

ОКП 634900

Экз. № \_

Утвержден  
КЦАЯ.460814.002 ТУ-ЛУ  
« 27 » 03 2008 г.  
СОВМЕСТНО С ГЕНЕРАЛЬНЫМ  
ЗАКАЗЧИКОМ

**ФИЛЬТРЫ - ОГРАНИЧИТЕЛИ**  
**Технические условия**  
**КЦАЯ. 460814.002 ТУ**

Инов. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата

2008

## 1 Область применения

Настоящие технические условия (ТУ) распространяются на унифицированные помехоподавляющие фильтры с ограничением пускового тока на выходе и выбросов выходного напряжения серии ФПО, выполненные в виде неремонтопригодных модулей (далее – фильтры-ограничители) и предназначенные для применения в радиоэлектронной аппаратуре специального назначения.

Фильтры-ограничители предназначены для работы от систем электроснабжения с номинальным напряжением 27 В постоянного тока.

Фильтры-ограничители должны удовлетворять требованиям ГОСТ 19705, ГОСТ В 21999, а в части внешних воздействий – требованиям ГОСТ В 24425 (группа Г) с уточнениями и дополнениями, приведёнными в настоящих ТУ.

В настоящих технических условиях использованы термины из ГОСТ В 26854, ГОСТ В 21999, ГОСТ В 24425, ГОСТ 23413, ГОСТ 19705, ГОСТ В 21134, ГОСТ 23875.

## 2 Нормативные ссылки

В настоящих технических условиях содержатся ссылки на следующие стандарты:  
ГОСТ В 9.001-72 ЕСЗКС. Военная техника. Упаковка для транспортирования и хранения. Общие требования

ГОСТ В 9.003-80 ЕСЗКС Военная техника. Общие требования к условиям хранения

ГОСТ РВ 15.306-2003 СРПП ВТ. Обязательства гарантийные. Основные положения

ГОСТ РВ 15.307-2002 СРПП ВТ. Испытания и приёмка серийных изделий.

Основные положения

ГОСТ РВ 20.39.412-97

ГОСТ РВ 20.39.414.1-97 КСОТТ. Изделия электронной техники, квантовой электроники и электротехнические военного назначения. Классификация по условиям применения и требованиям стойкости к внешним воздействующим факторам

ГОСТ РВ 20.39.414.2-97

ГОСТ РВ 20.57.412-97 КСКК. Изделия электронной техники, квантовой электроники и электротехнические военного назначения. Требования к системе качества

ГОСТ РВ 20.57.413-97 КСКК. Изделия электронной техники, квантовой электроники и электротехнические военного назначения. Контроль качества готовых изделий и правила приемки

ГОСТ РВ 20.57.414-97 КСКК. Изделия электронной техники, квантовой электроники и электротехнические военного назначения. Методы оценки соответствия требованиям к надежности

Подпись и дата		Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подпись и дата									
Инв. № подл.	Разраб.				<b>КЦАЯ.460814.002 ТУ</b>  <b>Фильтры-ограничители</b> Технические условия					Литера	Лист	Листов	
	Провер.											2	39
	Т.контр.												
	Н.контр.												
	Гл.конст.												
					Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата				

ГОСТ РВ 20.57.416-97 КСКК. Изделия электронной техники и электротехнические военного назначения. Методы испытаний  
 ГОСТ РВ 20.07.417-17  
 ГОСТ РВ 20.57.418-98 КСКК. Изделия электронной техники, квантовой электроники и электротехнические военного назначения. Обеспечение, контроль качества и правила приёмки изделий единичного и мелкосерийного производства  
 ГОСТ В 24425-90 Источники электропитания вторичные унифицированные радиоэлектронной аппаратуры. Общие технические требования  
 ГОСТ В 25.803-91 Радиопомехи промышленные от оборудования и объектов военного назначения. Нормы и методы испытаний  
 ГОСТ В 26854-86 Источники электропитания вторичные унифицированные радиоэлектронной аппаратуры. Правила приёмки и методы испытаний  
 ГОСТ В 26854-86 Источники электропитания вторичные унифицированные радиоэлектронной аппаратуры. Правила приёмки и методы испытаний  
 ГОСТ 19705-89 Система электроснабжения самолетов и вертолетов. Общие требования и нормы качества электроэнергии  
 ГОСТ 23088-80 Изделия электронной техники. Требования к упаковке, транспортированию и методы испытаний  
 ГОСТ 23413-79 Средства вторичного электропитания радиоэлектронной аппаратуры. Термины и определения  
 ГОСТ 23875-79 Качество электрической энергии. Термины и определения  
 ГОСТ 27 570.0-87 Безопасность бытовых и аналогичных электрических приборов. Общие требования и методы испытаний  
 ГОСТ 30668-2000 Изделия электронной техники. Маркировка  
 ОСТ 11 073.062-2001 Микросхемы интегральные и приборы полупроводниковые. Требования и методы защиты от статического электричества в условиях производства и применения.

Инов. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата	КЦАЯ.460814.002 ТУ					Лист
										3
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата						

### 3 Классификация, основные параметры и размеры

#### 3.1 Классификация

Фильтры-ограничители изготавливают трех типономиналов. В соответствии с рисунком А1, А2 приложения А.

#### 3.2 Основные параметры и размеры

Основные параметры фильтров-ограничителей в нормальных условиях, их массогабаритные характеристики приведены в таблице 1.

Таблица 1

Типономинал	Обозначение комплекта КД	Параметры и характеристики				
		Максимальное значение напряжения ограничения, $U_{огр. max}$ , В	Выходной номинальный ток, $I_{вых. ном}$ , А	Максимальное значение тока ограничения не более, $I_{огр. max}$ , А	Габаритные размеры не более, мм	Масса не более, г
ФПО27-03	КЦАЯ.468839.001	39	3	7	58x34x12,1	52
ФПО27-05	КЦАЯ.468839.002	39	5	13	64x40x12,1	64
ФПО27-10	КЦАЯ.468839.003	39	10	23	71x44x14,1	86

#### 3.3 Условное обозначение

Условное обозначение фильтров-ограничителей при заказе и в конструкторской документации другой продукции должно состоять из: наименования изделия, условного обозначения и номера ТУ, например: Фильтр-ограничитель ФПО27-05, КЦАЯ.460814.002 ТУ

В обозначении фильтров-ограничителей заложена следующая информация:

- ФПО – фильтр помехоподавляющий с функциями ограничения выходного тока и напряжения;
- первая группа цифр обозначает номинальное значение входного напряжения;
- вторая группа цифр обозначает номинальное значение выходного тока;
- группы цифр в обозначении фильтров-ограничителей разделены дефисом.

### 4 Технические требования

#### 4.1 Общие требования

4.1.1 Фильтры-ограничители должны соответствовать требованиям ГОСТ 19705, ГОСТ В 21999, а в части внешних воздействий – ГОСТ В 24425 (группа Г) с уточнениями и дополнениями, приведёнными в настоящих ТУ.

4.1.2 В фильтры-ограничители должны устанавливаться комплектующие изделия, прошедшие входной контроль в соответствии с действующей на предприятии-изготовителе документацией.

4.1.3 Все комплектующие изделия должны использоваться без специального

отбора.					<b>КЦАЯ.460814.002 ТУ</b>	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		4

Инов. № подл.	Подпись и дата
Взам. инв. №	Подпись и дата
Инв. № дубл.	Подпись и дата

## 4.2 Требования к конструкции

4.2.1 Конструкция фильтров-ограничителей должна удовлетворять требованиям настоящих ТУ и комплекту конструкторской документации.

4.2.2 Конструкция фильтров-ограничителей должна обеспечивать их надёжную работу в аппаратуре в любом положении в пространстве при соблюдении всех требований, указанных в ТУ.

4.2.3 Установочные и присоединительные размеры фильтров-ограничителей приведены в приложении А.

4.2.4 Внешний вид фильтров-ограничителей должен соответствовать образцам внешнего вида или «Описанию внешнего вида» КЦАЯ.430604.001 Д1.

4.2.5 Конструкция фильтров-ограничителей должна обеспечивать гальваническую развязку входных (выходных) цепей от корпуса.

4.2.6 Выводы фильтров-ограничителей должны быть механически прочными и выдерживать без механических повреждений воздействие растягивающей силы 20 Н.

4.2.7 Входные и выходные выводы фильтров-ограничителей должны допускать не менее 5 перепаек.

4.2.8 Входные и выходные выводы должны иметь нумерацию в соответствии с приложением А.

4.2.9 Все наружные металлические поверхности корпуса должны иметь антикоррозийное покрытие.

4.2.10 Масса фильтров-ограничителей не должна превышать значений, приведенных в таблице 1.

4.2.11 Конструкция фильтров-ограничителей не должна иметь механического резонанса в диапазоне частот до 100 Гц.

## 4.3 Требования к электрическим параметрам

4.3.1 Основные параметры фильтров-ограничителей при приёмке, поставке и в течение гамма-процентной наработки до отказа должны соответствовать значениям, приведённым в таблице 1.

4.3.2 Максимальное значение напряжения ограничения ( $U_{огр.мах}$ ) должно соответствовать значениям, приведенным в таблице 1.

4.3.3 Технологическое отклонение (точность установки) напряжения ограничения не должно превышать  $U_{огр.мах}$ .

4.3.4 Максимальное значение тока ограничения не должно превышать значений, приведённых в таблице 1.

4.3.5 Фильтры-ограничители должны сохранять работоспособность в режиме холостого хода ( $I_{вых} = 0$ ) при входном напряжении 81 В. При этом выходное напряжение должно быть не более  $U_{огр.мах}$ .

4.3.6 Переходное отклонение выходного напряжения при скачкообразном изменении входного напряжения не должно превышать  $U_{огр.мах}$ .

4.3.7 Время установления выходного напряжения с момента подачи входного не должно превышать 200 мс.

Ивл. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Ивл. № дубл.	Подпись и дата	<b>КЦАЯ.460814.002 ТУ</b>	Лист
						5
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

4.3.8 Время установления выходного напряжения при включении по команде не должно превышать 5 мс.

4.3.9 Фильтры-ограничители должны иметь вывод дистанционного выключения.

4.3.10 Падение напряжения на фильтре-ограничителе ( $U_{вх}-U_{вых}$ ) не должно превышать 400 мВ для ФПО27-03 и 600 мВ – для ФПО27-05 и ФПО27-10 при изменении установившихся значений входного напряжения в пределах от 17 до 36 В и выходном токе  $I_{вых.ном}$ .

4.3.11 Фильтры-ограничители должны сохранять свои параметры в пределах норм настоящих ТУ при значениях КЭ на входе, а именно:

- амплитудное значение переходного отклонения входного напряжения + 40 % от  $U_{вх.ном}$ ;
- длительность переходного отклонения – не более 0,01 с;
- коэффициент пульсации входного напряжения –  $0,15 \cdot U_{вх.ном}$  при максимальном действующем значении гармоники –  $0,08 \cdot U_{вх.ном}$  в диапазоне частот от 10 до  $10^4$  Гц.

4.3.12 Фильтры-ограничители должны выдерживать короткое замыкание на выходе. После снятия короткого замыкания выходное напряжение должно автоматически восстанавливаться за время не более 5 мс.

4.3.13 Электрическое сопротивление изоляции фильтров-ограничителей между входом (выходом) и корпусом в период поставки должно быть:

- в нормальных условиях – не менее 100 МОм;
- при повышенной температуре окружающей среды – не менее 20 МОм;
- при повышенной влажности – не менее 5 МОм.

4.3.14 Электрическая изоляция фильтров-ограничителей между входом (выходом) и корпусом в период поставки должна обеспечивать электрическую прочность и выдерживать без пробоя и поверхностных перекрытий в течении 1 мин. амплитудное значение испытательного напряжения с частотой 50 Гц:

- в нормальных климатических условиях – 500 В;
- при повышенной температуре окружающей среды – 300 В;
- при повышенной влажности – 300 В.

4.3.15 Время непрерывной работы в пределах гамма-процентной наработки не ограничивается.

Инов. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инов. № дубл.	Подпись и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	<b>КЦАЯ.460814.002 ТУ</b>	Лист
						6

#### 4.4 Требования стойкости к внешним воздействующим факторам

4.4.1 Фильтры-ограничители должны выполнять свои функции, сохранять параметры и внешний вид в процессе и после воздействия климатических факторов в пределах норм и условий, установленных в соответствии с ГОСТ В 24425 (группа Г). С учетом уточнений, приведенных в 4.4.1.1 – 4.4.1.9.

4.4.1.1 Повышенная температура окружающей среды – плюс 85 °С.

4.4.1.2 Пониженная температура окружающей среды – минус 60 °С.

4.4.1.3 Диапазон изменения температуры – от плюс 100 °С до минус 60 °С.

4.4.1.4 Относительная влажность воздуха при температуре +35 °С: от 98 до 100 %.

4.4.1.5 Пониженное атмосферное давление: мм рт. ст. (Па) – 5(670).

4.4.1.6 Повышенное давление: атм. (Па) – 3(2,9×10<sup>5</sup>).

4.4.1.7 Воздействие соляного (морского) тумана.

4.4.1.8 Воздействие инея и росы.

4.4.1.9 Воздействие плесневых грибов.

4.4.2 Фильтры-ограничители должны выполнять свои функции, сохранять параметры и внешний вид в процессе и после воздействия механических факторов в пределах норм и условий, установленных в соответствии с ГОСТ В 24425 (группа Г). С учетом уточнений, приведенных в 4.4.2.1 – 4.4.2.5.

4.4.2.1 Синусоидальная вибрация с амплитудой ускорения 196 м/с<sup>2</sup> (20 g) в диапазоне частот от 5 до 2500 Гц.

4.4.2.2 Механический удар многократного действия с пиковым ускорением 1470 м/с<sup>2</sup> (150 g).

4.4.2.3 Механический удар одиночного действия с пиковым ускорением 9800 м/с<sup>2</sup> (1000 g) и длительностью действия 0,5 – 2,0 мс.

4.4.2.4 Линейное ускорение 98 м/с<sup>2</sup> (10 g).

4.4.2.5 Акустический шум с уровнем звукового давления 150 дБ в диапазоне частот от 50 до 10000 Гц.

4.4.3 Фильтры-ограничители должны выполнять свои функции и сохранять параметры и внешний вид в процессе и после воздействия спецфакторов 7.И, 7.С и 7.К со значениями характеристик.

7.И<sub>1</sub>, 7.И<sub>7</sub>, 7.И<sub>8</sub>, 7.С<sub>1</sub>, 7.К<sub>1</sub>, 7.К<sub>3</sub> по ГОСТ РВ 20.39.414.2, соответствующих группе IV<sub>с</sub>, а характеристики 7.С<sub>4</sub> – группе 0,3•IV<sub>с</sub>. Параметр – критерий стойкости – изменение выходного напряжения ограничения не более, значений, приведенных в таблице 1.

Допускается кратковременная потеря работоспособности фильтров-ограничителей в процессе воздействия фактора 7.И с характеристикой 7.И<sub>8</sub> на время до 5 с с последующим восстановлением.

Ив. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Ив. № дубл.	Подпись и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	<b>КЦАЯ.460814.002 ТУ</b>	Лист
						7

#### 4.5 Требования надежности

4.5.1 Гамма-процентная наработка фильтров-ограничителей до отказа ( $T_{cy}$ ) при  $\gamma = 97,5 \%$  в типовом режиме эксплуатации в пределах срока службы ( $T_{сл}$ ) 25 лет должна быть не менее 25 000 часов. Характеристика типового режима:

- $U_{вх} = 27 В$ ;  $I_{вых} = I_{вых.ном}$ ; температура окружающей среды  $85 \text{ }^\circ\text{C}$ .

Гамма-процентная наработка в облегченном режиме эксплуатации должна быть не менее 37 000 часов. Характеристика облегченного режима:

- $I_{вых} = 0,8 \cdot I_{вых.ном}$ ; температура окружающей среды  $70 \text{ }^\circ\text{C}$ ;

4.5.2 Гамма-процентный срок сохраняемости ( $T_{cy}$ ) при  $\gamma = 97,5 \%$  при хранении фильтров-ограничителей в упаковке поставщика в условиях отапливаемых хранилищ, хранилищ с кондиционированием воздуха по ГОСТ В 9.003 или вмонтированных в аппаратуру, а также в защищенном комплекте ЗИП во всех перечисленных условиях хранения составляет 25 лет.

4.5.3 Гамма-процентный срок сохраняемости модулей питания в неотапливаемых хранилищах, под навесом должен быть не менее 15 лет.

#### 4.6 Требования к маркировке и упаковке

4.6.1 Маркировка, наносимая на фильтры-ограничители и тару, должна соответствовать ГОСТ 24385.

4.6.2 Маркировка, наносимая на корпус фильтров-ограничителей, должна соответствовать чертежу общего вида, оставаться прочной и разборчивой в процессе эксплуатации и хранения в режимах и условиях, оговоренных в настоящих ТУ.

4.6.3 Упаковка фильтров-ограничителей должна соответствовать требованиям ГОСТ В 9.001, ГОСТ 23088 и чертежам КЦАЯ 323229.101.

#### 4.7 Требования по безопасности

4.7.1 Фильтры-ограничители должны обеспечивать безопасность персонала и соответствовать требованиям ГОСТ 27570.

#### 5 Требования к обеспечению качества на стадии производства

5.1 Обеспечение и контроль качества на стадии производства должны соответствовать требованиям, установленным в ГОСТ РВ 20.57.412, ГОСТ РВ 20.57.413 и руководстве по обеспечению качества, действующем на предприятии РК.20749622-9001-01.

5.2 В процессе изготовления фильтры-ограничители проходят 100 % технологические отбраковочные испытания.

Изн. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Изн. № дубл.	Подпись и дата

					<b>КЦАЯ.460814.002 ТУ</b>	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		8



## 6 Правила приемки

### 6.1 Общие положения

6.1.1 Правила испытаний и приемки фильтров-ограничителей должны отвечать требованиям ГОСТ РВ 15.307 и ГОСТ В 26854 с уточнениями, изложенными в настоящем разделе.

6.1.2 Для контроля качества и приемки фильтры-ограничители подвергают следующим категориям испытаний:

- приемодаточным (ПСИ);
- периодическим (ПИ);
- квалификационным (КИ);
- типовым (ТИ);
- на сохраняемость.

6.1.3 Состав испытаний, деление состава испытаний на группы и последовательность испытаний в пределах каждой группы для приемодаточных, периодических и квалификационных испытаний приведены в таблице 2.

### 6.2 Приемодаточные испытания

6.2.1 Фильтры-ограничители предъявляют на ПСИ поштучно или партиями, предварительно прошедшими отбраковочные испытания и принятыми службой контроля качества. В зависимости от объема выпуска максимальное значение партии и состав по типонаминалам согласовывается с Представительством Заказчика.

6.2.2 ПСИ проводят по плану сплошного контроля с приемочным числом, равным нулю.

6.2.3 Состав и последовательность ПСИ должны соответствовать группе I таблицы 2.

6.2.4 Испытания считаются положительными, если получены положительные результаты по всем пунктам группы I таблицы 2.

6.2.5 Принятую партию фильтров-ограничителей сдают на хранение. При хранении фильтров-ограничителей в складских условиях свыше 6 месяцев их следует подвергнуть повторным испытаниям перед отгрузкой потребителю. Допускается по п.п. 2, 3, 6, 7, 8 таблицы 2 испытания не проводить. Засчитываются результаты предыдущих испытаний.

### 6.3 Периодические испытания

6.3.1.Выборку для ПИ формируют равномерно в течение времени между предшествующими положительными и последующими испытаниями из фильтров-ограничителей, прошедших ПСИ.

Для испытаний отбирается не менее 3 образцов. В состав выборки включают все типонаминалы фильтров-ограничителей по номинальному выходному току.

Таблица 2

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	КЦАЯ.460814.002 ТУ	Лист	Группа	Наименование и последовательность проведения	№ пункта	№ пункта		
							испытаний	испытания и проверки	требований	методов		
												9

Изн. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Изн. № дубл.	Подпись и дата
--------------	----------------	--------------	--------------	----------------

Группа испытаний	Наименование и последовательность проведения испытания и проверки	№ пункта требований	№ пункта методов испытаний
<b>I</b>	1 Проверка внешнего вида, качества покрытий	4.2.4	7.6.1
	2 Проверка маркировки	4.2.8, 4.6.2	7.6.2
	3 Проверка габаритных, установочных и присоединительных размеров	4.2.3	7.6.3
	4 Проверка максимального значения напряжения ограничения	4.3.2	7.7.1
	5 Проверка точности установки напряжения ограничения (технологического отклонения)	4.3.3	7.7.2
	6 Проверка тока ограничения	4.3.4	7.7.4
	7 Проверка работоспособности на холостом ходу	4.3.5	7.7.5
	8 Проверка падения напряжения ( $U_{вх} - U_{вых}$ )	4.3.10	7.7.8
	9 Проверка дистанционного выключения	4.3.9	7.7.7
	10 Проверка работоспособности после КЗ на выходе	4.3.12	7.7.6
	11 Проверка электрического сопротивления изоляции в нормальных условиях	4.2.5, 4.3.13	7.6.7
	12 Проверка электрической прочности изоляции в нормальных условиях	4.3.14	7.6.8
<b>II</b>	13 Проверка переходного отклонения выходного напряжения	4.3.6	7.7.9
	14 Проверка времени установления выходного напряжения - при включении по команде; - при подаче входного напряжения.	4.3.8 4.3.7	7.7.3
	15 Проверка времени непрерывной работы	4.3.15	7.7.10
	16 Проверка работоспособности при воздействии на входе установленных норм КЭ	4.3.11	7.7.11
	17 Проверка паяемости выводов	4.2.7	7.6.4
	18 Проверка прочности выводов	4.2.6	7.6.5
	19 Проверка массы	4.2.10	7.6.6
	20 Испытание на воздействие повышенной температуры среды	4.4.1.1	7.8.1
	21 Испытание на воздействие пониженной температуры среды	4.4.1.2	7.8.2

Изн. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата

Изн.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	<b>КЦАЯ.460814.002 ТУ</b>	Лист
						10

Продолжение таблицы 2

Группа испытаний	Наименование и последовательность проведения испытания и проверки	№ пункта требований	№ пункта методов испытаний
<b>II</b>	22 Испытание на воздействие изменения температуры среды	4.4.1.3	7.8.3
	23 Испытание на воздействие повышенной влажности воздуха	4.4.1.4	7.8.4
	24 Испытание на виброустойчивость	4.4.2.1	7.9.2
	25 Испытание на вибропрочность	4.4.2.1	7.9.3
	26 Испытание на прочность при воздействии многократных ударов	4.4.2.2	7.9.4
	27 Испытание на прочность при воздействии одиночных ударов	4.4.2.3	7.9.5
	28 Испытание на стойкость при воздействии линейного ускорения	4.4.2.4	7.9.6
	29 Испытание на безотказность	4.5.1	7.11.1
	30 Испытание на сохраняемость	4.5.2	7.11.2
	31 Испытание на воздействие пониженного атмосферного давления	4.4.1.5	7.8.5
	32 Испытание на воздействие повышенного атмосферного давления	4.4.1.6	7.8.6
	<b>III</b>	33 Испытание по обнаружению резонанса конструкции	4.2.11
34 Воздействие инея и росы		4.4.1.8	7.8.8
35 Испытание на воздействие морского тумана		4.4.1.7	7.8.7
36 Испытание на воздействие плесневых грибов		4.4.1.9	7.8.9
37 Испытание на устойчивость при воздействии акустического шума		4.4.2.5	7.9.7
38 Проверка качества упаковки**		4.6.3	7.12
39 Проверка коррозионной стойкости		4.2.9	7.6.8
40 Проверка на стойкость к воздействию спецфакторов		4.4.3	7.10

\*\* Допускается выборочная проверка на одном типоразмере корпуса.

6.3.2 Состав и последовательность ПИ должны соответствовать группам I и II таблицы 2.

Фильтры-ограничители, отобранные менее чем за 6 мес. до начала ПИ, подвергаются проверкам только по п.п. 4, 5, 9, 10, 11 группы I таблицы 2.

Изн. № подл.	Подпись и дата
Взам. инв. №	Подпись и дата
Инв. № дубл.	Подпись и дата

Изн.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	<b>КЦАЯ.460814.002 ТУ</b>	Лист
						11

6.3.3 Периодичность испытаний – 1 раз в год по плану выборочного контроля с приемочным числом, равным нулю.

6.3.4 Испытания считаются положительными, если получены положительные результаты по всем пунктам групп I и II таблицы 2.

6.3.5 Фильтры-ограничители, подвергнутые ПИ, отгрузке не подлежат. Допускается отгружать прошедшие ПИ фильтры-ограничители для использования в учебных целях, для отработки экспериментальных и лабораторных образцов аппаратуры.

#### 6.4 Квалификационные испытания

6.4.1 Состав квалификационных испытаний, их последовательность должны соответствовать таблице 2. Квалификационные испытания проводятся в полном объеме групп I – III таблицы 2.

6.4.2 Для проведения испытаний формируют три выборки.

Первую выборку в количестве не менее 3 шт. подвергают испытаниям в объеме групп I и II таблицы 2.

Вторую выборку в количестве не менее 3 шт. подвергают испытаниям в объеме, предусмотренном группой I и пунктами 33 – 39 группы III таблицы 2.

Допускается проводить испытания, предусмотренные пунктом 38 группы III таблицы 2, на отдельной выборке в количестве не менее 3 шт.

При испытании групповой упаковки (пункт 38, таблица 2) допускается комплектовать выборку двумя годными образцами и макетами.

Квалификационные испытания проводят по плану сплошного контроля (группа II) и выборочного контроля (группы I и III) с приемочным числом, равным нулю.

6.4.3 Результаты КИ считают положительными, если получены положительные результаты по всем группам испытаний, и отрицательными, если получены отрицательные результаты хотя бы по одному пункту таблицы 2.

#### 6.5 Типовые испытания

6.5.1 Типовые испытания проводят для оценки эффективности и целесообразности изменений конструкции и технологии изготовления фильтров-ограничителей в соответствии с требованиями ГОСТ РВ 15.307.

Изн. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата

					<b>КЦАЯ.460814.002 ТУ</b>	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		12

## 6.6 Испытания на сохраняемость

6.6.1 Испытания на сохраняемость проводят в соответствии с требованиями ГОСТ В 26854.

6.6.2 Испытание фильтров-ограничителей на сохраняемость проводят на предприятии – изготовителе методом ускоренных испытаний или централизованно в испытательных центрах методом длительного хранения.

6.6.3 Испытания на сохраняемость проводят на представительной выборке от серии из числа фильтров-ограничителей, прошедших приемо-сдаточные испытания. Объем выборки устанавливается, исходя из количества типоминалов, составляющих серию, но не менее 3 шт. Типоминалы должны быть равномерно распределены по диапазону выходного тока.

6.6.4 Контроль технического состояния хранящихся фильтров-ограничителей должен проводиться не реже одного раза в год.

6.6.5 Результаты испытаний на сохраняемость считают положительными, если параметры всех фильтров-ограничителей соответствуют нормам, установленным в настоящих ТУ.

## 6.7 Оценка результатов испытаний

6.7.1 При положительных результатах по всем категориям испытаний принимается решение о приемке, отгрузке и начале серийного производства.

6.7.2 При отрицательных результатах по категориям приемосдаточных и периодических испытаний партию фильтров-ограничителей возвращают, а приемку и отгрузку приостанавливают.

Проводят анализ отказов. В случае отказов, не связанных с конструкторской недоработкой, проводят повторные испытания. Количество фильтров-ограничителей, подвергающихся повторным периодическим испытаниям, может быть удвоено.

6.7.3 При повторном получении отрицательных результатов приемку и отгрузку прекращают.

Предприятие совместно с заказчиком принимают решение о возможности и условиях дальнейшего производства и использования фильтров-ограничителей, не прошедших повторные испытания.

6.7.4 Если на основании анализа отказов, наступивших при любой из категорий испытаний, будут выявлены недоработки конструкции, то предприятие разрабатывает предложения по необходимой доработке фильтров-ограничителей.

## 6.8 Испытания на безопасность

6.8.1 Испытания на безопасность проводят по требованию заказчика и по специальному плану, разработанному в соответствии с требованиями ГОСТ 27570.0.

Изн. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата

					<b>КЦАЯ.460814.002 ТУ</b>	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		13

## 7 Методы контроля

7.1 Все виды измерений проводятся в нормальных климатических условиях в соответствии с требованиями ГОСТ В 8.563, если иные не предусмотрены в конкретных методиках.

Нормальные климатические условия характеризуются:

- температура воздуха – от 15 °С до 35 °С;
- относительная влажность воздуха – от 45 % до 75 %;
- атмосферное давление – от 645 мм рт. ст. до 795 мм рт. ст.

7.2 Метрологические средства, используемые при измерениях, должны обеспечивать заданную точность. Перечень средств измерений приведен в приложении В.

7.3 Входное и выходное напряжения следует измерять непосредственно на выводах фильтров-ограничителей.

7.4 Контроль параметров – критериев годности при начальных и заключительных измерениях следует проводить в одинаковых электрических режимах.

Схемы измерения электрических параметров фильтров-ограничителей должны соответствовать ГОСТ В 8.563 и не влиять на погрешности измерений, установленных для средств измерений.

7.5 При всех видах механических испытаний закрепление фильтров-ограничителей и направление воздействия должно соответствовать указанному в приложении Г.

### 7.6 Контроль соответствия требованиям к конструкции

7.6.1 Внешний вид фильтров-ограничителей и наличие антикоррозионных покрытий проверяют визуальным осмотром и сличением с образцом внешнего вида.

Испытания считаются положительными, если внешний вид фильтров-ограничителей соответствует образцам внешнего вида или требованиям, изложенным в описании образцов внешнего вида КЦАЯ.430604.101 Д1.

7.6.2 Проверка маркировки, правильности и разборчивости нанесения надписей проводится визуальным осмотром и сличением с чертежами.

7.6.3 Габаритные и установочные размеры фильтров-ограничителей проверяют сличением с конструкторской документацией и измерением размеров любыми средствами измерения, обеспечивающими точность, установленную в чертежах.

7.6.4 Проверка паяемости выводов проводится на трех образцах. Следует провести последовательно 5 перепаек паяльником с температурой стержня  $(270 \pm 10)^\circ\text{C}$ . Время пайки не более 5 с. Качество пайки проверяют визуальным осмотром.

Примечание – В качестве одной перепайки принимается последовательно одна подпайка и одна отпайка.

7.6.5 Испытание выводов на прочность проводят путем плавного приложения статической растягивающей силы к выводу с помощью груза и защитного устройства. После выдержки приложенной силы в течение  $(10 \pm 1)$  с воздействие силы снимается. Результаты испытаний считаются положительным, если прочность выводов не нарушена.

7.6.6 Массу фильтров-ограничителей проверяют взвешиванием на весах с погрешностью не более  $\pm 5$  г.

7.6.7 Наличие гальванической развязки и проверку сопротивления изоляции между входом (выходом) и корпусом фильтров-ограничителей проводят по схеме приложения Г.

Изн. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата
--------------	----------------	--------------	--------------	----------------

					<b>КЦАЯ.460814.002 ТУ</b>	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		14

Измерение сопротивления изоляции вход (выход) – корпус (рисунок Г.3):

- соединить между собой входные и выходные выводы;
- измерить сопротивление изоляции (вход, выход) - корпус.

Для измерения сопротивления изоляции должны использоваться приборы с напряжением 100 В.

Испытания считаются положительными, если измеренное значение сопротивления изоляции соответствует нормам, приведенным в таблице 2.

7.6.8 Проверка электрической прочности изоляции фильтров-ограничителей проводится по схеме, приведенной в приложении Г.

Проверка электрической прочности вход (выход) – корпус (рисунок Г.1):

- соединить между собой входные и выходные выводы;
- приложить напряжение 500 В постоянного тока между выводами и корпусом и выдержать в течение  $(60 \pm 10)$  с.

Фильтры-ограничители считают выдержавшими испытания, если не наблюдается электрического пробоя.

### 7.7 Контроль соответствия требованиям к электрическим параметрам

Проверку выходных параметров фильтров-ограничителей проводят по схеме приложения Ж.

7.7.1 Проверка максимального значения напряжения ограничения  $U_{огр.маx}$  проводится по схеме, приведенной в приложении Ж.

Исходное положение органов управления: выключатели SA1 – SA4 – разомкнуты, SA5 – замкнут, сопротивление  $R_n$  – максимальное.

Установить максимальное входное напряжение (36 В) и замкнуть выключатель SA1. Уменьшением сопротивления  $R_n$  плавно увеличить выходной ток до номинального значения. Увеличить входное напряжение до 81 В, выдержать во включенном состоянии от 5 до 6 с и измерить выходное напряжение и размах пульсаций.

Испытания считаются положительными, если выходное напряжение соответствует нормам таблицы 1 настоящего ТУ и размах пульсаций не превышает 5 В.

7.7.2 Проверку технологического отклонения выходного напряжения совмещают с проверкой выходного напряжения. Проверка проводится по схеме, приведенной в приложении Ж.

Исходное положение органов управления: выключатели SA1, SA3, SA4 – разомкнуты, SA2, SA5 – замкнуты, сопротивление  $R_n$  – максимальное.

Установить максимальное входное напряжение (36 В) и замкнуть выключатель SA1. Уменьшением сопротивления  $R_n$  плавно увеличить выходной ток до номинального значения. Разомкнуть выключатель SA1 и выдержать фильтр-ограничитель в нормальных условиях 30 с. Затем замкнуть выключатель SA1, увеличить входное напряжение до 81 В. Выдержать фильтр-ограничитель во включенном состоянии от 5 до 6 с и провести измерение выходного напряжения.

Фильтры-ограничители считаются выдержавшими испытания, если расчетное технологическое отклонение выходного напряжения не выходит за пределы  $U_{огр.маx}$  и размах пульсаций не превышает 5 В.

7.7.3 Проверка времени установления выходного напряжения при включении проводится по схеме, приведенной в приложении Д (рисунок Д.1).

Исходное положение органов управления: выключатели SA1, SA3, SA4 – разомкнуты, SA2, SA5 – замкнуты, сопротивление  $R_n$  – максимальное.

Ив. № подл.	Подпись и дата
Взам. инв. №	Ив. № дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата

					<b>КЦАЯ.460814.002 ТУ</b>	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		15

Установить номинальное входное напряжение (27 В) и замкнуть выключатель SA1. Уменьшением сопротивления  $R_n$  плавно увеличить выходной ток до номинального значения. Разомкнуть выключатель SA1. Перед измерением фильтр-ограничитель выдержать в выключенном состоянии в течение времени не менее 30 с.

Замкнуть выключатель SA3, потом SA1. Разомкнуть выключатель SA3. Начало регистрации нарастания выходного напряжения осциллографом PQ должно быть синхронизировано с моментом подачи сигнала включения по входу «ВЫКЛ». Время установления выходного напряжения при включении по команде есть интервал между моментом подачи сигнала включения  $t_2$  и моментом входа выходного напряжения в зону  $\pm 5\%$   $t_3$  (рисунок 1). Одновременно с этим регистрируется переходное отклонение (перерегулирование) выходного напряжения.

Разомкнуть выключатель SA1. Перед следующим измерением фильтр-ограничитель выдержать в выключенном состоянии в течение времени не менее 30 с.

Замкнуть выключатель SA1. Начало регистрации нарастания выходного напряжения осциллографом PQ должно быть синхронизировано с моментом подачи входного напряжения. Время установления выходного напряжения при включении подачей входного напряжения есть интервал между моментом подачи входного напряжения  $t_1$  и моментом входа выходного напряжения в зону  $\pm 5\%$   $t_3$  (рисунок 1). Одновременно с этим регистрируется переходное отклонение (перерегулирование) выходного напряжения. Разомкнуть выключатель SA1.

Испытания считаются положительными, если время установления выходного напряжения при включении по команде не превышает 5 мс, а при включении подачей входного напряжения – 200 мс, и переходное отклонение выходного напряжения – 10 % от  $U_{вх.ном}$ .

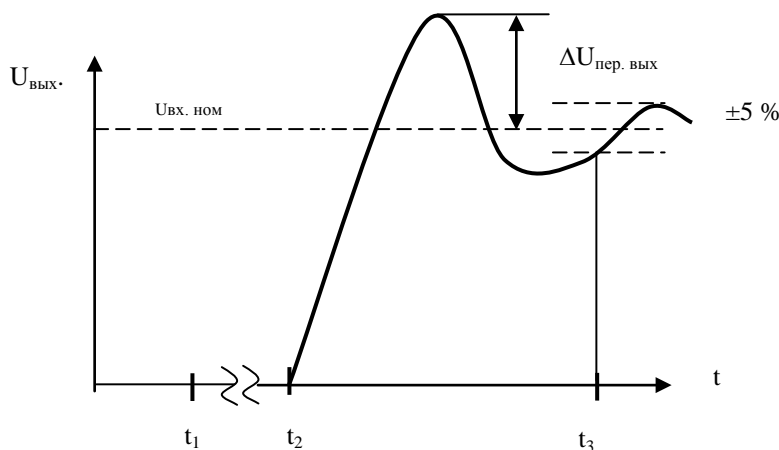


Рисунок. 1

$\Delta U_{пер. вых}$  – переходное отклонение выходного напряжения

$t_1$  – момент замыкания SA1;

$t_2$  – момент начала нарастания выходного напряжения

$t_2 - t_1$  – время задержки включения схемы пуска фильтра-ограничителя

$t_3 - t_2$  – время установления  $U_{вых}$  при включении по команде

$t_3 - t_1$  – время установления  $U_{вых}$  при включении подачей входного напряжения

7.7.4 Проверка тока ограничения проводится по схеме, приведенной в приложении Ж.

Изн. № подл.	Подпись и дата
Взам. инв. №	Изн. № дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата

Изн.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	<b>КЦАЯ.460814.002 ТУ</b>	Лист
						16



Исходное положение органов управления: выключатели SA1, SA3, SA4 – разомкнуты, SA2, SA5 – замкнуты, сопротивление  $R_n$  – максимальное.

Установить номинальное входное напряжение. Замкнуть выключатель SA1 и уменьшением сопротивления  $R_n$  плавно увеличить выходной ток до значения, при котором фильтр-ограничитель перейдет в импульсный режим работы. При этом выходное напряжение уменьшается до значения не более 2 В.

Результаты испытаний считаются положительными, если значение тока перехода в импульсный режим работы не превышает значений таблицы 1.

7.7.5 Проверка работоспособности фильтра-ограничителя на холостом ходу проводится по схеме, приведенной в приложении Ж.

Исходное положение органов управления: выключатели SA1, SA3, SA4 – разомкнуты, SA2, SA5 – замкнуты, сопротивление  $R_n$  – максимальное.

Установить максимальное значение входного напряжения (36 В). Уменьшением сопротивления  $R_n$  плавно увеличить выходной ток до номинального значения. Затем увеличить входное напряжение до 81 В. Выдержать фильтр-ограничитель во включенном состоянии от 5 до 6 с и провести измерение выходного напряжения.

Разомкнуть выключатель SA5 и вновь провести измерение выходного напряжения.

Испытания считаются положительными, если выходное напряжение в режиме холостого хода не превышает значений, приведенных в таблице 1.

7.7.6 Проверка работоспособности после воздействия короткого замыкания на выходе проводится по схеме, приведенной в приложении Ж.

Исходное положение органов управления: выключатели SA1, SA3, SA4 – разомкнуты, SA2, SA5 – замкнуты, сопротивление  $R_n$  – максимальное.

Установить номинальное входное напряжение. Включить выключатель SA1 и уменьшением сопротивления  $R_n$  плавно увеличить выходной ток до номинального значения. Измерить выходное напряжение. Разомкнуть выключатель SA1. Осуществить короткое замыкание на выходе фильтра-ограничителя путем замыкания выключателя SA4. Вновь замкнуть выключатель SA1. Убедиться, что выходное напряжение фильтра-ограничителя близко к нулю ( $U_{\text{вых}} \leq 0,2 \text{ В}$ ). Разомкнуть выключатель SA4. Измерить время установления выходного напряжения как это описано в 7.7.3. Убедиться, что выходное напряжение фильтра-ограничителя близко к номинальному значению ( $U_{\text{вх}} - U_{\text{вых}} \leq 0,4 \text{ В}$ ).

Установить минимальное входное напряжение. Включить выключатель SA1 и уменьшением сопротивления  $R_n$  плавно увеличить выходной ток до номинального значения. Измерить выходное напряжение. Разомкнуть выключатель SA1. Осуществить короткое замыкание на выходе фильтра-ограничителя замыканием выключателя SA4. Вновь замкнуть выключатель SA1. Убедиться, что выходное напряжение фильтра-ограничителя близко к нулю ( $U_{\text{вых}} \leq 0,2 \text{ В}$ ). Разомкнуть выключатель SA4. Измерить время установления выходного напряжения как это описано в 7.7.3. Убедиться, что выходное напряжение фильтра-ограничителя близко к минимальному значению ( $U_{\text{вх}} - U_{\text{вых}} \leq 0,4 \text{ В}$ ).

Установить максимальное входное напряжение (36 В). Включить выключатель SA1 и увеличением сопротивления  $R_n$  установить выходной ток номинального значения. Измерить выходное напряжение. Разомкнуть выключатель SA1. Осуществить короткое замыкание на выходе фильтра-ограничителя замыканием выключателя SA4. Вновь замкнуть выключатель SA1. Убедиться, что выходное напряжение фильтра-ограничителя близко к нулю ( $U_{\text{вых}} \leq 0,2 \text{ В}$ ). Разомкнуть выключатель SA4. Измерить время установления выходного напряжения как это описано в 7.7.3. Убедиться, что выходное напряжение фильтра-ограничителя близко к максимальному значению входного напряжения ( $U_{\text{вх}} - U_{\text{вых}} \leq 0,4 \text{ В}$ ).

Ив. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Ив. № дубл.	Подпись и дата

					<b>КЦАЯ.460814.002 ТУ</b>	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		17

Установить входное напряжение 81 В. Включить выключатель SA1. Измерить выходное напряжение. Разомкнуть выключатель SA1. Осуществить короткое замыкание на выходе фильтра-ограничителя замыканием выключателя SA4. Вновь замкнуть выключатель SA1. Убедиться, что выходное напряжение фильтра-ограничителя близко к нулю ( $U_{\text{вых}} \leq 0,2 \text{ В}$ ). Разомкнуть выключатель SA4. Измерить время установления выходного напряжения как это описано в 7.7.3. Убедиться, что выходное напряжение фильтра-ограничителя не более значения  $U_{\text{огр.max}}$ . Уменьшить входное напряжение до номинального значения и измерить выходное напряжение.

Испытания считаются положительными, если после всех проверок выходное напряжение фильтра-ограничителя близко к номинальному значению входного напряжения ( $U_{\text{вх}} - U_{\text{вых}} \leq 0,4 \text{ В}$ ), а его время установления не превышает 5 мс.

7.7.7 Проверка дистанционного выключения проводится по схеме, приведенной в приложении Ж.

Исходное положение органов управления: выключатели SA1, SA3, SA4 – разомкнуты, SA2, SA5 – замкнуты, сопротивление  $R_{\text{н}}$  – максимальное.

Установить максимальное входное напряжение (36 В) и замкнуть выключатель SA1. Уменьшением сопротивления  $R_{\text{н}}$  плавно увеличить выходной ток до номинального значения. Измерить выходное напряжение.

Замкнуть выключатель SA3 и в замкнутом состоянии выдержать не менее 30 с. При замкнутом выключателе SA3 выходное напряжение должно снижаться до нуля.

Разомкнуть выключатель SA3. После установления выходного напряжения провести его измерение.

Испытания считаются положительными, если выходное напряжение после проверки близко по значению к номинальному ( $U_{\text{вх}} - U_{\text{вых}} \leq 0,4 \text{ В}$ ).

7.7.8 Проверка падения напряжения на фильтре-ограничителе проводится по схеме, приведенной в приложении Ж.

Исходное положение органов управления: выключатели SA1, SA3, SA4 – разомкнуты, SA2, SA5 – замкнуты, сопротивление  $R_{\text{н}}$  – максимальное.

Установить максимальное входное напряжение (36 В) и замкнуть выключатель SA1. Уменьшением сопротивления  $R_{\text{н}}$  плавно увеличить выходной ток до номинального значения. Измерить входное и выходное напряжения. Рассчитать величину ( $U_{\text{вх}} - U_{\text{вых}}$ ).

Установить минимальное входное напряжение (17 В). Уменьшением сопротивления  $R_{\text{н}}$  плавно увеличить выходной ток до номинального значения. Измерить входное и выходное напряжения. Рассчитать величину ( $U_{\text{вх}} - U_{\text{вых}}$ ).

Испытания считаются положительными, если в обоих случаях величина ( $U_{\text{вх}} - U_{\text{вых}}$ )  $\leq 400 \text{ мВ}$  для ФПО27-03 и  $600 \text{ мВ}$  для ФПО27-05 и ФПО27-10.

7.7.9 Проверка переходного отклонения выходного напряжения проводится по схеме, приведенной в приложении Ж.

Исходное положение органов управления: выключатели SA1, SA3, SA4 – разомкнуты, SA2, SA5 – замкнуты, сопротивление  $R_{\text{н}}$  – максимальное.

Установить максимальное входное напряжение (36 В) и замкнуть выключатель SA1. Уменьшением сопротивления  $R_{\text{н}}$  плавно увеличить выходной ток до номинального значения. Выключить SA1.

Увеличить входное напряжение до 81 В, замкнуть выключатель SA1. Начало регистрации нарастания выходного напряжения осциллографом PQ должно быть синхронизировано с моментом подачи входного напряжения. Зарегистрировать переходный процесс на выходе фильтра-ограничителя. Разомкнуть выключатель SA1.

Испытания считаются положительными, если переходное отклонение выходного напряжения (перерегулирование) соответствует значениям, приведенным в таблице 1.

7.7.10 Проверка времени непрерывной работы проводится по схеме, приведенной в приложении Ж.

Ив. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Ив. № дубл.	Подпись и дата

					<b>КЦАЯ.460814.002 ТУ</b>	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		18

Исходное положение органов управления: выключатели SA1, SA3, SA4 – разомкнуты, SA2, SA5 – замкнуты, сопротивление  $R_n$  – максимальное.

Установить номинальное входное напряжение, включить выключатель SA1. Уменьшением сопротивления  $R_n$  плавно увеличить выходной ток до номинального значения. Измерить входное и выходное напряжения. Рассчитать величину ( $U_{вх} - U_{вых}$ ). В указанном режиме поставить фильтр-ограничитель на прогон в течение 24 часов в нормальных условиях. Через каждые 8 часов проводить измерения входного и выходного напряжений и рассчитывать величину ( $U_{вх} - U_{вых}$ ). После 24 часов работы фильтра-ограничителя вновь измерить входное и выходное напряжения и рассчитать величину ( $U_{вх} - U_{вых}$ ). По результатам начальных и конечных измерений определить временную нестабильность  $Nt$  в соответствии с приложением Ж.

Примечание – При проверке по 7.7.10 необходимо обеспечить температуру корпуса модуля питания не более + 85 °С.

Испытания считаются положительными, если в процессе и после окончания проверки падение напряжения на фильтре-ограничителе ( $U_{вх} - U_{вых}$ ) находятся в пределах норм настоящих ТУ.

7.7.11 Проверка работоспособности при воздействии на входе установленных норм КЭ проводится по схеме, приведенной в приложении Ж.

Исходное положение органов управления: выключатели SA1 – SA4 – разомкнуты, SA5 – замкнут, генератор PG – выключен, сопротивление  $R_n$  – максимальное.

Проверка при воздействии синусоидальной пульсации входного напряжения.

Подключить нагрузку  $R_n$  к контактам K1 и K2 вместо входных выводов фильтра-ограничителя. Замкнуть выключатель SA1. Установить на нагрузке  $R_n$  номинальное напряжение (27 В). Уменьшением сопротивления  $R_n$  плавно увеличить ток до номинального значения. Включить генератор PG типа ГЗ-112/1 и установить на контакте K1 относительно K2 действующее значение напряжения 2,16 В на частоте 10 Гц, контролируя его вольтметром PV. Разомкнуть выключатель SA1. Подключить фильтр-ограничитель к контактам K1 – K5. Переключить нагрузку  $R_n$  к контактам K4 и K5. Вновь замкнуть выключатель SA1. Медленно повышая частоту генератора PG до 1000 Гц, контролировать по осциллографу PQ размах пульсаций, а по вольтметру PV – действующее значение выходного напряжения фильтра-ограничителя. Разомкнуть выключатель SA1.

Вновь подключить нагрузку  $R_n$  к контактам K1 и K2. Замкнуть выключатель SA1. Установить на нагрузке действующее значение переменной составляющей напряжения 1,35 В на частоте 1 кГц. Повторить вышеописанные действия, повышая частоту генератора PG от 1 кГц до 10 кГц и контролируя те же параметры. Разомкнуть выключатель SA1.

Проверка при воздействии переходного отклонения входного напряжения не проводится.

Испытания считаются положительными, если выходное напряжение и его пульсации находятся в пределах норм, установленных в настоящих ТУ.

### 7.8 Контроль соответствия требованиям стойкости к воздействию климатических факторов

Электрические режимы работы фильтров-ограничителей в процессе испытаний номинальные. Измерение параметров в процессе испытаний проводится по схеме приложения Ж.

Ив. № подл.	Подпись и дата
Взам. инв. №	Ив. № дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	<b>КЦАЯ.460814.002 ТУ</b>	Лист
						19

7.8.1 Испытания на воздействие повышенной температуры окружающей среды проводят в следующем порядке:

- измеряют электрическую прочность и сопротивление изоляции;
- включают фильтр-ограничитель и измеряют падение напряжения ( $U_{вх} - U_{вых}$ ) при номинальном выходном токе;
- в выключенном состоянии фильтр-ограничитель помещают в камеру и выдерживают при температуре + 85 °С в течение 1 часа;
- включают фильтр-ограничитель и измеряют падение напряжения ( $U_{вх} - U_{вых}$ ) при номинальном выходном токе;
- выключают фильтр-ограничитель и измеряют электрическую прочность и сопротивление изоляции;
- извлекают из камеры и выдерживают в нормальных условиях 1 час;
- включают фильтр-ограничитель и измеряют падение напряжения ( $U_{вх} - U_{вых}$ ) при номинальном выходном токе.

Результаты испытаний считаются положительными, если сопротивление изоляции и электрическая прочность соответствуют записанным в таблице 2, а падение напряжения ( $U_{вх} - U_{вых}$ ) при номинальном выходном токе соответствует записанной в таблице 1.

7.8.2 Испытания на воздействие пониженной температуры окружающей среды проводят в следующем порядке:

- измеряют падение напряжения ( $U_{вх} - U_{вых}$ ) при номинальном выходном токе;
- в выключенном состоянии фильтр-ограничитель помещают в камеру и выдерживают при температуре минус 60 °С в течение 1 часа;
- включают фильтр-ограничитель и измеряют падение напряжения ( $U_{вх} - U_{вых}$ ) при номинальном выходном токе, выключают;
- извлекают из камеры и выдерживают в нормальных условиях 1 час;
- включают фильтр-ограничитель и измеряют падение напряжения ( $U_{вх} - U_{вых}$ ) при номинальном выходном токе.

Результаты испытаний положительны, если падение напряжения ( $U_{вх} - U_{вых}$ ) при номинальном выходном токе соответствует требованиям таблицы 1.

7.8.3 Испытания на воздействие изменения температуры окружающей среды от предельной пониженной до предельной повышенной проводят в следующем порядке:

- измеряют падение напряжения ( $U_{вх} - U_{вых}$ ) при номинальном выходном токе;
- фильтр-ограничитель помещают в камеру тепла с температурой + 85 °С и выдерживают в течение 1 часа;
- фильтр-ограничитель переносят в камеру холода, в которой установившаяся температура минус 60 °С и выдерживают в течение 1 часа.

Процесс повторяют 3 раза. Время переноса не должно превышать 1 мин.

После выдержки в нормальных условиях в течение 1 часа измеряют падение напряжения ( $U_{вх} - U_{вых}$ ) при номинальном выходном токе.

Фильтр-ограничитель считают выдержавшим испытания, если падение напряжения ( $U_{вх} - U_{вых}$ ) при номинальном выходном токе находится в пределах норм настоящих ТУ.

7.8.4 Испытание на воздействие повышенной влажности проводят следующим образом. Фильтр-ограничитель размещают в камере влажности, включают, измеряют падение напряжения ( $U_{вх} - U_{вых}$ ) при номинальном выходном токе и выключают. Затем проводят измерение сопротивления изоляции и электрической прочности изоляции. Допускается измерять выходные параметры фильтра-ограничителя до помещения их в камеру.

Ив. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Ив. № дубл.	Подпись и дата

					<b>КЦАЯ.460814.002 ТУ</b>	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		20

Температуру в камере повышают до  $(35 \pm 2)^\circ\text{C}$ , относительную влажность - до  $(98 - 100)\%$  и этот режим поддерживают в течение 2 суток. В конце выдержки в камере измеряют сопротивление изоляции и электрическую прочность изоляции фильтра-ограничителя, затем его включают и проводят измерение падения напряжения ( $U_{\text{вх}} - U_{\text{вых}}$ ) при номинальном выходном токе, выключают и извлекают из камеры.

После выдержки в течение 2 часов в нормальных условиях проводят повторные измерения падения напряжения ( $U_{\text{вх}} - U_{\text{вых}}$ ) при номинальном выходном токе.

Фильтр-ограничитель считают выдержавшим испытания, если электрическая прочность и сопротивление изоляции соответствуют значениям таблицы 2, а падение напряжения ( $U_{\text{вх}} - U_{\text{вых}}$ ) при номинальном выходном токе находится в пределах норм настоящих ТУ.

7.8.5 Испытание на воздействие пониженного атмосферного давления проводят в следующей последовательности.

Фильтр-ограничитель помещают в камеру, включают на номинальную нагрузку и измеряют падение напряжения ( $U_{\text{вх}} - U_{\text{вых}}$ ) при номинальном выходном токе в нормальных климатических условиях. Выключают.

Давление в камере понижают до 5 мм рт. ст.

Фильтр-ограничитель выдерживают при заданном давлении 1 час. При этом температуру в камере не контролируют.

Фильтр-ограничитель включают, выдерживают во включенном состоянии 30 мин и проводят измерение параметров, затем выключают и давление в камере повышают до нормального.

Фильтр-ограничитель извлекают из камеры, осматривают и измеряют падение напряжения ( $U_{\text{вх}} - U_{\text{вых}}$ ) при номинальном выходном токе и сопротивление изоляции.

Фильтр-ограничитель считают выдержавшим испытания, если сопротивление изоляции и падение напряжения ( $U_{\text{вх}} - U_{\text{вых}}$ ) при номинальном выходном токе находятся в пределах норм настоящих ТУ.

7.8.6 Испытания на воздействие повышенного атмосферного давления проводятся по методике ГОСТ В 26854 (пункт 2.5.13).

Результаты испытаний положительны, если падение напряжения ( $U_{\text{вх}} - U_{\text{вых}}$ ) при номинальном выходном токе соответствует нормам таблицы 1 настоящих ТУ.

7.8.7 Испытания на стойкость к воздействию морского тумана проводят в соответствии с ГОСТ В 26854 (пункт 2.5.15).

Результаты испытаний положительны, если параметры фильтра-ограничителя соответствуют записанным в таблицах 1 и 2 и отсутствует коррозия покрытия корпуса.

7.8.8 Испытание на стойкость к воздействию инея и росы проводятся в соответствии с ГОСТ В 26854.

Испытание самостоятельно не проводить, т. к. оно совмещается с испытаниями на воздействие пониженной температуры согласно ГОСТ В 26854 (пункт 2.5.14) и ГОСТ РВ 20.57.416, метод 204.

7.8.9 Испытания на стойкость к воздействию плесневых грибов проводят в соответствии с ГОСТ В 26854 (пункт 2.5.14).

## 7.9 Контроль соответствия требованиям стойкости к воздействию механических факторов

7.9.1 Испытание фильтров-ограничителей на обнаружение механического резонанса проводят следующим образом:

- закрепляют фильтр-ограничитель на вибростенде в соответствии с чертежом, приведенным в приложении Г;

Ив. № подл.	Подпись и дата
Взам. инв. №	Подпись и дата
Инв. № дубл.	Подпись и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	<b>КЦАЯ.460814.002 ТУ</b>	Лист
						21

- включают фильтр-ограничитель и измеряют падение напряжения ( $U_{вх} - U_{вых}$ ) при номинальном выходном токе;
- включают вибростенд и устанавливают значение частоты вибрации в пределах от 20 до 50 Гц при ускорении  $19,62 \text{ м/с}^2$  (2 g). Допускается устанавливать амплитуду перемещения до  $1 \pm 0,1 \text{ мм}$ . Продолжительность испытания 30 мин;

По окончании испытаний измеряют падение напряжения ( $U_{вх} - U_{вых}$ ) при номинальном выходном токе.

Фильтр-ограничитель считают выдержавшим испытания, если отсутствует резонанс конструкции, а падение напряжения ( $U_{вх} - U_{вых}$ ) при номинальном выходном токе не выходит за пределы норм настоящих ТУ.

Испытание самостоятельно не проводится, а совмещается с испытаниями на виброустойчивость согласно ГОСТ В 26845 (пункт 2.5.1) и ГОСТ РВ 20.57.416, метод - .

7.9.2 Испытание фильтра-ограничителя на устойчивость при воздействии синусоидальной вибрации проводят во включенном состоянии по нормам, приведенным в таблице 3, плавно изменяют частоту в заданном диапазоне или поддиапазоне в направлении от нижнего значения до верхнего и обратно со скоростью не более одной октавы в минуту. При этом поддерживают заданную в таблице 3 амплитуду виброускорения или виброперемещения в соответствии с ГОСТ РВ 20.39.305 и контролируют падение напряжения ( $U_{вх} - U_{вых}$ ) при номинальном выходном токе.

Длительность воздействия вибрации в каждом поддиапазоне частот должна быть достаточной для контроля параметров, но не менее 2 мин.

Фильтр-ограничитель считают выдержавшим испытания, если падение напряжения ( $U_{вх} - U_{вых}$ ) при номинальном выходном токе находится в нормах настоящего ТУ и отсутствуют механические повреждения.

Таблица 3

Диапазон частот, Гц	Частота перехода, Гц	Амплитуда виброперемещений, мм	Амплитуда виброускорения, м/сек <sup>2</sup> (g)
5-2500	122	0,5	196 (20)

7.9.3 Испытания фильтра-ограничителя на прочность при воздействии синусоидальной вибрации проводят в выключенном состоянии согласно ГОСТ 26854 (пункт 2.5.3) по нормам таблицы 4.

Таблица 4

Диапазон частот, Гц	Частота перехода, Гц	Амплитуда виброперемещений, мм	Амплитуда виброускорения, м/сек <sup>2</sup> (g)	Общая продолжительность, ч
5-2500	122	0,5	196 (20)	6

После испытаний фильтр-ограничитель включают и контролируют падение напряжения ( $U_{вх} - U_{вых}$ ) при номинальном выходном токе.

Фильтр-ограничитель считают выдержавшим испытания, если падение напряжения ( $U_{вх} - U_{вых}$ ) при номинальном выходном токе не выходит за пределы норм, установленных в настоящих ТУ и отсутствуют механические повреждения.

7.9.4 Испытание фильтра-ограничителя на прочность при воздействии механических ударов многократного действия проводят в каждом из трех взаимно перпендикулярных направлений в выключенном состоянии по нормам, приведенным в таблице 5.

Ив. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Ив. № дубл.	Подпись и дата
-------------	----------------	--------------	-------------	----------------

					<b>КЦАЯ.460814.002 ТУ</b>		Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата			22

Таблица 5

Пиковое ударное ускорение, м/с <sup>2</sup> (g)	Длительность действия ударного ускорения, мс
1470 (150)	1-5

Фильтр-ограничитель подвергают 20 ударам в каждом направлении.

Фильтр-ограничитель считаются выдержавшим испытания, если не обнаружено механических повреждений, а падение напряжения ( $U_{вх} - U_{вых}$ ) при номинальном выходном токе не выходит за нормы, установленные в настоящих ТУ.

7.9.5 Испытание фильтра-ограничителя на прочность при воздействии механических ударов одиночного действия проводят в выключенном состоянии по нормам, приведенным в таблице 6 по три удара в каждом из трех взаимно перпендикулярных направлений.

Таблица 6

Пиковое ударное ускорение, м/с <sup>2</sup> (g)	Длительность действия ударного ускорения, мс
9800 (1000)	0,5-2,0

Фильтр-ограничитель считают выдержавшим испытания, если не обнаружено механических повреждений, а падение напряжения ( $U_{вх} - U_{вых}$ ) при номинальном выходном токе не выходит за нормы, установленные в настоящих ТУ.

7.9.6 Испытание фильтра-ограничителя на стойкость к воздействию линейного ускорения проводят в выключенном состоянии. Испытание проводят при воздействии линейного ускорения 10 g поочередно в обоих направлениях по каждой из трех взаимно перпендикулярных осей. Длительность воздействия линейного ускорения должна быть не менее 3 мин.

Фильтр-ограничитель считают выдержавшим испытания, если не обнаружено механических повреждений, а падение напряжения ( $U_{вх} - U_{вых}$ ) при номинальном выходном токе не выходит за нормы, установленные в настоящих ТУ.

Допускается испытания не проводить согласно ГОСТ РВ 20.39.414.1, т.к. ударные (динамические) нагрузки превышают по величине значения линейных (статических) нагрузок.

7.9.7 Испытание на воздействие акустических шумов проводятся в соответствии с ГОСТ В 26854.

Испытание допускается не проводить согласно ГОСТ В 26854 (пункт 2.5.7).

### 7.10 Контроль соответствия требованиям стойкости к воздействию специальных факторов

Испытания на стойкость к воздействию специальных факторов проводят по отдельной программе в соответствии с требованиями ГОСТ РВ 20.39.414.2 по методике, согласованной с НИО заказчика.

### 7.11 Контроль соответствия требованиям надежности

7.11.1 Испытание на безотказность проводят для определения показателей надежности и оценки соответствия требованиям ТУ.

Испытание на безотказность проводят в составе периодических, квалификационных и типовых испытаний.

Ив. № подл.	Подпись и дата
Взам. инв. №	Ив. № дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	<b>КЦАЯ.460814.002 ТУ</b>	Лист
						23

Испытание фильтров-ограничителей проводят в течение 500 или 1000 часов циклами. Продолжительность каждого цикла 250 часов. В указанное время включают наработку фильтров-ограничителей при механических и климатических испытаниях.

Состав цикла испытаний с указанием последовательности и продолжительности испытаний приведен в таблице 7.

Таблица 7

Механические и климатические факторы	Время воздействия в одном цикле, час
Ударные нагрузки многократного действия (при скорости 120 ударов в минуту)	0,5
Вибрационные нагрузки	10,0
Повышенная температура	60,0
Пониженная температура	4,0
Повышенная влажность	60,0
Циклическое изменение температуры	6,0
Нормальные условия	110,0

Испытание проводят при номинальном входном напряжении и номинальном выходном токе.

Перед началом и в процессе испытания измеряют падение напряжения ( $U_{вх} - U_{вых}$ ) при номинальном выходном токе.

Фильтр-ограничитель считается выдержавшим испытания, если его внешний вид и контролируемые параметры соответствуют требованиям настоящих ТУ.

7.11.2 Испытания на сохраняемость проводят по плану выборочного одноступенчатого контроля в соответствии с ГОСТ РВ.20.39.414.

Ускоренные испытания на сохраняемость проводят в соответствии с рабочей методикой, согласованной с представителем заказчика.

По окончании срока хранения на всех образцах проводят контроль технического состояния в объеме приемосдаточных испытаний.

Фильтр-ограничитель считают выдержавшим испытания, если его внешний вид и контролируемые параметры находятся в пределах норм, установленных в настоящих ТУ.

### 7.12 Контроль соответствия требованиям качества упаковки

При поставке в групповой таре проверка проводится следующим образом.

Тара с упакованными модулями питания сбрасывается с высоты 1 м на жесткий пол, после чего модули питания извлекаются из тары, проверяется их работоспособность.

При индивидуальной мягкой упаковке испытания не проводятся.

### 7.13 Контроль соответствия требованиям безопасности

Испытания на безопасность проводят в соответствии с требованиями ГОСТ 27570.0

Ив. № подл.	Подпись и дата
Взам. инв. №	Подпись и дата
Инв. № дубл.	Подпись и дата
Подпись и дата	Подпись и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	<b>КЦАЯ.460814.002 ТУ</b>	Лист
						24



## 8 Транспортирование и хранение

8.1 Фильтры-ограничители должны допускать транспортирование в упаковке на любые расстояния любым видом транспорта. После транспортирования фильтры-ограничители должны сохранять свои параметры в пределах норм, установленных в настоящих ТУ. Испытания на прочность при транспортировании проводят в соответствии ГОСТ РВ 20.57.310.

Испытания самостоятельно не проводятся, а совмещаются с испытаниями на многократные удары согласно ГОСТ РВ 20.39.414.1

8.2 Фильтры-ограничители хранят в соответствии с ГОСТ В 9.003.

## 9 Указания по эксплуатации

9.1 Основная схема включения приведена в приложении Д.

9.2 При любых условиях эксплуатации температура на корпусе фильтра-ограничителя не должна превышать 85 °С.

9.3 Для уменьшения теплового сопротивления при установке фильтра-ограничителя на теплоотвод рекомендуется использовать теплоотводящую пасту любого типа.

9.4 Фильтры-ограничители допускают работу на ёмкостную нагрузку. Величина ёмкости не должна превышать значений, указанных в приложении Е.

9.5 Фильтры-ограничители обеспечивают гамма-процентную наработку в облегченных режимах эксплуатации свыше норм, указанных в 4.5.1. Зависимость гамма-процентной наработки от коэффициента нагрузки приведена в приложении Ж. Критериями нагрузки являются выходная мощность и температура корпуса.

9.6 При монтаже фильтров-ограничителей в аппаратуре допускается пайка к выводам одножильными и многожильными проводами. Расстояние от места пайки вывода до корпуса фильтра-ограничителя должно быть не менее 3 мм. При этом пайка производится в течение от 3 до 5 с паяльником мощностью 40 Вт. Допускается изгиб выводов с радиусом 2 мм на расстоянии не ближе 3 мм от корпуса, при этом необходимо обеспечить целостность вывода и изолятора. Неиспользуемую часть выводов допускается обрезать.

9.7 При протяжении линии между выходом фильтра-ограничителя и нагрузкой более 0,2 м рекомендуется на входе динамически изменяющейся нагрузки подключить параллельно конденсатор, ёмкость которого должна быть не более, приведенной в приложении Е.

9.8 При использовании схемы дистанционного выключения необходимо учитывать, что на выводе "1" («ВЫКЛ») действует напряжение не более 5 В. Максимальный вытекающий ток по этой цепи при замыкании на минусовую шину входной сети не превышает 500 мкА при максимальном входном напряжении 36 В и 1,5 мА при максимальном входном напряжении 81 В. При этом падение напряжения на открытом ключе не должно превышать 0,5 В. Ток утечки в закрытом состоянии ключа должен быть не более 10 мкА, время переключения – не более 1 мкс. Рекомендуемая схема включения ключа приведена в приложении К. Количество одновременно включаемых параллельно фильтров-ограничителей не лимитируется.

9.9 Фильтры-ограничители снабжены схемой пуска, которая задерживает появление выходного напряжения. При включении фильтра-ограничителя подачей входного напряжения задержка составляет до 200 мс (типовое значение – от 100 до 150 мс). При включении фильтра-ограничителя по команде время выхода на режим не более 5 мс в зависимости от выходной ёмкости.

Инов. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	КЦАЯ.460814.002 ТУ	Лист
						25

## 10 Гарантия изготовителя

10.1 Изготовитель гарантирует соответствие каждого фильтра-ограничителя требованиям ГОСТ РВ 15.306 и настоящим ТУ при соблюдении потребителем условий и правил хранения, транспортирования, монтажа и эксплуатации, установленных в настоящих технических условиях.

10.2 При обнаружении неисправности в течение гарантийного срока эксплуатации фильтров-ограничителей они в полном комплекте подлежат возврату изготовителю в установленном порядке.

10.3 При наличии механических повреждений на поверхности фильтров ограничителей претензии к их качеству не принимаются и отказавшие изделия замене не подлежат.

10.4 Гарантийный срок хранения составляет 25 лет с даты изготовления с учетом уточнений по хранению (п. 4.5.3).

10.5 Гарантийный срок эксплуатации — в пределах гарантийного срока хранения.

10.6 Гарантийная наработка — 25 000 ч (в типовом режиме эксплуатации) в пределах гарантийного срока эксплуатации.

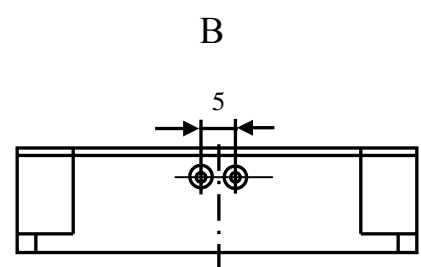
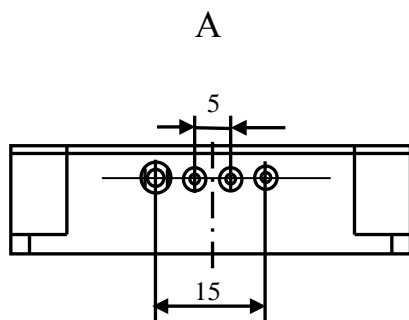
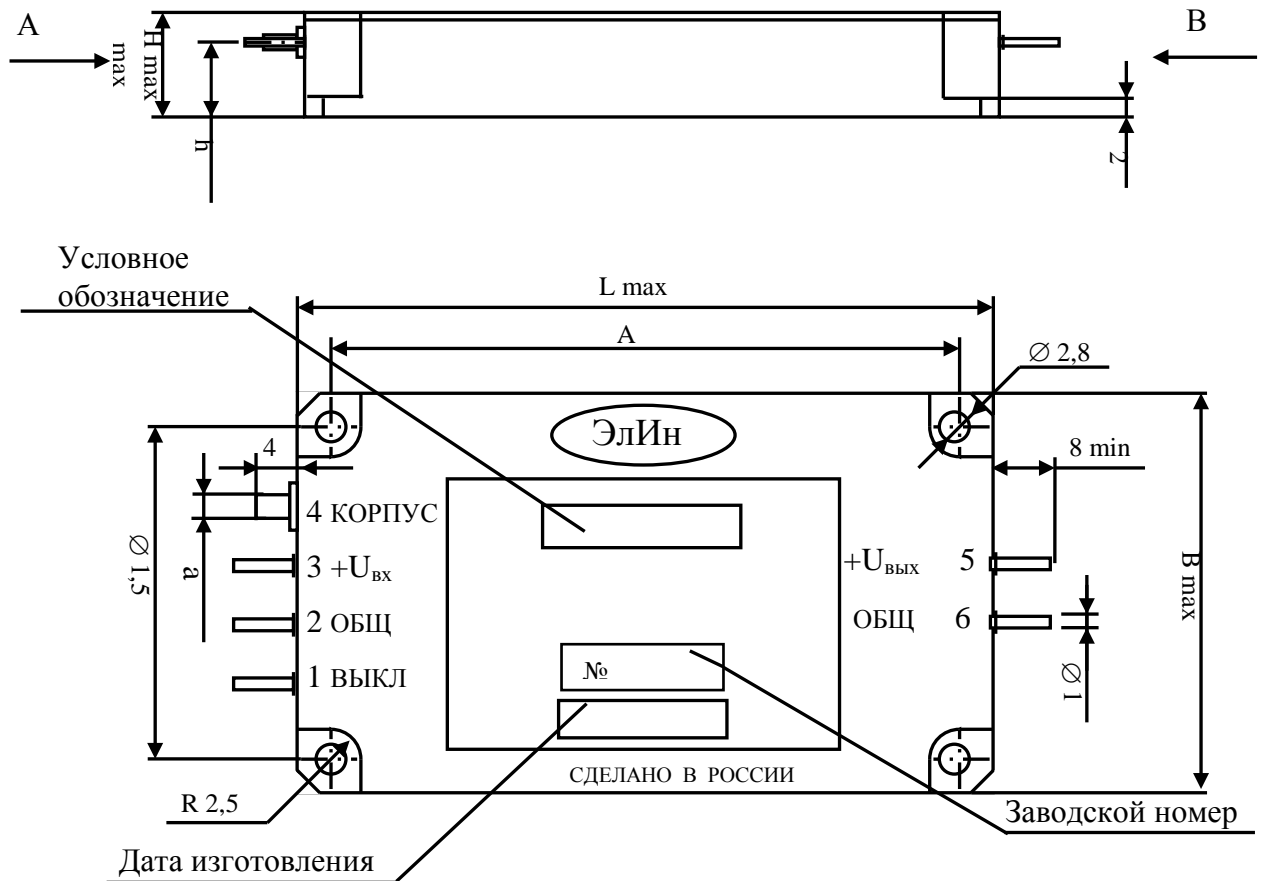
10.7 При взаимоотношениях изготовителя (поставщика) фильтров-ограничителей и потребителя по вопросам качества следует руководствоваться ГОСТ РВ 20.57.417.

Инов. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инов. № дубл.	Подпись и дата	КЦАЯ.460814.002 ТУ					Лист
										26
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата						

# Приложение А

(обязательное)

## Внешний вид и габаритные размеры фильтров-ограничителей



Условное обозначение	Lmax, мм	Bmax, мм	Hmax, мм	h, мм	А, мм	а, мм
ФПО27-03	58	34	12,1	8	53 ± 0,1	29 ± 0,1
ФПО27-05	64	40	12,1	8	59 ± 0,1	35 ± 0,1

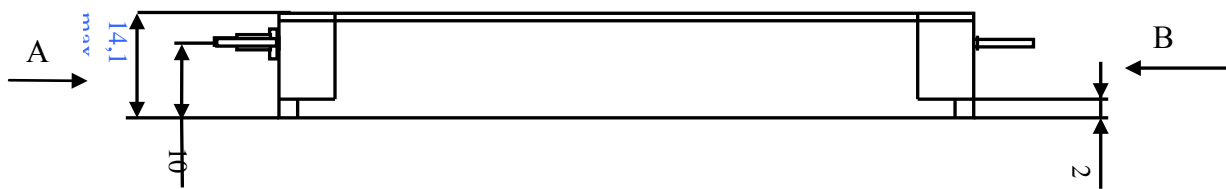
Рисунок А.1 – Фильтр-ограничитель ФПО27-03 и ФПО27-05

КЦАЯ.460814.002 ТУ

Изм Лист № докум. Подп. Дата

Лист

27



Условное обозначение

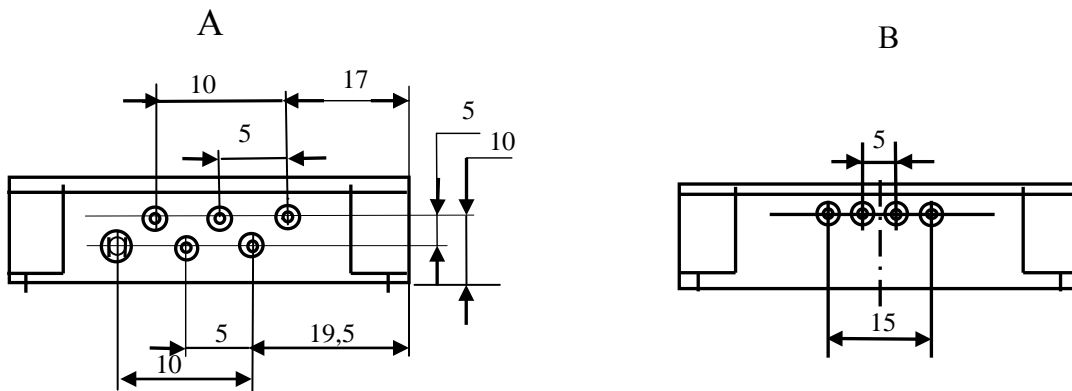
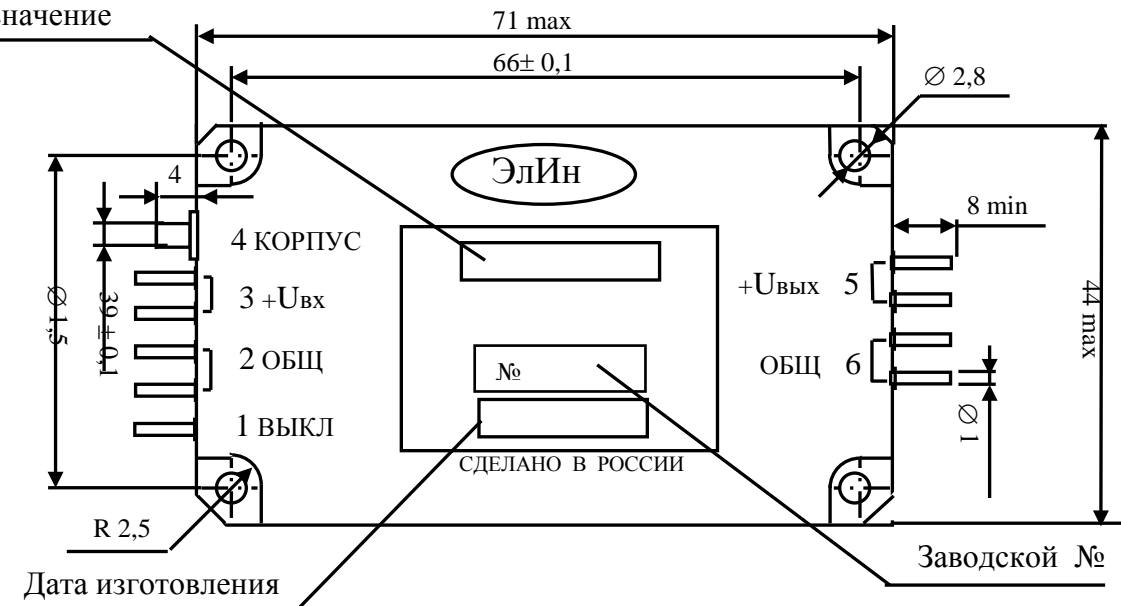


Рисунок А.2 – Фильтр-ограничитель ФПО27-10

Изн. № подл.	Подпись и дата
Взам. инв. №	Изн. № дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата

Изн. № подл.	Лист
Изм	28
Лист	
№ докум.	
Подп.	
Дата	

КЦАЯ.460814.002 ТУ

## Приложение Б

(справочное)

### Перечень средств измерений и оснастки, используемых при испытаниях фильтров-ограничителей.

Наименование	Тип	Класс, погрешность	Количество, шт	Схемное обозначение
1. Источник постоянного тока	1*		2	PU1,PU2
2. Вольтметр универсальный	B7-38	± 0,5 %	2	PV1, PV2
3. Амперметр	M253	± 0,5 %	2	PA1, PA2
4. Осциллограф	C1-94		1	PQ1
5. Весы			1	
7. Камера тепла и холода	КТХ-НМ		1	
8. Сопротивление нагрузки			1	PR1
9. Генератор			1	PG1
10. Генератор			1	PG2
11. Мегомметр	M4 100/4		1	
12. Секундомер			1	
13. Штангенциркуль			1	
14. Гири		2 кг	1	
15. Установка пробойная	УПУ-1М		1	

\* Источник любого типа, обеспечивающий регулировку входного напряжения и мощность не менее, чем двукратную по отношению к испытываемому модулю.

Указанные в приложении приборы при необходимости могут быть заменены другими, обеспечивающими заданную точность измерения.

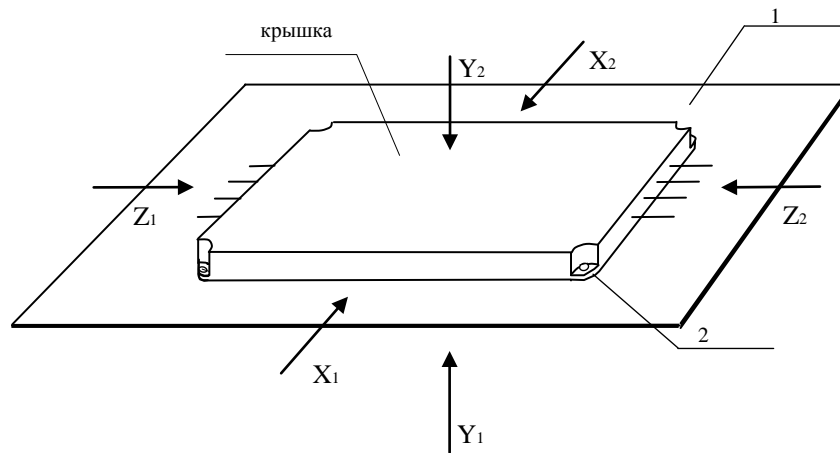
Ив. № подл.	
Подпись и дата	
Взам. инв. №	
Ив. № дубл.	
Подпись и дата	

					<b>КЦАЯ.460814.002 ТУ</b>	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		29

## Приложение В

(обязательное)

### Штатное крепление фильтра-ограничителя к плите стенда



$X_1, X_2; Y_1, Y_2; Z_1, Z_2$  – направление действия силы.

1 – плита или любая жестко закрепленная поверхность к платформе стенда.

2 – штатное крепление модуля фильтра-ограничителя к плите.

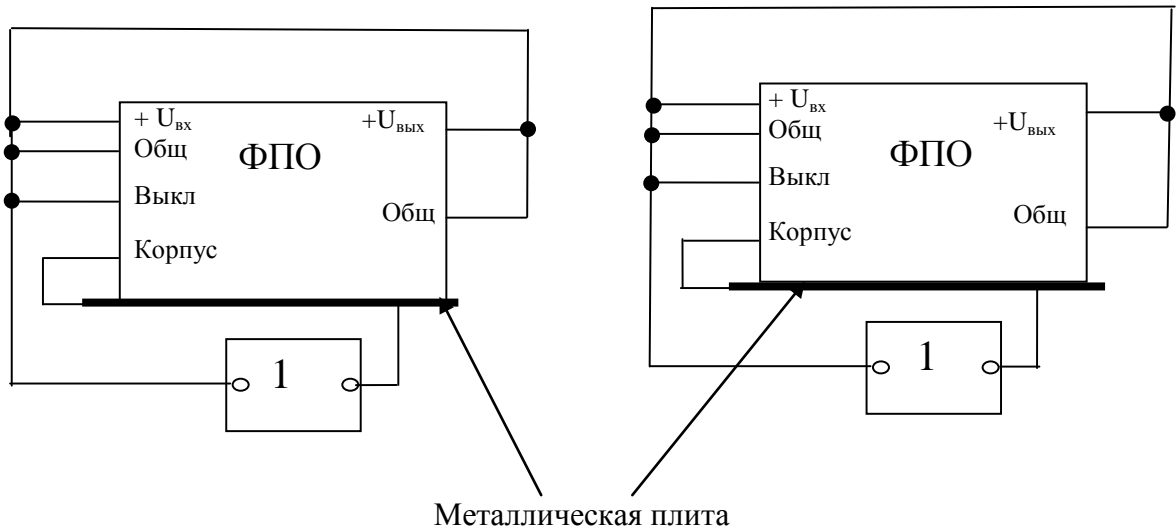
Рисунок В.1 – Штатное крепление фильтра-ограничителя к плите стенда

Ивл. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата	КЦАЯ.460814.002 ТУ					Лист
										30
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата						

## Приложение Г

(обязательное)

### Схемы проверки электрической прочности и сопротивления изоляции



1 – Мегомметр М4 100/4

1 – Пробойная установка УПУ-1М

Инов. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата	<b>КЦАЯ.460814.002 ТУ</b>	Лист
						31
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

# Приложение Д

(обязательное)

## Основная схема включения фильтров-ограничителей

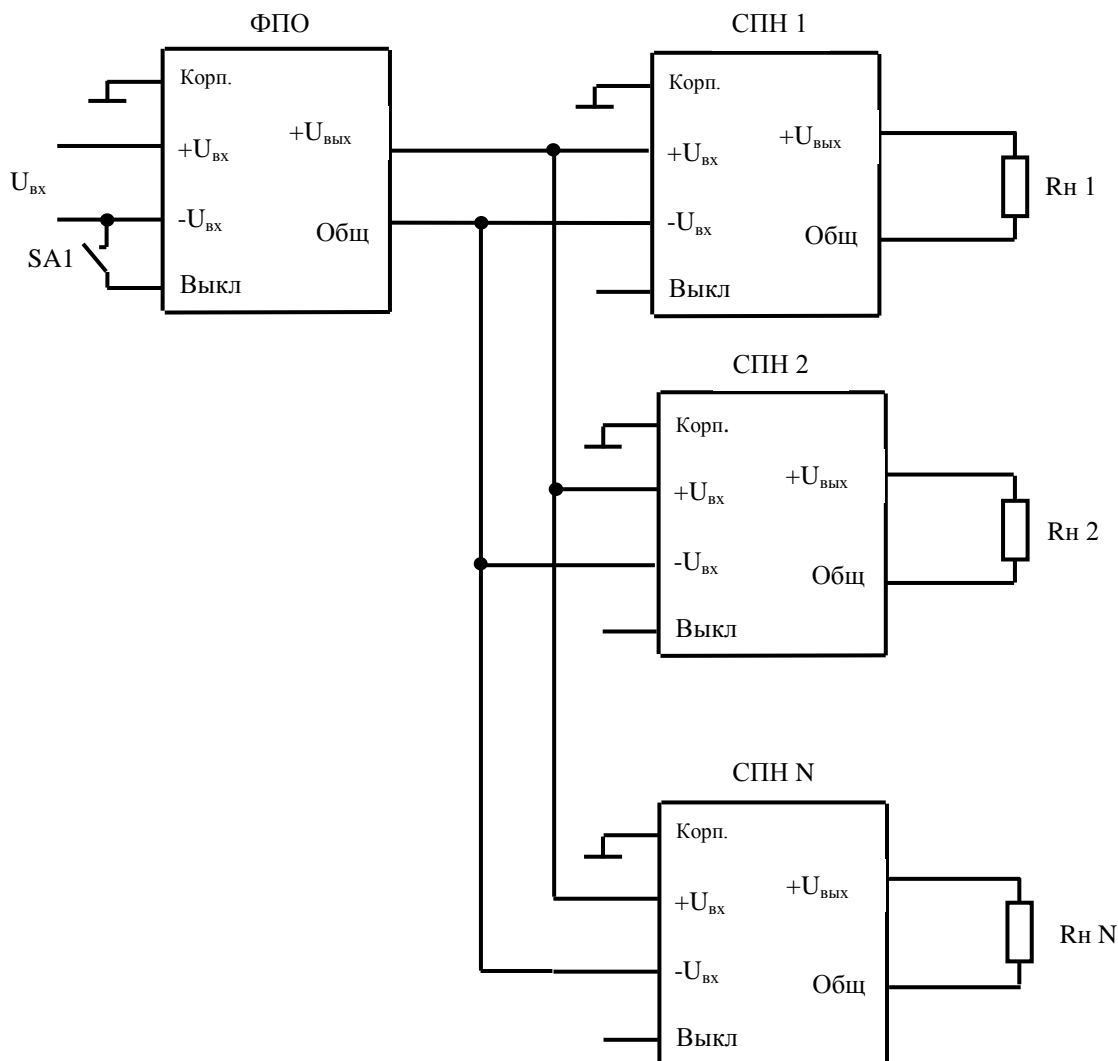


Рисунок Д.1

Ивл. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

КЦАЯ.460814.002 ТУ

Лист
32



## Приложение Е

(рекомендуемое)

### Предельное значение емкости, подключаемой к выходу фильтров-ограничителей

Таблица Е.1

Типономинал	ФПО27-03	ФПО27-05	ФПО27-10
$C_{\text{вых}}$ , МКФ	100	150	300

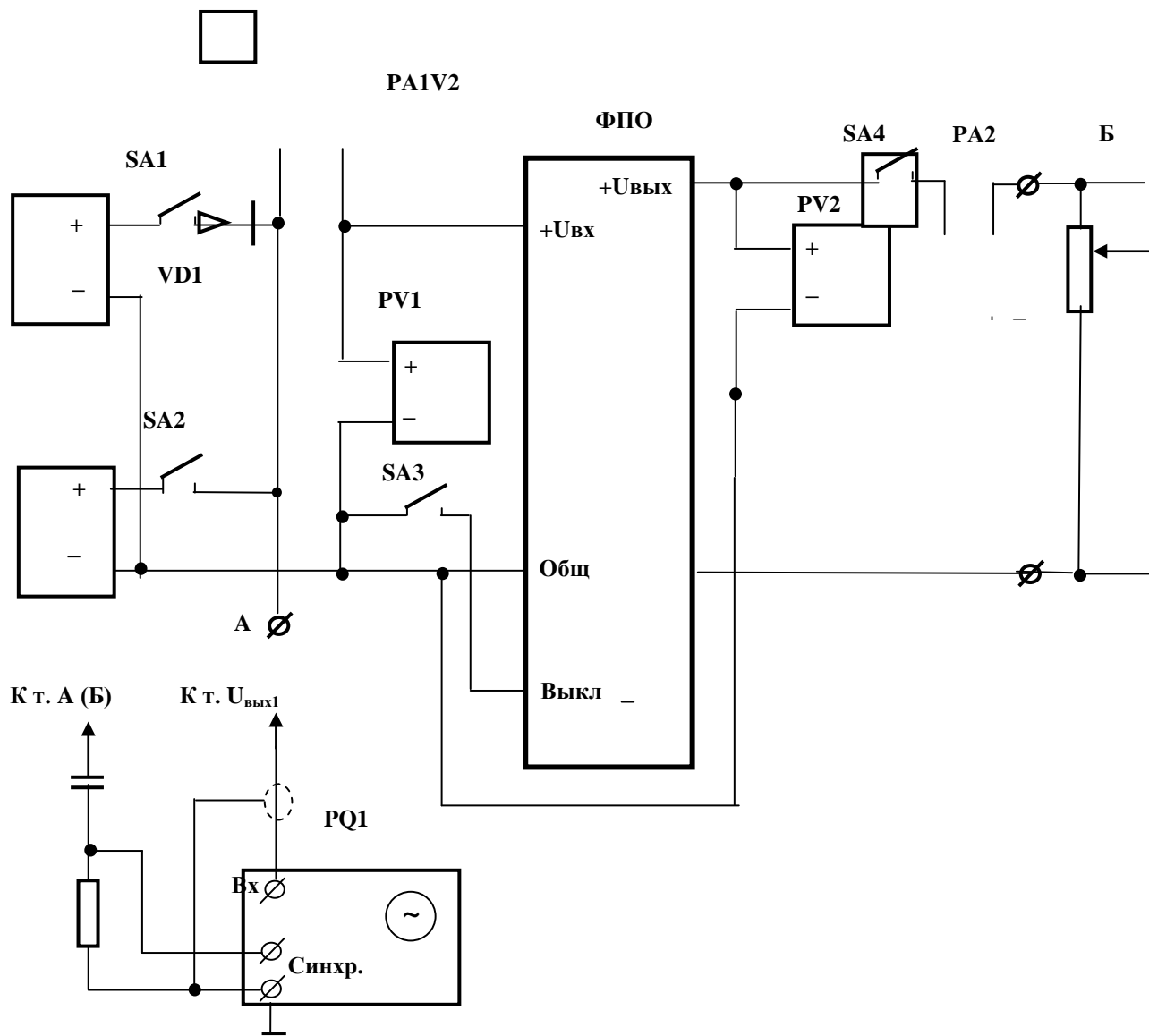
Данные, представленные в таблице Е.1, будут уточняться в процессе набора статистики.

Изн. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата					
					<b>КЦАЯ.460814.002 ТУ</b>				
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата					
					Лист				
					33				

# Приложение Ж

(обязательное)

## Схема проверки переходного отклонения выходного напряжения фильтров-ограничителей



- РА1 – РА2 – амперметр М253;
- PV1, PV2 — вольтметр универсальный В7-38;
- PQ1 — осциллограф С1-94;
- ФПО – фильтр-ограничитель;
- SA1 – SA4 –

Рисунок Ж.1

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

КЦАЯ.460814.002 ТУ

Лист
34

**Приложение И**  
(рекомендуемое)

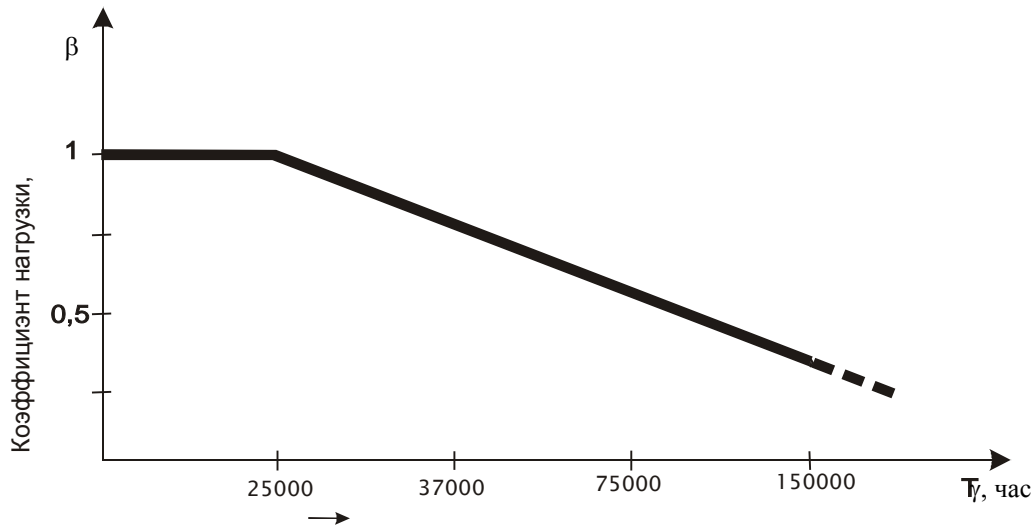


Рисунок И.1 – Зависимость гамма-процентной наработки до отказа ( $T_\gamma$ ) от коэффициента нагрузки ( $\beta$ ).

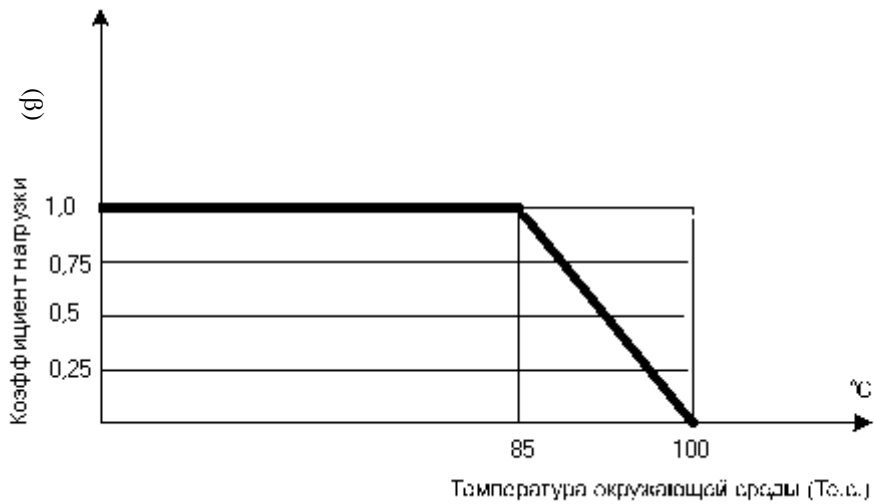


Рисунок И.2 Зависимость коэффициента нагрузки ( $\beta$ ) от температуры окружающей среды ( $T_{amb}$ )

Данные, представленные на рисунках, будут уточняться в процессе набора статистики.

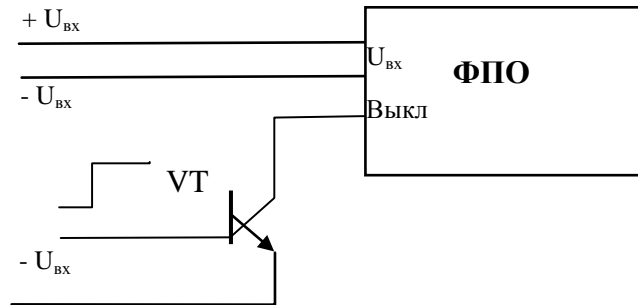
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Изн. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата

<b>КЦАЯ.460814.002 ТУ</b>				Лист
				35

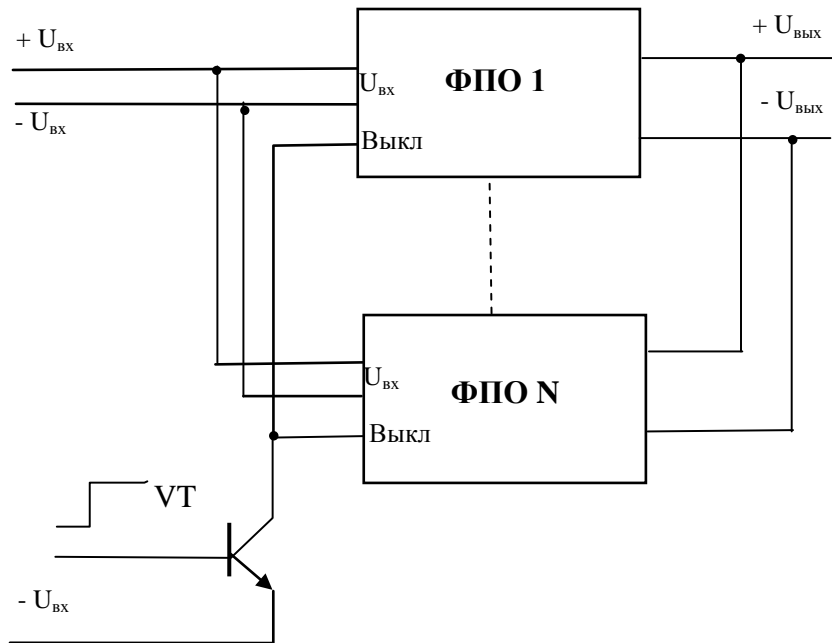
## Приложение К

(рекомендуемое)

### Схема организации дистанционного выключения фильтров-ограничителей с помощью транзисторного ключа.



а) при управлении одиночным ФПО



б) при одновременном управлении несколькими ФПО

Транзистор VT может быть любого типа с максимальным коллекторным напряжением не менее 15 В и током до 0,1 А. Ток утечки в закрытом состоянии не должен превышать 10 мкА.

Рисунок К.1

Инов. № подл.	Подпись и дата
Взам. инв. №	Инов. № дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	<b>КЦАЯ.460814.002 ТУ</b>	Лист
						36

## Содержание

1 Область применения.....	2
2 Нормативные ссылки и сокращения.....	2
3 Классификация, основные параметры и размеры.....	4
3.1 Классификация.....	4
3.2 Основные параметры и размеры.....	4
3.3 Условное обозначение.....	4
4 Технические требования.....	4
4.1 Общие требования.....	4
4.2 Требования к конструкции.....	5
4.3 Требования к электрическим параметрам.....	5
4.4 Требования стойкости к внешним воздействующим факторам.....	7
4.5 Требования надежности.....	8
4.6 Требования к маркировке и упаковке.....	8
4.7 Требования по безопасности.....	8
5 Требования к обеспечению качества на стадии производства.....	8
6 Правила приёмки.....	9
6.1 Общие положения.....	9
6.2 Приемосдаточные испытания.....	9
6.3 Периодические испытания.....	9
6.4 Квалификационные испытания.....	12
6.5 Типовые испытания.....	12
6.6 Испытания на сохраняемость.....	13
6.7 Оценка результатов испытаний.....	13
6.8 Испытания на безопасность.....	13
7 Методы контроля.....	14
7.6 Контроль соответствия требованиям к конструкции.....	14
7.7 Контроль соответствия требованиям к электрическим параметрам.....	15
7.8 Контроль соответствия требованиям стойкости к воздействию климатических факторов.....	19
7.9 Контроль соответствия требованиям стойкости к воздействию механических факторов.....	21
7.10 Контроль соответствия требованиям стойкости к воздействию специальных факторов.....	23
7.11 Контроль соответствия требованиям надежности.....	24
7.12 Контроль соответствия требованиям качества упаковки.....	24
7.13 Контроль соответствия требованиям безопасности.....	24
8 Транспортирование и хранение.....	25
9 Указания по эксплуатации.....	25
10 Гарантии изготовителя.....	26
Приложение А. Внешний вид и габаритные размеры фильтров-ограничителей ...	27
Приложение Б. Перечень средств измерений и оснастки, используемых при испытаниях фильтров-ограничителей.....	29
Приложение В. Штатное крепление фильтра-ограничителя к плите стенда.....	30
Приложение Г. Схемы проверки электрической прочности и сопротивления изоляции .....	31
Приложение Д. Основная схема включения фильтров-ограничителей.....	32
Приложение Е. Предельное значение емкости, подключаемой к выходу фильтров-ограничителей .....	33

Инов. № подл.		Взам. инв. №		Инв. № дубл.		Подпись и дата		
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата				Лист

**КЦАЯ.460814.002 ТУ**

Лист

37

Приложение Ж. Схема проверки переходного отклонения выходного напряжения фильтров-ограничителей.....	34
Приложение И. ....	35
Приложение К. Схема организации дистанционного выключения фильтров-ограничителей с помощью транзисторного ключа.....	36
Содержание.....	37
Лист регистрации изменений.....	39

Инов. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата	<b>КЦАЯ.460814.002 ТУ</b>					Лист
										38
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата						

## ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

Изм.	Номера листов (страниц)				Всего листов (страниц) в документе	№ документа	Входящий № сопроводительного документа и дата	Подпись	Дата
	измененных	замененных	новых	изъятых					

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------	------	------	----------	-------	------

**КЦАЯ.460814.002 ТУ**

Лист

39