

ОКП 34 3700

Гр №

**УТВЕРЖДАЮ:**

Генеральный директор – главный  
конструктор ЗАО «ЭМСОТЕХ»

\_\_\_\_\_ С. А. Сухоруков

« 25 » декабря 2012 г.

**СУПЕРФИЛЬТРЫ**  
**Однофазные мощностью 1-25 кВА**  
**Трехфазные мощностью 6,3-1600 кВА**

**Технические условия**

**ТУ-34 3700-004-44384036-2013**

Срок действия установлен с 01.01.2013 г.  
Без ограничения срока действия.

## СОДЕРЖАНИЕ

Вводная часть .....	4
1. Технические требования .....	5
1.1. Общие требования. Требования безопасности. Основные характеристики	5
1.2. Маркировка и покрытия.....	9
1.3. Транспортировка и хранение. ....	10
2. Правила приемки .....	10
3. Методы испытаний .....	13
4. Установка и эксплуатация. Требования электробезопасности.....	16
5. Гарантийные обязательства .....	16
6. Требования охраны окружающей среды .....	16
Приложение 1. Перечень нормативных документов .....	17
Лист регистрации изменений.....	18

Настоящие технические условия (далее - ТУ) распространяются на изделия типа супер-фильтр (далее - СФП) однофазные мощностью от 1 кВА до 25 кВА и трехфазные мощностью от 6,3 кВА до 1600 кВА, модификации «Б» (базовая) и «Г» (с грозозащитой). Назначение СФП: комплексное многофункциональное устройство защиты электронного оборудования от наносекундных импульсных помех (НИП), колебательных затухающих помех (КЗП), кондуктивных радиочастотных помех (РЧП), импульсных грозовых и коммутационных перенапряжений, иных промышленных помех, возникающих в сетях электропитания.

Обозначение СФП при заказе:

<b>СФП однофазные модификация «базовый»</b>	<b>СФП однофазные модификация «с грозозащитой»</b>	<b>СФП однофазные модификация «с защитой от высших гармоник»</b>	<b>СФП однофазные модификация «с защитой от намеренного воздействия по сетям питания»</b>
СФП-1-2-Б	СФП-1-2-Г	СФП-1-2-В	СФП-1-2-Н
СФП-1,6-2-Б	СФП-1,6-2-Г	СФП-1,6-2-В	СФП-1,6-2-Н
СФП-2,5-2-Б	СФП-2,5-2-Г	СФП-2,5-2-В	СФП-2,5-2-Н
СФП-4-2-Б	СФП-4-2-Г	СФП-4-2-В	СФП-4-2-Н
СФП-6,3-2-Б	СФП-6,3-2-Г	СФП-6,3-2-В	СФП-6,3-2-Н
СФП-10-2-Б	СФП-10-2-Г	СФП-10-2-В	СФП-10-2-Н
СФП-16-2-Б	СФП-16-2-Г	СФП-16-2-В	СФП-16-2-Н
СФП-25-2-Б	СФП-25-2-Г	СФП-25-2-В	СФП-25-2-Н

<b>СФП трехфазные для 4-проводной сети электропитания модификация «базовый»</b>	<b>СФП трехфазные для 4-проводной сети электропитания модификация «с грозозащитой»</b>	<b>СФП трехфазные для 4-проводной сети электропитания модификация «с защитой от высших гармоник»</b>	<b>СФП трехфазные для 4-проводной сети электропитания модификация «с защитой от намеренного воздействия по сетям питания»</b>
СФП-6,3-4-Б	СФП-6,3-4-Г	СФП-6,3-4-В	СФП-6,3-4-Н
СФП-10-4-Б	СФП-10-4-Г	СФП-10-4-В	СФП-10-4-Н
СФП-16-4-Б	СФП-16-4-Г	СФП-16-4-В	СФП-16-4-Н
СФП-25-4-Б	СФП-25-4-Г	СФП-25-4-В	СФП-25-4-Н
СФП-40-4-Б	СФП-40-4-Г	СФП-40-4-В	СФП-40-4-Н
СФП-63-4-Б	СФП-63-4-Г	СФП-63-4-В	СФП-63-4-Н
СФП-80-4-Б	СФП-80-4-Г	СФП-80-4-В	СФП-80-4-Н
СФП-125-4-Б	СФП-125-4-Г	СФП-125-4-В	СФП-125-4-Н
СФП-160-4-Б	СФП-160-4-Г	СФП-160-4-В	СФП-160-4-Н
СФП-250-4-Б	СФП-250-4-Г	СФП-250-4-В	СФП-250-4-Н
СФП-400-4-Б	СФП-400-4-Г	СФП-400-4-В	СФП-400-4-Н
СФП-630-4-Б	СФП-630-4-Г	СФП-630-4-В	СФП-630-4-Н
СФП-1000-4-Б	СФП-1000-4-Г	СФП-1000-4-В	СФП-1000-4-Н
СФП-1600-4-Б	СФП-1600-4-Г	СФП-1600-4-В	СФП-1600-4-Н

СФП трехфазные для 5-проводной сети электропитания модификация «базовый»	СФП трехфазные для 5-проводной сети электропитания модификация «с грозозащитой»	СФП трехфазные для 5-проводной сети электропитания модификация «с защитой от высших гармоник»	СФП трехфазные для 5-проводной сети электропитания модификация «с защитой от намеренного воздействия по сетям питания»
СФП-6,3-5-Б	СФП-6,3-5-Г	СФП-6,3-5-В	СФП-6,3-5-Н
СФП-10-5-Б	СФП-10-5-Г	СФП-10-5-В	СФП-10-5-Н
СФП-16-5-Б	СФП-16-5-Г	СФП-16-5-В	СФП-16-5-Н
СФП-25-5-Б	СФП-25-5-Г	СФП-25-5-В	СФП-25-5-Н
СФП-40-5-Б	СФП-40-5-Г	СФП-40-5-В	СФП-40-5-Н
СФП-63-5-Б	СФП-63-5-Г	СФП-63-5-В	СФП-63-5-Н
СФП-80-5-Б	СФП-80-5-Г	СФП-80-5-В	СФП-80-5-Н
СФП-125-5-Б	СФП-125-5-Г	СФП-125-5-В	СФП-125-5-Н
СФП-160-5-Б	СФП-160-5-Г	СФП-160-5-В	СФП-160-5-Н
СФП-250-5-Б	СФП-250-5-Г	СФП-250-5-В	СФП-250-5-Н
СФП-400-5-Б	СФП-400-5-Г	СФП-400-5-В	СФП-400-5-Н
СФП-630-5-Б	СФП-630-5-Г	СФП-630-5-В	СФП-630-5-Н
СФП-1000-5-Б	СФП-1000-5-Г	СФП-1000-5-В	СФП-1000-5-Н
СФП-1600-5-Б	СФП-1600-5-Г	СФП-1600-5-В	СФП-1600-5-Н

Перечень документов, на которые даны ссылки в настоящих ТУ, приведен в приложении 1.

## 1. ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

### 1.1. Общие требования. Требования безопасности. Основные характеристики.

1.1.1. СФП должны соответствовать требованиям настоящих ТУ, комплектам конструкторской документации, выполненным с учетом требований ЕСКД. При разработке и производстве СФП должны учитываться требования ГОСТ Р 15.301-2016.

СФП должны соответствовать:

- климатическое исполнение устройства 3.1 по ГОСТ 15150-69;
- степень защиты от пыли и влаги IP21.

1.1.2. Условия применения в СФП комплектующих, материалов, сырья, покрытий должны соответствовать требованиям стандартов и технических условий на них.

1.1.3. Все материалы должны иметь сертификаты или паспорта предприятий-поставщиков, составленные в соответствии с требованиями стандартов или технических условий.

1.1.4. Входной контроль материалов должен проводиться по номенклатуре и в объеме, установленном технологической документацией, действующей на предприятии.

1.1.5. При изготовлении СФП должны быть использованы комплектующие элементы или импортные ЭРЭ, выпускаемые серийно компаниями - производителями. Допускается устанавливать ЭРЭ общепромышленного применения при условии проведения дополнительной технологической приработки. Импортные ЭРЭ допускается устанавливать при условии проведения дополнительной технологической приработки.

1.1.6. Конструкция СФП не должна способствовать накоплению загрязнений и должна обеспечивать быстроту и удобство работ по очистке внешних поверхностей корпуса влажным методом.

1.1.7. Электрические соединения СФП с внешними входными цепями должны быть выполнены с помощью разъемного соединителя (колодки клеммные или штыревые выводы).

1.1.8. СФП должен подавлять помехи и импульсные перенапряжения, распространяющиеся с входа на выход, в соответствии с таблицей 1:

Таблица 1. Помехоподавляющие характеристики СФП.

### 1.1.8.1. Однофазные СФП модификации «Б»

1.1.8.1.1. Максимальное значение входного импульсного (1/50 мкс) напряжения - 10 кВ.

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

U <sub>имитатора</sub> , кВ	1	2	3	4	5	10
U <sub>провод-провод</sub> , кВ	0,5	,	0,5	0,5	0,5	0,5
U <sub>провод-РЕ</sub> , кВ	1,0	1,	1,	1,0	1,0	1,0

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

U <sub>имитатора</sub> , кВ	1	3	4	5
U <sub>провод-провод</sub> , кВ	0,5	0,5	0,	0,5

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

1.1.8.1.5. Ослабление кондуктивных РЧП 0,15...80 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).

### 1.1.8.2. Однофазные СФП модификации «Г»

1.1.8.2.1. Максимальное значение входного импульсного (1/50 мкс) напряжения - 20 кВ.

1.1.8.2.2. Максимальное значение входного импульсного 10/350 (8/20 мкс) тока по каждому из проводов – 20 (50) кА, однократно 50 (100) кА. Допускается одновременное воздействие импульсного тока на все провода СФП, при этом ток по каждому из проводов не должен превышать максимального значения.

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

U <sub>имитатора</sub> , кВ	1	2	3	4	5	10	20
U <sub>провод-провод</sub> , кВ	0,5	0,5	0 5	0,	0,5	0,5	0,5
U <sub>провод-РЕ</sub> , кВ	1,0	1,0	1,0	1,0	,0	1,0	1,0

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

U <sub>имитатора</sub> , кВ	1	2	3	4	5
U <sub>провод-провод</sub> , кВ	0,5	0,5	0,	0,	0,5

1.1.8.2.5. Напряжение защиты при испытаниях импульсным током 10/350 мкс не более (+/- 20%):

I <sub>имитатора</sub> , кА	5	10	20
U <sub>провод-провод</sub> , кВ	0,6	0,6	0,6
U <sub>провод-РЕ</sub> , кВ	1,0	1,0	1,0

1.1.8.2.6. Напряжение защиты при испытаниях импульсным током 8/20 мкс не более (+/- 20%):

I <sub>имитатора</sub> , кА	10	20	50
U <sub>провод-провод</sub> , кВ	0,5	0,5	0,6
U <sub>провод-РЕ</sub> , кВ	1,0	1,0	1,0

1.1.8.2.7. Ослабление наносекундных импульсных помех (НИП) и колебательных затухающих помех (КЗП) при распространении их с ввода I на ввод II не менее чем в 100 раз (при измерении в экранированной камере).

1.1.8.2.8. Ослабление кондуктивных радиочастотных помех (РЧП) 0,15...80 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).

### 1.1.8.3. Трехфазные СФП модификации «Б»

1.1.8.3.1. Максимальное значение входного импульсного (1/50 мкс) напряжения - 10 кВ.

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

– для четырехпроводных СФП:

<b>U<sub>имитатора</sub>, кВ</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>10</b>
U <sub>фаза-PEN</sub> , кВ	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5

– для пятипроводных СФП:

<b>U<sub>имитатора</sub>, кВ</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>10</b>
U <sub>фаза-N</sub> , кВ	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
U <sub>фаза-PE</sub> , кВ	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0

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

<b>U<sub>имитатора</sub>, кВ</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
U <sub>фаза-N</sub> , кВ	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5

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

1.1.8.3.5. Ослабление кондуктивных РЧП 0,15...80 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).

#### 1.1.8.4. Трехфазные СФП модификации «Г»

1.1.8.4.1. Максимальное значение входного импульсного (1/50 мкс) напряжения - 20 кВ.

1.1.8.4.2. Максимальное значение входного импульсного 10/350 (8/20 мкс) тока по каждому из проводов – 20 (50) кА, однократно 50 (100) кА. Допускается одновременное воздействие импульсного тока на все провода СФП, при этом ток по каждому из проводов не должен превышать максимального значения. Для СФП мощностью 125, 160, 250 кВА допускается увеличение максимального значения входного импульсного тока по каждому из проводов в 2 раза.

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

– для четырехпроводных СФП:

<b>U<sub>имитатора</sub>, кВ</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>10</b>	<b>20</b>
U <sub>фаза-PEN</sub> , кВ	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5

– для пятипроводных СФП:

<b>U<sub>имитатора</sub>, кВ</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>10</b>	<b>20</b>
U <sub>фаза-N</sub> , кВ	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
U <sub>фаза-PE</sub> , кВ	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0

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

<b>U<sub>имитатора</sub>, кВ</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
U <sub>фаза-N</sub> , кВ	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5

1.1.8.4.5. Напряжение защиты при испытаниях импульсным током 10/350 мкс не более (+/- 20%):

– для четырехпроводных СФП:

<b>I<sub>имитатора</sub>, кА</b>	<b>5</b>	<b>10</b>	<b>20</b>	<b>30*</b>	<b>40*</b>	<b>50*</b>
U <sub>фаза-PEN</sub> , кВ	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6

– для пятипроводных СФП:

<b>I<sub>имитатора</sub>, кА</b>	<b>5</b>	<b>10</b>	<b>20</b>	<b>30*</b>	<b>40*</b>	<b>50*</b>
----------------------------------	----------	-----------	-----------	------------	------------	------------

U <sub>фаза-N</sub> , кВ	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
U <sub>фаза-РЕ</sub> , кВ	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0

1.1.8.4.6. Напряжение защиты при испытаниях импульсным током 8/20 мкс не более (+/- 20%):  
– для четырехпроводных СФП:

Имитатора, кА	5	0	20	40	60*	80*
U <sub>фаза-PEN</sub> , кВ	0,5	0,5	0,6	0,6	0,6	0,6

– для пятипроводных СФП:

Имитатора, кА	5	10	20	40	60*	80*
U <sub>фаза-N</sub> , кВ	0,5	0,5	0,6	0,6	0,6	0,6
U <sub>фаза-РЕ</sub> , кВ	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0

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

1.1.8.4.8. Ослабление кондуктивных РЧП 0,15...80 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).

Примечание: значения, отмеченные \* относятся к СФП мощностью 125–1600 кВА.

### 1.1.9. Электрические характеристики.

1.1.9.1. Электрическое сопротивление между заземляющим зажимом и любой подлежащей защитному заземлению частью должно быть не более 0,05 Ом.

1.1.9.2. Изоляция цепей СФП относительно корпуса должна выдерживать испытательное напряжение постоянного тока значением 1,5 кВ в течение 1 мин. Выполнение требований обеспечивается конструкцией, контролируется на этапе сборки СФП при отключенных схемах защиты от перенапряжений в цепи «провод-земля».

Изоляция цепей СФП в собранном виде относительно корпуса должна выдерживать испытательное напряжение постоянного тока значением 500 В, в течение 1 мин.

1.1.9.3. Электрическое сопротивление изоляции цепей СФП относительно корпуса должно быть не менее 10 МОм при напряжении 250 В постоянного тока (уровень при котором не срабатывает защита от перенапряжений), допускается снижение сопротивления до значений менее 0,5 МОм при напряжении 1000 В постоянного тока (уровень превышающий значение, при котором начинает срабатывать защита от перенапряжений).

1.1.9.4. Максимальное длительное рабочее напряжение переменного тока для однофазных СФП – 220 В +10%, кратковременно (длительностью до 30 с) +20%, номинальная частота 50 Гц.

1.1.9.5. Максимальная суммарная мощность нагрузки, максимальный ток нагрузки и номинальный ток аппарата защиты для однофазных СФП:

Таблица 2

Тип СФП	Мощность нагрузки, кВА	Ток нагрузки, А	Номинальный ток аппарата защиты, А
СФП-1-2-Б (Г)	1,0	5	6,3
СФП-1,6-2-Б (Г)	1,6	8	10
СФП-2,5-2-Б (Г)	2,5	12	16
СФП-4-2-Б (Г)	4	18	20
СФП-6,3-2-Б (Г)	6,3	30	32
СФП-10-2-Б (Г)	10	45	50
СФП-16-2-Б (Г)	16	73	80
СФП-25-2-Б (Г)	25	114	125

1.1.9.6. Максимальное длительное рабочее напряжение переменного тока для трехфазных СФП – 380 В +10%, кратковременно (длительностью до 30 с) +20%, номинальная частота 50 Гц.

1.1.9.7. Максимальная суммарная мощность нагрузки, максимальный ток нагрузки (по каждому из проводов L1, L2, L3, N) и номинальный ток аппарата защиты для трехфазных СФП:

Таблица 3

Тип СФП	Мощность нагрузки, кВА	Ток нагрузки, А	Номинальный ток аппарата защиты, А
СФП-6,3-4-Б (Г), СФП-6,3-5-Б (Г)	6,3	10	10
СФП-10-4-Б (Г), СФП-10-5-Б (Г)	10	15	16
СФП-16-4-Б (Г), СФП-16-5-Б (Г)	16	24	25
СФП-25-4-Б (Г), СФП-25-5-Б (Г)	25	38	40
СФП-40-4-Б (Г), СФП-40-5-Б (Г)	40	61	63
СФП-63-4-Б (Г), СФП-63-5-Б (Г)	63	96	100
СФП-125-4-Б (Г), СФП-125-5-Б (Г)	125	190	200
СФП-160-4-Б (Г), СФП-160-5-Б (Г)	160	242	250
СФП-250-4-Б (Г), СФП-250-5-Б (Г)	250	379	400
СФП-400-4-Б (Г), СФП-400-5-Б (Г)	400	600	630
СФП-630-4-Б (Г), СФП-630-5-Б (Г)	630	950	1000
СФП-1000-4-Б (Г), СФП-1000-5-Б (Г)	1000	1500	1600
СФП-1600-4-Б (Г), СФП-1600-5-Б (Г)	1600	2400	2500

1.1.9.8. Защита от короткого замыкания и перегрузки осуществляется с помощью наружного автоматического выключателя с номинальным током аппарата защиты, приведенным в табл. п. 2.2, ампер-секундной характеристикой типа С для модификации СФП – «Б», ампер-секундной характеристикой типа D для модификации СФП – «Г», либо предохранителями с номинальным током аппарата защиты, приведенным в табл. п. 1.1.10.5, п. 1.1.10.7, и ампер-секундной характеристикой типа gG для модификации СФП – «Б», ампер-секундной характеристикой типа aM для модификации СФП – «Г». Аппараты защиты должны быть включены между входом СФП и сетью электропитания.

1.1.9.9. При подаче на вход СФП номинального напряжения и нагрузке его максимальным током падение напряжения между входом и выходом СФП не должно превышать 2% от номинального значения напряжения питающей сети.

1.1.10. СФП должны быть устойчивы к воздействию синусоидальной вибрации с ускорением 1 g и частотой 1-120 Гц.

1.1.11. СФП должны быть пожаробезопасными, то есть вероятность пожара от СФП не должна превышать  $10^{-6}$  в год в соответствии с ГОСТ 12.1.004-91 как в нормальных, так и в аварийных режимах работы.

Соответствие СФП данному требованию подтверждается один раз в год на основании результатов испытаний образцов СФП в режиме совместного действия аварийных факторов: электрической перегрузки и теплового удара.

1.1.12. Средняя наработка на отказ СФП с учетом технического обслуживания, регламентируемого руководством по эксплуатации, должна составлять не менее 50000 часов. Критерием отказа является несоответствие СФП требованиям п.п.1.1.8-1.1.9 ТУ.

1.1.13. СФП должны обеспечивать режим безопасного повреждения при воздействии временных перенапряжений (ВПН) с максимальным значением в цепи «фаза-нейтраль»:

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

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

Соответствие СФП данному требованию подтверждается один раз в 5 лет.

1.1.14. Среднее время замены неисправного СФП на исправный должно быть не более 4 часов для СФП мощностью до 63 кВА, 16 часов для СФП мощностью 125 – 400 кВА, 24 часа для СФП мощностью 630 – 1600 кВА.

1.1.15. Средний срок службы СФП должен составлять не менее 15 лет.

1.1.16. Обслуживание СФП должно выполняться не более 1 раза за 1 год.



1.1.17. Исполнение корпуса СФП по степени защиты: IP21.

## **1.2. Маркировка и покрытия.**

1.2.1. На каждом СФП должна быть нанесена маркировка сеткографическим или иным методом, где должны быть указаны:

- 1) условное обозначение СФП;
- 2) наименование СФП;
- 3) предупредительные знаки.

1.2.2. Порядковый (заводской) номер наносится на наружной поверхности корпуса СФП или маркировочной табличке.

1.2.3. Маркировка СФП должна быть нестираемой и легко различимой.

1.2.4. Металлические и неметаллические покрытия СФП должны соответствовать требованиям ГОСТ 9.301-86, ГОСТ 9.303-84, ГОСТ 9.306-85 (группа условий эксплуатации 1, вид климатического исполнения УХЛ 4.2). Лакокрасочные или пленочные покрытия должны соответствовать требованиям ГОСТ 9.032-74 (группа условий эксплуатации УХЛ 4 по ГОСТ 9.104-2018, вид климатического исполнения УХЛ 4.2).

## **1.3. Транспортировка и хранение.**

1.3.1. Изделие СФП, упакованное в транспортировочную тару, должно обладать вибропрочностью и ударопрочностью по ГОСТ 23216-78.

1.3.2. Изделие СФП должно иметь минимальный срок сохраняемости не менее 2 лет при хранении в неотапливаемом помещении, и 15 лет в отапливаемом помещении.

1.3.3. Маркировка, наносимая на потребительскую упаковку, должна быть выполнена по ГОСТ 30668-2000.

1.3.4. На транспортную и потребительскую тару должны быть нанесены манипуляционные знаки в соответствии с ГОСТ 14192-96.

1.3.5. СФП упаковывается в полиэтиленовую пленку по ГОСТ 10354-82. В отдельный полиэтиленовый пакет укладываются техническое описание, паспорт, сертификаты. Пакеты с содержимым укладываются в ящик из гофрированного картона 5-слойного, фанеры, деревянных досок, древесно-волоконной плиты по ГОСТ Р 52901-2007

1.3.6. В качестве транспортной тары применяют ящики по ГОСТ 5959-80, рассчитанные на шкафы СФП в индивидуальной потребительской упаковке. Для предохранения коробок от перемещения в ящике промежутки должны быть заполнены гофрированным картоном или пенопластом по ГОСТ Р 52901-2007

1.3.7. Под крышкой транспортной тары размещают упаковочную ведомость, содержащую следующие данные: товарный знак или код завода-изготовителя; типонаименование СФП; обозначение ТУ; количество СФП; месяц и год упаковки СФП; штамп-номер упаковщика; штамп службы технического контроля.

1.3.8. СФП следует транспортировать в соответствии с требованиями ГОСТ 23088-80.

1.3.9. Транспортирование морским транспортом допускается производить только в специальной упаковке. Вид транспортных средств – вагоны, автомобили, трюмы судов, герметизированные грузовые отсеки самолетов. Вид отправки грузов при железнодорожных перевозках – мелкий.

1.3.10. Допускается транспортирование СФП автомобильным транспортом без перегрузки по дорогам первой категории на расстояние до 1000 км в транспортной таре, отличающейся от документации изготовителя, исключающей повреждение СФП.

1.3.11. СФП следует хранить в соответствии с требованиями ГОСТ 23216-78, кроме зон тропического климата.

## **2. ПРАВИЛА ПРИЕМКИ**

2.1. Для проверки СФП на соответствие требованиям настоящих ТУ устанавливаются следующие категории контрольных испытаний: квалификационные, приемо-сдаточные, периодические, типовые.

Определение видов испытаний - по ГОСТ 16504-81.

2.2. Квалификационные испытания.

2.2.1. Испытаниям должны подвергаться два СФП, взятые методом случайного отбора по ГОСТ Р 50779.12-2021 от установочной партии не менее 10 штук СФП, изготовленных на оборудовании и оснастке, предназначенных для мелкосерийного производства. При меньшем размере партии СФП испытаниям подвергается одно изделие. Испытания проводятся по программе, указанной в табл.2.

2.2.2. Квалификационные испытания проводит комиссия по приемке установочной серии, утвержденная в установленном порядке. Комиссия имеет право проводить испытания с зачетом отдельных видов испытаний на основании протоколов испытаний, проведенных разработчиком перед предъявлением установочной серии комиссии.

2.2.3. При получении неудовлетворительных результатов испытаний изготовитель и разработчик назначают дополнительные мероприятия по доведению СФП до соответствующих настоящим ТУ требований. После внедрения этих мероприятий испытания проводят в полном объеме. По решению комиссии допускается проводить повторные испытания только по тем пунктам требований, по которым были получены неудовлетворительные результаты и по которым испытания не проводились.

2.2.4. При неудовлетворительных повторных испытаниях решение о дальнейшем производстве СФП принимает руководство изготовителя.

Таблица 4. Виды испытаний и проверок.

Виды испытаний и проверок	Пункты технических требований	Пункты методов испытаний
1. Внешний осмотр, проверка комплектности, маркировки, соответствие чертежам	1.1.1-1.1.7, 1.2	3.3, 3.5, 3.6, 3.17, 3.18
2. Проверка ослабления помех и импульсных перенапряжений	1.1.8	3.9, 3.10, 3.11
3. Измерение электрического сопротивления цепей заземления	1.1.9.1	3.7
4. Испытание электрического сопротивления изоляции	1.1.9.2-1.1.9.3	3.7
5. Проверка основных электрических характеристик	1.1.9.4-1.1.9.9	3.7, 3.8
6. Проверка в установившемся тепловом режиме (электропрогон) при максимальном допустимом токе	1.1.9.5, 1.1.9.7	3.8
7. Проверка упаковки	1.3	3.6
8. Механические испытания: 1) виброустойчивость 2) вибропрочность и ударную прочность при транспортировании 3) степень защиты	1.1.10, 1.1.17, 1.3.1	3.12, 3.13, 3.16
9. Климатические испытания: 1) воздействие верхнего и нижнего значения температуры среды при эксплуатации 2) воздействие нижнего значения температуры среды при транспортировании и хранении 3) воздействие влажности воздуха 4) степень защиты	1.1.1, 1.3.8, 1.3.9-1.3.11	3.14, 3.16
10. Проверка пожаробезопасности	1.1.11	3.19
11. Проверка безопасного повреждения при воздействии ВПН	1.1.13	3.20
12. Контроль показателя надежности	1.1.12	3.15

2.3. Приемно-сдаточные испытания.

2.3.1. Объем приемно-сдаточных испытаний должен соответствовать пунктам 1...6 табл. 4, настоящих ТУ. Последовательность испытаний устанавливается изготовителем.

2.3.2. Количество дефектных СФП при сплошном контроле не должно превышать от объема заказанной по одному документу партии: по ослаблению помех - 2%; по внешнему виду - 10%; по остальным видам испытаний и проверок - 4%.

Предъявление СФП службе технического контроля и результаты приемо-сдаточных испытаний оформляются записью в журнале. Форма журнала устанавливается изготовителем.

2.3.3. При сплошном контроле, независимо от оценки результатов испытаний всей партии, годные СФП считаются принятыми, а дефектные возвращаются предъявителю продукции.

2.3.4. Допускается при проверке по п.2 и п.3, табл.4 выборочный одноступенчатый контроль по ГОСТ Р ИСО 2859-1-2007. Выборка случайная по ГОСТ Р 50779.12-2021 из партии СФП, принятой по параметрам сплошного контроля. Уровень контроля II, вид контроля нормальный, приемочный уровень дефектности 4%.

2.3.5. При неудовлетворительных результатах испытаний, проводимых выборочным контролем, вся партия СФП возвращается предъявителю. Предъявитель совместно с ОТК анализирует выявленные дефекты и принимает меры для устранения причин, вызвавших их появление. В зависимости от характера дефекта предъявитель принимает решение о дальнейшем порядке предъявления СФП (дополнительная проверка, сплошная перепроверка, забракование партии без повторного предъявления).

2.3.6. Возвращенную партию СФП повторно предъявляют к приемке с отметкой в журнале «ПОВТОРНО». Партию СФП, предъявленную повторно, допускается испытывать только по тем пунктам требований, по которым были получены неудовлетворительные результаты и по которым испытания не проводились. Партия СФП, не выдержавших повторных испытаний, бракуется.

2.3.7. Приемку СФП приостанавливают, если из 5 шт. последовательно предъявленных СФП из партии более одного СФП было возвращено по совпадающим дефектам или более двух - по любым дефектам. Неудовлетворительная оценка результатов испытаний партии СФП при сплошном контроле учитывается как возврат партии. Приемка возобновляется после анализа причин дефектов и принятия мер по их устранению.

2.3.8. В руководстве по эксплуатации принятого СФП ставят клеймо службы технического контроля и дату проверки.

#### 2.4. Периодические испытания.

2.4.1. Испытаниям подвергают СФП, взятые методом случайного отбора по ГОСТ Р 50779.12-2021 от партии, прошедшей приемо-сдаточные испытания, двухступенчатым контролем по ГОСТ Р ИСО 2859-1-2007 по программе, указанной в пунктах 1...10 табл.2. Уровень контроля II, вид контроля нормальный, приемочный уровень дефектности 2,5%. Объем партии равен количеству СФП, изготовленных в период между периодическими испытаниями.

Допускается выборку формировать из числа СФП месячного выпуска перед проведением периодических испытаний, при этом партия СФП для проведения испытаний должна быть 1 шт., если изготовлена партия из 5 шт. или более СФП и все СФП, если изготовлено менее 5 шт. СФП. Допускается иная последовательность испытаний.

2.4.2. Периодичность испытаний - один раз в 24 месяца. Если уровень сдачи СФП при приемо-сдаточных испытаниях с первого предъявления ниже 0,9 периодические испытания проводят не реже одного раза в 12 месяцев.

2.4.3. При неудовлетворительных результатах испытаний приемку и поставку СФП приостанавливают до получения положительных результатов повторных испытаний.

2.4.4. При предъявлении СФП на повторные испытания выборку формируют из партии не менее 2 шт., выпущенной после осуществления мероприятий по устранению дефектов. При этом план контроля и приемочный уровень дефектности аналогичны п.3.4.1. До получения результатов повторных испытаний допускается техническая приемка СФП, изготовленных после проведения соответствующих мероприятий.

2.4.5. При получении неудовлетворительных результатов повторных испытаний техническая приемка прекращается. Новые испытания проводят после внедрения мероприятий по устранению дефектов.

2.5. Если при квалификационных или периодических испытаниях параметры СФП не удовлетворяют хотя бы одному из требований ТУ, то должны быть проведены повторные испытания удвоенного числа СФП, взятых от той же партии.

Допускается в технически обоснованных случаях проведение повторных испытаний только по тем пунктам требований, по которым были получены неудовлетворительные результаты и по которым испытания не проводились.

Если при испытаниях удвоенного числа СФП будет выявлено хотя бы одно несоответствие параметра требованиям ТУ, результаты испытаний считаются неудовлетворительными и окончательными.

2.6. Испытания на надежность и ВПН (пп.11,12 табл.2) проводят не реже одного раза в 5 лет. Испытаниям подвергают один СФП, взятый методом случайного отбора по ГОСТ Р ИСО 2859-1-2007 от партии, прошедшей приемочные испытания. Испытания на воздействие ВПН приводят к повреждению СФП, поэтому они проводятся на завершающем этапе испытаний. СФП, прошедшие испытания на надежность и ВПН, реализации потребителю не подлежат.

2.7. Программа, методика и объем выборки типовых испытаний устанавливается изготовителем и по результатам испытаний принимается решение о возможности и целесообразности внесения изменений в техническую документацию и изготовление СФП по измененной документации.

2.8. Результаты квалификационных, периодических и типовых испытаний оформляют протоколом, форма которого устанавливается изготовителем. Испытания на надежность и пожарную опасность оформляют отдельным протоколом. Протокол периодических испытаний должен предъявляться потребителю по его требованию.

2.9. Входной контроль СФП у потребителя должен соответствовать ГОСТ 24297-87. Правила и программа должны соответствовать п.3.3 настоящих ТУ. При поставке партии СФП количество отобранных для контроля СФП должно быть не менее 1% от партии, полученной по одному документу, но не менее 2 шт.

2.10. За партию принимают СФП, предъявляемые для контроля по одному сопроводительному документу, если в стандарте на проведение испытаний не установлено иного размера партии.

### **3. МЕТОДЫ ИСПЫТАНИЙ**

3.1. Условия испытаний должны соответствовать нормальным климатическим условиям по ГОСТ 15150-69, за исключением испытаний на устойчивость к внешним климатическим воздействиям.

3.2. Контрольно-измерительные приборы и оборудование, применяемые при испытаниях, должны иметь паспорта с отметками о поверке в соответствии с ГОСТ Р 8.973—2019.

3.3. Проверку соответствия СФП комплекту документации проводить путем сличения с документацией и проверкой средствами измерений, обеспечивающими погрешность измерений не более допустимой.

3.4. Методы проверки металлических и неметаллических неорганических покрытий по ГОСТ 9.302-88 и ГОСТ 9.306-85. Методы проверки лакокрасочных и пленочных покрытий по ГОСТ 9.032-74.

3.5. Проверку маркировки на нестираемость и различимость проводить внешним осмотром и стиранием маркировки по 15 с сначала тканью, смоченной в воде, а потом тканью, смоченной бензином. После испытаний маркировка должна быть легко различимой; табличка с маркировкой, при ее наличии, не должна быть смещена или искривлена.

3.6. Проверку комплектности, правильности маркировки и упаковки проводить внешним осмотром на соответствие документации.

3.7. Измерение электрического сопротивления цепи защитного заземления проводится между заземляющим зажимом и частями, которые должны быть с ним соединены.

При испытаниях ток 25 А пропустить от заземляющего зажима поочередно к каждой из частей, подлежащей заземлению. Электрическое сопротивление цепи заземления должно быть не более 0,05 Ом.

Испытание на электрическую прочность изоляции СФП проводить напряжением постоянного тока значением 500 В, в течение 1 мин. Проверке изоляции испытательным напряжением 1,5 кВ подлежат узлы СФП на стадии сборки при отключенных цепях ограничения перенапряжений.

Измерение электрического сопротивления изоляции проводить мегомметром на напряжении 250 В и 1000 В, нормируемое значение не менее 10 Мом при напряжении 250 В постоянного тока (уровень при котором не срабатывает защита от перенапряжений). Допускается снижение электрического сопротивления изоляции до значений менее 0,5 Мом при напряжении 1000 В постоянного тока (уровень превышающий значение при котором начинает срабатывать защита от перенапряжений).

Испытания целостности внутренних соединений СФП между одноименными клеммами цепи «вход-выход» проводится при подаче на вход СФП номинального напряжения и нагрузке его максимальным током. При этом падение напряжения между входом и выходом СФП не должно превышать 2% от номинального значения напряжения питающей сети.

3.8. Проверку в установившемся тепловом режиме (электропрогон) выполняют ступенями при максимальном допустимом токе. Испытание и измерения проводить в помещении без сквозняков и при температуре (25+5) град.С. К СФП подвести нормальное первичное напряжение, нагрузить на эквивалент нагрузки максимальной мощности. Минимальное время электропрогона 4 ч. Сразу после испытания провести проверку электрической прочности изоляции, электрического сопротивления изоляции, сопротивление цепи защитного заземления, целостности внутренних соединений согласно п. 3.7.

3.9. Проверка помехоподавляющих свойств СФП по отношению к НИП и КЗП производится с применением испытательных генераторов и методик по ГОСТ 30804.4.4-2013 и ГОСТ ИЕС 61000-4-12-2016. Параметры НИП и КЗП на входе СФП принимаются равными максимальным значениям испытательных воздействий по ГОСТ 30804.4.4-2013 и ГОСТ Р 8.973—2019. К выходу СФП подключается эквивалент нагрузки. Определяется отношение амплитуды импульсных помех испытательного генератора в режиме холостого хода к амплитуде импульсных помех на выходе СФП. Полученные значения сравниваются с контрольными.

3.10. Проверка помехоподавляющих свойств СФП по отношению к кондуктивным помехам радиочастотного диапазона производится по ГОСТ 13661-92 с применением метода отношения напряжений в 50-омной измерительной схеме. Полученные значения сравниваются с контрольными.

3.11. Проверка защитных свойств СФП по отношению к импульсным перенапряжениям и импульсным токам на входе СФП проводятся с использованием методов испытаний по ГОСТ ИЕС 61643-11-2013. Входной импульсный ток не должен превышать номинальных значений импульсного тока. Однократные импульсные токи с максимальной амплитудой при испытаниях на вход СФП не подаются, устойчивость конструкции СФП к максимальным однократным воздействиям проверяется на этапе разработки СФП. Испытания проводятся в режиме холостого хода СФП, с подключенным к его выходу эквивалентом нагрузки. Полученные значения сравниваются с контрольными.

3.12. При испытании на виброустойчивость образцы установить и жестко закрепить в эксплуатационном положении на виброэлектродинамическом стенде. Испытание на виброустойчивость проводить на одной из частот от 1 до 120 Гц при ускорении 1 g в течение 1

ч. Сразу после испытания провести проверку электрической прочности изоляции, электрического сопротивления изоляции, сопротивление цепи защитного заземления, целостности внутренних соединений согласно п. 3.7.

3.13. Испытания на ударную прочность при транспортировании проводят следующим образом. СФП в упаковке, предназначенной для транспортирования, жестко крепят на платформе ударного стенда хомутами, планками или другим способом и подвергают воздействию ударов ускорением 118 м/с.кв., длительностью удара 2...20 мс, число ударов 200 при ориентировочном числе ударов в минуту 40...120. Испытания проводят при одном значении длительности действия ударного ускорения, лежащем в указанных выше пределах. Допускается вместо испытания на ударном стенде проводить испытание путем перевозки на автомашинах на расстояние, со скоростью транспортирования и по дорогам согласно ГОСТ 23216-78. По окончании испытания проводят внешний осмотр тары и упаковки, затем СФП распаковывают, проводят их внешний осмотр и проверяют параметры по п.1.1.8-1.1.10 настоящих ТУ. Тару и СФП считают выдержавшими испытание, если тара и упаковка не имеют механических разрушений, а параметры СФП соответствуют требованиям п. 1.1.8-1.1.10 настоящих ТУ.

3.14. Климатические испытания.

3.14.1. Испытание на воздействие повышенной и пониженной рабочей температуры среды – по ГОСТ 20.57.406-81, метод 201-2.1, 204-1.

Выдержка в нормальных климатических условиях перед установкой СФП в камеру не менее 12 ч. Минимально допустимое расстояние между СФП и стенкой камеры, а также между СФП должно быть не менее 0,15 м. СФП выдерживают в камере тепла без электрической нагрузки при температуре (35 + 2) град. С – 3 ч. После этого СФП подключают к источнику питания, нагружают номинальной нагрузкой и выдерживают при верхнем значении температуры 2 ч. Отключают СФП и не позднее 30 сек после отключения измеряют сопротивление изоляции методом согласно п.3.7.

3.14.2. Испытание на воздействие влажности воздуха – по ГОСТ 20.57.406-81 метод 207-2 без электрической нагрузки. Время выдержки в нормальных климатических условиях перед установкой СФП в камеру не менее 12 ч. СФП помещают в камеру и выдерживают в течении 2 ч при температуре (25 + 2) град. С; затем влажность увеличивают до (93 + 3)% и выдерживают 48 ч, после испытаний, не позже чем через 5 мин, измеряют сопротивление изоляции методом согласно п.3.7.

Проводят внешний осмотр СФП с его разборкой. При этом показатель коррозионного разрушения не должен превышать по ГОСТ 27597-88:

- для лакокрасочных и пленочных покрытий – А1;
- для металлических покрытий – А1.

3.15. Испытания на надежность.

3.15.1. Для испытаний на надежность СФП отбирают методом случайного отбора по ГОСТ Р ИСО 2859-1-2007 из числа прошедших приемо-сдаточные испытания, подвергнутых воздействиям по п.3.7-3.14.

3.15.2. Испытания проводят методом одноступенчатого контроля. Планы испытаний устанавливаются по ГОСТ Р 27.403-2009.

3.15.3. При выборе плана испытаний в качестве приемочного уровня наработки на отказ принимается значение, определенное по заданной в п.1.1.15 вероятности безотказной работы. Значение браковочного уровня устанавливается для риска изготовителя равного 0,2; доверительной вероятности – 0,8; риска потребителя – 0,2.

3.15.4. Испытания проводят при нормальных климатических условиях внешней среды по п.3.1, номинальной нагрузке СФП и номинальных входных напряжениях. Испытания проводят циклами. Длительность работы в цикле 5-8 ч и перерыв не менее 3 ч.

3.15.5. Устанавливаются следующие критерии отказов: снижение прочности изоляции ниже установленной в п.1.1.10.3; обрыв в схеме; короткое замыкание в цепях СФП. За предельное состояние принимается снижение прочности изоляции из-за ее старения ниже уровня, установленного в п. 1.1.9.3.

3.15.6. Проверку отказов проводят периодически через 40-50 циклов методами, изложенными в настоящих ТУ.

3.15.7. Оценку результатов испытаний проводят по ГОСТ 27.301-95

3.16. Степень защиты СФП проверяют по ГОСТ 14254-2015.

3.17. Проверку контактных колодок проводят визуально и сличением с требованиями рабочих чертежей.

3.18. Наличие заземляющего зажима, присоединения к нему, наличие иных контактных соединений для подключения внешних цепей проверяют визуально и сличением с требованиями рабочих чертежей.

3.19. Проверка на пожароопасность проводится по ГОСТ 12.1.004-91 в режиме совместного действия аварийных факторов: электрической перегрузки и теплового удара. При испытаниях устанавливается режим перегрузки СФП увеличением тока нагрузки на 20% больше номинального значения и условия теплового удара (температур окружающей среды увеличивается до 60 +/-5 град.С). Время испытаний в режиме электрической перегрузки и теплового удара не менее 1 часа.

3.20. Проверка безопасного повреждения СФП воздействию ВПН на входе СФП проводится с использованием методов испытаний по ГОСТ ИЕС 61643-11-2013. Испытания проводятся с подключенным к выходу СФП эквивалентом нагрузки.

#### **4. УСТАНОВКА И ЭКСПЛУАТАЦИЯ. ТРЕБОВАНИЯ ЭЛЕКТРОБЕЗОПАСНОСТИ**

Для установки СФП необходимо подключить его в соответствии со схемой подключения:

1. Выполнить монтаж СФП по месту его установки.
2. Снять крышки клеммных отсеков, защищающие клеммы от прикосновения.
3. Подсоединить к клемме заземления СФП заземляющую перемычку. Присоединить к клеммам сети электропитания «Вход» и нагрузки «Выход» СФП проводники соответствующих цепей.
4. Установить на место крышки клеммных отсеков и закрепить их штатными винтами.

В процессе эксплуатации СФП контроль его состояния осуществляется по основным электрическим параметрам и температуре корпуса. Рекомендуется периодически, не реже одного раза в пять лет (если внутренними инструкциями эксплуатирующей организации не предусмотрен иной регламент обслуживания), контролировать помехозащитные свойства СФП с помощью специального стенда. При монтаже и эксплуатации СФП необходимо соблюдать требования электробезопасности при работе с электрооборудованием напряжением до 1000 В.

#### **5. ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА**

Предприятие-изготовитель гарантирует нормальную работу СФП в течение 24 месяцев со дня отгрузки потребителю, но не более 36 месяцев со дня изготовления, при условии соблюдения правил установки, эксплуатации и требований, излагаемых в техническом описании СФП. В течение гарантийного срока предприятие-изготовитель безвозмездно производит либо замену, либо ремонт, по выбору предприятия-изготовителя.

#### **6. ТРЕБОВАНИЯ ОХРАНЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ**

Утилизация ТФ и ТПП производится по инструкции эксплуатирующей организации при соблюдении ГОСТ Р 55102-2012.

## Приложение 1

### ПЕРЕЧЕНЬ НОРМАТИВНЫХ ДОКУМЕНТОВ.

Обозначение документа	Наименование	Пункт ТУ
ГОСТ Р 15.201-2016	Система разработки и постановки продукции на производство. Продукция производственно-технического назначения. Порядок разработки и постановки продукции на производство.	1.1.1
ГОСТ Р 30804.4.4-2013	Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к наносекундным импульсным помехам. Требования и методы испытаний.	3.9
ГОСТ ИЕС 61000-4-12-2016	Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к колебательным затухающим помехам. Требования и методы испытаний.	3.9, 3.20
ГОСТ ИЕС 61643-11-2013	Устройства для защиты от импульсных перенапряжений низковольтные. Часть 11. Устройства защиты от перенапряжений, подсоединенные к низковольтным системам распределения электроэнергии. Требования и методы испытаний.	3.11, 3.20
ГОСТ 13661-92	Совместимость технических средств электромагнитная. Пассивные помехоподавляющие фильтры и элементы. Методы измерения внешнего затухания.	3.10
ГОСТ 32144-2013	Электрическая энергия. Совместимость технических средств электромагнитная. Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения	1.1.8
ГОСТ 9.301-86	Единая система защиты от коррозии и старения. Покрытия металлические и неметаллические неорганические. Общие требования	1.2.4
ГОСТ 9.303-84	Единая система защиты от коррозии и старения. Покрытия металлические и неметаллические неорганические. Общие требования к выбору	1.2.4
ГОСТ 9.306-85	Единая система защиты от коррозии и старения. Покрытия металлические и неметаллические неорганические. Общие требования к выбору	1.2.4, 3.4
ГОСТ 9.032-74	Единая система защиты от коррозии и старения. Покрытия лакокрасочные. Группы, технические требования и обозначения	1.2.4
ГОСТ 9.104-2018	Единая система защиты от коррозии и старения. Покрытия лакокрасочные	1.2.4
ГОСТ 23216-78	Изделия электротехнические. Хранение, транспортирование, временная противокоррозионная защита, упаковка. Общие требования и методы испытаний	1.3.1 1.3.3 1.3.10
ГОСТ 14192-96	Маркировка грузов	1.3.4
ГОСТ 10354-82	Пленка полиэтиленовая. Технические условия	1.3.5
ГОСТ Р 52901-2007	Картон гофрированный для упаковки продукции. Общие технические условия	1.3.5 1.3.6
ГОСТ 5959-80	Ящики из листовых древесных материалов неразборные для грузов массой до 200 кг. Общие технические условия.	1.3.6
ГОСТ 20.57.406-81	Изделия электронной техники, квантовой электроники и электротехнические. Методы испытаний.	3
ГОСТ 14254-2015	Степени защиты, обеспечиваемые оболочками	3.15.7, 3.16
ГОСТ 15150-69	Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды	1.1.1, 3.1, 3.14



ГОСТ 15543. 1-89	Изделия электротехнические. Общие требования в части стойкости к климатическим внешним воздействующим факторам	3.14
ГОСТ 17516.1-90	Изделия электротехнические. Общие требования в части стойкости к механическим внешним воздействующим факторам	3.12, 3.13
ГОСТ 16504-81	Система государственных испытаний продукции. Испытания и контроль качества продукции. Основные термины и определения	2.1., 2, 3
ГОСТ 27. 301-95	Надежность в технике. Расчет надежности. Основные положения	3.15.7
ГОСТ Р ИСО 2859-1-2007	Статистические методы. Процедуры выборочного контроля по альтернативному признаку. Часть 1. Планы выборочного контроля последовательных партий на основе приемлемого уровня качества	2.3.4, 2.4.1
ГОСТ Р 50779.12-2021	Статистические методы. Статистический контроль качества	2.3.4, 2.4.1, 2.6
ГОСТ 24297-87	Входной контроль продукции. Основные положения	2
ГОСТ 21130-75	Изделия электротехнические. Зажимы заземляющие и знаки заземления. Конструкция и размеры	3.18
ГОСТ 12.1.004-91	ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования	1.1.13, 3.19
ГОСТ 27597-88	Изделия электронной техники. Метод оценки коррозионной стойкости.	3.14
ГОСТ Р 8.973–2019	Национальные стандарты на методики поверки	3.2
ГОСТ 9.302-88	Покрытия металлические и неметаллические неорганические	3.4
ГОСТ 27.403-2009	Планы испытаний для контроля вероятности безотказной работы	3.15.2
ГОСТ 23088-80	Изделия электронной техники. Требования к упаковке, транспортированию и методы испытаний	1.3.8
ГОСТ 30668-2000	Изделия электронной техники Маркировка.	1.3.3
СФП-ХХ-ХХ.000.00	Конструкторская документация на изделия СФП	1.1.1

## ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ
