

© ЗАО «ЭМСОТЕХ»

Суперфильтр трехфазный

Техническое описание и
инструкция по эксплуатации

Типы изделий:

СФП-6,3-4-Б	СФП-6,3-5-Б
СФП-10-4-Б	СФП-10-5-Б
СФП-16-4-Б	СФП-16-5-Б
СФП-25-4-Б	СФП-25-5-Б
СФП-40-4-Б	СФП-40-5-Б
СФП-63-4-Б	СФП-63-5-Б
СФП-125-4-Б	СФП-125-5-Б
СФП-160-4-Б	СФП-160-5-Б
СФП-250-4-Б	СФП-250-5-Б

ЕАС

1. Назначение

Комплексное помехозащитное устройство для четырехпроводных/пятипроводных сетей электроснабжения, базовая модификация.

Тип изделия	Мощность, кВА	Ток нагрузки, А	Тип сети электроснабжения
СФП-6,3-4-Б	6,3	10	Трехфазная четырёхпроводная
СФП-10-4-Б	10	16	
СФП-16-4-Б	16	25	
СФП-25-4-Б	25	40	
СФП-40-4-Б	40	60	
СФП-63-4-Б	63	95	
СФП-125-4-Б	125	200	
СФП-160-4-Б	160	250	
СФП-250-4-Б	250	400	
СФП-6,3-5-Б	6,3	10	Трехфазная пятипроводная
СФП-10-5-Б	10	16	
СФП-16-5-Б	16	25	
СФП-25-5-Б	25	40	
СФП-40-5-Б	40	60	
СФП-63-5-Б	63	95	
СФП-125-5-Б	125	200	
СФП-160-5-Б	160	250	
СФП-250-5-Б	250	400	

Устройство, изготовленное по ТУ 343700-004-44384036-2013, предназначено для защиты сетей электропитания электронного оборудования от грозовых и коммутационных импульсных перенапряжений, высокочастотных помех из сети электропитания в условиях крайне жесткой электромагнитной обстановки, а также для защиты сети электропитания от помех, создаваемых работой электрооборудования. Конструкция суперфильтра обеспечивает подавление до безопасного для СВТИ уровня грозовых импульсных перенапряжений с амплитудой до 10 кВ и коммутационных перенапряжений с амплитудой до 4,5 кВ и длительностью до 5000 мкс. Эти параметры соответствуют ГОСТ 32144-2013 «Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения». Грозовые импульсные перенапряжения в питающих здание воздушных линиях и кабелях, проложенных по эстакадам, могут иметь амплитуду, достигающую десятков кВ. Суперфильтр обеспечивает защиту от «звонящих волн», наносекундных импульсных помех, радиопомех и иных видов промышленных помех. Суперфильтр затрудняет несанкционированный доступ по сетям питания к информации, обрабатываемой ЭВМ. Суперфильтр может быть использован для защиты оборудования локальных вычислительных сетей и оргтехники в банках, офисах, вычислительных центрах; защиты УЧПУ и микропроцессорных систем управления технологическими процессами в условиях промышленных предприятий; защиты мощных источников бесперебойного питания (ИБП) от сетевых перенапряжений и помех.

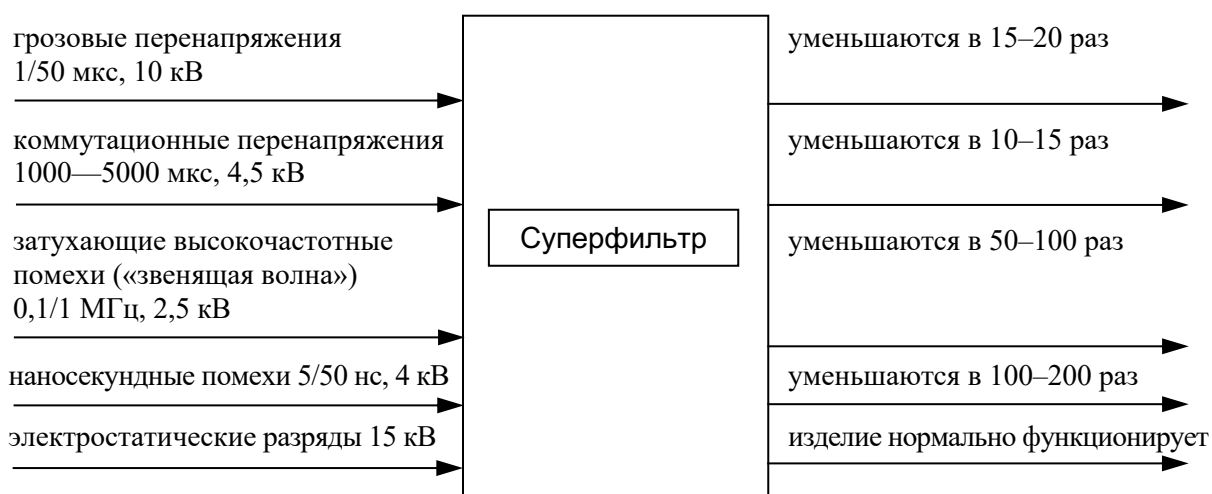
При разработке суперфильтра применялась концепция «всё в одном». Аналогичные по идеологии принципы применяются в других отраслях техники (например, в многокомпонентных фильтрах для очистки воды).

Концепция ориентирована на то, что у Заказчика в большинстве случаев отсутствуют надлежащие средства и методы инструментальной оценки реальной электромагнитной обстановки на промышленных предприятиях, нет опыта проведения таких работ, нет средств на привлечение НИИ для проведения такого рода исследований (а они крайне дороги). Однако, не смотря на эти обстоятельства, Заказчик понимает, что без защиты от помех технологическое и офисное оборудование нормально функционировать не может.

Решением проблемы является обеспечение сбалансированной защиты практически от всех видов промышленных помех и разрядов молнии установкой одного комплексного помехозащитного устройства, либо использованием нескольких устройств в оптимальной комбинации. Тогда, с большой степенью вероятности, будет обеспечена защита оборудования у Заказчика от одного или нескольких видов помех, которые проявляют себя на объекте и оцениваются Заказчиком только по субъективным признакам – нарушением нормального функционирования электронного оборудования, вспышкам ламп накаливания и т.п.

Не смотря на избыточность технического решения по концепции «всё в одном», оно экономически целесообразно, так как позволяет Заказчику обеспечить электромагнитную совместимость на объекте с минимальным объемом затрат, не имея специальных знаний, не заказывая дорогостоящих НИР и ОКР.

Помехозащитные узлы суперфильтра рассчитаны на воздействие экстремальных параметров сетевых помех, а не на их среднестатистические значения. Это позволяет обеспечить более высокий уровень защиты и надежную работу защищаемого оборудования (прежде всего технологического оборудования предприятий с непрерывным технологическим циклом).



2. Устройство и работа

Суперфильтр представляет собой комбинированное помехоподавляющее устройство для создания выделенных помехозащищенных сетей электропитания, элементы и узлы которого размещены в корпусе исполнения IP21 с экранированными отсеками.

Функционально состоит из модулей защиты от импульсных перенапряжений, помехоподавляющего фильтра, широкополосного RC-фильтра высших гармоник, и других узлов.

Модули защиты от мощных импульсных перенапряжений и помех выполнены на металлооксидных варисторах. Всего в модулях предусмотрено 3 ступени ограничителей импульсных перенапряжений с разными алгоритмами и порогами срабатывания, а также различными функциями. Для повышения надежности работы ограничителей 2 ступени выполнены с двойным неотключаемым резервированием.

3-я ступень ограничения импульсных перенапряжений выполнена на основе энергопоглощающих конденсаторов с большими допустимыми импульсными токами и напряжениями. Параметры элементов модуля оптимизированы на эффективное ограничение перенапряжений, возникающих в сети питания при отключении коротких замыканий сильноточными быстродействующими предохранителями. При этом учитывалось, что при ошибках в эксплуатации сети электропитания (некорректной замене предохранителя) предохранитель может отключать ток КЗ при аномально больших значениях тока среза дуги, вплоть до 1 кА.

Модуль фильтра выполнен с использованием высокочастотных помехоподавляющих малоиндуктивных конденсаторов с большими допустимыми импульсными токами и импульсными напряжениями, и воздушных катушек индуктивности.

Для уменьшения влияния на защищаемую сеть питания гармоник, возникающих при работе тиристорных преобразователей, в суперфильтре имеется комбинированный ненастроенный ши-

рокопосный RC-фильтр высокочастотных составляющих высших гармоник сетевого напряжения. Фильтр отделен от питающей сети реактором.

Совместное действие модулей поглощения энергии длинных импульсов, реактора и RC-фильтра обеспечивает поглощение энергии, запасенной в магнитном поле трансформатора подстанции мощностью до 250—630 кВА, при внезапном аварийном отключении трансформатора со стороны ВН и выделении всей энергии на стороне НН трансформатора.

Уровень ограничения амплитуды для самых мощных внешних импульсных перенапряжений по выходу с учетом совместного действия всех узлов изделия составляет не более 0,5—0,8 кВ, что достаточно для обеспечения нормального функционирования без вмешательства пользователя большинства средств вычислительной техники и современных средств связи. I группа СВТИ по устойчивости к помехам в соответствии с ГОСТ Р 50628-2000 «Устойчивость машин электронных вычислительных персональных к электромагнитным помехам» должна выдерживать микросекундные импульсные помехи большой энергии в цепях электропитания до 0,5 кВ, а II группа более качественных СВТИ — до 1 кВ (до 2 кВ — «провод-земля»). В соответствии с ГОСТ CISPR 24-2013 «Совместимость технических средств электромагнитная. Оборудование информационных технологий. Устойчивость к электромагнитным помехам. Требования и методы испытаний»

Конструкция суперфильтра, габариты и его электрическая схема показаны на чертежах:

Тип изделия	Номер чертежа			
	Вид общий	Габаритный чертеж	Схема электрическая структурная	Схема подключения
СФП-XX-Х-Б	СФП-XX-XX ВО	СФП-XX-XX ГЧ	СФП-XX-XX Э1	СФП-XX-XX Э5

3. Комплектация

1. Помехозащитное устройство.
2. Техническое описание и инструкция по монтажу и эксплуатации.
3. Паспорт, Свидетельство о приемке и продаже. Сертификат соответствия (качества) изготовителя.
4. Сертификат ТР ТС.

4. Установка, монтаж и эксплуатация

Суперфильтр устанавливается в сухом вентилируемом помещении в непосредственной близости от контактной площадки на контуре заземления электрооборудования. Помещение для размещения суперфильтра должно соответствовать требованиям ПУЭ (Правила устройства электроустановок) в части, касающейся электрических машин и полупроводниковых преобразователей. В частности, вентиляция помещения должна обеспечивать температуру окружающей среды не более + 40 °С, расстояние от суперфильтра до любых предметов, препятствующих его охлаждению, должно быть не менее 200 мм и т.д.

При использовании суперфильтра для защиты зданий или больших помещений со своими щитами питания изделие целесообразно устанавливать в непосредственной близости от щита питания. Входные и выходные кабели необходимо подключать к клеммам суперфильтра согласно схеме СФП-XX-XX Э5. Крышки клеммных отсеков суперфильтра после подключения устанавливать на место, эксплуатация суперфильтра со снятыми крышками недопустима.

Для обеспечения максимальной эффективности подавления высокочастотных составляющих помех входные и выходные кабели целесообразно экранировать на протяжении 20—30 метров от клемм суперфильтра, при монтаже экранов проводов обеспечивается непрерывность экранов и их заземление.

Подключение суперфильтра к сети электропитания и потребителям производится кабелем с сечением проводников, указанным в таблице:

Мощность изделия, кВА	Рекомендуемое минимальное сечение проводника кабелей, мм ²	
	L1, L2, L3, N (PEN)	PE
6,3	2,5	2,5
10	4	4
16	6	6
25	10	10
40	16	16
63	35	16
125	70	35
160	120	70
250	185	95

Сечение жилы нейтрали должно быть по меньшей мере равно сечению фазной жилы. Это необходимо потому, что современные сетевые импульсные источники питания потребляют из сети 3-ю гармонику тока, который в нейтральном проводе трехфазной сети не компенсируется (как это бывает при симметричной нагрузке сети питания линейными потребителями), а суммируется и токовая нагрузка нейтрали (N) может превышать токовую нагрузку фазового провода в 1,5—2 раза.

Кабели питающей сети и потребителей должны быть разнесены на максимально возможное расстояние, совместная прокладка кабелей на протяжении нескольких метров может уменьшить помехозащитные свойства системы электроснабжения с использованием суперфилтра. Соединение суперфилтра и потребителей целесообразно выполнять экранированным кабелем либо неэкранированным кабелем, проложенным в экранирующих коробах.

Так как суперфилтр не поддерживает напряжение на выходе при исчезновении его на входе, то при использовании его для электроснабжения локальной вычислительной сети между суперфилтром и сервером должен быть установлен источник бесперебойного питания (для сохранения данных при пропадании напряжения питающей сети).

При измерении сопротивления изоляции в цепях потребителей элементы суперфилтра могут вызывать искажение показаний мегомметров (они воспринимают измерительное напряжение мегомметров 500—1000 В, как перенапряжение и при этом срабатывают на защиту от него), поэтому на время измерений суперфилтр должен быть отключен, либо уровень измерительного напряжения должен быть установлен 100 В.

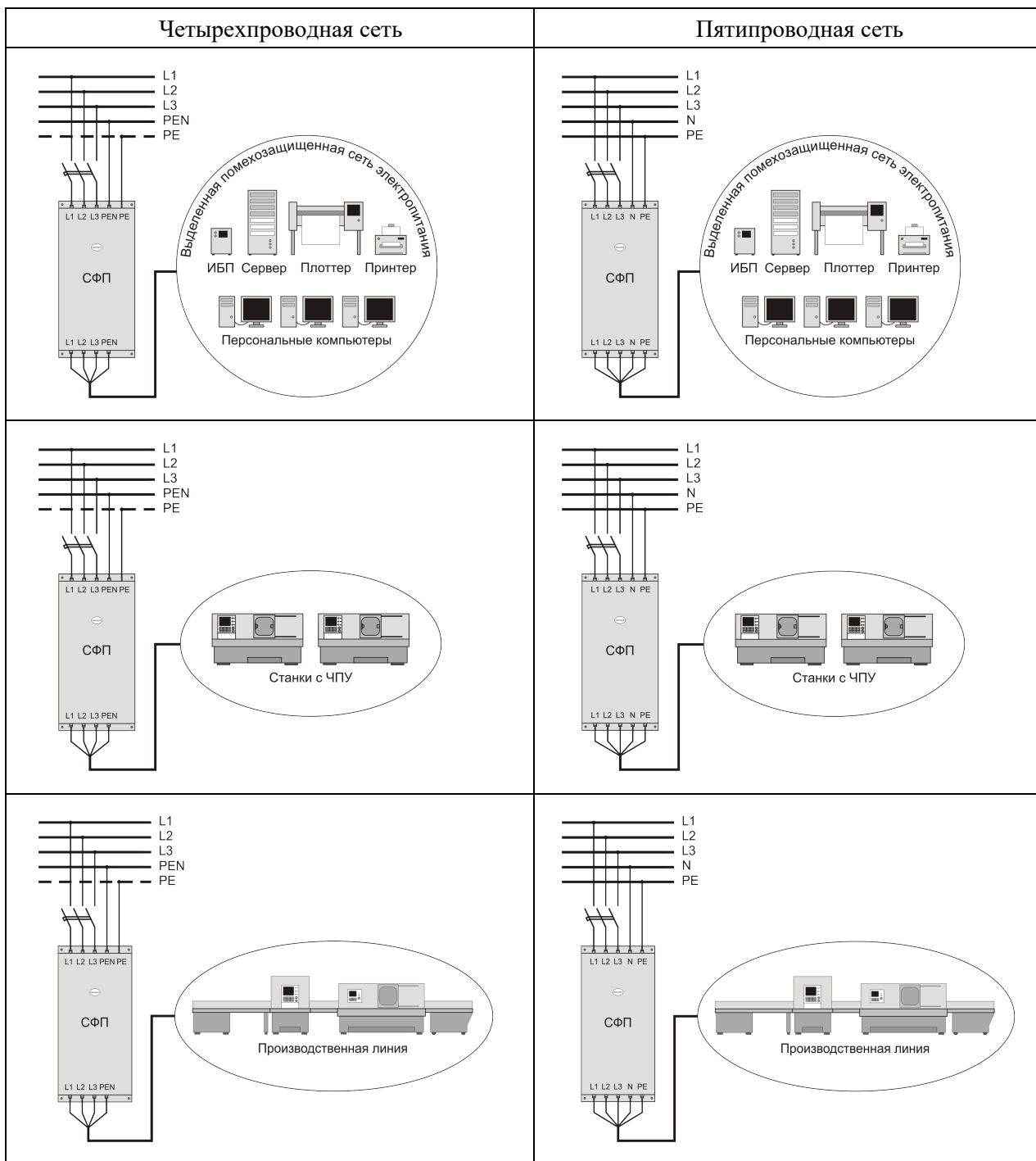
Для персональных компьютеров используются импульсные источники питания, потребляющие из питающей сети большой импульсный ток. Для правильного определения степени загрузки суперфилтра мощность, потребляемую компьютером в ваттах (указана на корпусе блока питания), необходимо умножить на коэффициент 1,5 для получения пикового значения мощности в вольтамперах. Типичные значения мощности потребляемой различными устройствами компьютерных систем приведены в таблице:

Вид устройства	Потребляемая мощность, ВА
LED монитор	50–90
ЖК Монитор 19–24"	60–150
Монитор для САПР, 32-42"	150–200
Широкоформатный принтер	200–300
Лазерный принтер	800–1200
Офисный системный блок	300
Системный блок для САПР	300–650
Копировальный аппарат	900–1200
Тонкий клиент	60

Рекомендуемая эксплуатационная нагрузка суперфилтра — 75% от номинальной мощности.

Правильная эксплуатация суперфильтра возможна при соблюдении требований документов ПУЭ «Правила устройства электроустановок».

Типовые схемы применения СФП



4. Указание мер безопасности

Установка суперфильтра и монтаж кабелей должны производиться в обесточенном состоянии. При использовании суперфильтра для экранированных камер и помещений с покрытиями из проводящих материалов должно быть обеспечено качественное заземление объектов защиты и стен камер. При ремонте или ревизии суперфильтра сеть должна быть обесточена, а выводы суперфильтра соединены между собой и корпусом для разряда конденсаторов. После монтажа крышки клеммных отсеков необходимо закрыть. Эксплуатация изделия со снятыми крышками не допускается. При монтаже и эксплуатации суперфильтра должны соблюдаться правила по технике безопасности при работе с электроустановками напряжением до 1 кВ. Работы с издели-

ем должны проводиться персоналом, имеющим соответствующие разрешения на проведение работ под напряжением.

На всем протяжении срока эксплуатации изделия не требует специального технического обслуживания, при этом рекомендуется:

- не реже одного раза в 6 месяцев производить проверку обтяжки клеммных подключений вход/выход;

- по мере необходимости удалять пыль и загрязнения с внешних поверхностей изделия, допускается влажная протирка с применением моющих средств.

Вышеуказанные работы производятся только при условии отключения питающего напряжения.

5. Условия хранения и транспортировки

Суперфильтры должны храниться в закрытых сухих складских помещениях при температуре от + 10 до + 40 °С, при относительной влажности воздуха не более 60% и при отсутствии в окружающей среде кислотных и других агрессивных примесей. Качество упаковки при хранении должно обеспечивать сохранность суперфильтров при хранении и транспортировке железнодорожным и автомобильным транспортом в соответствии с ГОСТ 23088-80.

6. Гарантийные обязательства

Предприятие-изготовитель гарантирует нормальную работу изделия в течение 2 лет со дня продажи потребителю при условии соблюдения правил установки, эксплуатации и требований настоящего руководства. Данная гарантия относится только к первому покупателю.

Гарантия не распространяется на элементы изделия с ограниченной энергопоглощающей способностью и ресурсом. Гарантия не относится к изделию, поврежденному в результате аварии, небрежности или неправильного использования, а также к изделию, которое подвергалась каким-либо изменениям.

В течение гарантийного срока предприятие-изготовитель безвозмездно производит замену или ремонт, по выбору предприятия-изготовителя, изделия.

Дефектация и гарантийный ремонт изделия производятся на территории предприятия-изготовителя или уполномоченного им предприятия при предъявлении потребителем руководства по эксплуатации с отметкой о времени продажи и штампом торгующей организации. К изделию, предъявленному для ремонта по гарантии должно прилагаться краткое описание встретившейся неисправности. Доставка изделия предприятию — изготовителю производится потребителем. Отгрузка отремонтированного изделия потребителю производится за счет потребителя после оплаты им транспортных расходов.

Претензии на изделие, подвергшееся в течение гарантийного срока вскрытию с нарушением целостности контрольных элементов, ремонту физическими или юридическими лицами, не уполномоченными на это; изделие со сработавшим фискальным датчиком перегрева или перегрузки; изделие, предъявленное для дефектации без руководства по эксплуатации или без необходимых отметок в нем, без сопроводительной документации, без упаковки, с механическими повреждениями и т.п. предприятие-изготовитель не принимает.

За исключением вышеприведенного, ЗАО «ЭМСОТЕХ» ни при каких обстоятельствах не является ответственным за прямые, не прямые, особые, случайные или косвенные убытки, которые могли бы возникнуть при эксплуатации изделия.

Изготовитель имеет право на внесение в конструкцию изменений, направленных на усовершенствование изделия, без предварительного извещения об этом Заказчиков. Авторские права на все материалы технического описания и инструкции по эксплуатации принадлежат ЗАО «ЭМСОТЕХ». Их перепечатка, копирование и размножение в любой форме допускается только с письменного согласия ЗАО «ЭМСОТЕХ».

ПАСПОРТ изделия «Суперфильтр трехфазный»

Тип изделий для четырехпроводной сети электропитания	Тип изделий для пятипроводной сети электропитания
СФП-6,3-4-Б	СФП-6,3-5-Б
СФП-10-4-Б	СФП-10-5-Б
СФП-16-4-Б	СФП-16-5-Б
СФП-25-4-Б	СФП-25-5-Б
СФП-40-4-Б	СФП-40-5-Б
СФП-63-4-Б	СФП-63-5-Б
СФП-125-4-Б	СФП-125-5-Б
СФП-160-4-Б	СФП-160-5-Б
СФП-250-4-Б	СФП-250-5-Б

1. Классификация изделия:

1.1. Изделие «Суперфильтр трехфазный» является устройством для защиты сети электропитания электронного оборудования от импульсных перенапряжений и иных видов помех. Способ защиты от перенапряжений и помех — комбинированного типа (ограничители перенапряжений коммутирующего типа, ограничители перенапряжений нелинейные, ограничители спектра).

1.2. Число вводов — двухвводное:

ввод I — вход для подключения к сети электропитания;

ввод II — выход для подключения потребителей.

1.3. Определяемые основные классификационные параметры:

1.3.1. Напряжение защиты на вводе II при воздействии комбинированной волны грозового перенапряжения на ввод I.

1.3.2. Напряжение защиты на вводе II при воздействии волны коммутационного перенапряжения большой длительности (по ГОСТ 32144-2013) на ввод I.

1.3.3. Ослабление НИП и КИП при распространении их с ввода I на ввод II.

1.3.4. Ослабление кондуктивных РЧП 0,15—300 МГц при распространении их с ввода I на ввод II.

1.4. Местоположение — для внутренней установки. Способ установки — стационарный.

1.5. Степень доступности к частям, находящимся под напряжением — недоступное.

1.6. Разъединитель — наружной установки с защитой от сверхтоков и перегрузок.

1.7. Диапазон рабочих температур — нормальный (от +10 до +40 °С).

2. Основные параметры:

2.1. Максимальное длительное рабочее напряжение переменного тока 380 В +10%, кратковременно (длительностью до 1с) +20%, номинальная частота 50 Гц.

2.2. Максимальная суммарная мощность нагрузки и максимальный ток нагрузки (по каждому из проводов L1, L2, L3, N):

Таблица 1

Тип изделия	Мощность нагрузки, кВА	Ток нагрузки, А	???
СФП-6,3-4-Б, СФП-6,3-5-Б	6,3	10	
СФП-10-4-Б, СФП-10-5-Б	10	16	
СФП-16-4-Б, СФП-16-5-Б	16	25	
СФП-25-4-Б, СФП-25-5-Б	25	40	
СФП-40-4-Б, СФП-40-5-Б	40	60	
СФП-63-4-Б, СФП-63-5-Б	63	95	
СФП-125-4-Б, СФП-125-5-Б	125	200	
СФП-160-4-Б, СФП-160-5-Б	160	250	
СФП-250-4-Б, СФП-250-5-Б	250	400	

2.3. Защита от короткого замыкания и перегрузки осуществляется с помощью наружного автоматического выключателя с номинальным током, приведенным в табл. п. 2.2, ампер-секундной характеристикой типа С, либо предохранителями с номинальным током, приведенным в Таблице 1 п. 2.2, и ампер-секундной характеристикой типа gG. Аппараты защиты должны быть подключены между вводом I и сетью электропитания.

2.4. Максимальное значение входного импульсного (1/50 мкс) напряжения — 10 кВ.

2.5. Напряжение защиты при испытаниях комбинированной грозовой волной (параметры имитатора: напряжение 1/50 мкс, ток 8/20 мкс, импеданс 2 Ом) не более ($\pm 20\%$):

- для четырехпроводных изделий:

U имитатора, кВ	1	2	3	4	5	10
U фаза-PEN, кВ	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5

- для пятипроводных изделий:

U имитатора, кВ	1	2	3	4	5	10
U фаза-N, кВ	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
U фаза-PE, кВ	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0

2.6. Напряжение защиты при испытаниях коммутационным перенапряжением по ГОСТ 32144-2013 (параметры имитатора: напряжение 10/5000 мкс, импеданс 10 Ом) не более ($\pm 20\%$):

U имитатора, кВ	1	2	3	4	5
U фаза-N, кВ	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5

2.7. Ослабление НИП и КИП при распространении их с ввода I на ввод II не менее чем в 100 раз (при измерении в экранированной камере).

2.8. Ослабление кондуктивных РЧП 0,15—300 МГц при распространении их с ввода I на ввод II не менее чем на 40 дБ (при измерении по 50-омной схеме в экранированной камере).

2.9. Конструкция изделия обеспечивает режим безопасного повреждения со снижением помехозащитных характеристик при воздействии временных перенапряжений (ВПН) с максимальным значением в цепи «фаза-нейтраль»:

ВПН=323 В ($1,47U_{сети}$) в течение 1 с (ГОСТ 32144-2013);

ВПН=319 В ($1,45U_{сети}$) в течение 5 с.

2.10. Конструкция изделия обеспечивает режим безопасного повреждения при воздействии ВПН с максимальным значением в цепи «фаза-нейтраль»:

ВПН=1420 В ($1200+U_{сети}$) в течение 0,2 с.

2.11. Исполнение корпуса изделия по степени защиты: IP21.

Срок эксплуатации изделия составляет 15 лет.

Комплекующие, содержащие драгоценные металлы, в изделиях не применяются.

СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ И ПРОДАЖЕ

Суперфильтр типа **СФП-ХХ-Х-Б**

Заводской номер _____

Разработан и изготовлен ЗАО «ЭМСОТЕХ».

Дата выпуска: _____ 20__ г.

Принял и проверил _____ / Симоненко В. В./

МП

Дата продажи: _____ 20__ г.

Заказчик: _____

