

МОДУЛЬ ПИТАНИЯ
МАН1500-1С27-СКН
БКЮС.436610.007 РЭ
Руководство по эксплуатации

Содержание

Введение.....	3
1. Условное обозначение	3
2. Меры безопасности	3
3. Основные технические характеристики	4
4. Требования к электрическим параметрам и режимам эксплуатации	5
5. Схемотехническая реализация.....	7
6. Указания по эксплуатации	8
7. Электромагнитная совместимость.....	10
8. Требования стойкости к внешним воздействующим факторам	11
9. Требования надежности.....	12
10. Транспортирование и хранение	13
11. Гарантии изготовителя	13
12. Комплектность.....	13

Введение

Настоящее руководство по эксплуатации устанавливает нормы и правила использования и обслуживания источника вторичного электропитания в модульном исполнении МАА1500-1С27-СКН (далее модуль) с входным напряжением однофазной сети 220 В частотой 50 Гц, 220 В частотой 400 Гц.

Модуль предназначен для электропитания цифровой и аналоговой аппаратуры промышленного назначения и представляет собой стабилизированный преобразователь с гальванической развязкой между входом и выходом.

Модуль имеет защиту от короткого замыкания (КЗ) и перегрузки по выходному току с автоматическим возвратом в рабочий режим при снятии КЗ, а также защиту от превышения выходного напряжения.

Диапазон рабочей температуры корпуса модуля от минус 50 до 85°С.

1 Условное обозначение

Обозначение при заказе:

Модуль питания МАА1500-1С27-СКН

- Модульное исполнение;
- Класс преобразования – переменное напряжение в постоянное;
- Номинальное значение выходной мощности 1500 Вт;
- Количество каналов – одноканальный;
- Входная сеть 220 В, 50 Гц; 220 В, 400 Гц;
- Номинальное выходное напряжение 27 В;
- Цельнометаллический корпус, залитый компаундом;
- Диапазон рабочей температуры от минус 50 до 85°С.

2 Меры безопасности

2.1 Безопасность модуля обеспечивается конструкцией изделия, в которое встраивается модуль.

2.2 Все работы с модулем выполняются в строгом соответствии с действующими документами по правилам и мерам безопасности.

2.3 Запрещается при включенном изделии отключать и подключать соединительные провода. Монтажные работы с модулем производить не ранее, чем через 3 минуты после его отключения от сети.

3 Основные сведения об изделии и технические данные

3.1 Модуль предназначен для электропитания цифровой и аналоговой аппаратуры промышленного назначения.

3.2 Конструкция модуля выполнена в металлическом корпусе герметизированным компаундом с теплоотводящим основанием. Конструкция модуля должна обеспечивать работу в любом положении и не иметь механического резонанса в диапазоне частот от 1 до 100 Гц.

3.3 Габаритные, установочные и присоединительные размеры представлены на рисунке 1.

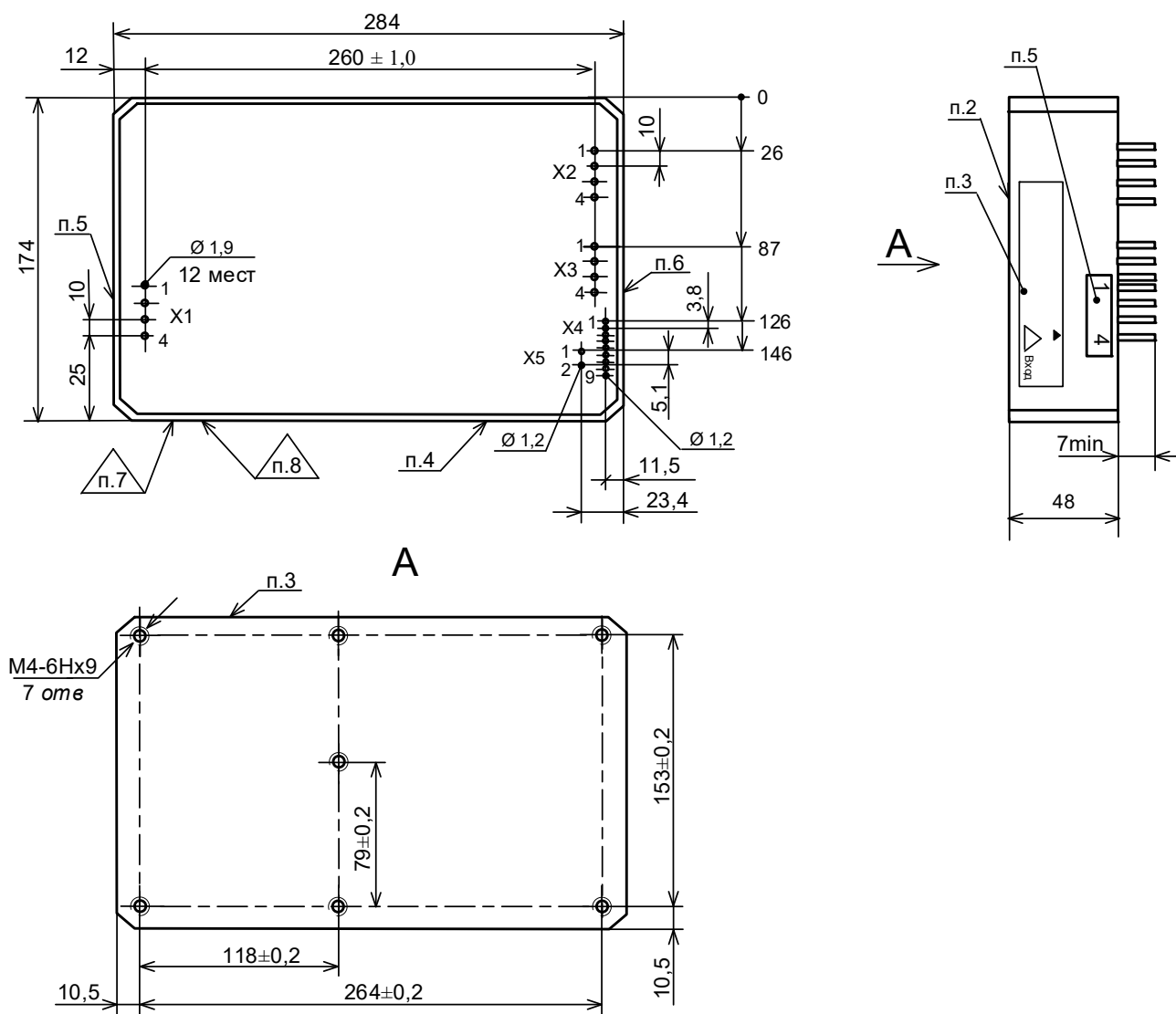


Рисунок 1 – Габаритные, установочные и присоединительные размеры, мм

3.4 Обозначение выводов модуля приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Обозначение выводов модуля

№ вывода	X1.1	X1.2	X1.3	X1.4	X2.1	X2.2	X2.3	X2.4
Одноканальный	~U _{вх}	~U _{вх}	Не исп.	Корпус	-U _{вых1}	-U _{вых1}	+U _{вых1}	+U _{вых1}

№ вывода	X.3.1	X3.2	X3.3	X3.4	X4.1	X4.2	X4.3	X4.4
Одноканальный	-U _{вых}	-U _{вых1}	+U _{вых1}	+U _{вых1}	-Вент	+Вент	Не исп.	Рег.

№ вывода	X.4.5	X4.6	X4.7	X4.8	X4.9	X5.1	X5.2
Одноканальный	Не исп.	Не исп.	+Упр.	-Упр.	Не исп.	-Упр.1	+Упр.1

3.5 Покрытие выводов модуля предназначено для соединения пайкой и должно обеспечивать их паяемость без дополнительного лужения в течение 12 месяцев с даты приемки.

3.6 Выводы модуля должны допускать трехкратную перепайку без нарушения целостности выводов и ухудшения электрических параметров.

3.7 Масса модуля не превышает 4,8 кг.

3.8 Модуль не ремонтпригоден.

4 Требования к электрическим параметрам и режимам эксплуатации

4.1 Качество входной электроэнергии соответствует ГОСТ РВ 20.39.309 с дополнениями, приведенными в таблице 2.

4.2 Выходное напряжение на холостом ходу, не более 29,7 В.

4.3 Установившееся значение выходного напряжения 26,46-27,54 В.

4.4 Минимальный выходной ток – 0,1 I_{вых ном.}

Таблица 2 – Нормы качества напряжения на входе модуля

Показатель качества электроэнергии	Характеристика показателя, размерность	Частное значение показателя
		Входное напряжение
Отклонение напряжения	Установившееся отклонение, %	220 В, 50 Гц 220 В, 400 Гц
	Переходное отклонение, %	минус 15...10
	Длительность переходного отклонения, не более, с	±20
		1

- 4.5 Номинальное значение выходного тока – $I_{\text{вых ном}}$ не более 55,5 А.
- 4.6 Установившееся отклонение выходного напряжения в НКУ $\pm 2\%$.
- 4.7 Нестабильность выходного напряжения модуля при плавном изменении входного напряжения и выходного тока должна быть не более $\pm 2\%$.
- 4.8 Суммарная нестабильность выходного напряжения во всем диапазоне изменений температуры корпуса и времени работы не более $\pm 3\%$.
- 4.9 Время установления выходного напряжения не более 1 с.
- 4.10 Двойная амплитуда пульсации выходного напряжения не более 2 % от номинального значения.
- 4.11 Модуль имеет защиту от КЗ в цепях нагрузки с последующим автоматическим возвратом в режим стабилизации после снятия КЗ. Срабатывание защиты должно быть в пределах $(1,05 \div 1,5) I_{\text{вых ном}}$.
- 4.12 Выходное напряжение при работе на холостом ходу не должно превышать $1,1 U_{\text{вых ном}}$. Переходное отклонение выходного напряжения при скачкообразном изменении выходного тока не должно превышать 10 % от номинального значения выходного напряжения.
- 4.13 Ток, потребляемый от сети при включении модуля, не должен превышать трёхкратной величины по сравнению с током установившегося режима при полной мощности. Ток, потребляемый от сети, не более 11,7 А.
- 4.14 Модуль имеет защиту от превышения выходного напряжения, которая срабатывает при достижении выходным напряжением значения $1,2 U_{\text{вых ном}}$.
- 4.15 Модуль имеет возможность дистанционного отключения (включения) путем подачи (снятия) на выводы «-Упр», «+Упр» напряжения от независимого источника с максимальным выходным напряжением не более 6 В. Отключение (включение) модуля гарантированно выполняется при подаче (снятии) напряжения от 3,5 до 6 В. При подаче напряжения менее 1,5 В модуль не включается. Диапазон от 1,5 до 3,5 В – зона неопределенности. При этом ток потребления от независимого источника должен быть не более 50 мА.
- 4.16 Возможно включение модуля размыканием контактов «-Упр1», «+Упр1».
- 4.17 Модуль имеет возможность подключения к нему вентилятора. Номинальное напряжение на выводах Вент должно быть $12 \text{ В} \pm 20\%$ при $U_{\text{вых ном}}$. Максимальный ток на выводах вентилятора не более 200 мА.
- 4.18 Модуль имеет подстройку выходного напряжения в пределах $\pm 10\%$ от номинального значения. Подстройка должна производиться подключением внешнего резистора между выводами «Рег» и « $+U_{\text{вых1}}$ » или « $-U_{\text{вых1}}$ ».
- 4.19 Электрическое сопротивление изоляции цепей, не имеющих гальванической связи между собой, а также между токоведущими цепями и корпусом не менее:
- | | |
|----------------------------|-----------|
| в НКУ | - 20 МОм; |
| при повышенной влажности | - 1 МОм; |
| при повышенной температуре | - 5 МОм. |

4.20 Значение напряжения постоянного тока для измерения сопротивления изоляции 100 В.

4.21 Электрическая прочность изоляции токоведущих цепей, не имеющих гальванической связи между собой и токоведущих цепей относительно корпуса должна обеспечивать отсутствие пробоев и поверхностных перекрытий при воздействии переменного напряжения (действующее значение) частотой 50 Гц.

в НКУ (вход-выход; вход-корпус)	- 0,5 кВ;
в НКУ (выход-корпус)	- 0,5 кВ;
в НКУ (между выходными каналами)	- 0,5 кВ;
при повышенной влажности	- 0,5 кВ.

4.22 КПД не менее 78 %.

5 Схемотехническая реализация

5.1 В модуле используется принцип высокочастотного преобразования электрической энергии с одновременной стабилизацией выходного напряжения на основе широтноимпульсной модуляции. Подавление высокочастотных помех на входе и на выходе осуществляется встроенными фильтрами.

5.2 Модуль разработан по схеме однотактного прямоходового преобразователя (косой полумост) в соответствии с функциональной схемой, показанной на рис. 2. Аналогично рассмотренной выше схеме используется режим управления по амплитудному значению тока силового ключа, содержит на входе неуправляемый мостовой выпрямитель с емкостным фильтром.

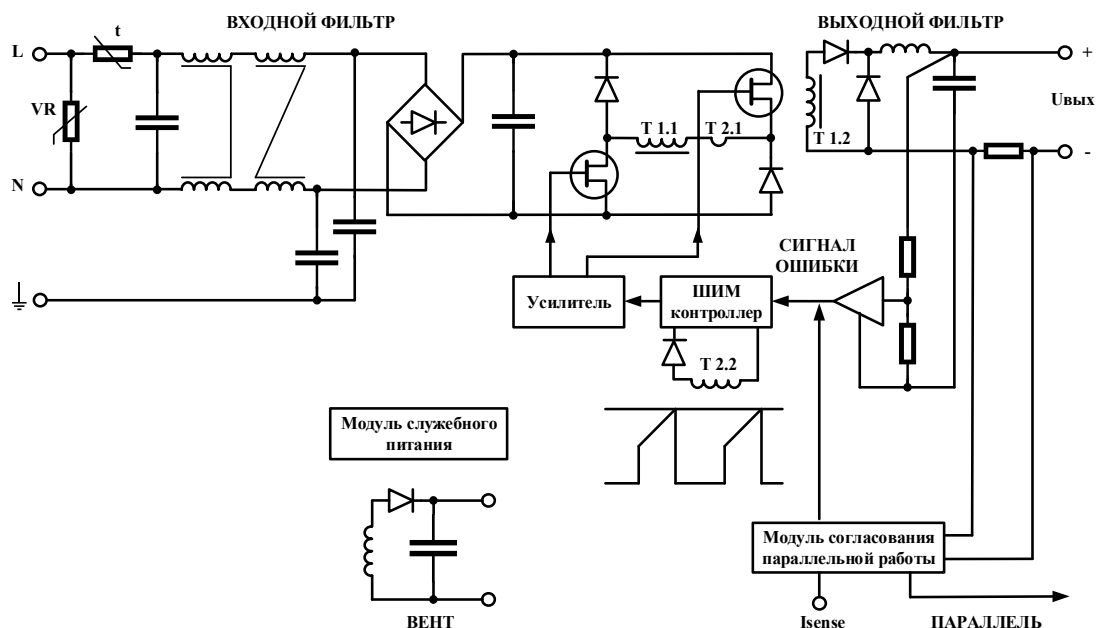


Рисунок 2 – Функциональная схема

6 Указания по эксплуатации

6.1 Установку и крепление модуля в питаемой аппаратуре необходимо выполнять с учетом механических нагрузок, в которых работает аппаратура, и отвода тепла от модуля. Модуль может крепиться к плате и к теплоотводу с помощью резьбовых отверстий. Момент затяжки для резьбы М3 должен быть не более 0,5 Н·м (0,05 кгс·м), а для резьбы М4 – не более 1,2 Н·м (0,12 кгс·м).

6.2 Для снижения уровня высокочастотных помех выходные выводы модуля рекомендуется шунтировать керамическими конденсаторами емкостью 0,47-15 мкФ (например, К10-47) с соответствующим рабочим напряжением.

6.3 При работе модуля на динамическую нагрузку с целью уменьшения динамической нестабильности рекомендуется выходные выводы шунтировать конденсаторами типа К53-25 (К53-22, К53-37), К53-18, К52-16 емкостью 22-1000 мкФ с учетом рабочего напряжения и полярности. При этом произведение $U_{\text{вых}} \times C$ должно быть без ограничений.

6.4 При эксплуатации модуль требует установки на теплоотвод с плотным прилеганием его теплоотводящей поверхности через теплопроводящую пасту, например, КПТ-8. Допускается использовать теплоотводы любой конструкции, обеспечивающие заданный температурный режим, возможно принудительное охлаждение. Для данного модуля предприятием изготавливается поперечный радиатор МДЯИ.752695.006.

6.5 Подстройка выходного напряжения позволяет изменить выходное напряжение модуля в пределах $\pm 10\%$. Для повышения выходного напряжения на 10 % необходимо соединить выводы «Reg» и « $-U_{\text{вых1}}$ ». Для повышения выходного напряжения менее чем на 10 % между выводами «Reg» и « $-U_{\text{вых1}}$ » необходимо установить резистор R1 (рисунок 3), величина которого рассчитывается по формуле:

$$R1 = [2,1 \times (U_{\text{ВЫХ НОМ}} - 2,5) / (U_{\text{ВЫХ}} - U_{\text{ВЫХ НОМ}})] - K, \text{ кОм},$$

где $U_{\text{ВЫХ НОМ}}$ – номинальное выходное напряжение модуля, В;

$U_{\text{ВЫХ}}$ – требуемое выходное напряжение модуля (от $U_{\text{НОМ}}$ до $1,1 \times U_{\text{НОМ}}$), В;

K - коэффициент, $K=19,06$.

6.6 Для снижения выходного напряжения при подстройке на 10 % необходимо соединить выводы «Рег» и « $+U_{\text{ВЫХ1}}$ ». Для снижения выходного напряжения менее чем на 10 %, между выводами «Рег» и « $+U_{\text{ВЫХ1}}$ » необходимо установить резистор $R2$ (рисунок 3.б), величина которого рассчитывается по формуле:

$$R2 = [(U_{\text{ВЫХ НОМ}} - 2,9) \times (U_{\text{ВЫХ НОМ}} - 2,5) / (U_{\text{ВЫХ НОМ}} - U_{\text{ВЫХ}})] - K, [\text{кОм}],$$

где $U_{\text{ВЫХ НОМ}}$ – номинальное выходное напряжение модуля, В;

$U_{\text{ВЫХ}}$ – требуемое выходное напряжение модуля (от $U_{\text{НОМ}}$ до $0,9 \times U_{\text{НОМ}}$), В;

K – коэффициент, $K=194,19$.

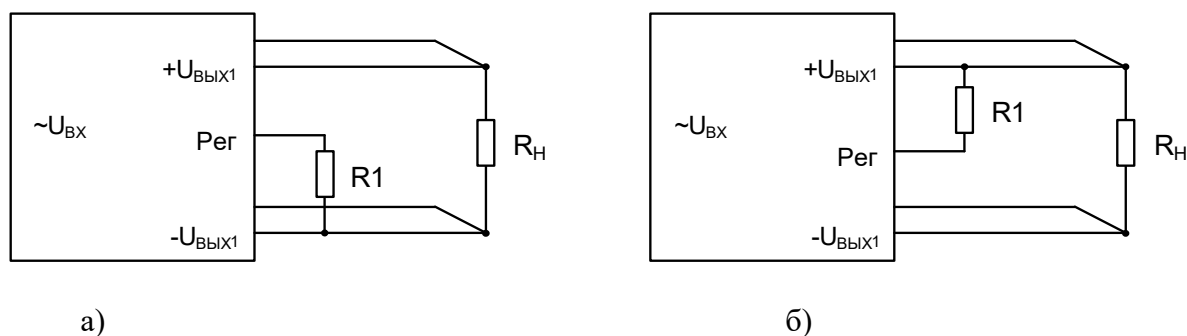


Рисунок 3 – Схема установки резистора $R1$

6.7 Для измерения пульсации выходного напряжения можно пользоваться приспособлением, эскиз которого изображен на рисунке 4. Слева распаивается коаксиальный кабель или витая пара (длина 30 мм), идущий от выходных штырьков модуля, справа – коаксиальный кабель к осциллографу. Плата изготавливается из фольгированного стеклотекстолита. Неэкранированные концы кабеля должны быть длиной не более 10 мм. Щуп для измерения пульсаций имеет обозначение БКЮС.685119.101 и поставляется предприятием. Применение щупа обеспечивает однозначность результатов измерения на предприятии и у заказчика.

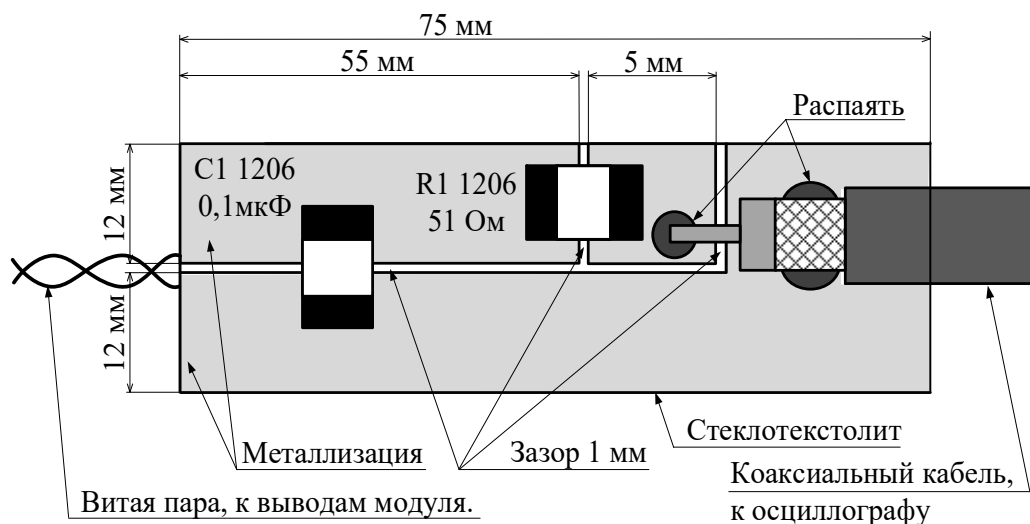


Рисунок 4 – Приспособление для измерения пульсации

6.8 Модуль может работать от постоянного напряжения 264...341 В. При этом полярность, подаваемого напряжения не регламентируется.

7 Электромагнитная совместимость

7.1 Для особо чувствительной к помехам аппаратуры рекомендуется устанавливать на вход и выход модуля МАА1500-1С27-СКН модули защиты и фильтрации МРР3-С(К) БКЮС.468240.004 ТУ. На рисунке 5 приведена схема включения модуля защиты и фильтрации на вход модуля питания.

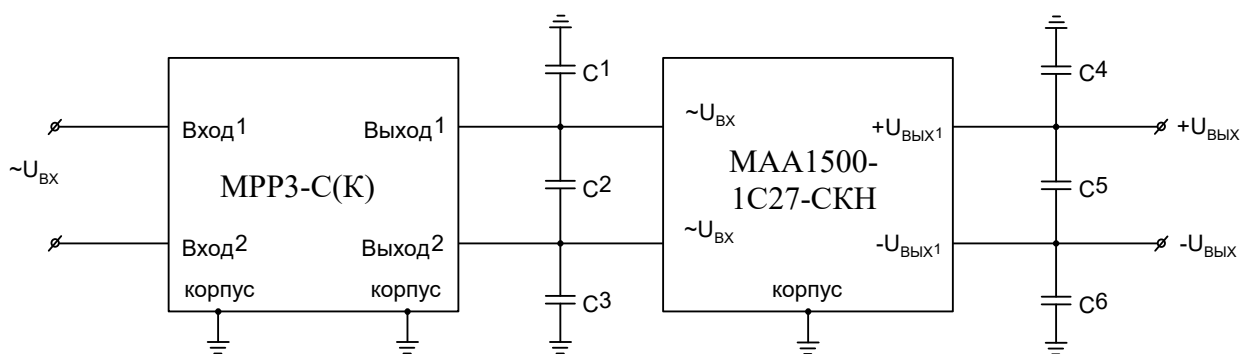


Рисунок 5 – Схема включения модуля защиты и фильтрации

7.2 Для обеспечения эффективной работы модуля защиты и фильтрации совместно с модулем питания необходима установка внешних дополнительных керамических конденсаторов С1, С3, С4, С6, например, типа К15-20в (предпочтительно), К15-20б, а также металлопленочных или металлизированных конденсаторов С2, С5, например, типа К73-17 или К78-2 соответствующего напряжения, как показано на рисунке 5.

Емкость конденсаторов выбирается согласно таблице 3.

Таблица 3 – Значение емкости дополнительных внешних конденсаторов

Обозначение	C1, C3, C4, C6, мкФ	C2, мкФ	C5, мкФ
MPP3-C(K)	0,015	0,33	3,3

7.3 К модулю защиты и фильтрации могут быть подключены несколько модулей, если суммарный входной ток модулей не превышает проходной ток модуля защиты и фильтрации.

8 Требования стойкости к внешним воздействующим факторам

8.1 Модуль должен быть стойким к воздействию механических, климатических и биологических факторов (ВВФ) по группе исполнения 2У ГОСТ 20.39.414.1 с уточнениями, приведенными в таблице 4.

Таблица 4 – Состав и значение характеристик ВВФ

Наименование ВВФ	Наименование характеристик ВВФ, единица измерения	Значение ВВФ
1	2	3
Механические факторы		
Синусоидальная вибрация	Диапазон частот, Гц	1-500
	Амплитуда ускорения, м/с ² (g)	50 (5)
Механический удар одиночного действия	Пиковое ударное ускорение, м/с ² (g)	10 000 (1000)
	Длительность действия ударного ускорения, мс	0,1-2
Механический удар многократного действия	Пиковое ударное ускорение, мс	150 (15)
	Длительность действия ударного ускорения, мс	2-15
Линейное ускорение	м/с ² (g)	200 (20)
Акустический шум	Диапазон частот, Гц	50 – 10 000
	Уровень звукового давления (относительно 2×10 ⁻⁵ Па), дБ	135
Климатические факторы		
Повышенная температура среды	При эксплуатации, °С	85
	При транспортировании и хранении, °С	85
Пониженная температура среды	При эксплуатации, °С	- 50
	При транспортировании и хранении, °С	- 60
Изменение температуры среды	°С	от - 60 до 85
Повышенная температура корпуса	°С	85

1	2	3
Повышенная влажность воздуха	Относительная влажность при температуре среды 35°C, %	98-100
Атмосферное повышенное давление	Па (мм рт. ст)	2×10^5 (1500)
Атмосферное пониженное давление	При эксплуатации Па (мм рт ст)	6×10^4 (450)
Атмосферные конденсированные осадки	При пониженной температуре, °C	- 20
	При атмосферном пониженном давлении, Па (мм рт.ст)	6×10^4 (450)
	При относительной влажности не менее, %	95
Соляной (морской) туман		ГОСТ РВ 20.57.416
Статическая пыль (песок)	Концентрация, г/м ³	3
	Скорость циркуляции, м/с	0,5-1,0
Плесневые грибы	При относительной влажности, %	ГОСТ 28206
	При температуре, °C	29

9 Требования надежности

9.1 Гамма-процентная наработка до отказа (T_γ) при $\gamma = 95\%$ в типовом электрическом режиме эксплуатации ($t_{кор} \leq 85\text{ °C}$, $U_{вх} = U_{ном}$, $I_{вых} = I_{ном}$) должна быть не менее 100 000 ч в пределах срока службы $T_{сл} = 20$ лет.

9.2 Гамма-процентный ресурс модуля при $\gamma = 95\%$ в типовом электрическом режиме в пределах срока $T_{сл} = 20$ лет, должен быть не менее 150000 ч.

9.3 Гамма-процентный срок сохраняемости ($T_{с\gamma}$) при $\gamma = 99\%$ при его хранении в упаковке изготовителя в условиях отапливаемых хранилищ с регулируемой влажностью и температурой, а также смонтированных в защищенную аппаратуру не менее 25 лет.

9.4 Значения гамма-процентного срока сохраняемости $T_{с\gamma}$ для всех климатических районов по ГОСТ В 9.003 (кроме районов с тропическим климатом) должны быть не менее приведенных в таблице 5.

Таблица 5 – Значения гамма-процентного срока сохраняемости ($T_{с\gamma}$) в зависимости от мест хранения

Место хранения	Значение $T_{с\gamma}$, лет при хранении	
	В упаковке изготовителя	В незащищенной аппаратуре и незащищенном комплекте ЗИП
Не отапливаемое хранилище	12,5	12,5
Навес или жалюзийное хранилище	12,5	8
Открытая площадка	Хранение не допускается	8

9.5 Срок службы модуля при соблюдении требований эксплуатации - не менее 20 лет.

10 Транспортирование и хранение

10.1 Транспортирование модуля допускается в упаковочной таре предприятия – изготовителя железнодорожным и автомобильным транспортом в крытом вагоне, крытой автомашине и герметизированных помещениях самолетов в легких условиях (Лт) по ГОСТ 9.001.

10.2 Модуль должен допускать хранение в упаковочной таре в неотапливаемых хранилищах и на открытых площадках в составе аппаратуры в соответствии с требованиями ГОСТ В 9.003.

10.3 При хранении на складе заказчика более двух лет модуль должен быть переупакован с учетом необходимого времени хранения при условии проведения переупаковки средствами и материалами заказчика в соответствии с ГОСТ В 25674.

11 Гарантии изготовителя

11.1 Изготовитель (поставщик) гарантирует соответствие качества модуля требованиям РЭ при соблюдении потребителем условий и правил хранения, транспортирования, монтажа и эксплуатации, установленных в настоящем РЭ.

11.2 Гарантийный срок – 24 месяца со дня приемки ОТК.

12 Комплектность

В комплект поставки входят:

- модуль питания,
- паспорт,
- руководство по эксплуатации.