

мощности двигателя и характера нагрузки на выходном валу механизма.

Резистор R4 определяет входное сопротивление усилителя при малом уровне входного сигнала управления.

Конденсаторы C4, C5 сглаживают пульсацию входного сигнала управления.

Источник питания цепи дистанционного управления состоит из трансформатора T1 и выпрямительного моста V12.

Схема сигнализации о сбое в работе усилителя реализована на базе реле К, транзистора V34 и микросхем D1.4, D7.2, D7.4. При отсутствии причины сигнализации катушка реле К находится под напряжением. При наличии причины сигнализации (отсутствие напряжения питания, несоответствие между входным и выходным сигналами усилителя) катушка реле К обесточивается, замыкая контакты 11, 12 и размыкая контакты 12, 13 соединителя X1.

Несоответствие между входными и выходными сигналами усилителя (отсутствие выходного сигнала усилителя при наличии входного сигнала или наоборот) может быть вызвано:

- срабатыванием защиты по току;
- пробоем одного из триаков;
- неисправностью элементов схемы управления;
- неисправностью на выходе усилителя (обрыв в цепи нагрузки).

RC-цепочка из резистора R48 и конденсатора C17 обеспечивает время задержки обесточивания катушки реле К во время переходных процессов при несоответствии между входным и выходным сигналами усилителя.

4 Указание мер безопасности

4.1 Работы по монтажу и эксплуатации усилителя разрешается выполнять лицам, имеющим допуск к эксплуатации электроустановок напряжением до 1000 V и изучившим настоящее техническое описание.

4.2 Все работы по монтажу усилителя должны проводиться при выключенном напряжении питания.

4.3 При установке на место эксплуатации усилитель должен быть заземлен.

5 Порядок установки и подготовка к работе

5.1 При распаковке усилителя обратить внимание на состояние лакокрасочного покрытия и проверить отсутствие механических повреждений на корпусе и соединителе.

При наличии механических повреждений корпуса (вмятин, трещин, коррозии) усилитель считать неисправным.

5.2 Усилитель, находившийся при температуре ниже 1 °С, перед распаковыванием должен быть выдержан в рабочих условиях (1.4) в течение 8–10 h.

5.3 Перед установкой на место эксплуатации усилитель необходимо проверить на работоспособность.

5.4 Проверку работоспособности усилителя проводить по схеме приложения 3. Положения ручек переключателей, указанных на схеме, принять за исходные:

- позиция «2» для переключателя S1;
- позиция «1» для переключателя S2.

Перед проверкой, сняв пластину на крышке усилителя ФЦ-0610/ФЦ0611, закрывающую доступ к регулировочным резисторам, повернуть ручки резисторов против часовой стрелки до упора.

Включить автоматический выключатель Q1. Перевести ручку переключателя S1 в позицию «1». Выходной орган механизма должен перемещаться. При переводе ручки переключателя S1 в позицию «3» выходной орган механизма должен изменить направление перемещения. Перевести ручку переключателя S1 в позицию «2».

После проверки по 5.4 усилитель ФЦ-0620/ФЦ-0621 готов к использованию.

5.5 Настройку токовой уставки усилителя ФЦ-0610/ФЦ-0611, осуществляющей защиту двигателя механизма от перегрузки, проводить по схеме приложения 3.

Перевести ручку переключателя S1 в позицию «1». При выходе выходного органа механизма на упор плавно поворачивать ручку резистора «1» по часовой стрелке до момента отключения двигателя механизма.

Перевести ручку переключателя S1 в позицию «3». Выходной орган механизма должен изменить направление перемещения. При выходе выходного органа механизма на второй упор двигатель должен отключиться в течение 2 с.

Отключение двигателя контролировать по наличию напряжения, измеряемого по прибору PV1, или по шуму механизма. Время заторможенного состояния двигателя при регулировке токовой уставки должно быть не более 20 с.

Перевести ручку переключателя S1 в позицию «2».

5.6 Проверку сигнализации при несоответствии входного и выходного сигналов усилителя ФЦ-0610/ФЦ-0611 проводить после настройки токовой уставки, осуществляющей защиту двигателя механизма от перегрузки.

Перевести ручку переключателя S1 в позицию «3». При перемещении выходного органа механизма должен светиться индикатор H2, индикатор H1 не светится. При выходе выходного органа на упор сработает защита двигателя от перегрузки и сработает сигнализация, отображаемая светящимся индикатором H1, индикатор H2 не светится.

Перевести ручку переключателя S1 в позицию «2». Индикаторы H1, H2 не должны светиться.

5.7 Настройку длительности тормозного воздействия усилителя ФЦ-0610/ФЦ-0611 проводить по схеме приложения 3.

Перевести ручку переключателя S1 в позицию «1». Через 1–8 с перевести ручку переключателя S1 в позицию «2» и установить минимальный выбег при отключении двигателя механизма плавным поворотом ручки резистора «2» по часовой стрелке.

Аналогично, переводя ручку переключателя S1 в позицию «3», а затем через 1–8 с в позицию «2», установить минимальный выбег при отключении двигателя плавным поворотом ручки резистора «3» по часовой стрелке.

Закрепить пластину на крышке усилителя.

5.8 Цепи питания усилителя должны быть подключены к сетевому напряжению через автоматический выключатель, уставка по току срабатывания которого должна соответствовать току двигателя механизма.

В цепи питания усилителя необходимо дополнительно устанавливать быстродействующие предохранители с плавкой вставкой на 5 А, если по условиям эксплуатации возможны короткие замыкания в цепях, подключенных к выходу усилителя.

Падение напряжения в линии связи между усилителем и механизмом не должно превышать 2 В.

5.9 Цепи управления и цепи питания усилителя должны быть подключены отдельными кабелями, совместная прокладка которых недопустима. Схема подключения усилителя приведена в приложении 4.

5.10 После установки усилителя на место эксплуатации необходимо проверить правильность монтажа цепей, подключенных к усилителю, соответствие уставки по току срабатывания автоматического выключателя току двигателя механизма.

5.11 Проконтролировать работоспособность усилителя при управлении от регулятора и блока ручного управления.

5.12 О начале эксплуатации усилителя внести соответствующую запись в его паспорт.

6 Порядок работы усилителя

6.1 Усилитель предназначен для работы в системах автоматического регулирования технологических процессов и в процессе эксплуатации не требует участия оператора.

При необходимости управление усилителем в ручном дистанционном режиме осуществляется вручную оператором при помощи блока ручного управления.

6.2 Порядок действия оператора при уточнении причины неисправности следующий:

- при перемещении выходного органа механизма определить направление перемещения по дистанционному указателю и перевести управление механизмом на ручной режим. Перемещение выходного органа механизма должно прекратиться;

- в случае не отключения двигателя механизма (произошел пробой выходных ключей усилителя) и предотвращения выхода выходного органа механизма в одно из крайних положений необходимо изменить

направление перемещения выходного органа при помощи блока ручного управления. В выходных цепях усилителя возникнет короткое замыкание. Сработают предохранители или автоматический выключатель в цепи питания усилителя. Двигатель механизма отключится;

– проверить управление выходным органом механизма, находящимся в рабочей зоне, в ручном режиме. Невозможность управления указывает на следующие причины:

а) отключение питания усилителя (двигателя механизма) из-за срабатывания автоматического выключателя;

б) отказ усилителя;

в) неисправность электрических цепей «усилитель – механизм».

7 Техническое обслуживание

Усилитель не требует специального технического обслуживания. Для обеспечения нормальной работы усилителя рекомендуется выполнять следующие мероприятия в следующие сроки:

– ежедневно проверять правильность действия усилителя в составе систем автоматического регулирования по показаниям контрольно-измерительных приборов, фиксирующих протекание технологического процесса;

– ежемесячно проверять надежность внешних электрических соединений и проводить очистку поверхности усилителя от загрязнения при выключенном напряжении питания;

– в период капитального ремонта основного оборудования или один раз в два года и после ремонта усилителя проводить проверку и настройку по 5.5...5.7.

8 Возможные неисправности и рекомендации по действиям при их возникновении

Причинами выхода из строя усилителя могут быть обрыв цепи питания и электрических цепей, особенно в местах пайки, отказы комплектующих изделий электронной техники (ИЭТ). Отыскание неисправности необходимо проводить в лабораторных условиях.

При поиске неисправности необходимо осмотреть электрические соединения усилителя, особенно в местах паяк при помощи омметра. Напряжение питания должно быть выключено. Неисправность ИЭТ схемы управления и отказы в работе электрических цепей усилителя определяются контролем режимов работы по схеме приложения 2 при снятых переключках X4, X5 (при отсутствии напряжения на триаках). При поиске неисправности усилителя ФЦ-0610/ФЦ-0611 необходимо дополнительно пользоваться картой режимов, приведенной в таблице 4.

Т а б л и ц а 4

Наименование величины	Род тока	Значение величины	Измерительный прибор
Напряжение на выводах обмоток трансформатора Т1, В: – 1, 2; – 3, 4; – 5, 7	Переменный	380,0±7,6	Вольтметр переменного тока. Класс точности 2,5. Внутреннее сопротивление не менее 5 кΩ/V.
		40,0±1,0	
		31,0±1,0	
Напряжение при отсутствии входного сигнала управления на контрольных точках, В: – КТ1, КТ0; – КТ2, КТ0; – КТ3, КТ0; – КТ4, КТ0	Постоянный	От 0 до 0,4	Вольтметр постоянного тока. Класс точности 2,5. Внутреннее сопротивление не менее 10 кΩ/V.
		9,5±0,5	
		50,0±5,0	
		9,5±0,5	
Амплитуда прямоугольных импульсов на контрольных точках КТ4, КТ0 при наличии входного сигнала управления, В	Переменный	9,5±0,5	Осциллограф

Перечень возможных неисправностей и методов их устранения приведен в таблице 5.

Таблица 5

Наименование неисправности, внешнее проявление и дополнительные признаки	Вероятная причина	Способ устранения	Примечание
1 Двигатель механизма не работает при замыкании контактов 7, 10 или 9, 10 и включенном напряжении питания.	Нарушение контакта в силовых цепях.	Проверить силовые цепи и устранить неисправность.	Места паек покрыть лаком.
	Неисправность во входных цепях.	Проверить подачу сигнала на вход генератора. Заменить неисправные элементы.	
	Неисправность генератора.	Проверить генерацию импульсов управления. Заменить неисправные элементы.	
	Обрыв в обмотках импульсных трансформаторов.	Проверить целостность обмоток трансформаторов и наличие управляющих сигналов на триаках. Устранить обнаруженную неисправность.	
	Неисправность триаков.	Проверить триаки и при необходимости заменить неисправные.	
Двигатель механизма работает при разомкнутых контактах 7, 10 или 9, 10 и включенном напряжении питания	Произошел пробой триаков.	Заменить неисправные триаки.	

9 Правила хранения и транспортирования

9.1 Усилитель должен храниться в сухом отапливаемом помещении при температуре окружающего воздуха от плюс 5 °С до плюс 40 °С и относительной влажности до 80 % при 25 °С.

Воздух помещения не должен содержать пыль и примеси агрессивных паров и газов.

9.2 Транспортирование усилителей в упаковке предприятия-изготовителя может проводиться всеми видами закрытого транспорта (в железнодорожном вагоне, контейнере, закрытой автомашине, трюме, авиационным (в отапливаемом герметизированном отсеке)) в соответствии с установленными для каждого вида транспорта правилами перевозки грузов при температуре окружающего воздуха от минус 50 °С до плюс 50 °С.

Упакованные усилители должны быть закреплены в транспортном средстве. Размещение и крепление в транспортном средстве упакованных усилителей должно исключать возможность ударов друг о друга, а также о стенки транспортного средства.

Во время погрузочно-разгрузочных работ упакованные усилители не должны подвергаться резким ударам и воздействию атмосферных осадков.

Приложение 1

Габаритные и установочные размеры

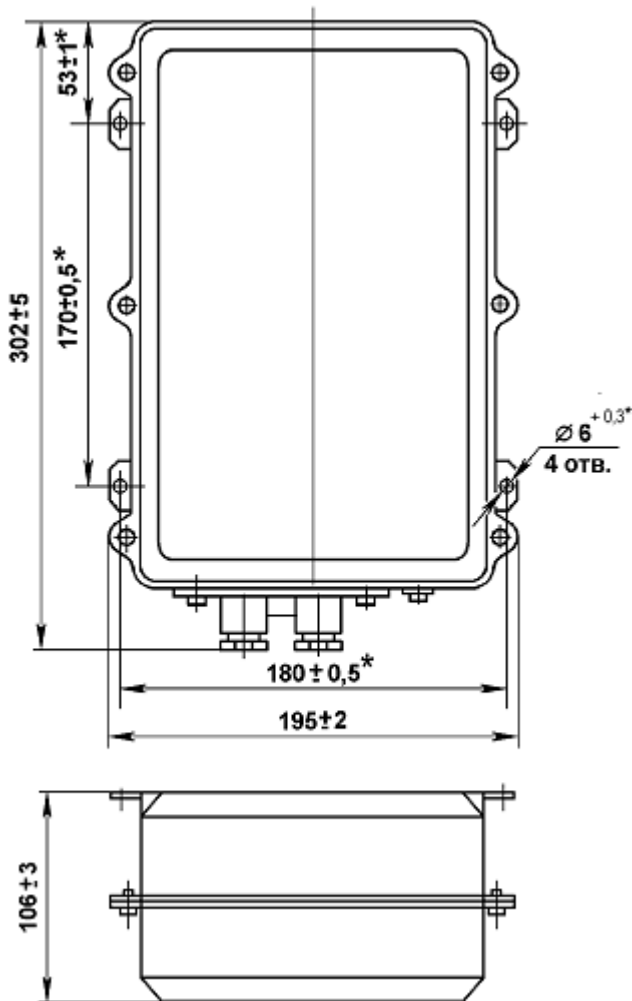


Рисунок 1.1 – для усилителей ФЦ-0620, ФЦ-0621

* Размеры для справок.

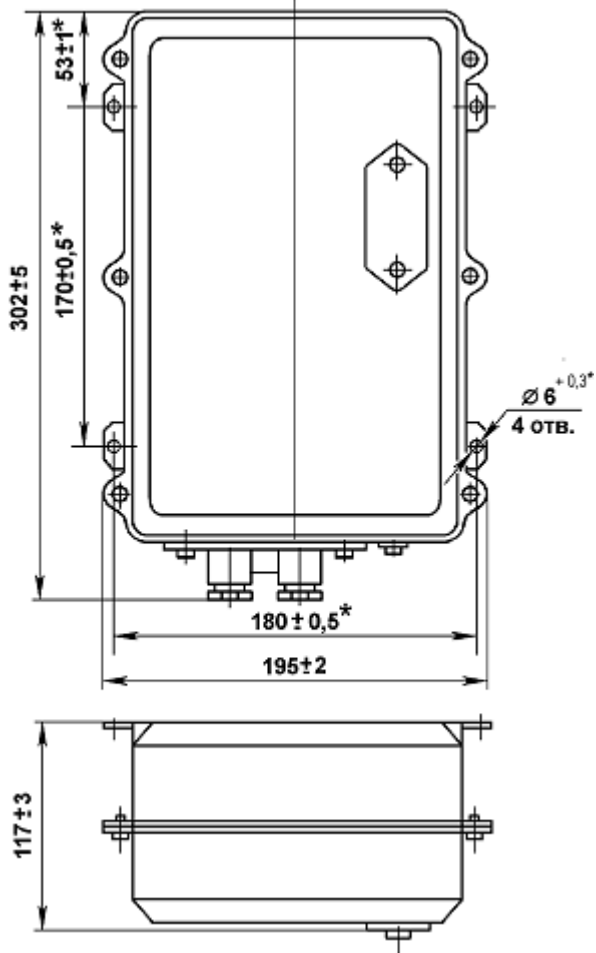
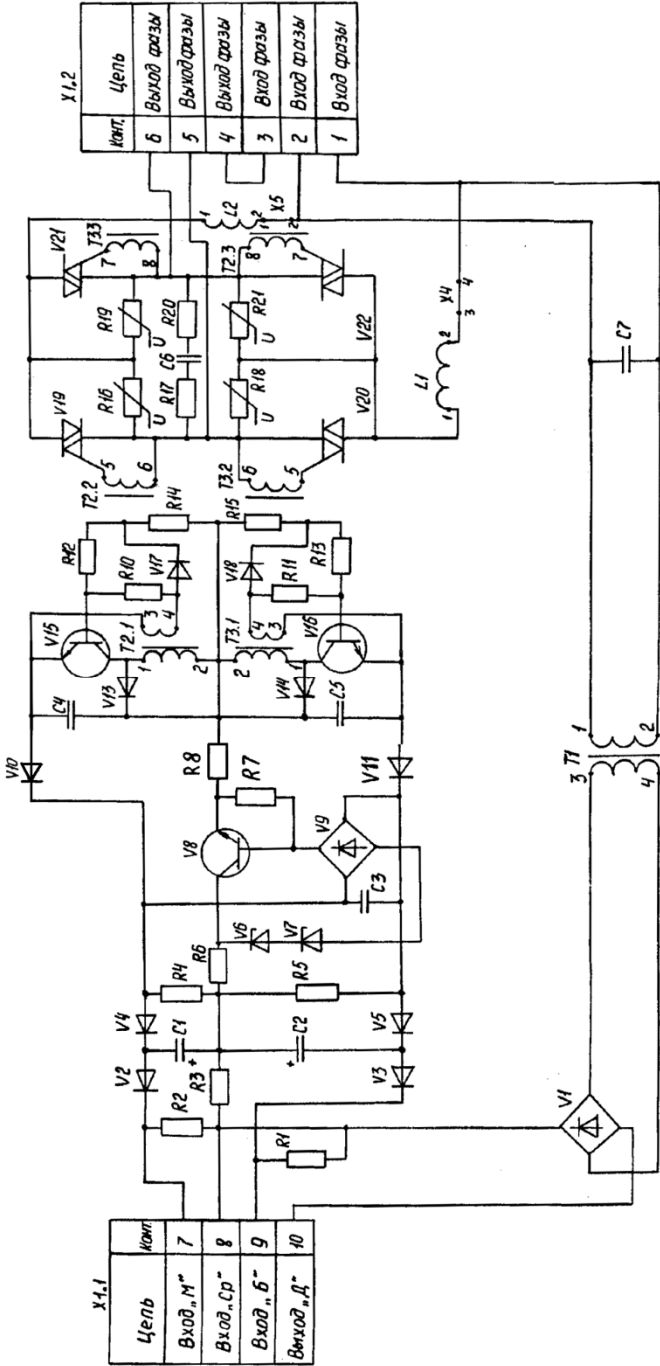


Рисунок 1.2 – для усилителей ФЦ-0610, ФЦ-0611

* Размеры для справок.

Приложение 2

Схема электрическая принципиальная



X.1.1	
Цепь	Комп.
Вход „М“	7
Вход „Ср“	8
Вход „Б“	9
Выход „Д“	10

X.1.2	
Цепь	Комп.
Выход фазы	6
Выход фазы	5
Выход фазы	4
Выход фазы	3
Выход фазы	2
Выход фазы	1

Рисунок 2.1 – для усилителей ФЦ-0620, ФЦ-0621

Перечень элементов

Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
	Конденсаторы		
C1, C2	K50-68-63 V-10 $\mu\text{F} \pm 20 \% / \dots -\text{B}$	2	
C3	K73-17-250 V-0,47 $\mu\text{F} \pm 10 \% / \dots -\text{B}$	1	
C4, C5	K73-17-250 V-0,22 $\mu\text{F} \pm 10 \% / \dots -\text{B}$	2	
C6, C7	K75-10-500 V-0,47 $\mu\text{F} \pm 10 \% \pm 10 \% / \dots -\text{B}$	2	
L1, L2	Дроссель	2	
	Резисторы C2-33H, варисторы CH2-1a		
R1, R2	C2-33H-2-1,5 $\text{k}\Omega \pm 10 \% -\text{A}-\text{Д}$	2	
R3	C2-33H-0,5-91 $\Omega \pm 10 \% -\text{A}-\text{Д}$	1	
R4, R5	C2-33H-0,5-30 $\text{k}\Omega \pm 5 \% -\text{Д}$	2	
R6	C2-33H-0,5-560 $\Omega \pm 5 \% -\text{A}-\text{Д}$	1	
R7	C2-33H-0,5-8,2 $\text{k}\Omega \pm 10 \% -\text{A}-\text{Д}$	1	
R8	C2-33H-0,5-1,3 $\text{k}\Omega \pm 10 \% -\text{A}-\text{Д}$	1	
R10, R11	C2-33H-0,5-2 $\text{k}\Omega \pm 5 \% -\text{A}-\text{Д}$	2	
R12, R13	C2-33H-0,5-180 $\Omega \pm 5 \% -\text{A}-\text{Д}$	2	
R14, R15	C2-33H-0,5-43 $\text{k}\Omega \pm 5 \% -\text{Д}$	2	
R16	CH2-1a-750 V $\pm 10 \% / \dots -\text{B}$	1	
R17	C2-33H-2-100 $\Omega \pm 10 \% -\text{A}-\text{Д}$	1	
R18, R19	CH2-1a-750 V $\pm 10 \% / \dots -\text{B}$	2	
R20	C2-33H-2-100 $\Omega \pm 10 \% -\text{A}-\text{Д}$	1	
R21	CH2-1a-750 V $\pm 10 \% / \dots -\text{B}$	1	
T1	Трансформатор	1	220/230/240 В
T2, T3	Трансформатор	2	
V1	Выпрямительный мост КЦ407А	1	
V2...V5	Диод КД102А	4	
V6, V7	Стабилитрон КС515А	2	
V8	Транзистор КТ315В	1	
V9	Выпрямительный мост КЦ407А	1	
V10, V11, V13, V14	Диод КД102А	4	
V15, V16	Транзистор КТ608Б	2	
V17, V18	Диод КД512А	2	
V19...V22	Триак ТС122-25-8-4-У2/...Т3 I вар. с комплектом крепежных деталей	4	
X1	Соединитель (вилка, розетка) РП10-22/...-22В	1	
X4, X5	Переключатель (провод сечением не более 0,15 мм ²)	2	

Перечень элементов

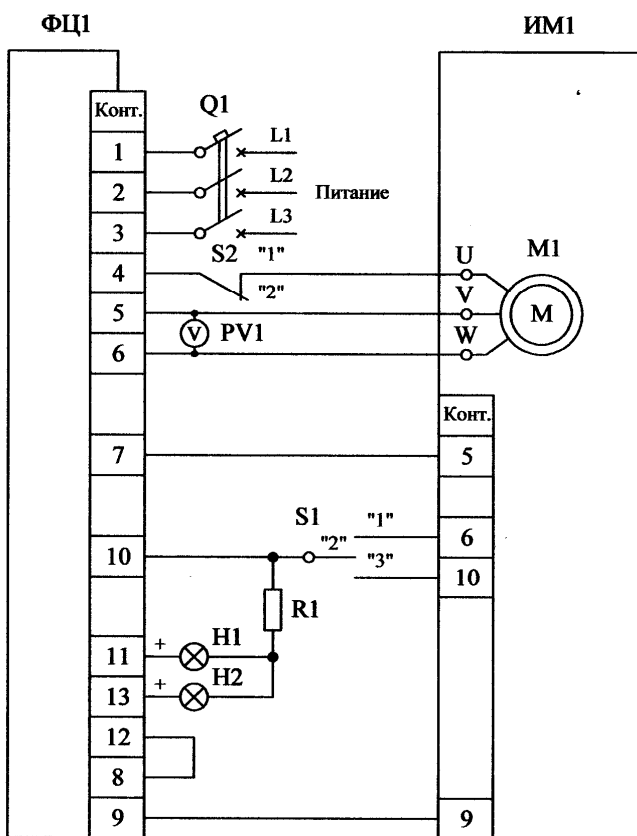
Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
Конденсаторы			
C1	K73-17-250 V-0,1 $\mu\text{F}\pm 20\%$...-B	1	
C2	K10-43a-МПО-680 pF $\pm 2\%$...-B	1	
C3	K10-7B-H90-0,068 $\mu\text{F}^{+80}_{-20}\%$	1	
C4, C5	K73-17-250 V-0,047 $\mu\text{F}\pm 10\%$...-B	2	
C6	K73-17-250 V-0,22 $\mu\text{F}\pm 20\%$...-B	1	
C7	K73-17-160 V-2,2 $\mu\text{F}\pm 20\%$...-B	1	
C8	K10-7B-H90-0,068 $\mu\text{F}^{+80}_{-20}\%$	1	
C9	K73-17-250 V-0,22 $\mu\text{F}\pm 20\%$...-B	1	
C10...C12	K10-7B-M1500-360 pF $\pm 5\%$	3	
C13	K73-17-250 V-0,22 $\mu\text{F}\pm 20\%$...-B	1	
C14	K73-17-160 V-2,2 $\mu\text{F}\pm 20\%$...-B	1	
C15	K50-68-100 V-47 $\mu\text{F}^{+50}_{-10}\%$...-B	1	
C16	K10-7B-H90-0,068 $\mu\text{F}^{+80}_{-20}\%$	1	
C17...C19	K73-17-250 V-0,22 $\mu\text{F}\pm 20\%$...-B	3	
C20	K73-17-250 V-0,047 $\mu\text{F}\pm 10\%$...-B	1	
C21...C24	K75-10-500 V-0,22 $\mu\text{F}\pm 20\%$...-B	4	
C25	K10-7B-M1500-360 pF $\pm 5\%$	1	
Микросхемы			
D1	K561ЛП2	1	
D2, D3	K561ИЕ8	1	
D4	K561ЛС2	1	
D5	K561ТМ2	1	
D6	K561ЛЕ5	1	
D7	K561ЛП2	1	
К	Реле РЭС54/РЭС54-Т	1	
L1, L2	Дроссель	2	
Резисторы С2-33Н, СПЗ-44			
Варисторы СН2-1а			
R1	C2-33Н-0,25-10 k $\Omega\pm 10\%$ -А-Д	1	
R2	C2-33Н-0,25-20 $\Omega\pm 10\%$ -Д	1	
R4	C2-33Н-2-820 $\Omega\pm 10\%$ -А-Д	1	
R5, R6	C2-33Н-0,25-150 k $\Omega\pm 10\%$ -А-Д	2	
R7	C2-33Н-0,5-1,3 k $\Omega\pm 10\%$ -А-Д	1	

Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
R10	C2-33H-0,25-100 kΩ±10 %-Д	1	
R11	C2-29B-0,25-1,05...1,26 MΩ±0,5 %-1,0-A	1	
R12, R13	C2-33H-0,25-100 kΩ±10 %-Д	2	
R14, R15	C2-33H-0,25-240 kΩ±10 %-Д	2	
R16, R17	СПЗ-44А-0,5-1 MΩ±20 %	2	
R18, R19	C2-33H-0,25-150 kΩ±10 %-Д	2	
R20... R22	C2-33H-0,25-39 kΩ±10 %-Д	3	
R23	C2-33H-0,25-20 kΩ±10 %-Д	1	
R24, R25	C2-33H-0,25-1 MΩ±10 %-Д	2	
R26	C2-33H-0,25-100 kΩ±10 %-Д	1	
R27	C2-33H-0,25-1 kΩ±10 %-А-Д	1	
R28	C2-33H-0,25-100 kΩ±10 %-Д	1	
R29	C2-33H-0,25-20 kΩ±10 %-Д	1	
R30	СПЗ-44А-0,5-1 MΩ±20 %	1	
R31	C2-33H-0,25-1 MΩ±10 %-Д	1	
R32	C2-33H-0,25-3,3 MΩ±10 %-Д	1	
R33	C2-33H-0,25-510 kΩ±10 %-Д	1	
R34	C2-33H-0,25-27 kΩ±10 %-Д	1	
R35	C2-33H-0,25-3,9 MΩ±10 %-Д	1	
R36	C2-33H-0,25-20 kΩ±10 %-Д	1	
R37	C2-33H-0,25-100 kΩ±10 %-Д	1	
R38, R39	C2-33H-0,25-20 kΩ±10 %-Д	2	
R40, R41	C2-33H-0,25-56 kΩ±10 %-Д	2	
R42, R43	C2-33H-0,25-20 kΩ±10 %-Д	2	
R44	C2-33H-0,25-510 kΩ±10 %-Д	1	
R45	C2-33H-0,25-51 kΩ±10 %-Д	1	
R46, R47	C2-33H-0,25-560 Ω±10 %-А-Д	2	
R48	C2-33H-0,25-2,2 MΩ±10 %-Д	1	
R49, R50	C2-33H-2-560 Ω±10 %-А-Д	2	
R51, R52	C2-33H-0,25-10 kΩ±10 %-Д	2	
R53, R54	C2-33H-0,25-2,4 kΩ±10 %-А-Д	2	
R55, R56	C2-33H-0,25-560 Ω±10 %-А-Д	2	
R57, R58	C2-33H-0,25-180 Ω±10 %-А-Д	2	
R59, R60	CH2-1a-750 V±10 %/...-B	2	
R61... R64	C2-33H-2-180 Ω±10 %-А-Д	4	
R65	C2-33H-2-560 Ω±10 %-А-Д	1	
R66, R67	CH2-1a-750 V±10 %/...-B	2	

Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
R68	C2-33H-0,25-5,1 MΩ±10 %-Д	1	220/230/240 В
R69	C2-33H-0,25-1 MΩ±10 %-Д	1	
R70, R71	C2-33H-0,25-10 kΩ±10 %-А-Д	2	
T1	Трансформатор	1	
T2, T3	Трансформатор	2	
T4, T5	Трансформатор тока	2	
	Полупроводниковые приборы		
V1, V2	Стабилитрон КС175Ж	2	
V11	Диод КД102А	1	
V12	Выпрямительный мост КЦ407А	1	
V13	Стабилитрон КС522А	1	
V14	Стабилитрон КС175Ж	1	
V15...V23	Диод КД102А	9	
V24	Транзистор КТ630Б	1	
V25... V28	Диод КД102А	4	
V29, V30	Транзистор КТ315Г	2	
V31	Выпрямительный мост КЦ407А	1	
V32...V34	Транзистор КТ630Б	3	
V35...V39	Диод КД102А	5	
V40	Выпрямительный мост КЦ407А	1	
V41...V44	Триак ТС122-25-8-4-У2/...Т3 I вар. с комплектом крепежных деталей	4	
X1	Соединитель (вилка, розетка) РП10-22/...-22В	1	
X4, X5	Переключатель (провод сечением не более 0,15 мм ²)	2	

Приложение 3

Схема проверки усилителя



H1, H2 – индикаторы

PV1 – вольтметр, предел измерения от 0 до 600 V

Q1 – автоматический выключатель,
уставка по току срабатывания 5 A

R1 – резистор 0,5 W-2.4 kΩ±10 %

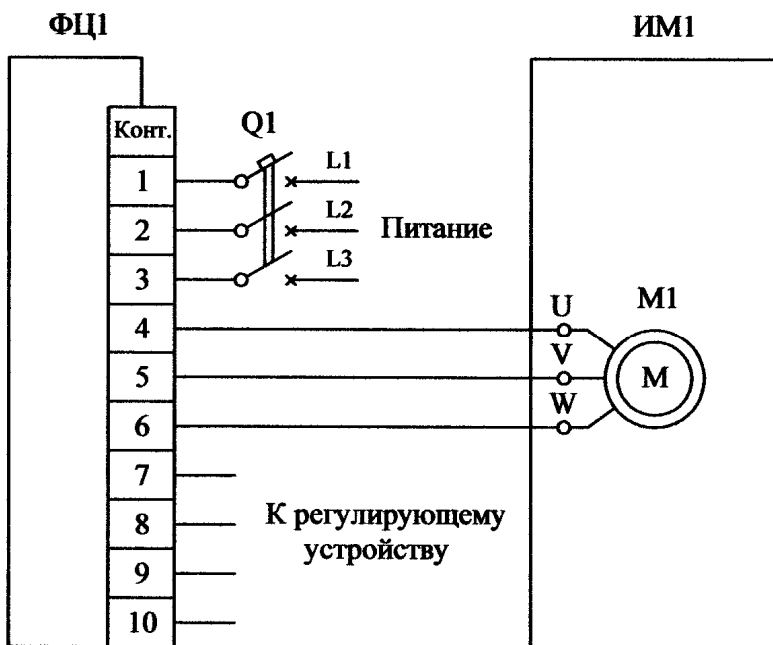
S1, S2 – переключатели

ИМ1 – механизм

ФЦ1 – усилитель

Приложение 4

Схема подключения усилителя



Q1 – автоматический выключатель,
установка по току срабатывания 5 А

ИМ1 – механизм

ФЦ1 – усилитель

