

ИНФОРМАЦИЯ, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

«ПО Фаура 4ЭМ–4»

Порядок подготовки, запуска и проверки экземпляра ПО, предоставленного для
экспертной проверки

Версия 1.0

Правообладатель: ООО «Аксима»

Москва, 2026 г.

1. Назначение документа

Настоящий документ содержит сведения, необходимые для подготовки к работе, запуска и проверки функционирования экземпляра программного обеспечения «ПО Фаура 4ЭМ-4» (далее – ПО), предоставленного для проведения экспертной проверки.

ПО является встроенным и функционирует исключительно в составе аппаратного средства. Для проверки функционирования ПО предоставляется демонстрационный макет изделия, состав которого приведён в разделе 2.

Специальная подготовка и профессиональные навыки в области программирования для выполнения проверки не требуются. Все проверки выполняются нажатием кнопок пульта и наблюдением за реакцией макета.

2. Состав предоставляемого экземпляра

Таблица 1 – Состав демонстрационного макета

№	Составная часть	Назначение
1	Пульт управления	Десять кнопок подачи команд и два светодиодных индикатора
2	Плата микроконтроллера STM32F103C8T6	Носитель ПО. Установлена на монтажной плате макета
3	Блок коммутации	Электромагнитные реле, коммутирующие питание актюатора
4	Актюатор	Электромеханический привод, демонстрирующий исполнение команды
5	Источник питания (трансформаторный блок)	Питание актюатора и электроники макета

3. Меры безопасности

Источник питания подключается к сети переменного тока напряжением 220 В. Подключение и отключение выполняются только при извлечённой из розетки вилке. Вскрытие корпуса источника питания не допускается.

Цепи питания актюатора работают под напряжением 24 В постоянного тока при токе до 5 А. Перекоммутация проводов при поданном питании не допускается – это может привести к повреждению макета.

Макет является демонстрационным изделием и не предназначен для применения в медицинских целях, для размещения на нём пациентов, персонала и иных нагрузок.

При появлении посторонних звуков, запаха, дыма или чрезмерного нагрева составных частей необходимо немедленно отключить источник питания от сети.

4. Подготовка к работе

Подготовка выполняется в следующем порядке.

4.1. Разместить макет на горизонтальной поверхности, обеспечив свободное пространство вокруг актюатора по всей длине его хода.

4.2. Убедиться в отсутствии видимых механических повреждений составных частей, в целостности изоляции проводов и в надёжности соединений разъёмов.

4.3. Убедиться, что вилка источника питания извлечена из розетки, после чего проверить подключение пульта управления, блока коммутации и актюатора согласно маркировке.

4.4. Убедиться, что ни одна кнопка пульта не находится в нажатом или заклиненном положении.

4.5. Подключить вилку источника питания к розетке сети переменного тока 220 В.

5. Запуск

ПО запускается автоматически при подаче питания на макет. Отдельных действий по запуску, вводу учётных данных и настройке не требуется.

Признаком успешного запуска ПО является выполнение всех условий, приведённых в таблице 3, в течение 1 с после подачи питания.

Таблица 3 – Признаки успешного запуска

Проверяемый признак	Наблюдаемое состояние
Индикатор питания на пульте	Горит непрерывно
Индикатор исполнения команды	Погашен
Актюатор	Неподвижен
Реле блока коммутации	Не сработали, характерные щелчки отсутствуют

Если индикатор питания не загорается, следует руководствоваться разделом 8.

6. Проверка функционирования

Проверка выполняется в порядке, приведённом в таблице 4. Проверки следует выполнять последовательно, начиная с первой.

Канал, к которому подключён актюатор, обозначен на пульте маркировкой. Работа остальных каналов контролируется по срабатыванию соответствующего реле блока коммутации (характерный щелчок) и по состоянию индикатора исполнения команды.

Таблица 4 – Порядок проверки функционирования

№	Проверяемая функция	Выполняемые действия	Ожидаемый результат
1	Исходное состояние	Подать питание на макет. Наблюдать в течение 10 с, кнопки не нажимать	Горит индикатор питания. Индикатор команды погашен. Реле не срабатывают, актюатор неподвижен
2	Исполнение команды	Нажать и удерживать кнопку канала с актюатором	Приблизительно через 0,2 с срабатывает реле, загорается индикатор команды, актюатор начинает движение. Движение продолжается всё время удержания кнопки
3	Остановка по отпусканию	Отпустить удерживаемую кнопку	Приблизительно через 0,2 с реле отпускает, индикатор команды гаснет, актюатор останавливается
4	Обратное направление	Нажать и удерживать кнопку противоположного направления того же привода	Актюатор движется в обратном направлении. Поведение индикации аналогично проверке 2
5	Взаимная блокировка каналов	Нажать и удерживать одну кнопку. Не отпуская её, нажать любую другую кнопку	Исполнение первой команды не прерывается. Реле второго канала не срабатывает. Одновременная работа двух каналов не наблюдается ни при каком сочетании кнопок
6	Приоритет первой кнопки	Продолжая удерживать вторую кнопку, отпустить первую	Первая команда прекращается. Вторая команда не начинается, хотя её кнопка удерживается
7	Возобновление после отпускания	Отпустить все кнопки, затем нажать любую кнопку	Команда исполняется штатно, как в проверке 2
8	Одновременное нажатие	Одновременно нажать две кнопки разных каналов	Срабатывает реле только одного канала. Индикатор команды загорается однократно
9	Подавление дребезга	Многократно, с частотой около 5 нажатий в секунду, кратковременно нажимать и отпускать одну кнопку	Реле не срабатывает, актюатор остаётся неподвижен, индикатор команды не загорается
10	Проверка всех каналов	Последовательно нажать и удерживать каждую из десяти кнопок в течение 1–2 с	При нажатии каждой кнопки срабатывает соответствующее ей реле согласно маркировке, загорается индикатор команды
11	Безопасное состояние при включении	Отключить питание. Нажать и удерживать любую кнопку. Не отпуская кнопку, подать питание и удерживать её ещё 10 с	Реле не срабатывает, актюатор неподвижен. Индикатор питания горит. После отпускания кнопки и повторного нажатия команда исполняется штатно

7. Завершение работы

7.1. Убедиться, что ни одна кнопка не нажата и актюатор неподвижен.

7.2. Извлечь вилку источника питания из розетки. Индикатор питания на пульте должен погаснуть.

Специальных действий по завершению работы ПО, сохранению данных и корректному выключению не требуется. ПО не хранит данных между сеансами работы и допускает отключение питания в любой момент без риска нарушения работоспособности.

8. Возможные неисправности и способы их устранения

Таблица 5 – Возможные неисправности

Внешнее проявление	Вероятная причина	Действия
Индикатор питания не горит	Отсутствует питание макета	Проверить подключение источника питания к сети и соединение источника с макетом
При нажатии кнопки реле не срабатывает, индикатор команды не загорается	Нажатие удерживается менее 0,2 с; не отпущены ранее нажатые кнопки	Удерживать кнопку не менее 1 с. Убедиться, что все прочие кнопки отпущены
Индикатор команды загорается, но актюатор неподвижен	Нажата кнопка канала, к которому актюатор не подключён; актюатор находится в крайнем положении	Проверить маркировку кнопки. Подать команду противоположного направления
Актюатор останавливается, не доходя до крайнего положения, кнопка при этом удерживается	Сработало ограничение продолжительности непрерывной работы (60 с)	Отпустить все кнопки, повторно нажать нужную кнопку
Актюатор останавливается в крайнем положении, кнопка удерживается	Сработал концевой выключатель актюатора	Штатное поведение. Подать команду противоположного направления

Генеральный директор

Инженер-схемотехник


Халчев Д.В.

Советников М.М.