горизонтальная опора

КОМПЛЕКТУЮЩИЕ ДЕТАЛИ

В дополнение к стандартной конструкции, состоящей из основной катушки, регулирующего устройства и защитного устройства, по дополнительному запросу могут быть поставлены следующие комплектующие детали:

- > Линейные соединители (алюминиевые или биметаллические), для прямого подключения высоковольтного провода.
- > Для сетевых напряжений до 245 кВ, коронирующие кольца обычно не требуются, при условии, что не выдвигаются никакие специальные требования по коронированию. В том случае если потребуются коронирующие кольца, то будут поставлены кольца, сделанные из алюминиевых трубок (диаметром 38 мм = 1 1/2"). В этом случае, общий диаметр высокочастотного линейного заградителя увеличивается на 40 мм, а высота катушки на 2x100 мм. В случае монтажа изолирующей опоры, общая высота увеличивается только на 100 мм, поскольку нижнее коронирующее кольцо выступает поверх изолирующей опоры.

ИСПЫТАНИЯ

Проводятся следующие стандартные (производственные) испытания:

IEC

- > Измерение номинальной индуктивности основной катушки (при 100 кГц).
- > Измерение индуктивности основной катушки на промышленной частоте (при 100 Гц).
- > На регулирующем устройстве проводится испытание на электрическую прочность диэлектрика при промышленной частоте.
- > Измерение блокирующего импеданса или блокирующего сопротивления или потерь на ответвлениях или потерь на ответвлениях, с учетом блокирующего сопротивления.

ANSI

- > Измерение реальной индуктивности основной катушки (при 100 Гц и 100 кГц).
- > Испытание вспомогательных защитных устройств на перекрытие высоким напряжением.
- > Измерение блокирующего импеданса.
- > Измерение величин компонентов регулирующего устройства.
- > Испытание на электрическую прочность диэлектрика на регулирующем устройстве при промышленной частоте

Испытания

Для высокочастотных линейных заградителей выполняется программа стандартных испытаний с помощью измерительной системы, специально разработанной с этой целью.

Для резистивного элемента, импеданса, блокирующего коэффициента затухания или потерь на ответвлениях, на плоттере, согласно определяемым пользователем установочным параметрам, могут быть вычерчены амплитудно-частотные характеристики.

Типы (проектных) испытаний

К наиболее общим типам (проектных испытаний) относятся: подъем температуры, измерение напряжения, оказывающего воздействие на радиосвязь, и короткое замыкание.

Многочисленные испытания проводились в лабораториях, признанных во всем мире, таких, как, например, KEMA (Голландия), CESI (Италия), CEPTEL (Бразилия), Канада), LAPEM (Мексика) и CPRI (Индия). Отчеты по проведению стандартных испытаний высылаются по дополнительному запросу.



В верхней части высокочастотных линейных заградителей на вертикальных опорах типа А показаны соединения с питающей линией

ВЫСОКОЧАСТОТНЫЕ ЛИНЕЙНЫЕ ЗАГРАДИТЕЛИ В СООТВЕТСТВИИ СО СТАНДАРТАМИ А

Типы высокочастотных линейных заградителей	L (миллигенри)	Ток (А)	Isc (кА) - 2s	Isc (кАp)	Ds (in)	Hs (in)	Hav (in)	Hah (in)	Dfh (in)	Вес (в фунтах)	Вес опоры (в фунтах)	Предлагаемый вертикальный монтаж
0.265/400/15-2	0.265	400	15	38.3	21.5	23.6	9.8	15.7	32.0	165	11	А
0.265/800/20-2	0.265	800	20	51.0	31.3	25.3	14.8	21.1	28.1	220	22	А
0.265/1200/36-2	0.265	1200	36	91.8	31.3	41.5	14.8	21.1	44.1	374	22	А
0.265/1600/44-2	0.265	1600	44	112	41.2	53.5	19.7	25.9	57.4	540	22	А
0.265/2000/63-2	0.265	2000	63	161	41.9	55.5	19.7	27.8	67.9	870	22	А
0.265/3000/63-2	0.265	3000	63	161	55.0	74.0	26.6	31.5	88.9	1101	77	А
0.265/4000/80-2	0.265	4000	80	204	72.7	70.0	31.5	44.5	81.3	1394	99	В

Примечания:

1. Размеры высокочастотных линейных заградителей, не указанных в вышеприведенной таблице выдаются по запросу.
2. Обозначение типа высокочастотных линейных заградителей: номинальная индуктивность (миллигенри)/номинальный ток (А)/номинальный ток короткого замыкания (кА) -2 (длительность) (например, 0.265/1200/36-2:0.265 мГн 1200 А 36 кА 2 секунды).
3. Размеры Dfa могут быть приведены в соответствие с требованиями заказчика. К типовым размерам относятся 11.65", 8.66" и 5" - диаметры окружности, по которой расположены центры болтов.
4. Размер Dfb составляет 39.4" для линейных заградителей с Ds=55" и 54.9" для линейных заградителей с Ds=72.7".
5. Высокочастотные линейные заградители могут монтироваться либо вертикально подвешенными, либо вертикально на опоре, либо горизонтально на опоре, как показано на рисунках.
6. Указанный вес опоры относится к п. едполагаемому в типичном монтаже.



Высокочастотные характеристики линейных заградителей

Для осуществления высокочастотной связи по проводам ЛЭП, обычно используются частоты диапазона от 30 кГц 500 кГц. Цель использования высокочастотного линейного заградителя состоит в блокировании конкретных полос частот в пределах данного частотного диапазона.

Некоторые характеристические величины, такие как импедансе или резистивный элемент импеданса, должны оставаться в рамках указанного частотного диапазона выше заданной минимальной величины.

Резистивный элемент

Базовым компонентом высокочастотных характеристик линейного заградителя является резистивная часть импеданса, также называемого активным сопротивлением. Эта величина внутренне присуща высокочастотному линейному заградителю. Напротив, коэффициент ослабления или величины потерь на ответвлениях всегда представляют собой сопоставление.

Основное преимущество и причиной для использования активной составляющей в качестве основы для оценки является тот факт, что данная величина указывает самый низкий импеданс высокочастотного линейного заградителя в любом рабочем режиме, включая наличие полного или частичного резонанса напряжений. В случае достижения достаточно высокого омического компонента, проблема резонанса напряжений в передачах на несущей частоте устраняется. Возможность исключения возникновения резонанса напряжений имеет особое значение. У каждого высокочастотного линейного заградителя, в его настроенном частотном диапазоне, имеются индуктивные и емкостные составляющие. Каждая реактивная составляющая импеданса высокочастотного линейного заградителя может быть компенсирована соответствующим компонентом подстанции, либо импеданса электрической сети. Затем последовательное соединение этих двух импедансов формирует последовательный резонансный контур, собственная частота которого может быть любой несущей частотой В этом случае, а также при отсутствии достаточной активной составляющей импеданса высокочастотного линейного заградителя, почти вся высокочастотная энергия будет разряжаться, явление, оказывающее отрицательные воздействия на передачи информации по несущей частоте. Для предотвращения данного явления, высокочастотные линейные заградители поставляются с соответствующими регулирующими устройствами с тем, чтобы импеданс высокочастотного линейного заградителя всегда включал необходимую активную составляющую в каждом предусмотренном частотном диапазоне.

Режимы аттенуации

Следует упомянуть оценку высокочастотных линейных заградителей, основанную на потерях на ответвлениях и блокирующей аттенуации. Это включает сравнение импеданса высокочастотного линейного заградителя на заданной частоте с импедансом электрической сети, как если бы смотреть со стороны места установки высокочастотного линейного заградителя.

В зависимости от применяемых стандартов, предполагается, что входной импеданс линии передачи (характеристический импеданс), будет находиться между 300 и 600 ом (400 ом в случае соединения фаза-заземление и 600 ом для межфазного соединения), обеспечивая одинаковую основу для целей сравнения. Потери на ответвлениях (вносимые потери), A_t , и блокирующая аттенуация, A_b , являются четко выраженными параметрами для измерения эффективности высокочастотного линейного заградителя. Обе величины извлекаются из коэффициента усиления напряжения и выражаются либо в неперах, либо в децибелах, и могут быть получены из следующей формулы:

$$A_t = \ln \left| 1 + \frac{Z_L}{2Z_1} \right|_{(Np)} \text{ and } A_b = \ln \left| 1 + \frac{Z}{Z_1} \right|_{(Np)}$$

Где:

A_t = потери на ответвлениях

Z_L = входной импеданс линии передачи (Ω)

Z = импеданс линейного заградителя (Ω)

A_b = blocking attenuation

Z_1 = импеданс цепи (обычно 400 Ω для однофазного соединения и 300 Ω для двухфазного соединения)

1 Np (непер) = 8,7 дБ

Высокочастотные характеристики основной катушки

Открытая, с воздушной изоляцией, однослойная конструкция основной катушки имеет небольшую собственную конденсаторную емкость, величиной 30 - 100 pF (пикофарад), которая зависит от размера высокочастотного линейного заградителя, и характеристик очень высокого авторезонанса частот. К тому же, удельная величина этих собственных конденсаторных емкостей является фактически постоянной величиной благодаря небольшим допускам в том, что касается диаметра катушки и интервала между витками. При использовании высокочастотных линейных заградителей «AREVA», существует возможность замены регулирующего устройства, в случае замены частотного диапазона, без снятия основной катушки с линии передач.

Высокочастотные линейные заградители с одночастотной регулировкой

Когда конденсатор подключен параллельно относительно низкой индуктивности, в результате появляется резонансный контур с высоким импедансом Z на резонансной частоте f_r . Данный контур имеет селективную рабочую частоту пропускания. Это регулирующее устройство создает очень низкую активную составляющую импеданса в пределах диапазона рабочих частот, но в свою очередь, создает очень высокий блокирующий импеданс на резонансной частоте (пример частотной кривой приведен на Рис. 6 страница 8).



Высокочастотный линейный заградитель с коронирующим кольцом на горизонтальной опоре

Требуемая минимальная активная составляющая импеданса получается демпфирующим параллельным резонансным контуром, то есть добавлением резистора, последовательно включенного с построеным конденсатором.

Минимальная активная составляющая блокирующего импеданса, в одночастотном режиме настройки, получается путем использования следующей формулы:

$$R_{\min} = k \cdot \pi \cdot L \frac{f_2 \cdot f_1}{f_2 - f_1} \quad Z_{\min} = \sqrt{2} \cdot k \cdot \pi \cdot L \frac{f_2 \cdot f_1}{f_2 - f_1}$$

f_r (кГц)	Фактор k
20	0.75
25	0.76
30	0.77
35	0.78
40	0.79
50	0.82
60	0.85
70	0.87
80	0.88
90	0.89
>100	0.90

$$f_r = \sqrt{f_1 \times f_2}$$

f_1 = нижний предел диапазона

f_2 = верхний предел диапазона

где: k определяется из вышеприведенной таблицы (промежуточные значения f_r могут быть интерполированы)

Высокочастотные линейные заградители с настройкой широкого диапазона частот

При одинаковом среднем геометрическом значении (f_r), основная катушка дважды обеспечивает ширину диапазона частот эквивалентного одночастотного регулирующего устройства. Минимальная активная составляющая проявляется в пределах и в центре блокируемой ширины диапазона частот (пример частотной кривой приведен на Рис. 7 страница 8).

Минимальная активная составляющая блокирующего и минимального импеданса в режиме настройки широкого диапазона частот получается путем использования следующих формул:

$$R_{\min} = k \cdot 2\pi \cdot L \frac{f_2 \cdot f_1}{f_2 - f_1}$$

$$Z_{\min} = \sqrt{2} \cdot k \cdot 2\pi \cdot L \frac{f_2 \cdot f_1}{f_2 - f_1}$$

Где: k определяется из той же самой таблицы, как и для одночастотной настройки.

Примечание: Увеличенный диапазоны рабочих частот могут быть получены путем использования специально контура настройки особо широкого диапазона частот, как показано на Рис. 8 страница 8.

Высокочастотные линейные заградители для двухчастотной настройки

Двухчастотные регулирующие устройства могут использоваться для блокировки двух несмежных частот (пример амплитудно-частотной характеристики приведен на Рис. 9 страница 8).

Регулирующие устройства, настраиваемые в эксплуатационных условиях

Регулирующие устройства, настраиваемые в эксплуатационных условиях, могут относиться к устройствам для одночастотной, двухчастотной настройки или настройки широкого диапазона частот. Такой тип настройки рассматривается, когда существует необходимость изменить частотный диапазон высокочастотного линейного заградителя после его установки на месте эксплуатации.

Контрольный перечень вопросов:

- > номинальная индуктивность
- > номинальная сила тока
- > номинальная промышленная частота
- > линейное напряжение
- > номинальный ток короткого замыкания
- > тип регулятора настройки
- > диапазон настройки
- > минимальный блокирующий импеданс или сопротивление
- > требования к монтажу
- > клеммное устройство
- > условия монтажа (например, нормативы сейсмичности, скорость ветра, температура окружающего воздуха, если она превышает 45 °С, эксплуатационная высота, если она превышает 1000 м (3 300 футов) над уровнем моря).



Линейный заградитель на вертикальной опоре В

Линейный заградитель на вертикальной опоре А, смонтированный на емкостном трансформаторе напряжения



Вч-заградитель

Сухого типа с воздушным сердечником
вплоть до 800 киловольт

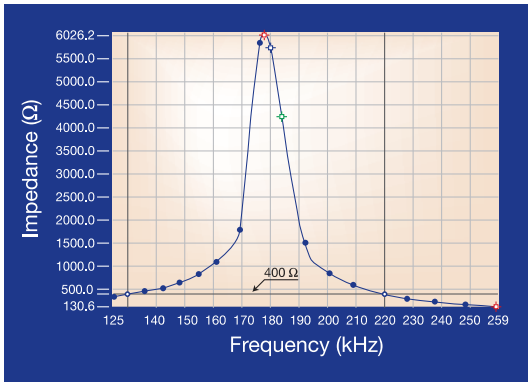


Рис. 6: Пример амплитудно-частотной характеристики одночастотной настройки.

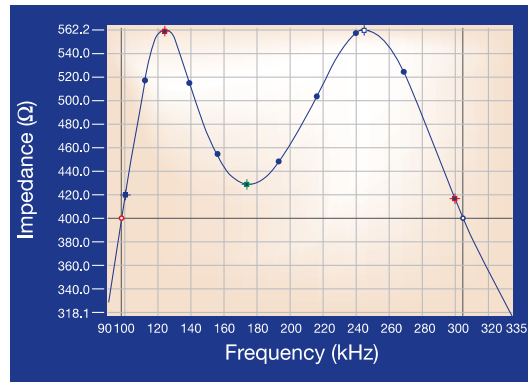


Рис. 7: Пример амплитудно-частотной характеристики настройки широкого диапазона частот.

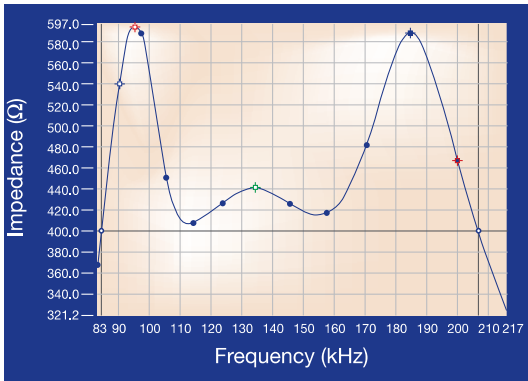


Рис. 8: Пример амплитудно-частотной характеристики настройки особо широкого диапазона частот.

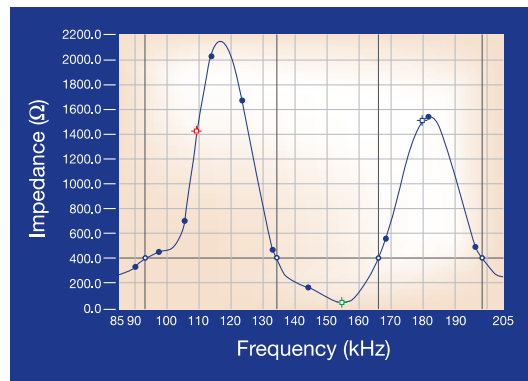


Рис. 9: Пример амплитудно-частотной характеристики двухчастотной настройки.



T&D Worldwide Contact Centre
Available 24h a day: +44 (0) 1785 250 070
<http://www.areva-td.com/contactcentre/>
www.areva-td.com/telecom

ЗАО «АРЕВА Передача и Распределение»
E-mail: Russia.automation@areva-td.com
Сайт: www.arevaid.ru
Тел: +7 495 589 34 82
Факс: +7 499 748 12 65

Наша политика состоит в непрерывном развитии. Соответственно, конструкция наших изделий может быть изменена в любое время. Мы стремимся представить соответствующую современным требованиям литературу, но к данной брошюре следует относиться как к справочнику и она предназначена только для справочных целей. Ее содержание не представляет собой предложения на продажу или рекомендации по применению любого изделия, упоминаемого в ней.

Мы не можем нести ответственность за достоверность решения, принятого исходя из ее содержания без специальной рекомендации.

Our policy is one of continuous development. Accordingly the design of our products may change at any time. Whilst every effort is made to produce up to date literature, this brochure should only be regarded as a guide and is intended for information purposes only. Its contents do not constitute an offer for sale or advise on the application of any product referred to in it. We cannot be held responsible for any reliance on any decisions taken on its contents without specific advice.