

42 1811



**УСИЛИТЕЛЬ ТИРИСТОРНЫЙ ТРЕХПОЗИЦИОННЫЙ  
ФЦ-0626М**

Руководство по эксплуатации  
СНЦИ.421235.012 РЭ

Настоящее руководство по эксплуатации предназначено для ознакомления с усилителем тиристорным трехпозиционным ФЦ-0626М (далее по тексту - усилитель) и содержит сведения о конструкции, принципе действия, технические характеристики, основные правила эксплуатации.

## **1 Описание и работа**

### **1.1 Назначение изделия**

1.1.1 Усилитель тиристорный трехпозиционный ФЦ-0626М предназначен для бесконтактного управления электрическими исполнительными механизмами по ГОСТ 7192-89, в приводе которых используются трехфазные электродвигатели с электрической мощностью до 4,5 кВт.

Усилитель предназначен для применения в системах автоматического регулирования технологическими процессами в различных отраслях промышленности.

По конструкции усилитель имеет настенное исполнение.

1.1.2 По устойчивости к климатическим воздействиям усилитель соответствует исполнению УХЛ категории размещения 2 по ГОСТ 15150-69.

1.1.3 Усилитель предназначен для работы в следующих условиях:

- атмосферное давление от 84 до 106,7 кПа;
- температура окружающего воздуха от минус 50 °С до плюс 50 °С;
- относительная влажность окружающего воздуха 95 % при температуре 35 °С и более низких температурах без конденсации влаги;
- внешние магнитные постоянные и (или) переменные поля сетевой частоты с напряженностью от 0 до 400 А/м;

- вибрация с частотой до 25 Гц и амплитудой до 0,1 мм;

- рабочее положение - патрубками разъема вниз.

1.1.4 Степень защиты от воздействия окружающей среды IP 54, категория оболочки усилителя 2 по ГОСТ 14254-96.

1.1.5 Обозначение усилителя при заказе и в документации другой продукции, в которой он может быть применен, должно содержать наименование, условное обозначение, обозначение настоящих технических условий.

Пример записи обозначения усилителя при заказе:

«Усилитель тиристорный трехпозиционный ФЦ-0626М, СНЦИ.421235.012 ТУ».

### **1.2 Технические характеристики**

1.2.1 Вид входных сигналов, диапазон изменения, максимальный входной ток, обозначение, количество приведены в таблице 1.

Таблица 1

Вид входного сигнала	Диапазон изменения	Параметры входного сигнала	Обозначение	Кол.
Дискретный (активный сигнал управления)	Напряжение постоянного тока: Включение – (18 - 30) В Отключение – (0 - 5) В	Ток не более 30 мА	МЕНЬШЕ БОЛЬШЕ	1 1
	Среднее значение напряжения двухполупериодного выпрямленного синусоидального пульсирующего тока: Включение – (24 - 30) В Отключение – (0 - 5) В	Ток не более 40 мА		
Дискретный (пассивный сигнал управления)	Состояние контактных или бесконтактных ключей: замкнуто разомкнуто	Напряжение постоянного тока до 30 В, ток не более 50 мА		
Дискретный	Состояние контактных или бесконтактных ключей: замкнуто разомкнуто	Напряжение постоянного тока до 30 В, ток не более 20 мА	БЛОКИРОВКА	1

1.2.2 Выходной сигнал усилителя трехпозиционный - замыкание (размыкание) выходных бесконтактных ключей в двух фазах.

1.2.3 Максимальное действующее значение коммутируемого тока (при ПВ-25 %) по каждой фазе трехфазного переменного напряжения не более 7 А.

Максимальный пусковой ток электродвигателя исполнительного механизма должен быть не более 42 А в течение не более 0,2 с.

1.2.4 Усилитель содержит источник напряжения постоянного тока с двумя изолированными друг от друга и от цепи питания выходами:

а) выход 1 - напряжение  $(24 \pm 6)$  В, ток нагрузки до 50 мА (для питания датчика положения механизма);

б) выход 2 - напряжение  $(24 \pm 6)$  В, ток нагрузки до 50 мА (для питания цепей управления).

1.2.5 Усилитель допускает работу в повторно-кратковременном реверсивном режиме с частотой включений до 630 раз в час и продолжительностью включений (ПВ) до 25 %.

1.2.6 Усилитель по сигналу управления БОЛЬШЕ осуществляет замыкание выходных бесконтактных ключей для вращения вала электродвигателя исполнительного механизма в прямом направлении.

1.2.7 Усилитель по сигналу управления МЕНЬШЕ осуществляет замыкание выходных бесконтактных ключей для вращения вала электродвигателя исполнительного механизма в обратном направлении.

1.2.8 Падение напряжения на выходных бесконтактных ключах в силовых цепях усилителя не должно превышать 10 В.

1.2.9 Усилитель исключает замыкание выходных бесконтактных ключей при наличии одновременно входных сигналов управления БОЛЬШЕ и МЕНЬШЕ.

1.2.10 Усилитель исключает замыкание выходных бесконтактных ключей при наличии входного сигнала БЛОКИРОВКА.

1.2.11 Усилитель исключает замыкание выходных бесконтактных ключей при обрыве одной из фаз питания.

1.2.12 Усилитель обеспечивает заданное соответствие между поступающими сигналами управления и направлением вращения вала электродвигателя исполнительного механизма при любом порядке чередования фаз питающей сети.

1.2.13 Ток утечки выходных бесконтактных ключей усилителя при отсутствии на входах сигналов управления БОЛЬШЕ, МЕНЬШЕ не превышает 10 мА.

1.2.14 Время задержки подачи трехфазного переменного напряжения на электродвигатель исполнительного механизма относительно момента подачи сигнала управления БОЛЬШЕ или МЕНЬШЕ не более 50 мс.

1.2.15 Время паузы между подачей трехфазного переменного напряжения на электродвигатель исполнительного механизма при мгновенной смене сигнала управления БОЛЬШЕ на МЕНЬШЕ или наоборот не менее 40 мс.

1.2.16 Допустимый ток утечки по входам управления БОЛЬШЕ, МЕНЬШЕ, БЛОКИРОВКА не более 0,5 мА.

1.2.17 Мощность, потребляемая усилителем, не превышает 10 Вт.

1.2.18 Электрическое питание усилителя – трехфазная трехпроводная сеть переменного тока напряжением 220/380 В частотой 50 Гц.

Допустимые изменения напряжения питания от номинального значения от минус 15 % до плюс 10 %, частоты от минус 2 % до плюс 2 %.

Несимметрия трехфазной системы должна быть не более 5 %.

1.2.19 Изоляция электрических цепей усилителя относительно корпуса и между собой выдерживает в течение одной минуты действие испытательного напряжения практически синусоидальной формы частотой 50 Гц с действующими значениями:

1) при температуре окружающего воздуха  $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$ , относительной влажности от 30 % до 80 %:

- 500 В для цепей с рабочим напряжением до 60 В;

- 2000 В для цепей с рабочим напряжением свыше 250 до 660 В.  
2) при температуре окружающего воздуха 35 °С и относительной влажности 95%:

- 300 В для цепей с рабочим напряжением до 60 В;
- 1500 В для цепей с рабочим напряжением свыше 250 до 660 В.

1.2.20 Электрическое сопротивление изоляции цепей между изолированными цепями, а также между изолированными цепями и корпусом не менее:

- 1) 20 МОм – при температуре окружающего воздуха  $(20 \pm 5)$  °С, относительной влажности от 30 % до 80 %;
- 2) 10 МОм – при температуре окружающего воздуха  $(50 \pm 3)$  °С и относительной влажности от 30 % до 80 %;
- 3) 2 МОм - при температуре окружающего воздуха 35°С и относительной влажности 95 %.

1.2.21 Уровень радиопомех, создаваемый усилителем, не превышает норм, предусмотренных в нормах ГКРЧ «Радиопомехи промышленные. Электроустройства, эксплуатируемые вне жилых домов. Предприятия на выделенных территориях или в отдельных зданиях. Допускаемые значения. Методы испытаний.» (Нормы 8-95).

1.2.22 Усилитель относится к ремонтируемому, восстанавливаемому, одноканальным, однофункциональным изделиям.

1.2.23 Значение средней наработки на отказ с учетом технического обслуживания не менее 100000 часов.

1.2.24 Среднее время восстановления работоспособного состояния усилителя не более 8 часов.

1.2.25 Средний срок сохраняемости без переконсервации 1 год.

1.2.26 Средний срок службы 10 лет.

1.2.27 Рабочее положение усилителя – патрубками разъема вниз.

1.2.28 Габаритно-установочные размеры усилителя приведены в приложении А.

1.2.29 Масса усилителя - не более 3,5 кг.

### **1.3 Устройство и работа**

1.3.1 Усилитель выполнен в металлическом литом корпусе с крышкой, внутри корпуса находятся две печатные платы, на которых расположена электрическая схема. В нижней части корпуса установлен разъем для подключения внешних электрических цепей.

Защита плат от воздействия факторов внешней среды (пыль, брызги воды и т.д.) достигается герметичностью крепления крышки и разъема к корпусу.

Корпус усилителя имеет четыре скобы для крепления на вертикальную поверхность винтами.

В верхней части одной из плат расположена вилка разъема, к которой подключается розетка с проводами внешних цепей.

В нижней части корпуса находится винт заземления с соответствующей маркировкой.

### 1.3.2 Принцип действия

Усилитель осуществляет подключение нагрузки к соответствующим фазам силовой цепи через силовые ключи (триаки). Цепи управления триаками формируются по входным дискретным сигналам через оптоэлектронные симисторы.

Усилитель по сигналу управления БОЛЬШЕ подает трехфазное переменное напряжение на электродвигатель исполнительного механизма с чередованием фаз, соответствующим вращению вала в прямом направлении, по сигналу управления МЕНЬШЕ подает трехфазное переменное напряжение на электродвигатель исполнительного механизма с чередованием фаз, соответствующим вращению вала в обратном направлении.

Схема усилителя содержит цепь, которая контролирует порядок чередования фаз питающей сети и автоматически обеспечивает заданное соответствие между поступающими сигналами управления и направлением вращения вала электродвигателя исполнительного механизма при смене порядка чередования фаз на обратный.

## 1.4 Маркировка и пломбирование

Маркировка нанесена на табличку, которая крепится на боковой стенке.

Усилитель опломбирован представителем ОТК предприятия-изготовителя.

## 1.5 Упаковка

Упаковывание и консервация производятся в соответствии с ГОСТ 9.014-78, чертежами на упаковку предприятия - изготовителя и обеспечивают полную сохранность усилителя при транспортировании и хранении. Срок переконсервации 1 год.

## 2 Использование по назначению

### 2.1 Указания мер безопасности

Усилитель по степени защиты от поражения электрическим током относится к классу 0I по ГОСТ 12.2.007.0-75.

Корпус усилителя должен быть заземлен посредством подключения заземляющего провода к винту заземления.

При эксплуатации усилителя необходимо соблюдать «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей (ПТЭ)» и «Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей (ПТБ)».

Эксплуатация усилителя должна осуществляться лицами, имеющими допуск к эксплуатации электроустановок напряжением до 1000 В и ознакомленными с руководством по эксплуатации.

Источником опасности усилителя является входное и выходное трехфазное напряжение  $\sim 220/380$  В, 50 Гц. Подключения и ремонтные работы должны производиться при отключенном напряжении питания.

Эксплуатация усилителя должна осуществляться в соответствии с инструкцией по технике безопасности предприятия – потребителя.

## **2.2 Подготовка к работе**

2.2.1 Распаковать усилитель. Произвести внешний осмотр. При внешнем осмотре проверить отсутствие механических повреждений, правильность маркировки, наличие пломб.

При наличии дефектов, несоответствия маркировки определяют возможность дальнейшего применения усилителя.

2.2.2 Произвести проверку технического состояния усилителя по методике, изложенной в разделе 2.3.

2.2.3 Произвести установку усилителя в соответствии с разделом 2.4.

## **2.3 Проверка технического состояния**

2.3.1 Перед включением усилителя в работу на действующем оборудовании необходимо выполнить проверку его работоспособности в следующем объеме:

- проверка сопротивления изоляции;
- проверка выходного напряжения источника питания датчика положения механизма и источника питания цепей управления;
- проверка замыкания выходных бесконтактных ключей по входным сигналам БОЛЬШЕ, МЕНЬШЕ;
- проверка падения напряжения на выходных бесконтактных ключах;
- проверка отсутствия замыкания выходных бесконтактных ключей при наличии входного сигнала БЛОКИРОВКА.

При проведении проверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха  $(25 \pm 10)$  °С;
- относительная влажность от 30 % до 80 %;
- атмосферное давление от 84 до 106,7 кПа;
- напряжение питания по каждой фазе  $(220 \pm 5)$  В частотой  $(50 \pm 2)$  Гц;

- механические колебания, удары, внешние электрические и магнитные, кроме земного, поля должны отсутствовать;
- положение в пространстве – любое.

Схема подключения усилителя при проверке приведена в приложении Б.

Напряжение по фазам А, В, С установить от Т1-Т3 по прибору PV1 (первое, второе, третье положения переключателя S4) равным ( $220 \pm 5$ ) В. Исходное положение тумблеров пульта проверки должно соответствовать схеме проверки, шкала прибора PV1 должна быть не менее 300 В.

Перед проверкой усилитель выдержать во включенном состоянии при номинальном напряжении питания не менее 15 мин.

### 2.3.2 Измерение электрического сопротивления изоляции

Измерение электрического сопротивления изоляции проводить мегаомметром постоянного тока при отключенных от усилителя проводах и внешних приборах. Перед проверкой на технологической розетке X1 (ответная часть выходной вилки X1) установить перемычки между следующими контактами: 1...6; 7...10, 15, 16; 18, 19. Присоединить технологическую розетку X1 к вилке X1 усилителя.

Измерить сопротивление изоляции мегаомметром с напряжением 250-500 В между корпусом и контактами 7 X1, 18 X1; между контактами 7 X1 и 18 X1; между корпусом и контактом 1 X1; между контактом 1 X1 и контактами 7 X1, 18 X1.

Измеренные значения сопротивлений должны быть не менее 20 МОм.

### 2.3.3 Проверка выходного напряжения источника питания датчика положения механизма и источника питания цепей управления

Замкнуть переключатель S5. Измерить вольтметром PV2 напряжение постоянного тока на контактах 18 (плюс) - 19 (напряжение источника питания датчика положения механизма) и на контактах 15 (плюс) - 10 (напряжение источника питания цепей управления).

Разомкнуть переключатель S5.

Измеренные значения напряжений должны быть равны ( $24 \pm 6$ ) В.

### 2.3.4 Проверка замыкания выходных бесконтактных ключей по входным сигналам БОЛЬШЕ, МЕНЬШЕ

Замкнуть тумблер Б (S2). Вал двигателя должен начать вращение (прямое направление). Разомкнуть тумблер Б. Вал двигателя должен прекратить вращение.

Замкнуть тумблер М (S1). Вал двигателя должен начать вращение в другую сторону (обратное направление). Разомкнуть тумблер М. Вал двигателя должен прекратить вращение.

Усилитель считается выдержавшим проверку, если при входных сигналах БОЛЬШЕ или МЕНЬШЕ вал двигателя вращается и изменяет направление вращения.

### 2.3.5 Проверка падения напряжения на выходных бесконтактных ключах



2.3.5.1 Замкнуть тумблер Б. Убедиться в том, что вал двигателя начал вращаться.

Перевести переключатель S4 в положение 1. По прибору PV1 измерить входное напряжение  $U_{вх}$  по фазе А. Перевести переключатель S4 в положение 4. По прибору PV1 измерить выходное напряжение  $U_{вых}$  по фазе А.

Падение напряжения на выходных бесконтактных ключах  $U_{кл}$  определить по формуле

$$U_{кл} = U_{вх} - U_{вых}, \quad (1)$$

где  $U_{кл}$ - падение напряжения на выходных бесконтактных ключах, В;  
 $U_{вх}$  - входное напряжение по фазе, В;  
 $U_{вых}$  - выходное напряжение по фазе, В.

Установить переключатель S4 в положение 2. По прибору PV1 измерить входное напряжение  $U_{вх}$  по фазе В. Перевести переключатель S4 в положение 5. По прибору PV1 измерить выходное напряжение  $U_{вых}$  по фазе В. Падение напряжения на выходных бесконтактных ключах  $U_{кл}$  определить по формуле 1. Разомкнуть тумблер Б. Вал двигателя должен прекратить вращение.

2.3.5.2 Замкнуть тумблер М. Убедиться в том, что вал двигателя начал вращаться в другую сторону. По 2.3.5.1 определить падение напряжения на выходных бесконтактных ключах. Разомкнуть тумблер М. Вал двигателя должен прекратить вращение.

Усилитель считать выдержавшим проверку, если измеренные значения  $U_{кл}$  не превышают 10 В.

2.3.6 Проверка отсутствия замыкания выходных бесконтактных ключей при наличии входного сигнала БЛОКИРОВКА

Замкнуть тумблер Б. Вал двигателя должен начать вращаться. Замкнуть тумблер S3 «Блокировка». Вал двигателя должен прекратить вращение. Разомкнуть тумблеры Б и «Блокировка».

Замкнуть тумблер М. Вал двигателя должен начать вращаться. Замкнуть тумблер «Блокировка». Вал двигателя должен прекратить вращение. Разомкнуть тумблеры М и «Блокировка».

Усилитель считать выдержавшим проверку, если при наличии сигнала блокировки вал двигателя не вращается.


## 2.4 Порядок установки и монтажа

2.4.1 Места установки должны обеспечивать удобные условия для обслуживания и монтажа усилителей и соответствовать условиям эксплуатации, изложенным в разделе 1.

2.4.2 Произвести установку усилителя в соответствии с приложением А.

2.4.3 Произвести монтаж внешних соединений согласно схеме внешних подключений приложения В. Подключение линий связи производить при отключенном питании. Цепи управления должны быть проложены отдельно от цепей питания и выходных цепей.

2.4.4 Цепи питания усилителя необходимо включать через автомат защиты с током уставки срабатывания, соответствующим току электродвигателя.

2.4.5 Заземлить блок, присоединив провод заземления к винту «  ».

## 2.5 Использование изделия

После установки усилителя на объект, проверить правильность монтажа, подать напряжение питания, проверить работоспособность при управлении от регулятора и блока ручного управления и оставить усилитель включенным для работы в системе регулирования.

## 3 Техническое обслуживание

3.1 Во время работы усилителя необходимо ежедневно оценивать правильность его функционирования в системе регулирования.

3.2 Ежемесячно, а в условиях повышенной запыленности еженедельно, сдувать чистым воздухом пыль с корпуса усилителя.

3.3 В периоды капитального ремонта основного оборудования и после ремонта проводить проверку технического состояния в лабораторных условиях по 2.3.

## 4 Возможные неисправности и способы их устранения

Причиной выхода из строя усилителя могут быть:

- обрыв цепей питания;
- нарушение контактов в схеме;
- повреждение трансформатора, микросхем, диодов, транзисторов и других комплектующих элементов;
- другие повреждения.

Устранение неисправности проводить в лабораторных условиях.

## 5 Хранение и транспортирование

5.1 Транспортирование усилителей в упаковке предприятия-изготовителя допускается производить любым видом транспорта с защитой от дождя и снега. При транспортировании допускается температура окружающего воздуха от минус 50 °С до плюс 50 °С и воздействие относительной влажности окружающего

воздуха до 95 % при температуре плюс 35 °С, вибрационные нагрузки 10-55 Гц с амплитудой до 0,35 мм.

Расстановка и крепление ящиков с грузом в транспортных средствах должны исключать возможность их смещения и ударов друг о друга.

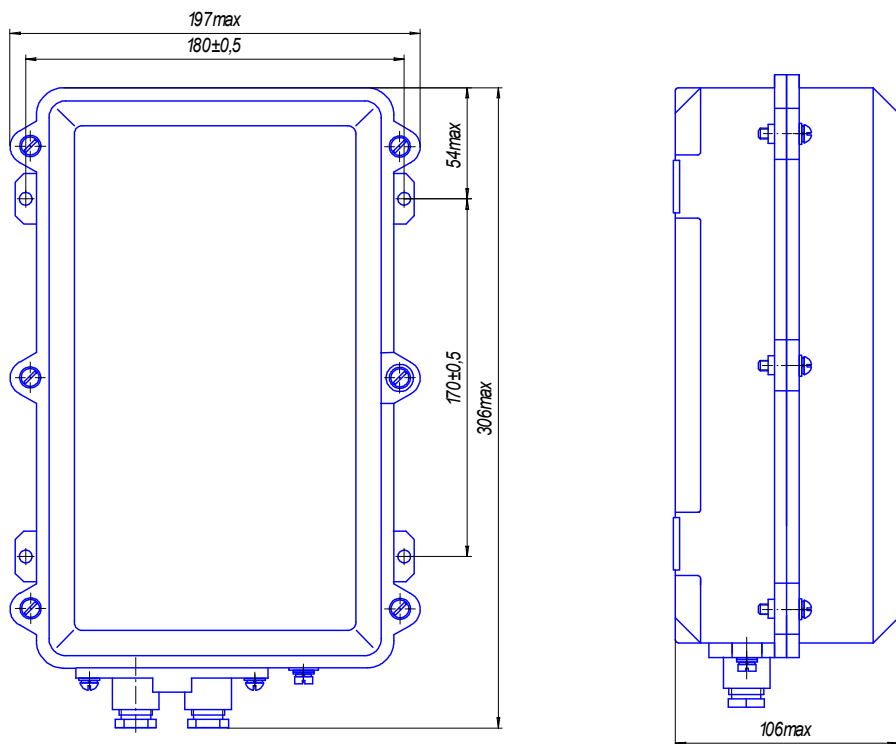
Транспортирование на самолетах должно производиться в отапливаемых герметизированных отсеках.

5.2 Перед распаковыванием после пребывания при низких температурах необходимо выдержать блоки в помещении в упаковке не менее 6 часов.

5.3 Блоки должны храниться в упаковке предприятия-изготовителя в сухом отапливаемом, вентилируемом помещении при температуре от 5 °С до 40 °С и относительной влажности от 30 % до 80 %. Воздух помещения не должен содержать пыли и примесей агрессивных паров и газов.

**Приложение А**  
(обязательное)

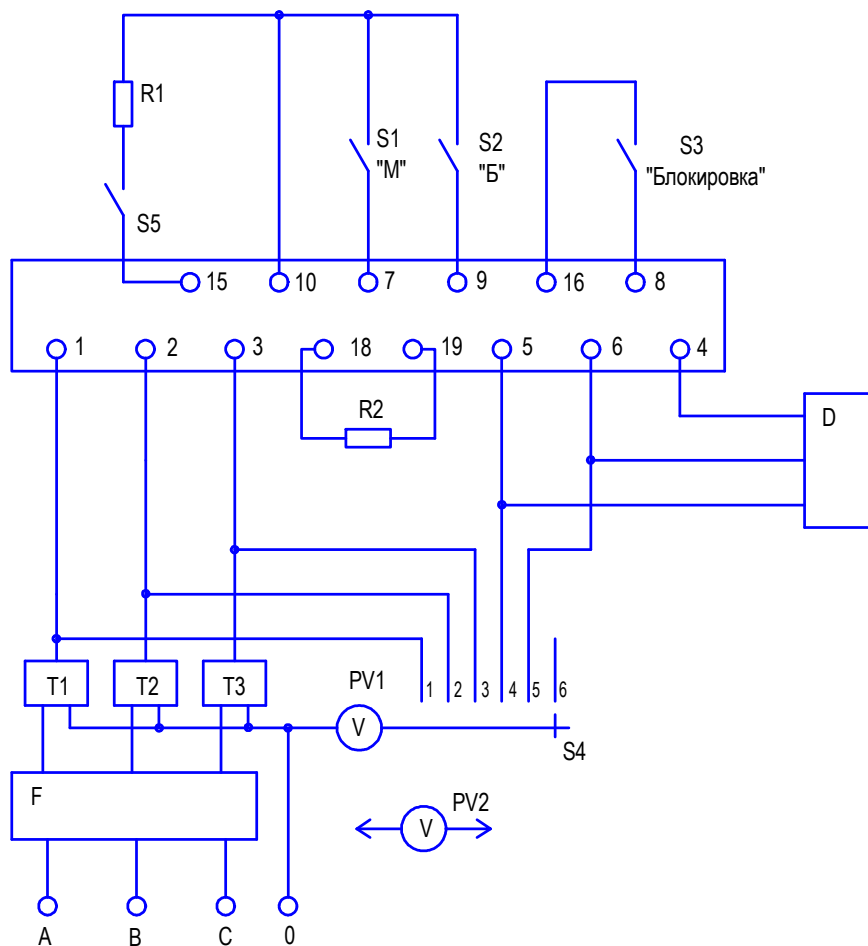
**Габаритные и установочные размеры усилителя**



Размеры в мм

## Приложение Б (рекомендуемое)

### Схема электрическая подключения усилителя при проверке



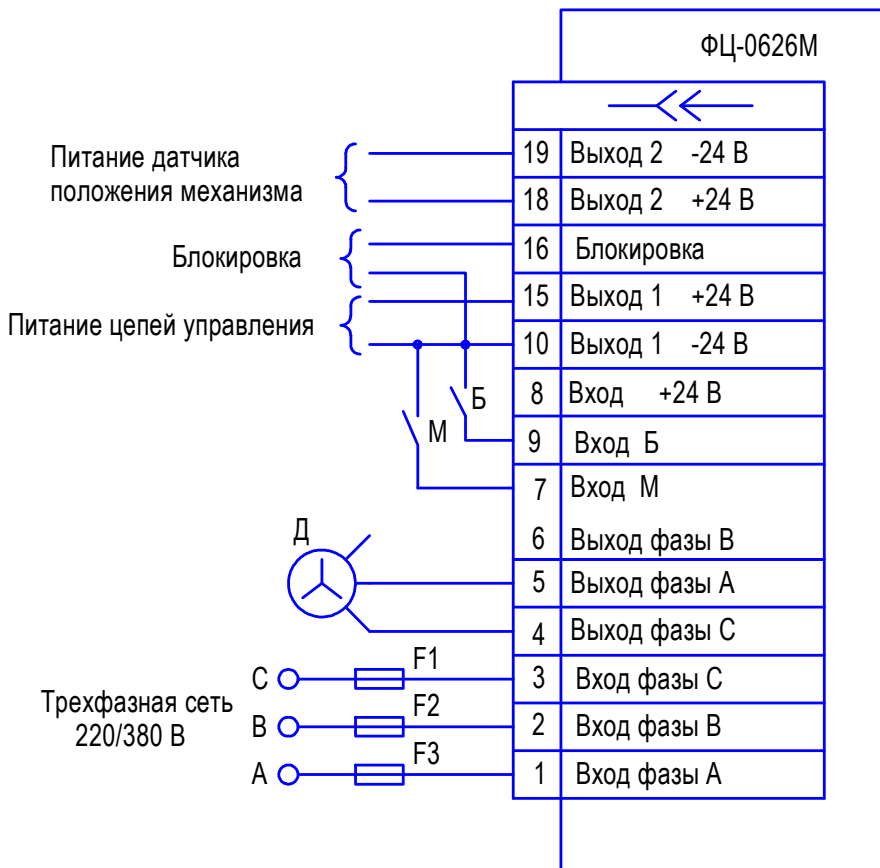
F - автомат защиты типа АП-50 ЗМТ с током отсечки 4 А  
D - трехфазный асинхронный электродвигатель 1,1 кВт  
Т1-Т3 - автотрансформатор АОСН-10-220  
PV1 - вольтметр Э545, предел 300 В  
PV2 - вольтметр Э544, предел 30 В  
S1-S3, S5 - переключатель типа «Тумблер» ТП1-2  
S4 - переключатель 1Н6П  
R1, R2 - резистор 600 Ом – 4 Вт

#### Примечания

- 1 Пульт проверки, изготовленный по схеме проверки, должен соответствовать требованиям безопасности по ГОСТ 12997-84.
- 2 Двигатель D должен быть подключен звездой с изолированной нейтралью. Подключение и заземление электродвигателя производить в соответствии с документацией на электродвигатель.

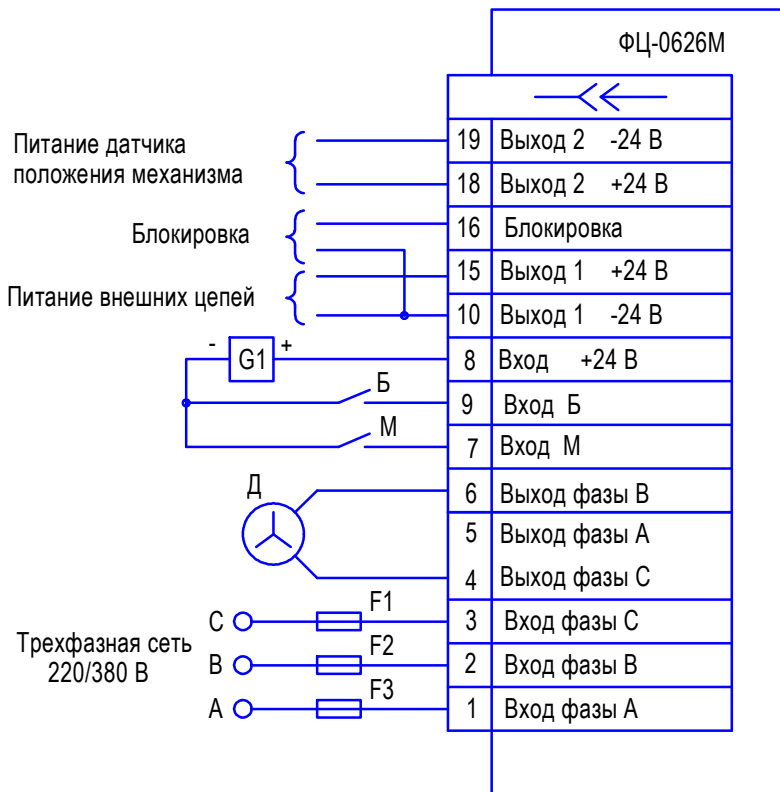
**Приложение В**  
(обязательное)

**Схемы внешних соединений усилителя**



Д - электродвигатель  
F1-F3 - предохранитель

Рисунок В.1 – Схема внешних подключений с пассивными сигналами управления



Д - электродвигатель  
 F1-F3 - предохранитель

Рисунок В.2 – Схема внешних подключений с активными сигналами управления