



**МОСКОВСКИЙ ЗАВОД
ФИЗПРИБОР**

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель генерального директора
по проектам

ООО «Московский завод ФИЗПРИБОР»

_____ М.А. Нечаев

« _____ » _____ 2023 г.

БЛОК ИНДИВИДУАЛЬНОГО УПРАВЛЕНИЯ

SUM.104

Руководство по эксплуатации

АКЕТ.030303.066 РЭ

Для АЭС

Ине. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Ине. № дубл.	Подп. и дата

Содержание

	Введение	3
	1 Описание и работа.....	4
	1.1 Назначение.....	4
	1.2 Технические характеристики.....	4
	1.3 Устройство и работа	6
	1.4 Диагностика блока	13
	1.5 Маркировка и упаковка	17
	2 Описание функций управления.....	19
	2.1 Алгоритм управления электроприводной арматурой	19
	2.2 Алгоритм индивидуального управления электродвигателем.....	25
	2.3 Алгоритм индивидуального управления электромагнитным клапаном	30
	3 Использование по назначению.....	36
	3.1 Подготовка к работе	36
	3.2 Использование блока	37
	3.3 Возможные неисправности и методы их устранения.....	37
	4 Техническое обслуживание.....	38
	4.1 Общие указания	38
	4.2 Меры безопасности.....	38
	4.3 Порядок технического обслуживания	38
	4.4 Замена дефектного блока	39
	4.5 Организация ремонта.....	40
	5 Правила хранения и транспортирования	41
	6 Сведения об утилизации	42
	Приложение А (обязательное) Схема электрическая функциональная блока	43
	Приложение Б (обязательное) Лицевая панель блока.....	44
	Приложение В (обязательное) Схемы к описанию функции управления электроприводной арматурой.....	45
	Приложение Г (обязательное) Схемы к описанию функции управления электродвигателем	58
	Приложение Д (обязательное) Схемы к описанию функции управления электромагнитным клапаном	68
	Перечень нормативно-технических и других документов	78
	Перечень принятых сокращений.....	79

Пере. примен.

Справ. №

Подп. и дата

Инв. № дубл.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

АКЕТ.030303.066 РЭ

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
	Разраб.	Грибкова		
	Пров.	Пехотов		
	Н. контр.	Зуева		
	Утв.			

Блок индивидуального
 управления
 SUM.104
 Руководство по эксплуатации

	Лит.	Лист	Листов
О1		2	80
ООО «Московский завод «ФИЗПРИБОР»			

ВНИМАНИЕ! ЗАВОД-ИЗГОТОВИТЕЛЬ ОСТАВЛЯЕТ ЗА СОБОЙ ПРАВО НА ВНЕСЕНИЕ ИЗМЕНЕНИЙ ПО КОМПЛЕКТУЮЩИМ ИЗДЕЛИЯМ, СХЕМНЫЕ И КОНСТРУКТИВНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ С СОХРАНЕНИЕМ СООТВЕТСТВИЯ ИЗДЕЛИЯ ТЕХНИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ.

Введение

Настоящее РЭ распространяется на блок индивидуального управления SUM.104 АКЕТ.030303.066 (далее блок).

Настоящее РЭ предназначено для ознакомления с устройством, работой и правилами эксплуатации блока. РЭ содержит сведения о назначении, принципе действия, технических характеристиках и указания, необходимые для правильной и безопасной эксплуатации блока и техническом обслуживании.

Выполнение работ по техническому обслуживанию блока должны проводить специалисты, прошедшие теоретическую и практическую подготовку для работы с данным оборудованием, подтвержденную документами завода-изготовителя о прохождении обучения.

Изн. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Изн. № дубл.	Подп. и дата	Изн. № подл.	Лист	3					
								Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

1 Описание и работа

1.1 Назначение

1.1.1 Блок предназначен для выполнения функции управления исполнительными механизмами следующих типов:

- электроприводная арматура;
- электродвигатель;
- электромагнитный клапан (нормально открытый/нормально закрытый).

1.1.2 Блок обеспечивает:

- четыре канала питания периферийных устройств;
- 24 канала, предназначенных для сбора дискретных сигналов напряжения 24 В (48 В)/ выдачи дискретных сигналов напряжения 24 В постоянного тока без гальванического разделения каналов друг от друга;
 - 12 каналов, предназначенных для сбора дискретных сигналов напряжения 24 В/ выдачи дискретных сигналов напряжения 24 В постоянного тока без гальванического разделения каналов друг от друга;
 - четыре канала, предназначенных для сбора дискретных сигналов напряжения 24 В/ выдачи дискретных сигналов напряжения 0 В постоянного тока без гальванического разделения каналов друг от друга.

1.1.3 Блок предназначен для непрерывной, круглосуточной эксплуатации.

1.2 Технические характеристики

1.2.1 Технические характеристики блока представлены в таблице 1. Схема электрическая функциональная модуля приведена в приложении А рисунок А.1. Лицевая панель модуля приведена в приложении Б рисунок Б.1.

Таблица 1 – Технические характеристики блока

Наименование характеристики	Значение характеристики
Число каналов питания периферийных устройств	4 шт.
Общее число каналов ввода, совмещенных с выводом	40 шт.
Число каналов ввода (24 В/48 В) / вывода (24 В)	24 шт.
Число каналов ввода (24 В) /вывода (24 В)	12 шт.
Число каналов ввода (24 В) /вывода (0 В)	4 шт.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

АКЕТ.030303.066 РЭ

Лист

4

Наименование характеристики	Значение характеристики
Диапазон входного напряжения при приеме сигналов относительно опорного потенциала 0 В	от 0 до 26,4 В
Входной ток при напряжении на входе 24 В	от 6 до 8 мА
Диапазон входного напряжения при приеме сигналов относительно опорного потенциала минус 24 В	От минус 24 до плюс 26,4 В
Входной ток при напряжении на входе 48 В	От 4 до 6 мА
Диапазон выходного напряжения	От 0 до 26,4 В
Максимальный выходной ток	Не более 0,2 А
Мощность, потребляемая блоком от источников питания плюс 24 В	Не более 10 Вт
Наработка на отказ при температуре плюс 40 °С	Не менее $1,337 * 10^6$ ч
Наработка на отказ при температуре плюс 60 °С	Не менее $0,763 * 10^6$ ч
Типоразмер	6U
Габаритные размеры (ВхГхШ)	Не более 262x186x20 мм
Масса	Не более 0,25 кг
Напряжение питания	24 В ± 10 %
Прерывание входного питания	Не более 20 мс
Диапазон рабочих температур	От плюс 1 до плюс 45 °С
Относительная влажность воздуха при температуре плюс 25 °С и более низких температурах без конденсации влаги	Не более 80 %
Диапазон предельных температур (в течение не более 6 ч)	От плюс 1 до плюс 55 °С
Относительная влажность при температуре плюс 35 °С и более низких температурах без конденсации влаги (в течение не более 6 ч)	Не более 98 %
Климатическое исполнение оборудования, в составе которого применяется блок	Климатическое исполнение – Т, тип атмосферы – Ш (морская), категория размещения блока – 4.1 по ГОСТ 15150-69
Тип интерфейса передачи данных	Дублированный интерфейс передачи данных RS-422
Протокол передачи данных	MODBUS

Име. № подл.	Подп. и дата
	Име. № дубл.
	Взам. име. №
	Подп. и дата

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

АКЕТ.030303.066 РЭ

Лист

5

Формат А4

Наименование характеристики	Значение характеристики
Скорость передачи данных	921 600 бит/с
Расчетная масса драгоценных материалов, содержащихся в компонентах блока	Золото – 0,025 г; серебро – 0,06 г

1.3 Устройство и работа

1.3.1 Соединители XP1 и XP2

1.3.1.1 Конструкция соединителей XP1 и XP2 обеспечивает определенный порядок разрыва и восстановления цепей блока при его замене без снятия напряжения со шкафа за счет наличия удлиненных выводов питания. При извлечении блока цепи питания размыкаются после размыкания цепей управления, а при установке блока в крейт цепи питания замыкаются первыми, что исключает формирование ложных управляющих сигналов.

1.3.1.2 Соединитель XP1 предназначен для подключения блока к цепям питания (таблица 2), дублированным интерфейсам последовательной связи (RS-422) (таблица 3), адресной шине крейта (таблица 4), шине мигания (таблица 5), выходу/контакту смены режима работы и выходу обобщенной неисправности (таблица 6).

Таблица 2 – Цепи питания

Цепь	Контакт	Примечание
+ 24 В	A25, C25, A26, C26, A28, C28, A29, C29	Питание контроллера, сетевой и периферийной частей
0 В	A1, C1, A31, C31, A32, C32	-

Таблица 3 – Цепи интерфейсов последовательной связи (RS-422)

Цепь	Контакт	Цепь	Контакт
RX+	C19	RX+	C23
RX-	A19	RX-	A23
TX+	A17	TX+	A21
TX-	C17	TX-	C21
0 В	A18, C18	0 В	A22, C22

Таблица 4 – Адресная шина крейта

Вес	Номер разряда	Контакт XP1	Вес	Номер разряда	Контакт XP1
2 ⁰	1	C12	2 ⁴	5	C14

Име. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Име. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

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

АКЕТ.030303.066 РЭ

Лист

6

Вес	Номер разряда	Контакт XP1	Вес	Номер разряда	Контакт XP1
2 ¹	2	A12	2 ⁵	6	A14
2 ²	3	C13	2 ⁶	7	C15
2 ³	4	A13	2 ⁷	8	A15

Таблица 5 – Шина мигания

Контакт	Частота, Гц
A7	0,5 ¹⁾
C7	2 ²⁾
A8	8 ³⁾

1), 2), 3) Настроечные параметры по умолчанию. Параметризация выполняется в соответствии с требованиями проекта

Таблица 6 – Цепи разъема XP1 для входа, выхода сигнала смены режима работы и выхода обобщенной неисправности

Цепь	Контакт
Обобщенная неисправность	C9
Входной сигнал смены режима работы	C8
Выходной сигнал смены режима работы	A9




1.3.1.3 Соединитель XP2 предназначен для подключения цепей блока к коммутационному полю внешних подключений.

Аппаратное распределение сигналов для различных каналов ввода/вывода определяется проектной схемой подключения соответствующего исполнительного механизма.

1.3.2 Выбор типа измеряемого параметра

Аппаратный выбор типа параметра (ввод или вывод сигнала, измерение относительно 0 В или минус 24 В) осуществляется поканально установкой монтажных перемычек (джамперов) на соответствующем канале. В таблице 7 показан пример установки монтажных перемычек для одного канала измерения.

Таблица 7 – Монтажные перемычки для выбора типа параметра

Установка режима ввода дискретного сигнала (относительно 0 В)	Установка режима ввода дискретного сигнала (относительно минус 24 В)	Установка режима вывода дискретного сигнала
IN -24V / 0V OUT 	IN -24V / 0V OUT 	IN -24V / 0V OUT 

Име. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Име. № дубл.
Подп. и дата	

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

АКЕТ.030303.066 РЭ

Лист

7

Соответствие монтажных перемычек и дискретных каналов представлено в таблице 8.

Таблица 8 – Монтажные перемычки

Канал	Перемычка IN	Перемычка OUT
Канал «1»	J1	XP11
Канал «2»	J2	XP12
Канал «3»	J3	XP13
Канал «4»	J4	XP14
Канал «5»	J5	XP15
Канал «6»	J6	XP16
Канал «7»	J7	XP17
Канал «8»	J8	XP18
Канал «9»	J9	XP19
Канал «10»	J10	XP20
Канал «11»	J11	XP21
Канал «12»	J12	XP22
Канал «13»	J13	XP23
Канал «14»	J14	XP24
Канал «15»	J15	XP25
Канал «16»	J16	XP26
Канал «17»	J17	XP27
Канал «18»	J18	XP28
Канал «19»	J19	XP29
Канал «20»	J20	XP30
Канал «21»	J21	XP31
Канал «22»	J22	XP32
Канал «23»	J23	XP33
Канал «24»	J24	XP34
Канал «25»	XP51	XP35
Канал «26»	XP52	XP36
Канал «27»	XP53	XP37
Канал «28»	XP54	XP38
Канал «29»	XP55	XP39
Канал «30»	XP56	XP40
Канал «31»	XP57	XP41
Канал «32»	XP58	XP42
Канал «33»	XP59	XP43
Канал «34»	XP60	XP44
Канал «35»	XP61	XP45
Канал «36»	XP62	XP46
Канал «37»	XP63	XP47
Канал «38»	XP64	XP48
Канал «39»	XP65	XP49
Канал «40»	XP66	XP50

1.3.3 Процедура инициализации блока

Процедура инициализации обеспечивает проверку работоспособности блока при подаче питания, и включает в себя инициализацию микроконтроллера, проверку

Име. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Име. № дубл.	Подп. и дата

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

АКЕТ.030303.066 РЭ

Лист

8

работоспособности внешних интерфейсов, вызов функций инициализации программных модулей и загрузку ППО из ПЗУ.

После положительного завершения процедуры инициализации индикация светодиода «ERR» на лицевой панели блока должна отсутствовать, а алгоритм:

- 1) осуществляет штатную работу блока: циклический опрос каналов ввода, обработку, диагностику блока;
- 2) формирует сигнал неисправности FWI «Сработал WatchDog (МК)», в случае если перезагрузка произошла по причине срабатывания внутреннего сторожевого таймера микроконтроллера;
- 3) по запросу по интерфейсам последовательной связи выдает следующую служебную информацию: тип блока, серийный номер, номер прошивки ПО.

Продолжительность процедуры инициализации не превышает 5 с.

1.3.4 Процедура «Параметрирование» блока

Процедура «Параметрирование» (PRZ) обеспечивает загрузку и сохранение настроечных параметров в ПЗУ блока. На протяжении всего времени выполнения процедуры «Параметрирование» формируется состояние PRZ, выдаваемое по интерфейсам последовательной связи.

Во время процедуры «Параметрирование» (PRZ) блок выполняет все заявленные функции, кроме выдачи сигналов.

Окончание процедуры загрузки настроечных параметров в блок происходит по команде «Команда записи настроек блока (ППО)» (WRS). При поступлении команды об окончании загрузки происходит сохранение параметров в ПЗУ блока и повторная инициализация блока. После окончания загрузки ППО (в том числе настроечных параметров) в блок, формирование сигнала PRZ прекращается.

Блок функционирует в соответствии с конфигурацией, задаваемой по последовательным интерфейсам связи. Конфигурация описывает настроечные параметры каналов.

Конфигурация устанавливается в блок автоматически в соответствии с проектной схемой подключения соответствующего исполнительного механизма.

1.3.5 Ввод дискретных сигналов

Блок обеспечивает возможность ввода сигналов по схеме подключения без диагностики цепей подключения (потенциометрический датчик). Используется для приёма сигналов от периферийного устройства с дискретным выходом и внешним по отношению к блоку питанием.

Име. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Име. № дубл.	Подп. и дата	АКЕТ.030303.066 РЭ				Лист
									9
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата					Формат А4

Диапазоны входного напряжения для определения состояния контактов периферийных устройств представлены в таблице 9.

Таблица 9 – Диапазоны входного напряжения для определения состояния контактов периферийных устройств

Тип подключения	Значение полученного сигнала	Диапазон входного напряжения при 24 В, В	Диапазон входного напряжения при 48 В, В
Потенциометрический датчик	0	0 – 4,5	-24 – -12
	1	19,2 – 26,4	19,2 – 26,4

1.3.6 Вывод дискретных сигналов

Алгоритм вывода дискретных сигналов обеспечивает коммутацию значений на выходных каналах блока.

Коммутируемый блоком сигнал при работе на 24 В может иметь два значения:

- 1) логический «0», на выходе напряжение от 0 до плюс 4,5 В;
- 2) логическая «1», на выходе напряжение от плюс 19,2 до плюс 26,4 В.

Коммутируемый блоком сигнал при работе на 0 В может иметь значение:

- 1) логическая «1», на выходе напряжение от 0 до плюс 1 В.

Выходной сигнал сопровождается следующими режимами работы:

- 1) выходной сигнал с частотой 0,5 Гц;
- 2) выходной сигнал с частотой 2 Гц;
- 3) выходной сигнал с частотой 8 Гц;
- 4) постоянный выходной сигнал.

Определение режима работы осуществляется в процессорном модуле из состава оборудования ПТК САУ-2 и передается в блок. Для передачи режима работы используется состояние выходных дискретных сигналов «Режим работы» (BLINK). ПО блока синхронизирует состояние выходного сигнала с шиной мигания в соответствии с режимом работы.

В случае отсутствия частоты/некорректной частоты на любом из каналов шины мигания формируются сигналы:

- 1) «Неисправность шины мигания 0,5 Гц» (FB0.5);
- 2) «Неисправность шины мигания 2 Гц» (FB2);
- 3) «Неисправность шины мигания 8 Гц» (FB8).

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

АКЕТ.030303.066 РЭ

Лист

10

1.3.7 Работа блока в резервированном режиме

1.3.7.1 Для инициализации работы блока в резервированном режиме используется настроечный параметр «Блок в резервированном режиме» (RES).

1.3.7.2 При работе в резервированном режиме один из блоков является основным, второй – резервным. В соответствии с режимом работы блока формируется сигнал «Режим работы блока (Основной/Резервный)» (SM).

1.3.7.3 В любой момент времени только один из блоков является основным.

1.3.7.4 Оба блока в паре выполняют прием сигналов от периферийных устройств и передают информацию по обоим интерфейсам последовательной связи. В технологических алгоритмах процессорного модуля учитываются сигналы, передаваемые от основного блока.

1.3.7.5 Вывод сигналов осуществляет только основной блок.

1.3.7.6 Смена режима работы блока – основной или резервный – может выполняться двумя способами:

- 1) централизованно по команде, поступающей по интерфейсам последовательной связи;
- 2) автономно, без команд, поступающей по интерфейсам последовательной связи, при возникновении критической неисправности основного блока.

В первом случае назначение состояний блоков осуществляется исходя из наличия и значимости неисправностей блоков командами «Команда смены режима работы блока (Основной/Резервный)» по интерфейсу последовательной связи «А» (CSMA), «Команда смены режима работы блока (Основной/Резервный)» по интерфейсу последовательной связи «В» (CSMB), поступающими в блок по соответствующему интерфейсу последовательной связи.

Если оба блока исправны, то происходит циклическое изменение состояний блоков с периодом 24 часа, предназначенное для проверки исправности работы блоков. Логика определения приоритетного интерфейса последовательной связи представлена в таблице 10.

Во втором случае смена режима работы происходит при следующих неисправностях основного блока:

- срабатывание независимого от микроконтроллера сторожевого таймера;
- отказ передачи данных по резервированным каналам связи блока;
- отказ питания блока.

Име. № подл.	Подп. и дата
	Име. № дубл.
Взам. име. №	Име. № дубл.
	Подп. и дата
Име. № подл.	Подп. и дата
	Име. № дубл.

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

АКЕТ.030303.066 РЭ

Лист

11

1.3.7.7 Для синхронизации изменения состояний резервированных блоков и обеспечения наличия только одного основного блока используется две проводные связи между резервированными блоками.

1.3.7.8 Выход блока в режиме работы «Основной» реализован по схеме «открытый коллектор» (с замыканием на опорный потенциал шкафа). На входе блок принимает разомкнутое состояние «открытого коллектора» резервного блока.

1.3.7.9 Выход блока в режиме «Резерв» реализован по схеме «открытый коллектор» (без замыкания на опорный потенциал шкафа). На входе блок принимает замкнутое состояние «открытого коллектора» основного блока.

1.3.7.10 Сигналы «Алгоритм в работе «А» (МРА), «Алгоритм в работе «В» (МРВ) поступают в блок по интерфейсам последовательной связи и сигнализируют о корректности функционирования прикладных алгоритмов соответствующего процессорного модуля.

1.3.7.11 Сигналы «Состояние обмена «А» (СМРА), «Состояние обмена «В» (СМРВ) поступают в блок по интерфейсам последовательной связи и сигнализируют о корректности обмена данными между процессорными модулями шкафа со стороны соответствующего процессорного модуля.

1.3.7.12 Выдача аппаратных команд и смена режима работы должна осуществляться в соответствии с логикой, представленной в таблице 10.

Таблица 10 – Логика выдачи аппаратных команд

FLA	FLB	МРА	МРВ	СМРА	СМРВ	Интерфейс в работе
0	0	1	1	1	1	А
0	0	1	1	1	0	А
0	0	1	1	0	1	В
0	0	1	1	0	0	А
0	0	1	0	X	X	А
0	0	0	1	X	X	В
1	0	X	1	X	X	В
0	1	1	X	X	X	А

1.3.7.13 В случае, если сигналы имеют значение, не указанное в таблице 10 – выдача аппаратной команды не должна осуществляться.

1.3.8 Индикация и сигнализация блока

На передней панели блока расположены два светодиодных индикатора:

- 1) индикатор питания «POWER», зеленый, показывающий наличие питания 24 В;

Име. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Име. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

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

2) индикатор неисправности блока «ERR», оранжевый, показывающий наличие аппаратных неисправностей и программных ошибок. При возникновении неисправности на лицевой панели блока загорается индикатор «ERR».

1.3.9 Формирование сигнала обобщенной неисправности

Конструкция блока обеспечивает возможность формирования обобщенного сигнала неисправности от микроконтроллера, с выводом дискретного сигнала на разъем XP1.

В штатном режиме работы (отсутствие неисправностей) на выходе реализована схема выдачи «открытый коллектор» (с замыканием на опорный потенциал шкафа). В случае возникновения неисправностей (в соответствии с подразделом 1.4 настоящего РЭ) формирование сигнала прерывается.

1.4 Диагностика блока

Обобщенный сигнал неисправности блока (FB) формируется в случае возникновения любой неисправности блока.

Обобщенный сигнал неисправности каналов блока (FBC) формируется в случае возникновения любой неисправности на любом из каналов блока.

В процессе функционирования блок осуществляет непрерывный контроль работоспособности отдельных программных и аппаратных узлов блока.

Сигналы неисправности блока:

- FLA – «Нарушение передачи данных по каналу «А»;
- FLB – «Нарушение передачи данных по каналу «В»;
- FUD – «Понижение напряжения питания»;
- FUU – «Повышение напряжения питания»;
- FWI – «Сработал WatchDog (МК)»;
- FMC – «Нарушение целостности ПЗУ (ППО)»;
- FMS – «Нарушение целостности ПЗУ (СПО)»;
- FRAM – «Неисправность ОЗУ».

Качества сигналов ввода/вывода:

- FINT – «Перемежающаяся неисправность»;
- F0V – «Замыкание на 0 В»;
- F24V – «Замыкание на 24 В»;
- FBR – «Обрыв монтажа»;
- FZONE – «Значение сигнала вне диапазона»;
- VOD – «Несоответствие значения на аппаратном выходе заданному».

Име. № подл.	
Подп. и дата	
Взам. инв. №	
Име. № дубл.	
Подп. и дата	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

АКЕТ.030303.066 РЭ

Лист

13

1.4.1 Диагностика микроконтроллера

Диагностика микроконтроллера обеспечивает контроль работоспособности микроконтроллера. Для этого применяются два сторожевых таймера: внутренний сторожевой таймер в микроконтроллере и внешний относительно микроконтроллера сторожевой таймер.

Управление внутренним сторожевым таймером выполняется программно. В процессе работы микроконтроллер периодически (в заданном цикле не реже 250 мс) производит программный перезапуск сторожевого таймера. В случае нарушений в работе микроконтроллера сторожевой таймер не перезапускается и по истечении интервала времени происходит его срабатывание. Срабатывание приводит к принудительной перезагрузке системы. После выполнения перезагрузки формируется сигнал неисправности – «Сработал WatchDog (МК)» (FWI). Формирование сигнала FWI прекращается только после полной перезагрузки блока (потери питания блоком).

Внешний сторожевой таймер предназначен для контроля работы блока в резервированном режиме. В процессе работы микроконтроллер периодически (в заданном цикле не реже 100 мс) производит перезапуск внешнего сторожевого таймера. В случае отказа передачи данных (потеря связи), получения команды смены режима (CSMA, CSMB) или нарушения работоспособности микроконтроллера сторожевой таймер не перезапускается и по истечении заданного интервала времени происходит его срабатывание. Срабатывание приводит к отключению выходных каналов блока, а также выдаче сигнала о смене режима работы блока (переход блока в режим «Резервный»). Срабатывание внешнего сторожевого таймера формирует сигнал состояния «Выходы отключены» (OUTD).

1.4.2 Диагностика целостности ПЗУ

Диагностика целостности ПЗУ обеспечивается за счет сравнения записанной и рассчитанной контрольной суммы СПО и контрольной суммы ППО.

Диагностика целостности ПЗУ выполняется при инициализации, а также периодически в заданном интервале.

В случае несоответствия контрольной суммы прикладного программного обеспечения формируется неисправность – «Нарушение целостности ПЗУ (ППО)» (FMC).

В случае несоответствия контрольной суммы системного программного обеспечения формируется неисправность – «Нарушение целостности ПЗУ (СПО)» (FMS).

1.4.3 Диагностика ОЗУ

Проверка работоспособности ОЗУ осуществляется проверкой записи и чтения данных, с последующим сравнением считанной и записанной информации. В случае выявления

Ине. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Ине. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

АКЕТ.030303.066 РЭ

Лист

14

Формат А4

нарушения при проведении тестирования ОЗУ формируется неисправность – «Неисправность ОЗУ» (FRAM).

1.4.4 Диагностика последовательного интерфейса передачи данных

Диагностика последовательного интерфейса передачи обеспечивает контроль работоспособности интерфейсов последовательной связи:

1) нарушением передачи данных по каналу «А» является отсутствие запросов по интерфейсам последовательной связи в течении 250 мс, при этом нарушении формируется качество сигнала – «Нарушение передачи данных по каналу «А» (FLA);

2) нарушением передачи данных по каналу «В» является отсутствие запросов по интерфейсам последовательной связи в течении 250 мс, при этом нарушении формируется качество сигнала – «Нарушение передачи данных по каналу «В» (FLB);

3) отказом передачи данных является отсутствие запросов по интерфейсам последовательной связи в течении 250 мс по обоим каналам одновременно.

1.4.5 Контроль питания

Диагностика питания осуществляет контроль напряжения питания от внешних источников.

Номинальное значение напряжения – 24 В.

Минимальное допустимое значение напряжения – 19,6 В.

Максимальное допустимое значение напряжения – 26,4 В.

В результате контроля формируются следующие сигналы неисправности:

- «Понижение напряжения питания» (FUD);
- «Повышение напряжения питания» (FUU).

1.4.6 Контроль каналов ввода/вывода

Блок обеспечивает подавление дребезга входных дискретных сигналов. Изменение значения входного дискретного сигнала учитывается по прошествии времени подавления дребезга $T_{др}$. $T_{др}$ задается пользователем для каждого канала 150 мс. ПО блока фиксирует сигналы длительностью не менее 10 мс.

1.4.6.1 Критерии оценки качества полученного дискретного сигнала

При значении входного напряжения, находящемся вне диапазонов формирования логических «0» и «1» (таблица 9), формируется качество сигнала – «Значение сигнала вне диапазона» (FZONE).

В зависимости от уровня напряжения дополнительно формируются качества сигнала неисправности, представленные в таблице 11.

Име. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Име. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

АКЕТ.030303.066 РЭ

Лист

15

Формат А4

Таблица 11 – Качества сигнала неисправности входных измерительных каналов

Тип подключения	Качество сигнала	Диапазон входного напряжения при 24 В, В	Диапазон входного напряжения при 48 В, В
Потенциометрический датчик	«Замыкание на 0 В»	Оценка не производится	-0,3 – 0,3
	«Обрыв монтажа»		Оценка не производится
	«Замыкание на 24 В»		Оценка не производится

1.4.6.2 Критерии оценки качества выдаваемого дискретного сигнала

В случае отклонения значения выходного напряжения от допустимого, формируются качества сигнала – «Замыкание на 0 В» (F0V), «Замыкание на 24 В» (F24V), «Обрыв монтажа» (FBR). Эти качества формируются в зависимости от уровня напряжения на АЦП.

В блоке осуществляется выдача диагностического напряжения (3,3 В) на соответствующий выходной канал блока и измерение данного напряжения для диагностики подключения вторичных цепей.

Формирование диагностического напряжения осуществляется периодически, не менее 10 раз в 1 с, при условии отсутствия выходного напряжения на канале.

Качества сигнала неисправности выходных измерительных каналов представлены в таблице 12.

Таблица 12 – Качества сигнала неисправности выдаваемого дискретного сигнала

Качество сигнала	Напряжения сигнала, В
Замыкание на 0 В	0
Обрыв монтажа	3,2 – 3,4
Замыкание на 24 В/ Короткое замыкание	24
Отсутствие неисправности	0,7 – 2,5

При выходном напряжении на канале (24 В) контролируется значение напряжения (периодически не реже одного раза в 5 с). Если на выходе канала напряжение отличается от диапазона логической «1» (19,2 – 26,4 В), то формируется качество сигнала неисправности – «Несоответствие значения на аппаратном выходе заданному» (VOD).

1.4.6.3 «Перемежающаяся неисправность» (FINT)

В блоке предусмотрен механизм контроля количества переходов канала из исправного состояния в неисправное и обратно в течении определенного промежутка времени.

Контроль «Перемежающаяся неисправность» (FINT) блокирует избыточную сигнализацию первопричины за предопределенный период времени ($T_{\text{конт}}$).

За время $T_{\text{конт}}$ контроль обеспечивает подсчет количества формирований каждой канальной неисправности. Количество формирований не должно превышать установленное

Ине. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Ине. № дубл.
Подп. и дата	

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

АКЕТ.030303.066 РЭ

Лист

16

количество изменений значений сигнала неисправности N_{\max} .

Если количество формирований превышает значение N_{\max} , то формируется сигнал «Перемежающаяся неисправность» (FINT) и сигнал, послуживший причиной неисправности. Сигнал FINT и сигнал неисправности снимаются в конце очередного интервала $T_{\text{конт}}$, при условии, что число формирований на заданном интервале не превысило N_{\max} .

Логика работы сигнала неисправности FINT представлена на рисунке 1.

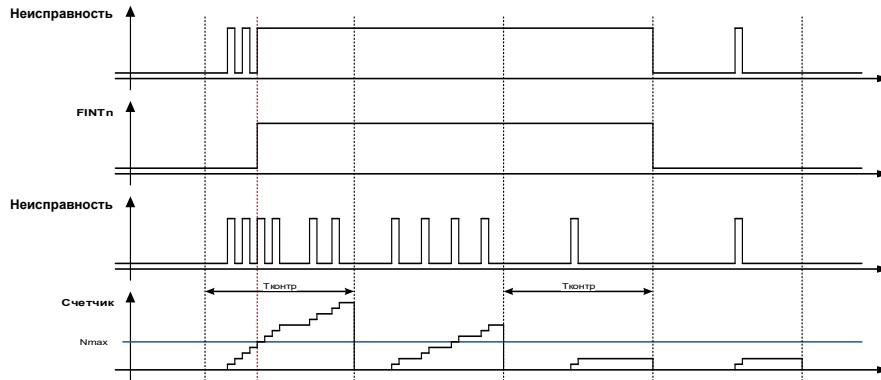


Рисунок 1

1.5 Маркировка и упаковка

1.5.1 На блок нанесена маркировка, содержащая:

- товарный знак завода-изготовителя;
- условное наименование блока;
- порядковый номер по системе завода -изготовителя;
- дату изготовления (год, месяц).

1.5.2 Упаковывание блока производится в закрытых вентилируемых помещениях при температуре окружающего воздуха от плюс 15 до плюс 40 °С и относительной влажности до 80 % при отсутствии в окружающей среде агрессивных примесей.

1.5.3 Консервация обеспечивается помещением блока в чехол из полиэтиленовой пленки толщиной от 0,15 до 0,2 мм по ГОСТ 10354-82, после чего чехол герметично заваривается, при этом прожогов и непроваренных участков не допускается.

1.5.4 Вместе с блоками должен быть упакован комплект эксплуатационной документации.

1.5.5 Упакованные блоки должны быть уложены в транспортную тару – фанерные ящики ГОСТ 3916.1-2018.

Ине. № подл.	
Подп. и дата	
Взам. инв. №	
Ине. № дубл.	
Подп. и дата	
Подп. и дата	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

АКЕТ.030303.066 РЭ

Лист

17

1.5.6 Упаковка должна обеспечивать сохранность блоков от всякого рода повреждений при воздействии ударных нагрузок и климатических факторов на весь период транспортирования и хранения у потребителя в пределах гарантийного срока хранения.

1.5.7 Транспортная маркировка, способ ее нанесения должны соответствовать требованиям ГОСТ 14192-96.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	АКЕТ.030303.066 РЭ	Лист
											18

2 Описание функций управления

Функции индивидуального управления исполнительными механизмами реализуются с помощью программного модуля интерпретатора алгоритма управления, который посредством выполнения программной последовательности шагов исполнения обеспечивает управление механизмами каждого типа:

- электроприводной арматурой;
- электромагнитным клапаном (нормально открытым и нормально закрытым);
- электродвигателем.

Совокупность аппаратных каналов ввода/вывода блока и программного алгоритма управления образуют канал управления исполнительным механизмом. В блоке используется до четырех каналов, которые позволяют одновременно управлять четырьмя исполнительными механизмами.

2.1 Алгоритм управления электроприводной арматурой

2.1.1 Алгоритм управления электроприводной арматурой предназначен для контроля и управления электроприводной арматурой. Схемы, определяющие логику работы алгоритма управления электроприводной арматурой, представлены в приложении В.

Сигналы, поступающие в алгоритм по аппаратным входам представлены в таблице 13.

Таблица 13 – Сигналы, поступающие в алгоритм по аппаратным входам

Название сигнала	Краткое наименование
«Превышение температуры двигателя»	TA
«Снижение напряжения на двигателе»	BR
Команда от МПУ – «Включить/Открыть»	RCBO
Команда от МПУ – «Выключить/Закрыть»	RCBC
Команда от МПУ – «Местное управление»	RCB
Команда от МПУ – «Стоп»	RCBS
Команда подтверждения от МПУ	RCBV
Команда от щита ОДУ – «Включить/Открыть»	RODO
Команда от щита ОДУ – «Выключить/Закрыть»	RODC
Команда от щита ОДУ – «Стоп»	RODS
Команда подтверждения от щита ОДУ	RODV
Команда от щита ОДУ – «Тест ламп»	LT
Защитная команда от коммуникационного устройства – «Закрыть»	PC
Сигнал от коммуникационного устройства – «Неисправность схемы управления»	FCC
Сигнал от коммуникационного устройства – «Тестовое положение»	TEST
Сигнал от контактов датчиков моментных муфт – «Моментная муфта в направлении закрытия не сработала»	MMNC
Сигнал от контактов датчиков моментных муфт – «Моментная муфта в направлении открытия не сработала»	MMNO

Име. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Име. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

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

АКЕТ.030303.066 РЭ

Лист

19

Формат А4

Название сигнала	Краткое наименование
Сигнал от контактов датчиков моментных муфт – «Сработала моментная муфта в направлении закрытия»	MMC
Сигнал от контактов датчиков моментных муфт – «Сработала моментная муфта в направлении открытия»	MMO
Сигнал от контактов конечных выключателей – «Открыто»	PSO
Сигнал от контактов конечных выключателей – «Закрыто»	PSC
Сигнал от контактов конечных выключателей – «Не закрыто»	PSNC
Сигнал от контактов конечных выключателей – «Не открыто»	PSNO
Команда подтверждения от МПУ	RCBV

Сигналы, формируемые алгоритмом управления на аппаратные выходы представлены в таблице 14.

Таблица 14 – Сигналы, формируемые алгоритмом управления на аппаратные выходы

Название сигнала	Краткое наименование
Команда – «Открыть»	OP
Команда – «Закрыть»	CL
Команда – «Управляемая земля»	GND
Сигнал на лампу щита ОДУ – «Открыто»	LODO
Сигнал на лампу щита ОДУ – «Закрыто»	LODC
Сигнал на лампу щита ОДУ – «Неисправность»	LODF

Сигналы, поступающие в алгоритм по последовательным интерфейсам связи представлены в таблице 15.

Таблица 15 – Сигналы, поступающие в алгоритм по последовательным интерфейсам связи

Название сигнала	Краткое наименование
Автоматическая команда – «Открыть»	AO
Автоматическая команда – «Закрыть»	AC
Автоматическая команда – «Стоп»	TCS
Команда от ИС – «Обход активных сигналов защиты»	WP
Команда от ИС – «Обход технологических разрешений»	WTC
Защитная команда – «Открыть»	IPO
Цифровая защитная команда – «Закрыть»	IPC
Сигнал защиты высшего приоритета – «Закрыть»	PCI
Сигнал инициализации	ISHS
Команда от ИС – «Открыть»	RESO
Команда от ИС – «Закрыть»	RESC
Команда от ИС – «Стоп»	RESS
Команда от МЦУ – «Открыть»	RCPO
Команда от МЦУ – «Закрыть»	RCPC
Команда от МЦУ – «Стоп»	RCPS
Команда от СВБУ – «Открыть»	RULO
Команда от СВБУ – «Закрыть»	RULC
Команда от СВБУ – «Стоп»	RULS
Команда подтверждения от ИС	RESV

Име. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Име. № дубл.	Подп. и дата

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

АКЕТ.030303.066 РЭ

Лист

20

Название сигнала	Краткое наименование
Команда подтверждения от МЩУ	RCPV
Команда подтверждения от СВБУ	RULV
Технологическое разрешение в направлении открытия	TCO
Технологическое разрешение в направлении закрытия	TCC

Сигналы, формируемые алгоритмом управления по последовательным интерфейсам связи представлены в таблице 16.

Таблица 16 – Сигналы, формируемые алгоритмом управления по последовательным интерфейсам связи

Название сигнала	Краткое наименование
Входная команда заблокирована	FR
Дистанционная команда без подтверждения – «Открыть»	RNVO
Дистанционная команда без подтверждения – «Закрыть»	RNVC
Дистанционная команда без разрешения – «Открыть»	RO
Дистанционная команда без разрешения – «Закрыть»	RC
Затирание	GR
Сигнал в направлении – «Открыть»	ISO
Сигнал в направлении – «Закрыть»	ISC
Неисправность – «Двойное превышение времени хода»	FDT
Неисправность – «Несоответствие состояния вместо Открыто-Закрыто»	FOC
Неисправность – «Несоответствие состояния вместо Закрыто-Открыто»	FCO
Неисправность – «Превышение времени хода в направлении Открытия»	FTO
Неисправность – «Превышение времени хода в направлении Закрытия»	FTC
Неисправность командных выходов	FCOM
Неисправность обратных связей концевых выключателей	FPS
Неисправность цепей обратных связей датчиков моментных муфт	FMM
Превышение крутящего момента в направлении закрытия	IMMRC
Превышение крутящего момента в направлении открытия	IMMRO
Сигнал квитирования	HS
Сигнал положения – «Открыто»	TPO
Сигнал положения – «Закрыто»	TPC

Дискретные настроечные параметры представлены в таблице 17.

Таблица 17 – Дискретные настроечные параметры

Название параметра	Краткое наименование	Значение по умолчанию
Блокировка выходных команд при сигнале защиты высшего приоритета	BPC	«0»
Блокировка контроля концевых выключателей	BFPS	«0»
Блокировка контроля моментной муфты	BMM	«0»
Блокировка контроля превышения времени	BFT	«0»

Име. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Име. № дубл.	Подп. и дата

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

АКЕТ.030303.066 РЭ

Лист

21

Название параметра	Краткое наименование	Значение по умолчанию
Блокировка мерцающего сигнала на лампу «Открыто»	BLO8	«0»
Блокировка мерцающего сигнала на лампу «Закрыто»	BLC8	«0»
Блокировка мигающего сигнала на лампу «Открыто»	BLO2	«0»
Блокировка мигающего сигнала на лампу «Неисправность»	BLF2	«0»
Блокировка мигающего сигнала на лампу «Закрыто»	BLC2	«0»
Блокировка постоянного сигнала на лампу «Открыто»	BLO	«0»
Блокировка постоянного сигнала на лампу «Неисправность»	BLF	«0»
Блокировка постоянного сигнала на лампу «Закрыто»	BLC	«0»
Блокировка факта срабатывания токового реле	BCR	«0»
Блокировка хода по превышению температуры двигателя	BTA	«0»
Инверсия сигналов концевых выключателей	INVPS	«0»
Инверсия сигналов моментных муфт	INVMM	«0»
Нет моментной муфты в направлении закрытия	NMMC	«0»
Нет моментной муфты в направлении открытия	NMMO	«0»
НЗ/НО термовыключатель	CTS	«0»
Режим запоминания входных управляющих команд	AS	«1»
Управление арматурой со срабатыванием моментной муфты в начале хода	MS	«0»
Управление арматурой с токовым реле	CR	«0»
Установка режима неплотного закрытия	RUC	«1»
Установка режима неплотного открытия	RUO	«1»
Увеличение длительности задержки смены выходных команд	TCOM	«0»

Аналоговые настроечные параметры представлены в таблице 18.

Таблица 18 – Аналоговые настроечные параметры

Название параметра	Краткое наименование	Диапазон значений	Значение по умолчанию
Допустимое время превышения крутящего момента	TRM	0 – 2000 мс	1000 мс
Задержка сигнала срабатывания токового реле	TCR	0 – 1000 мс	400 мс
Время хода	TIME	0 – 680 с	60 с
Задержка срабатывания моментной муфты	TMM	60 – 600 мс	60 мс

Сигналы, имеющие возможность ввода имитации значения представлены в таблице 19.

Таблица 19 – Сигналы, имеющие возможность ввода имитации значения

Название сигнала	Краткое наименование
Разрешение имитации сигнала AC	ACIE
Значение имитации сигнала AC	ACIV
Разрешение имитации сигнала AO	AOIE
Значение имитации сигнала AO	AOIV
Разрешение имитации сигнала BR	BRIE

Име. № дубл.	Подп. и дата
Взам. име. №	Подп. и дата
Име. № подл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

АКЕТ.030303.066 РЭ

Лист

22

Название сигнала	Краткое наименование
Значение имитации сигнала BR	BRIV
Разрешение имитации сигнала FCC	FCCIE
Значение имитации сигнала FCC	FCCIV
Разрешение имитации сигнала GR	GRIE
Значение имитации сигнала GR	GRIV
Разрешение имитации сигнала IPO	IPOIE
Значение имитации сигнала IPO	IPOIV
Разрешение имитации сигнала ISHS	ISHSIE
Значение имитации сигнала ISHS	ISHSIV
Разрешение имитации сигнала LODC	LODCIE
Значение имитации сигнала LODC	LODCIV
Разрешение имитации сигнала LODF	LODFIE
Значение имитации сигнала LODF	LODFIV
Разрешение имитации сигнала LODO	LODOIE
Значение имитации сигнала LODO	LODOIV
Разрешение имитации сигнала LT	LTIE
Значение имитации сигнала LT	LTIV
Разрешение имитации сигнала MMC	MMCIIE
Значение имитации сигнала MMC	MMCIIV
Разрешение имитации сигнала MMNC	MMNCIE
Значение имитации сигнала MMNC	MMNCIV
Разрешение имитации сигнала MMNO	MMNOIE
Значение имитации сигнала MMNO	MMNOIV
Разрешение имитации сигнала MMO	MMOIE
Значение имитации сигнала MMO	MMOIV
Разрешение имитации сигнала PC	PCIE
Значение имитации сигнала PC	PCIV
Разрешение имитации сигнала PSNC	PSNCIE
Значение имитации сигнала PSNC	PSNCIV
Разрешение имитации сигнала PSNO	PSNOIE
Значение имитации сигнала PSNO	PSNOIV
Разрешение имитации сигнала RCBC	RCBCIE
Значение имитации сигнала RCBC	RCBCIV
Разрешение имитации сигнала RCB	RCBIE
Значение имитации сигнала RCB	RCBIV
Разрешение имитации сигнала RCBO	RCBOIE
Значение имитации сигнала RCBO	RCBOIV
Разрешение имитации сигнала RCBS	RCBSIE
Значение имитации сигнала RCBS	RCBSIV
Разрешение имитации сигнала RCBV	RCBVIE
Значение имитации сигнала RCBV	RCBVIV
Разрешение имитации сигнала RODC	RODCIE
Значение имитации сигнала RODC	RODCIV
Разрешение имитации сигнала RODO	RODOIE
Значение имитации сигнала RODO	RODOIV
Разрешение имитации сигнала RODS	RODSIE

Име. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Име. № дубл.	Подп. и дата

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

АКЕТ.030303.066 РЭ

Лист

23

Название сигнала	Краткое наименование
Значение имитации сигнала RODS	RODSIV
Разрешение имитации сигнала RODV	RODVIE
Значение имитации сигнала RODV	RODVIV
Разрешение имитации сигнала ТА	ТАIE
Значение имитации сигнала ТА	ТАIV
Разрешение имитации сигнала ТСС	ТССIE
Значение имитации сигнала ТСС	ТССIV
Разрешение имитации сигнала ТСО	ТСОIE
Значение имитации сигнала ТСО	ТСОIV
Разрешение имитации сигнала ТСS	ТСSIE
Значение имитации сигнала ТСS	ТСSIV
Разрешение имитации сигнала TEST	TESTIE
Значение имитации сигнала TEST	TESTIV
Разрешение имитации сигнала ТРС	ТРСIE
Значение имитации сигнала ТРС	ТРСIV
Разрешение имитации сигнала ТРО	ТРОIE
Значение имитации сигнала ТРО	ТРОIV

Точки контроля работоспособности алгоритма управления представлены в таблице 20.

Таблица 20 – Точки контроля работоспособности алгоритма управления

Название сигнала	Краткое наименование
Внутренний сигнал FCO	IFCO
Внутренний сигнал FOC	IFOC
Внутренний сигнал IFMM	IFMM
Внутренний сигнал IFPS	IFPS
Внутренний сигнал IFTC	IFTC
Внутренний сигнал IFTO	IFTO

Сигналы формирования признаков индикации представлены в таблице 21.

Таблица 21 – Сигналы формирования признаков индикации

Название сигнала	Краткое наименование
Мерцающий сигнал на лампу – «Открыто»	LODO8
Мерцающий сигнал на лампу – «Закрыто»	LODC8
Мигающий сигнал на лампу – «Открыто»	LODO2
Мигающий сигнал на лампу – «Закрыто»	LODC2
Мигающий сигнал на лампу – «Неисправность»	LODF2
Постоянный сигнал на лампу – «Открыто»	LODO1
Постоянный сигнал на лампу – «Закрыто»	LODC1
Постоянный сигнал на лампу – «Неисправность»	LODF1

2.1.1 Алгоритм управления электроприводной арматурой в составе ИС

Для создания в составе алгоритма управления технологическим процессом алгоритма управления электроприводной арматурой в САПР Fimatic-CAD применяется функциональный блок CBS (рисунок 2). Настройка алгоритма управления осуществляется заданием настроечных параметров в окне параметрирования.

Име. № дубл.	Име. № докум.	Взам. име. №	Подп. и дата	Име. № подл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

АКЕТ.030303.066 РЭ

Лист

24

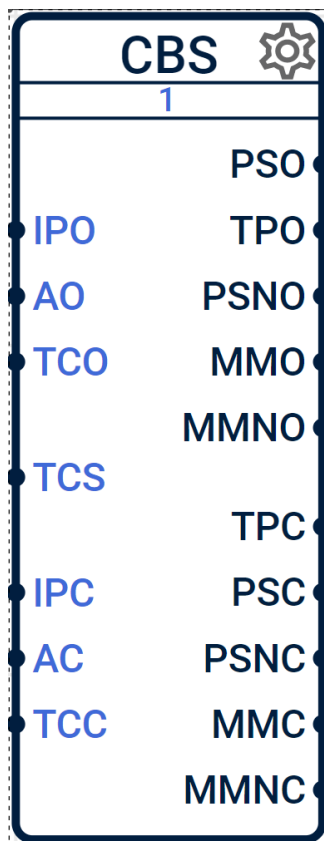


Рисунок 2 – Функциональный блок CBS

2.2 Алгоритм индивидуального управления электродвигателем

2.2.1 Алгоритм индивидуального управления электродвигателем предназначен для контроля и управления электродвигателем. Схемы, определяющие логику работы алгоритма индивидуального управления электродвигателем, представлены в приложении Г.

Сигналы, поступающие в алгоритм по аппаратным входам представлены в таблице 22.

Таблица 22 – Сигналы, поступающие в алгоритм по аппаратным входам

Название сигнала	Краткое наименование
Команда от МПУ – «Включить/Открыть»	RCBO
Команда от МПУ – «Выключить/Закреть»	RCBC
Команда от МПУ – «Местное управление»	RCB
Команда от щита ОДУ – «Включить/Открыть»	RODO
Команда от щита ОДУ – «Выключить/Закреть»	RODC
Команды от щита ОДУ – «Тест ламп»	LT
Защитная команда от коммуникационного устройства – «Отключить»	PC
Сигнал от коммуникационного устройства – «Неисправность схемы управления»	FCC
Сигнал от коммуникационного устройства – «Тестовое положение»	TEST
Сигнал от контактов конечных выключателей – «Включено»	PSO
Сигнал от контактов конечных выключателей – «Выключено»	PSC

Име. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Име. № дубл.
Подп. и дата	

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

АКЕТ.030303.066 РЭ

Лист

25

Название сигнала	Краткое наименование
Сигнал от электродвигателя – «Запрет выполнения команд при обесточивании»	ВК
Сигнал от электродвигателя – «Обесточивание»	КС
Команда подтверждения от МПУ	RCBV
Команда подтверждения от щита ОДУ	RODV

Сигналы, формируемые алгоритмом управления на аппаратные выходы представлены в таблице 23.

Таблица 23 – Сигналы, формируемые алгоритмом управления на аппаратные выходы

Название сигнала	Краткое наименование
Команда – «Включить»	ON
Команда – «Отключить»	OFF
Команда – «Управляемая земля»	GND
Сигнал на лампу щита ОДУ – «Включено»	LODO
Сигнал на лампу щита ОДУ – «Выключено»	LODC
Сигнал на лампу щита ОДУ – «Неисправность»	LODF

Сигналы, поступающие в алгоритм по последовательным интерфейсам связи представлены в таблице 24.

Таблица 24 – Сигналы, поступающие в алгоритм по последовательным интерфейсам связи

Название сигнала	Краткое наименование
Автоматическая команда – «Включить»	АО
Автоматическая команда – «Выключить»	АС
Команда от ИС – «Обход активных сигналов защиты»	WP
Команда от ИС – «Обход технологических разрешений»	WTC
Свободный вход TEST	NTEST
Защитная команда – «Включить»	IPO
Цифровая защитная команда – «Отключить»	IPC
Сигнал защиты высшего приоритета – «Отключить»	PCI
Сигнал инициализации	ISHS
Команда от ИС – «Включить»	RESO
Команда от ИС – «Выключить»	RESC
Команда от МЦУ – «Включить»	RCPO
Команда от МЦУ – «Выключить»	RCPC
Команда от СВБУ – «Включить»	RULO
Команда от СВБУ – «Выключить»	RULC
Команда подтверждения от ИС	RESV
Команда подтверждения от МЦУ	RCPV
Команда подтверждения от СВБУ	RULV
Технологическое разрешение в направлении включения	TCO
Технологическое разрешение в направлении выключения	TCC

Сигналы, формируемые алгоритмом управления по последовательным интерфейсам связи представлены в таблице 25.

Ине. № подл.	Подп. и дата
	Ине. № дубл.
Ине. № подл.	Взам. инв. №
	Подп. и дата

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

АКЕТ.030303.066 РЭ

Лист

26

Таблица 25 – Сигналы, формируемые алгоритмом управления по последовательным интерфейсам связи

Название сигнала	Краткое наименование
Входная команда заблокирована	FR
Дистанционная команда без подтверждения – «Включить»	RNVO
Дистанционная команда без подтверждения – «Отключить»	RNVC
Дистанционная команда без разрешения – «Включить»	RO
Дистанционная команда без разрешения – «Выключить»	RC
Сигнал в направлении – «Включить»	ISO
Сигнал в направлении – «Выключить»	ISC
Неисправность – «Двойное превышение времени хода»	FDT
Неисправность – «Несоответствие состояния вместо Включено-Отключено»	FOC
Неисправность – «Несоответствие состояния вместо Отключено-Включено»	FCO
Неисправность – «Превышение времени хода в направлении Включения»	FTO
Неисправность – «Превышение времени хода в направлении Выключения»	FTC
Неисправность командных выходов	FCOM
Неисправность обратных связей концевых выключателей	FPS
Сигнал квитирования	HS
Сигнал положения – «Включено»	TPO
Сигнал положения – «Выключено»	TPC
Сработала защита высшего приоритета	PC1
Обобщенный сигнал защиты высшего приоритета	PC2

Дискретные настроечные параметры представлены в таблице 26.

Таблица 26 – Дискретные настроечные параметры

Название параметра	Краткое наименование	Значение по умолчанию
Блокировка выходных команд при сигнале защиты высшего приоритета	BPC	0
Блокировка контроля концевых выключателей	BFPS	0
Блокировка мерцающего сигнала на лампу – «Включено»	BLO8	0
Блокировка мерцающего сигнала на лампу – «Отключено»	BLC8	0
Блокировка мигающего сигнала на лампу – «Включено»	BLO2	0
Блокировка мигающего сигнала на лампу – «Неисправность»	BLF2	0
Блокировка мигающего сигнала на лампу – «Отключено»	BLC2	0
Блокировка постоянного сигнала на лампу – «Включено»	BLO	0
Блокировка постоянного сигнала на лампу – «Неисправность»	BLF	0
Блокировка постоянного сигнала на лампу – «Отключено»	BLC	0
Режим запоминания входных управляющих команд	AS	1
Снятие выходных команд при включении	LAO	1
Снятие выходных команд при отключении	LAC	1

Ине. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Ине. № дубл.	Подп. и дата

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

АКЕТ.030303.066 РЭ

Лист

27

Аналоговые настроечные параметры представлены в таблице 27.

Таблица 27 – Аналоговые настроечные параметры

Название параметра	Краткое наименование	Диапазон значений	Значение по умолчанию
Время хода	TIME	0 – 680 с	0,8 с

Сигналы, имеющие возможность ввода имитации значения представлены в таблице 28.

Таблица 28 – Сигналы, имеющие возможность ввода имитации значения

Название сигнала	Краткое наименование
Разрешение имитации сигнала AC	ACIE
Значение имитации сигнала AC	ACIV
Разрешение имитации сигнала BK	BKIE
Разрешение имитации сигнала AO	AOIE
Значение имитации сигнала AO	AOIV
Разрешение имитации сигнала IPC	IPCIE
Разрешение имитации сигнала FCC	FCCIE
Разрешение имитации сигнала KC	KCIE
Значение имитации сигнала FCC	FCCIV
Разрешение имитации сигнала IPO	IPOIE
Значение имитации сигнала IPO	IPOIV
Разрешение имитации сигнала ISHS	ISHSIE
Значение имитации сигнала ISHS	ISHSIV
Разрешение имитации сигнала LODC	LODCIE
Значение имитации сигнала LODC	LODCIV
Разрешение имитации сигнала PSC	PSCIE
Разрешение имитации сигнала LODF	LODFIE
Значение имитации сигнала LODF	LODFIV
Разрешение имитации сигнала PSO	PSOIE
Разрешение имитации сигнала LODO	LODOIE
Значение имитации сигнала LODO	LODOIV
Разрешение имитации сигнала LT	LTIE
Значение имитации сигнала LT	LTIV
Разрешение имитации сигнала PC	PCIE
Значение имитации сигнала PC	PCIV
Значение имитации сигнала BK	BKIV
Разрешение имитации сигнала RCBC	RCBCIE
Значение имитации сигнала RCBC	RCBCIV
Разрешение имитации сигнала RCB	RCBIE
Значение имитации сигнала IPC	IPCIV
Значение имитации сигнала RCB	RCBIV
Разрешение имитации сигнала RCBO	RCBOIE
Значение имитации сигнала KC	KCIV
Значение имитации сигнала RCBO	RCBOIV
Разрешение имитации сигнала RCBV	RCBVIE
Значение имитации сигнала RCBV	RCBVIV
Разрешение имитации сигнала RODC	RODCIE

Име. № подл.	Подп. и дата	Име. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата

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

АКЕТ.030303.066 РЭ

Лист

28

Название сигнала	Краткое наименование
Значение имитации сигнала RODC	RODCIV
Разрешение имитации сигнала RODO	RODOIE
Значение имитации сигнала RODO	RODOIV
Значение имитации сигнала PSC	PSCIV
Значение имитации сигнала PSO	PSOIV
Разрешение имитации сигнала RODV	RODVIE
Значение имитации сигнала RODV	RODVIV
Разрешение имитации сигнала TCC	TCCIE
Значение имитации сигнала TCC	TCCIV
Разрешение имитации сигнала TCO	TCOIE
Значение имитации сигнала TCO	TCOIV
Разрешение имитации сигнала TEST	TESTIE
Значение имитации сигнала TEST	TESTIV
Разрешение имитации сигнала TPC	TPCIE
Значение имитации сигнала TPC	TPCIV
Разрешение имитации сигнала TPO	TPOIE
Значение имитации сигнала TPO	TPOIV

Точки контроля работоспособности алгоритма управления представлены в таблице 29.

Таблица 29 – Точки контроля работоспособности алгоритма управления

Название сигнала	Краткое наименование
Внутренний сигнал FCO	IFCO
Внутренний сигнал FOC	IFOC
Внутренний сигнал IFPS	IFPS
Внутренний сигнал IFTC	IFTC
Внутренний сигнал IFTO	IFTO

Сигналы формирования индикации представлены в таблице 30.

Таблица 30 – Сигналы формирования индикации

Название сигнала	Краткое наименование
Мерцающий сигнал на лампу – «Включено»	LODO8
Мерцающий сигнал на лампу – «Выключено»	LODC8
Мигающий сигнал на лампу – «Включено»	LODO2
Мигающий сигнал на лампу – «Выключено»	LODC2
Мигающий сигнал на лампу – «Неисправность»	LODF2
Постоянный сигнал на лампу – «Включено»	LODO1
Постоянный сигнал на лампу – «Выключено»	LODC1
Постоянный сигнал на лампу – «Неисправность»	LODF1

2.2.2 Алгоритм индивидуального управления электродвигателем в составе ИС

Для создания в составе алгоритма управления технологическим процессом индивидуального алгоритма управления электродвигателем в САПР Fimatic-CAD

Изм. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Име. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

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

АКЕТ.030303.066 РЭ

Лист

29

применяется функциональный блок СВМ (рисунок 3). Настройка алгоритма управления осуществляется заданием настроечных параметров в окне параметрирования.

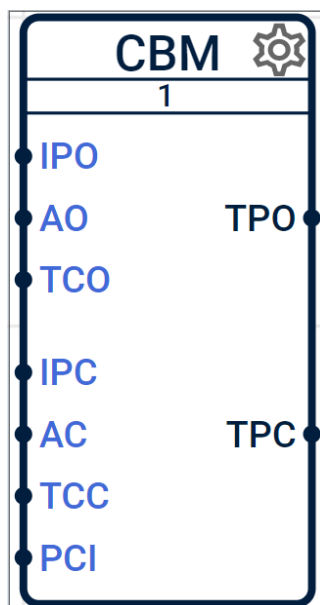


Рисунок 3 – Функциональный блок СВМ

2.3 Алгоритм индивидуального управления электромагнитным клапаном

2.3.1 Алгоритм индивидуального управления электромагнитным клапаном предназначен для контроля и управления электромагнитным клапаном. Схемы, определяющие логику работы алгоритма управления, представлены в приложении Д.

Сигналы, поступающие в алгоритм по аппаратным входам представлены в таблице 31.

Таблица 31 – Сигналы, поступающие в алгоритм по аппаратным входам

Название сигнала	Краткое наименование
Команда от МПУ – «Включить/Открыть»	RCBO
Команда от МПУ – «Выключить/Заккрыть»	RCBC
Команда от МПУ – «Местное управление»	RCB
Команда от щита ОДУ – «Включить/Открыть»	RODO
Команда от щита ОДУ – «Выключить/Заккрыть»	RODC
Команды от щита ОДУ – «Тест ламп»	LT
Защитная команда от коммуникационного устройства – «Заккрыть»	PC
Сигнал от коммуникационного устройства – «Неисправность схемы управления»	FCC
Сигнал от коммуникационного устройства – «Тестовое положение»	TEST
Сигнал от контактов конечных выключателей – «Открыто»	PSO
Сигнал от контактов конечных выключателей – «Заккрыто»	PSC
Сигнал от электродвигателя – «Обесточивание»	KC
Команда подтверждения от МПУ	RCBV
Команда подтверждения от щита ОДУ	RODV

Име. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Име. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

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

АКЕТ.030303.066 РЭ

Лист

30

Формат А4

Сигналы, формируемые алгоритмом управления на аппаратные выходы представлены в таблице 32.

Таблица 32 – Сигналы, формируемые алгоритмом управления на аппаратные выходы

Название сигнала	Краткое наименование
Команда – «Заккрыть/Открыть»	OC
Сигнал на лампу щита ОДУ – «Открыто»	LODO
Сигнал на лампу щита ОДУ – «Заккрыто»	LODC
Сигнал на лампу щита ОДУ – «Неисправность»	LODF

Сигналы, поступающие в алгоритм по последовательным интерфейсам связи представлены в таблице 33.

Таблица 33 – Сигналы, поступающие в алгоритм по последовательным интерфейсам связи

Название сигнала	Краткое наименование
Автоматическая команда – «Открыть»	AO
Автоматическая команда – «Заккрыть»	AC
Команда от ИС – «Обход активных сигналов защиты»	WP
Команда от ИС – «Обход технологических разрешений»	WTC
Свободный вход TEST	NTEST
Защитная команда – «Открыть»	IPO
Цифровая защитная команда – «Заккрыть»	IPC
Сигнал защиты высшего приоритета – «Заккрыть»	PCI
Сигнал инициализации	ISHS
Команда от ИС – «Открыть»	RESO
Команда от ИС – «Заккрыть»	RESC
Команда от МЦУ – «Открыть»	RCPO
Команда от МЦУ – «Заккрыть»	RCPC
Команда от СВБУ – «Открыть»	RULO
Команда от СВБУ – «Заккрыть»	RULC
Команда подтверждения от ИС	RESV
Команда подтверждения от МЦУ	RCPV
Команда подтверждения от СВБУ	RULV
Технологическое разрешение в направлении открытия	TCO
Технологическое разрешение в направлении закрытия	TCC

Сигналы, формируемые алгоритмом управления по последовательным интерфейсам связи представлены в таблице 34.

Таблица 34 – Сигналы, формируемые алгоритмом управления по последовательным интерфейсам связи

Название сигнала	Краткое наименование
Входная команда заблокирована	FR
Дистанционная команда без подтверждения – «Открыть»	RNVO
Дистанционная команда без подтверждения – «Заккрыть»	RNVC
Дистанционная команда без разрешения – «Открыть»	RO
Дистанционная команда без разрешения – «Заккрыть»	RC

Ине. № дубл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Ине. № дубл.
Ине. № подл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

АКЕТ.030303.066 РЭ

Лист

31

Название сигнала	Краткое наименование
Сигнал в направлении – «Открыть»	ISO
Сигнал в направлении – «Закреть»	ISC
Неисправность – «Двойное превышение времени хода»	FDT
Неисправность – «Несоответствие состояния вместо Открыто-Закрето»	FOC
Неисправность – «Несоответствие состояния вместо Закрето-Открыто»	FCO
Неисправность – «Превышение времени хода в направлении Открытия»	FTO
Неисправность – «Превышение времени хода в направлении Закреть»	FTC
Неисправность командных выходов	FCOM
Неисправность обратных связей концевых выключателей	FPS
Сигнал квитирования	HS
Сигнал положения – «Открыто»	TPO
Сигнал положения – «Закрето»	TPC
Сработала защита высшего приоритета	PC1
Обобщенный сигнал защиты высшего приоритета	PC2
Команда – «Открыть»	OP
Команда – «Закреть»	CL

Дискретные настроечные параметры представлены в таблице 35.

Таблица 35 – Дискретные настроечные параметры

Название параметра	Краткое наименование	Значение по умолчанию
Блокировка выходных команд при сигнале защиты высшего приоритета	BPC	0
Блокировка контроля концевых выключателей	BFPS	0
Блокировка мерцающего сигнала на лампу – «Открыто»	BLO8	0
Блокировка мерцающего сигнала на лампу – «Закрето»	BLC8	0
Блокировка мигающего сигнала на лампу – «Открыто»	BLO2	0
Блокировка мигающего сигнала на лампу – «Неисправность»	BLF2	0
Блокировка мигающего сигнала на лампу – «Закрето»	BLC2	0
Блокировка постоянного сигнала на лампу – «Открыто»	BLO	0
Блокировка постоянного сигнала на лампу – «Неисправность»	BLF	0
Блокировка постоянного сигнала на лампу – «Закрето»	BLC	0
Режим запоминания входных управляющих команд	AS	1
Управление НО/НЗ электромагнитным клапаном	CNO	0

Аналоговые настроечные параметры представлены в таблице 36.

Таблица 36 – Аналоговые настроечные параметры

Название параметра	Краткое наименование	Диапазон значений	Значение по умолчанию
Время хода	TIME	0 – 680 с	0,8 с

Име. № подл.	Подп. и дата	Взам. име. №	Име. № дубл.	Подп. и дата

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

АКЕТ.030303.066 РЭ

Лист

32

Сигналы, имеющие возможность ввода имитации значения представлены в таблице 37.

Таблица 37 – Сигналы, имеющие возможность ввода имитации значения

Название сигнала	Краткое наименование
Разрешение имитации сигнала AC	ACIE
Значение имитации сигнала AC	ACIV
Разрешение имитации сигнала AO	AOIE
Значение имитации сигнала AO	AOIV
Разрешение имитации сигнала IPC	IPCIE
Разрешение имитации сигнала FCC	FCCIE
Разрешение имитации сигнала KC	KCIE
Значение имитации сигнала FCC	FCCIV
Разрешение имитации сигнала IPO	IPOIE
Значение имитации сигнала IPO	IPOIV
Разрешение имитации сигнала ISHS	ISHSIE
Значение имитации сигнала ISHS	ISHSIV
Разрешение имитации сигнала LODC	LODCIE
Значение имитации сигнала LODC	LODCIV
Разрешение имитации сигнала PSC	PSCIE
Разрешение имитации сигнала LODF	LODFIE
Значение имитации сигнала LODF	LODFIV
Разрешение имитации сигнала PSO	PSOIE
Разрешение имитации сигнала LODO	LODOIE
Значение имитации сигнала LODO	LODOIV
Разрешение имитации сигнала LT	LTIE
Значение имитации сигнала LT	LTIV
Разрешение имитации сигнала PC	PCIE
Значение имитации сигнала PC	PCIV
Разрешение имитации сигнала RCBC	RCBCIE
Значение имитации сигнала RCBC	RCBCIV
Разрешение имитации сигнала RCB	RCBIE
Значение имитации сигнала IPC	IPCIV
Значение имитации сигнала RCB	RCBIV
Разрешение имитации сигнала RCBO	RCBOIE
Значение имитации сигнала KC	KCIV
Значение имитации сигнала RCBO	RCBOIV
Разрешение имитации сигнала RCBV	RCBVIE
Значение имитации сигнала RCBV	RCBVIV
Разрешение имитации сигнала RODC	RODCIE
Значение имитации сигнала RODC	RODCIV
Разрешение имитации сигнала RODO	RODOIE
Значение имитации сигнала RODO	RODOIV
Значение имитации сигнала PSC	PSCIV
Значение имитации сигнала PSO	PSOIV
Разрешение имитации сигнала RODV	RODVIE
Значение имитации сигнала RODV	RODVIV
Разрешение имитации сигнала TCC	TCCIE

Име. № подл.	Подп. и дата	Име. № дубл.	Взам. име. №	Подп. и дата

АКЕТ.030303.066 РЭ

Лист

33

Формат А4

Название сигнала	Краткое наименование
Значение имитации сигнала TCC	TCCIV
Разрешение имитации сигнала TCO	TCOIE
Значение имитации сигнала TCO	TCOIV
Разрешение имитации сигнала TEST	TESTIE
Значение имитации сигнала TEST	TESTIV
Разрешение имитации сигнала TPC	TPCIE
Значение имитации сигнала TPC	TPCIV
Разрешение имитации сигнала TPO	TPOIE
Значение имитации сигнала TPO	TPOIV

Точки контроля работоспособности алгоритма управления представлены в таблице 38.

Таблица 38 – Точки контроля работоспособности алгоритма управления

Название сигнала	Краткое наименование
Внутренний сигнал FCO	IFCO
Внутренний сигнал FOC	IFOC
Внутренний сигнал IFMM	IFMM
Внутренний сигнал IFPS	IFPS
Внутренний сигнал IFTC	IFTC
Внутренний сигнал IFTO	IFTO

Сигналы формирования индикации представлены в таблице 39.

Таблица 39 – Сигналы формирования индикации

Название сигнала	Краткое наименование
Мерцающий сигнал на лампу – «Открыто»	LODO8
Мерцающий сигнал на лампу – «Закрыто»	LODC8
Мигающий сигнал на лампу – «Открыто»	LODO2
Мигающий сигнал на лампу – «Закрыто»	LODC2
Мигающий сигнал на лампу – «Неисправность»	LODF2
Постоянный сигнал на лампу – «Открыто»	LODO1
Постоянный сигнал на лампу – «Закрыто»	LODC1
Постоянный сигнал на лампу – «Неисправность»	LODF1

2.3.2 Алгоритм индивидуального управления электромагнитным клапаном в составе ИС

Для создания в составе алгоритма управления технологическим процессом индивидуального алгоритма управления электромагнитным клапаном в САПР Fimatic-CAD применяется функциональный блок CBV (рисунок 4). Настройка алгоритма управления осуществляется заданием настроечных параметров в окне параметрирования.

Име. № дубл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Подп. и дата
Име. № подл.	Подп. и дата

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

АКЕТ.030303.066 РЭ

Лист

34

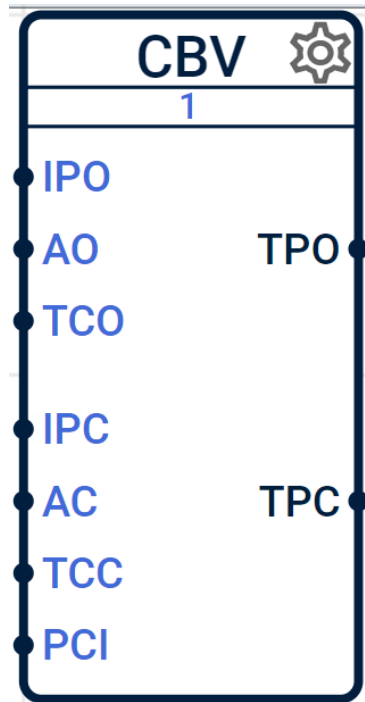


Рисунок 4 – Функциональный блок CBV

Име. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Име. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

АКЕТ.030303.066 РЭ

Лист

35

3 Использование по назначению

3.1 Подготовка к работе

3.1.1 Распаковка блока должна производиться при температуре воздуха не ниже плюс 15 °С и относительной влажности не более 70 % в присутствии представителя организации, выполняющей пуско-наладочные работы либо эксплуатацию блока, или представителя завода-изготовителя.

3.1.2 Распаковку блока, транспортируемого при отрицательной температуре, необходимо производить в отапливаемом помещении, предварительно выдержав его в упакованном виде в нормальных климатических условиях не менее 6 ч.

ВНИМАНИЕ! ЗАПРЕЩАЕТСЯ РАЗМЕЩЕНИЕ УПАКОВАННОГО БЛОКА РЯДОМ (НА РАССТОЯНИИ МЕНЕЕ 1 М) С ИСТОЧНИКОМ ТЕПЛА.

3.1.3 При распаковке необходимо соблюдать все меры предосторожности, обеспечивающие сохранность блока.

3.1.4 Распаковку каждого упакованного места следует начинать со снятия крышки транспортного ящика, согласно требованиям манипуляционных знаков по ГОСТ 14192-96.

3.1.5 Во время распаковки необходимо проверить:

- 1) соответствие полученной продукции упаковочным листам на транспортный ящик и описям мест при их наличии в транспортном ящике;
- 2) внешний вид блока на отсутствие повреждений после транспортирования.

3.1.6 После распаковки блока, в случае обнаружения некомплектной поставки или повреждений внешнего вида, возникших при транспортировании, представитель пуско-наладочной либо эксплуатирующей организации должен известить завод-изготовитель.

3.1.7 Перед вводом в работу после хранения блока у потребителя должна быть проведена проверка работоспособности блока на стенде проверки блоков СПАБ-Д ПЮИЖ 3.051.022-01 (далее стенд СПАБ-Д) или в составе шкафа.

3.1.8 Перед установкой блока на штатное место необходимо произвести установку монтажных перемычек (джамперов) в соответствии с проектным заданием.

ВНИМАНИЕ! ЗАПРЕЩАЕТСЯ УСТАНОВКА ПЕРЕМЫЧКИ ХР4 ПРИ ШТАТНОЙ РАБОТЕ БЛОКА.

3.1.9 Загрузка настроечных параметров осуществляется автоматически после установки на штатное место в соответствии с проектным заданием на модуль процессорный.

Ине. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Ине. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

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

АКЕТ.030303.066 РЭ

Лист

36

Формат А4

3.2 Использование блока

3.2.1 Блок допускает изъятие и установку без отключения питания шкафа.

3.2.2 Полярность подключения источников сигнала к входам блока выполняется в соответствии с данными, приведенными в таблице 2 настоящего РЭ.

3.2.3 Ввод в работу выполняется в следующей последовательности:

- 1) провести осмотр блока на отсутствие повреждений;
- 2) осмотреть разъёмы XP1 и XP2, установленные на блоке;
- 3) установить блок в шкаф;
- 4) после подачи питания проконтролировать свечение индикатора «POWER»,

отсутствие свечения индикатора «ERR».

3.3 Возможные неисправности и методы их устранения

3.3.1 Возможные неисправности блока и методы их устранения приведены в таблице 40.

Таблица 40 – Возможные неисправности блока и методы их устранения

Возможная неисправность	Причина	Способ устранения
На блоке горит индикатор «ERR»	Неисправность цепей приёма сигнала в блоке	Заменить блок
	Неисправность программных и/или аппаратных средств блока	Заменить блок

3.3.2 Все ремонтные работы должны проводиться заводом-изготовителем.

Име. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Име. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

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

АКЕТ.030303.066 РЭ

Лист

37

4 Техническое обслуживание

4.1 Общие указания

4.1.1 ТО проводится с целью обеспечения правильной длительной работы блока в период эксплуатации.

4.1.2 ТО блока подразделяется на следующие виды:

- визуальный осмотр;
- периодическая проверка;
- сопровождение ПО.

4.1.3 ТО должно проводиться по графикам технического обслуживания оборудования, в составе которого блок используется, не реже одного раза в 2 года.

4.1.4 Рекомендуемая периодичность по видам ТО приведена в таблице 41.

Таблица 41 – Рекомендуемая периодичность по видам ТО

Работы по техническому обслуживанию	Рекомендуемая периодичность	Рекомендуемые исполнители
Визуальный осмотр	Ежедневно	Оперативный персонал
Периодическая проверка	Один раз в 2 года	Эксплуатационно-ремонтный персонал
Сопровождение ПО	-	Завод-изготовитель

4.2 Меры безопасности

4.2.1 Конструкция блока обеспечивает безопасность обслуживающего персонала в соответствии с требованиями ГОСТ 29075-91.

4.2.2 По способу защиты человека от поражения электрическим током блок соответствует требованиям класса 0I по ГОСТ 12.2.007.0-75.

4.2.3 Для проведения работ по ТО и ремонту блоки должны переноситься в технологической таре, исключающей соприкосновение их между собой.

4.2.4 Профилактические работы должны выполняться с использованием антистатического браслета.

4.3 Порядок технического обслуживания

4.3.1 Перечень работ при проведении визуальной и периодической проверке приведен в таблицах 42, 43 соответственно.

Ине. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Ине. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

АКЕТ.030303.066 РЭ

Лист

38

Таблица 42 – Перечень работ по проведению визуального осмотра

Номер операции	Наименование работ	Содержание работ
1	Проверка работоспособности блока по средствам индикации	1 Контролировать исправность блока на предмет отсутствия свечения индикатора «ERR» на лицевой панели блока. 2 Контроль исправности блока посредством оценки информации на диагностических видеокдрах инженерной и/или диагностической станций

Таблица 43 – Перечень работ по проведению периодической проверки

Номер операции	Наименование работ	Содержание работ
1	Чистка блока	Очистить от грязи и пыли поверхность печатной платы блока, методом сметания сухой кистью щетинистой по ГОСТ Р 58516-2019
2	Проверка внешнего вида блока	1 Проверить отсутствие на блоке термических и механических повреждений. 2 Проверить контакты разъёмов XP1 и XP2 на предмет отсутствия повреждений
3	Проверка работоспособности блока	Проверить работоспособность блока на стенде СПАБ-Д

4.3.2 В ходе проверки работоспособности на стенде СПАБ-Д определяется исправность блока и формируется протокол с заключением о пригодности проверяемого блока к эксплуатации.

4.4 Замена дефектного блока

4.4.1 Действия по замене дефектного блока выполняются в следующей последовательности:

- 1) открутить невыпадающие винты, крепящие блок к панели крейта (до момента отсоединения винтов от планки крейта);
- 2) за ручки, расположенные на лицевой панели блока, вытянуть на себя дефектный блок и изъять его из крейта;
- 3) установить исправный блок в крейт шкафа на место изъятых дефектного блока;
- 4) зафиксировать блок невыпадающими винтами, крепящими блок к панели крейта;
- 5) неисправный блок уложить в технологическую тару для перемещения и хранения.

Изм. № подл.	
Подп. и дата	
Взам. инв. №	
Изн. № дубл.	
Подп. и дата	

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

АКЕТ.030303.066 РЭ

Лист

39

4.5 Организация ремонта

4.5.1 В процессе эксплуатации блок не предусматривает проведения ремонта.

4.5.2 Ремонтом является замена отказавшего блока на аналогичный из состава ЗИП.

4.5.3 Меры по подготовке блока к замене указаны в подразделе 4.4 данного РЭ.

4.5.4 Организационные мероприятия и меры безопасности при проведении замены определяются нормативными документами организации, эксплуатирующей блок.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	АКЕТ.030303.066 РЭ	Лист
											40

5 Правила хранения и транспортирования

5.1 На время транспортирования и хранения блок законсервирован и упакован по инструкции завода-изготовителя с учетом требований ГОСТ 23216-78, ГОСТ 15150-69, ГОСТ 29075-91 и условиями договора на изготовление и поставку. Габаритные размеры обеспечивают погрузку и перевозку железнодорожным, водным и автотранспортом.

5.2 При погрузке и транспортировании должны строго выполняться требования манипуляционных знаков на таре и не должны допускаться толчки и удары, которые могут отразиться на сохранности и работоспособности блока.

5.3 Блок в транспортной упаковке завода-изготовителя может транспортироваться:

- в закрытом автомобильном транспорте на расстояние не более 5000 км;
- железнодорожным транспортом (в железнодорожных вагонах, контейнерах), водным транспортом (в трюмах судов), авиационным транспортом (в отапливаемых герметизированных отсеках) на любые расстояния.

5.4 Размещение и крепление транспортной тары в транспортных средствах должны обеспечивать ее устойчивое положение и не допускать перемещения во время транспортирования.

5.5 Блок в транспортной упаковке изготовителя выдерживает хранение в условиях 6 (ОЖ2) по ГОСТ 15150-69 в течение трех лет без переконсервации.

5.6 Распаковку блока, транспортируемого при отрицательной температуре, необходимо производить в отапливаемом помещении, предварительно выдержав его в упакованном виде в нормальных климатических условиях не менее 6 ч.

5.7 Во время хранения допускается переконсервация блока (при необходимости).

5.8 Расконсервацию и переконсервацию требуется производить в соответствии с ГОСТ 9.014-78.

5.9 Упаковка блока после переконсервации должна обеспечивать хранение в условиях 6 (ОЖ2) по ГОСТ 15150-69 в течение трех лет.

Име. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Име. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

АКЕТ.030303.066 РЭ

Лист

41

Приложение А (обязательное) Схема электрическая функциональная блока

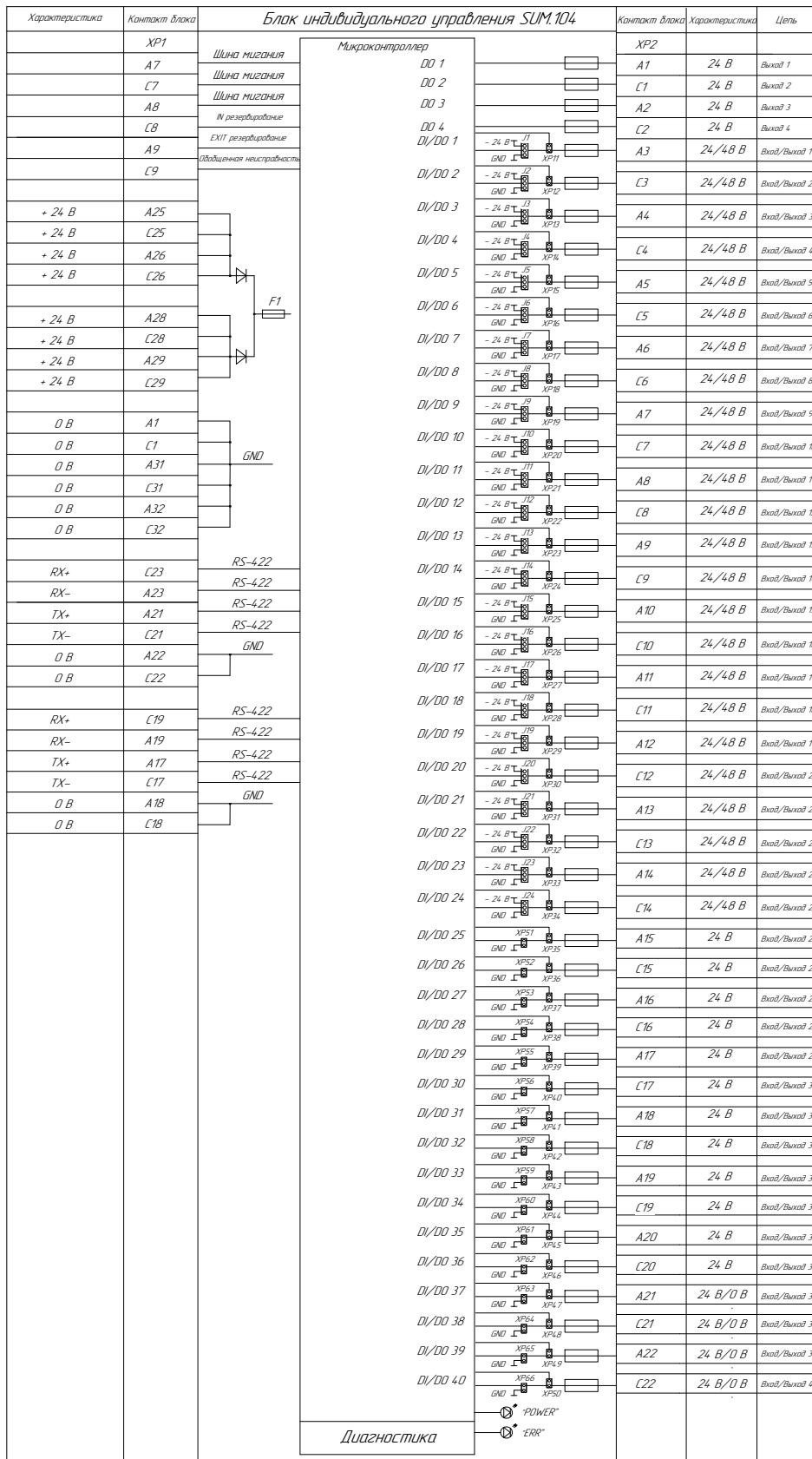


Рисунок А.1 – Схема электрическая функциональная блока

Име. № подл.	Взам. инв. №	Име. № дубл.	Подп. и дата
Изм.	Лист	№ докум.	Подп. Дата

**Приложение Б
(обязательное)
Лицевая панель блока**



Рисунок Б.1 – Лицевая панель блока

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

АКЕТ.030303.066 РЭ

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подл.	Дата

АКЕТ.030303.066 РЭ
 Лист
 45

Приложение В (обязательное)

Схемы к описанию функции управления электроприводной арматурой

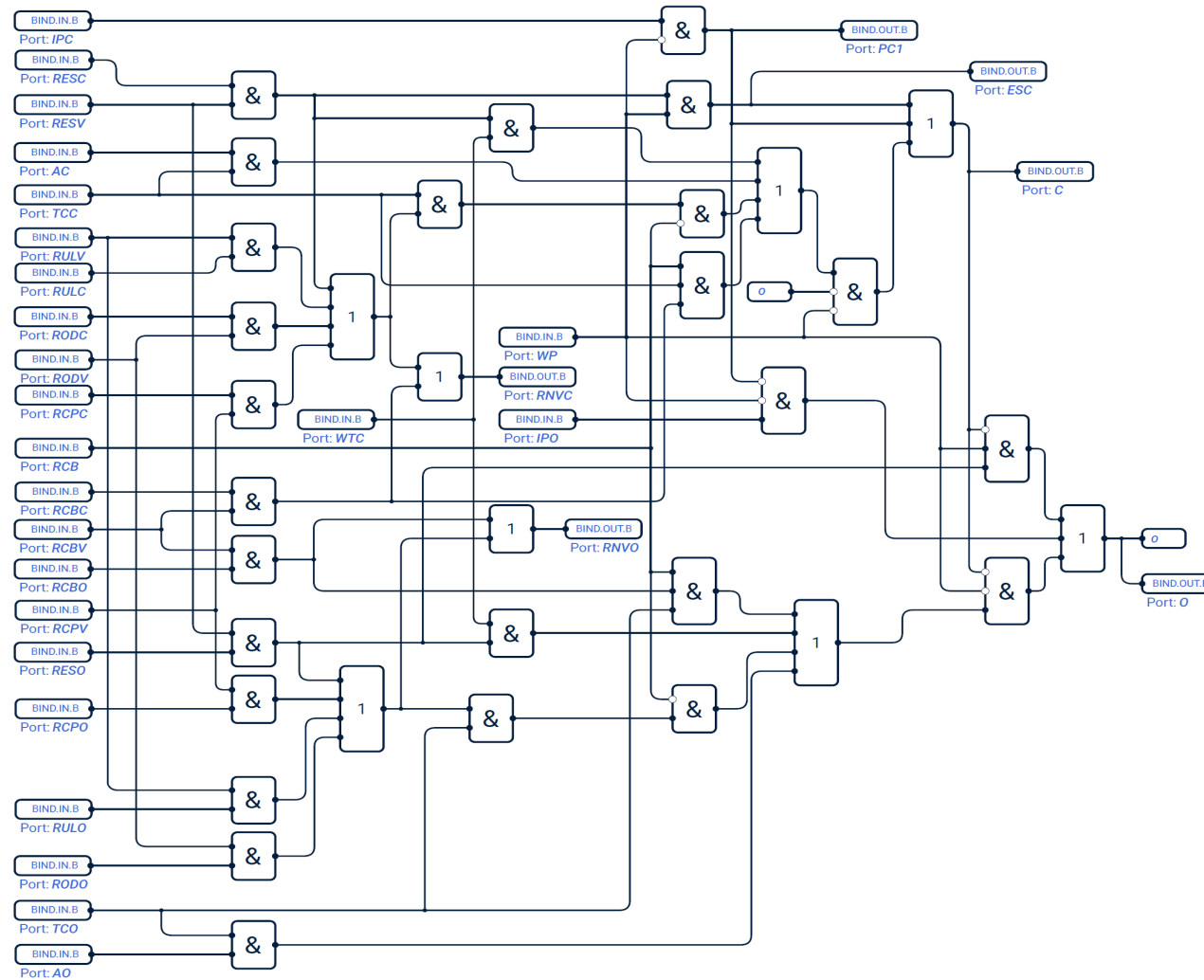


Рисунок В.1 – Прием сигналов управления

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

АКЕТ.030303.066 РЭ

Лист	46
------	----

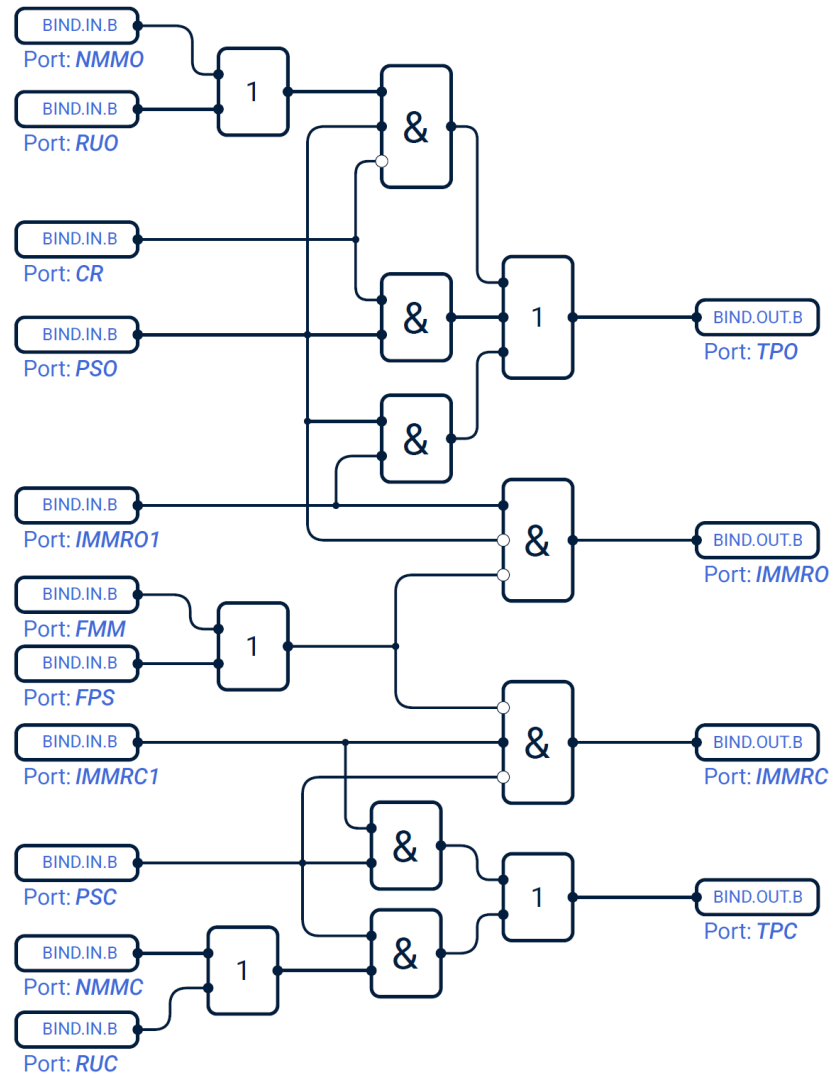


Рисунок В.2 – Формирование положения исполнительного механизма

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

АКТЕТ.030303.066 РЭ

Лист
47

Формат А4

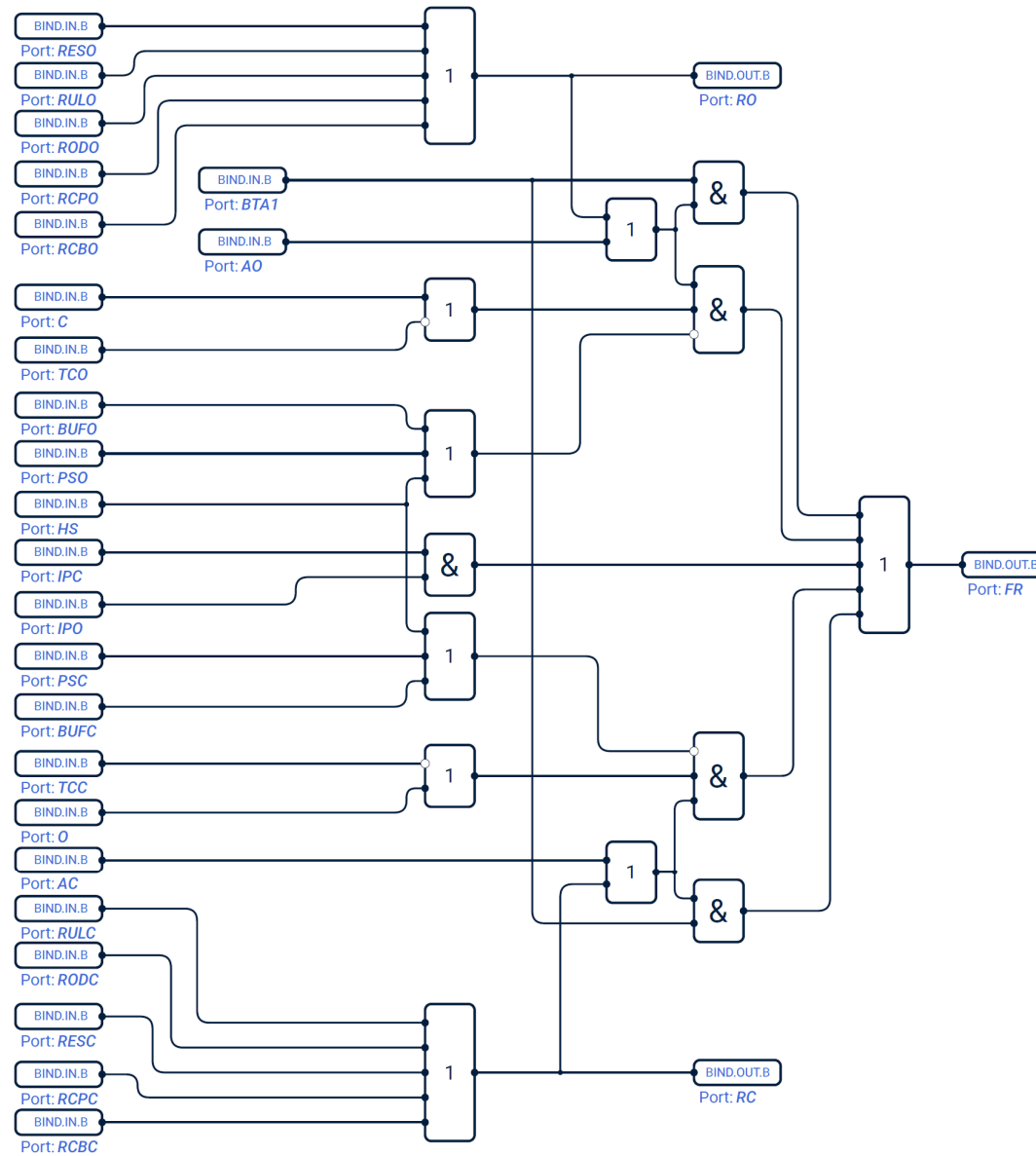


Рисунок В.3 – Формирование сигнала блокировки управляющих команд

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подл.	Дата

АКЕТ.030303.066 РЭ
 Лист 48
 Формат А4

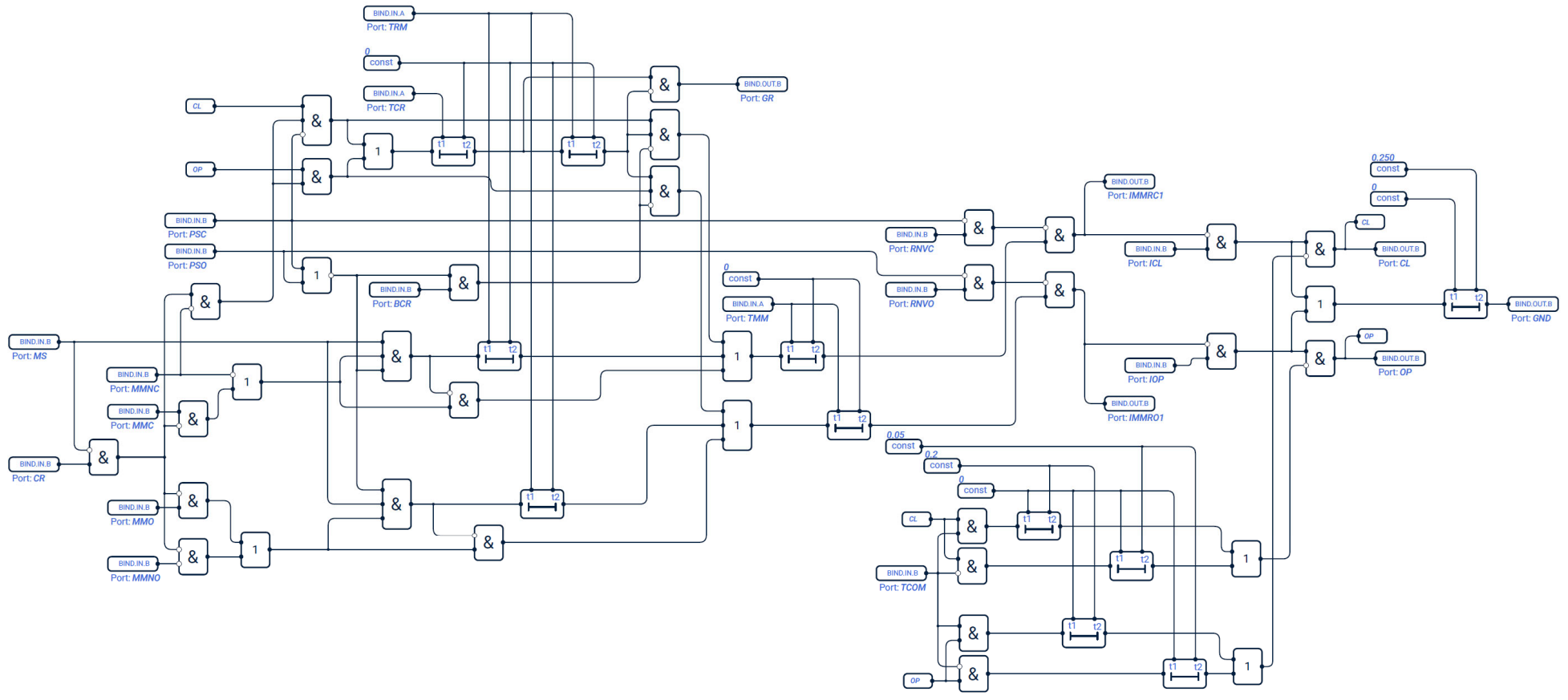


Рисунок В.4 – Формирование выходных управляющих команд

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подл.	Дата

АКЕТ.030303.066 РЭ
 Лист 49

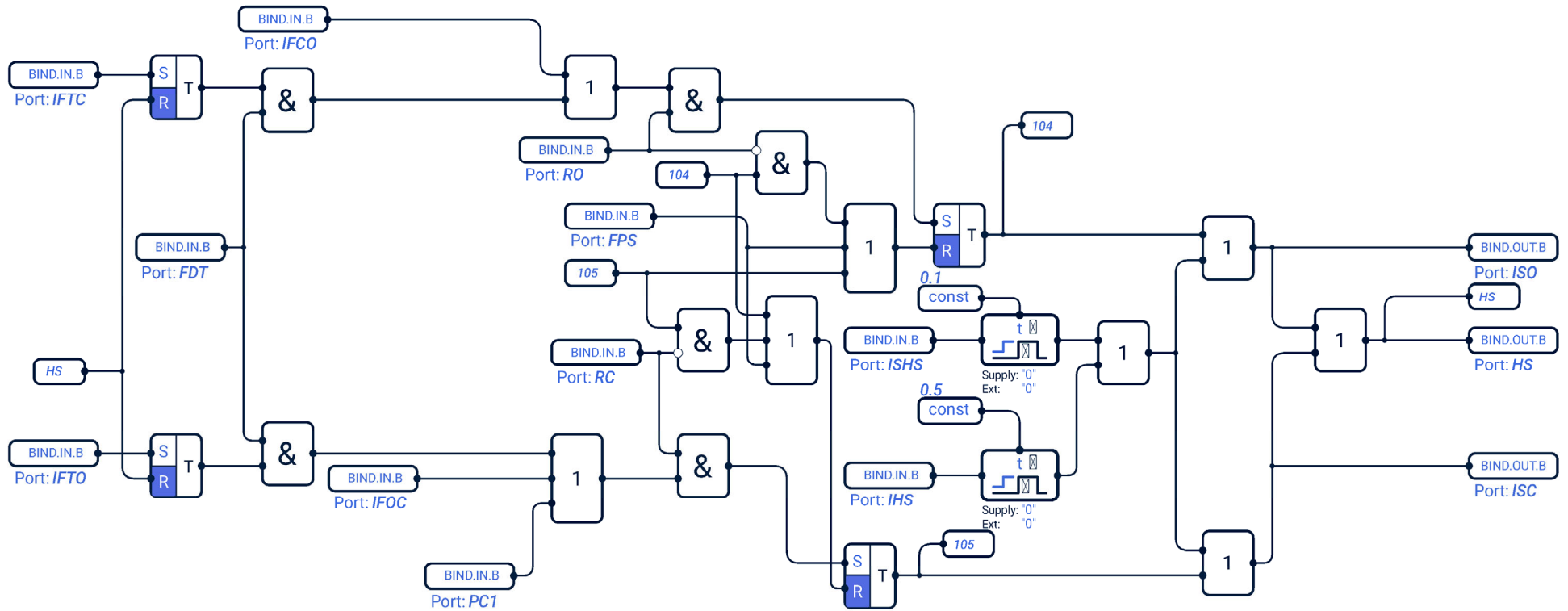


Рисунок В.5 – Формирование импульсов квитирования функции управления

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подл.	Дата

АКЕТ.030303.066 РЭ
 Лист 50

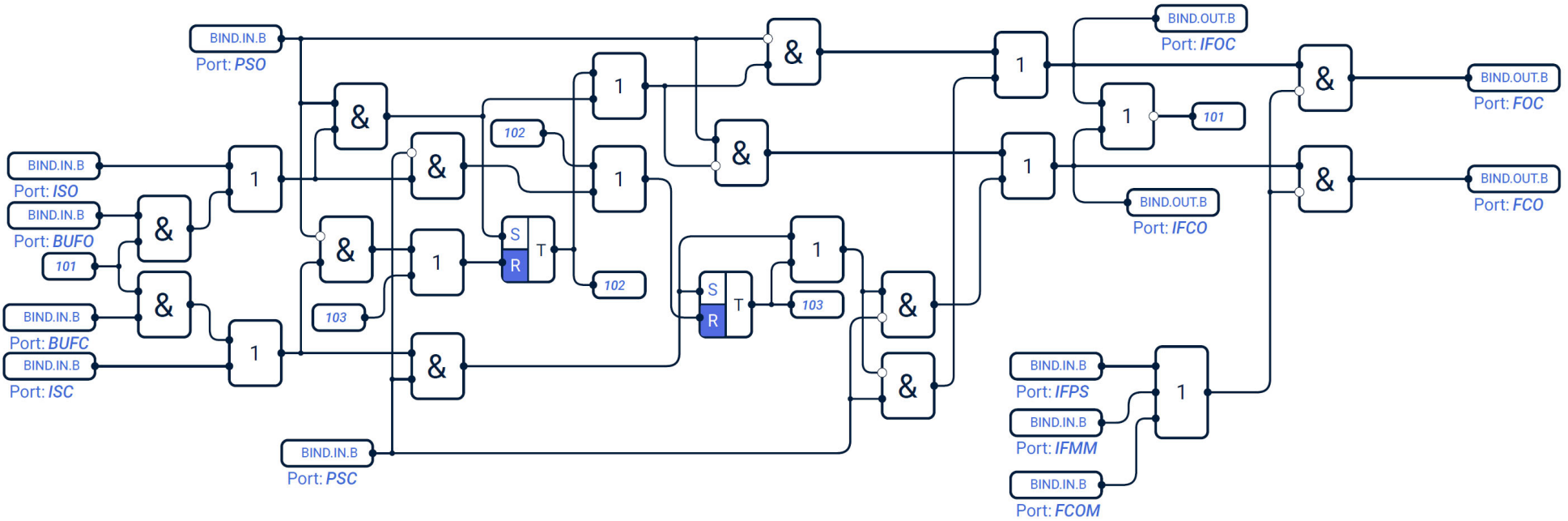


Рисунок В.6 – Формирование неисправности несоответствия состояния исполнительного механизма

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подл.	Дата

АКЕТ.030303.066 РЭ
 Лист 51
 Формат А4

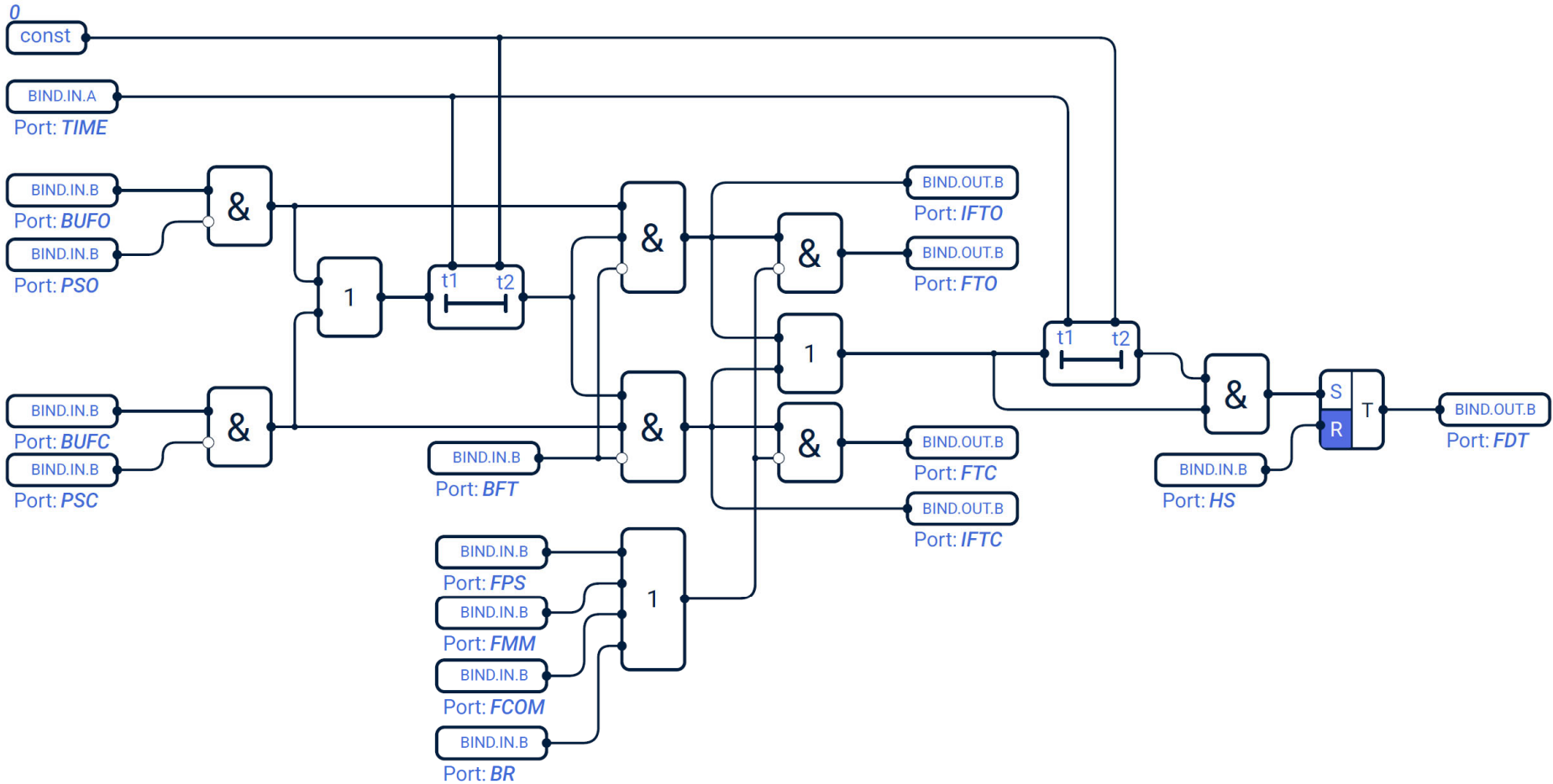


Рисунок В.7 – Формирование неисправности превышение времени хода исполнительного механизма

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

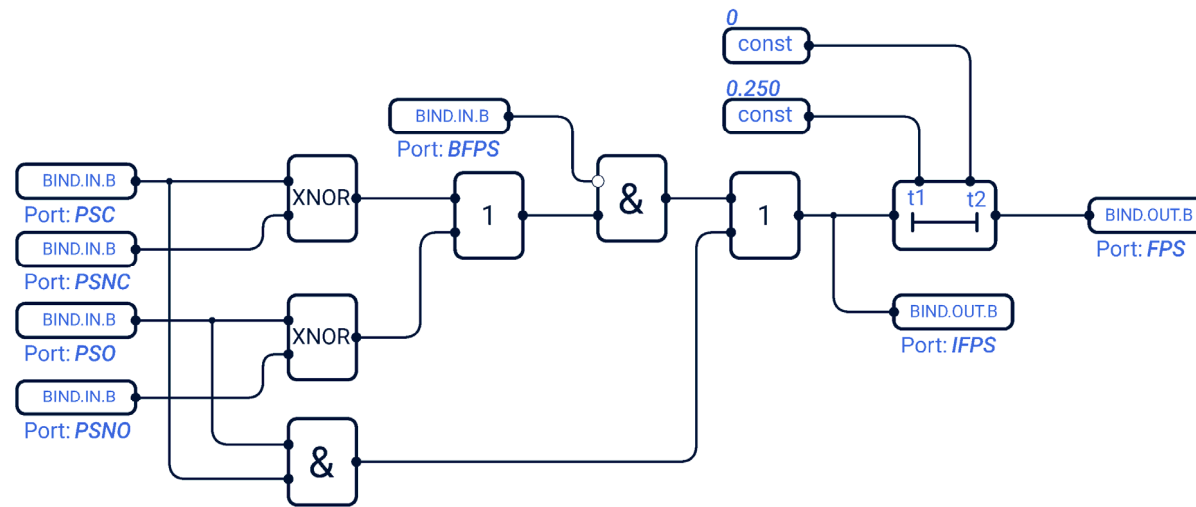


Рисунок В.8 – Формирование неисправности концевых выключателей исполнительного механизма

АКЕТ.030303.066 РЭ

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подл.	Дата

АКЕТ.030303.066 РЭ

Лист
53

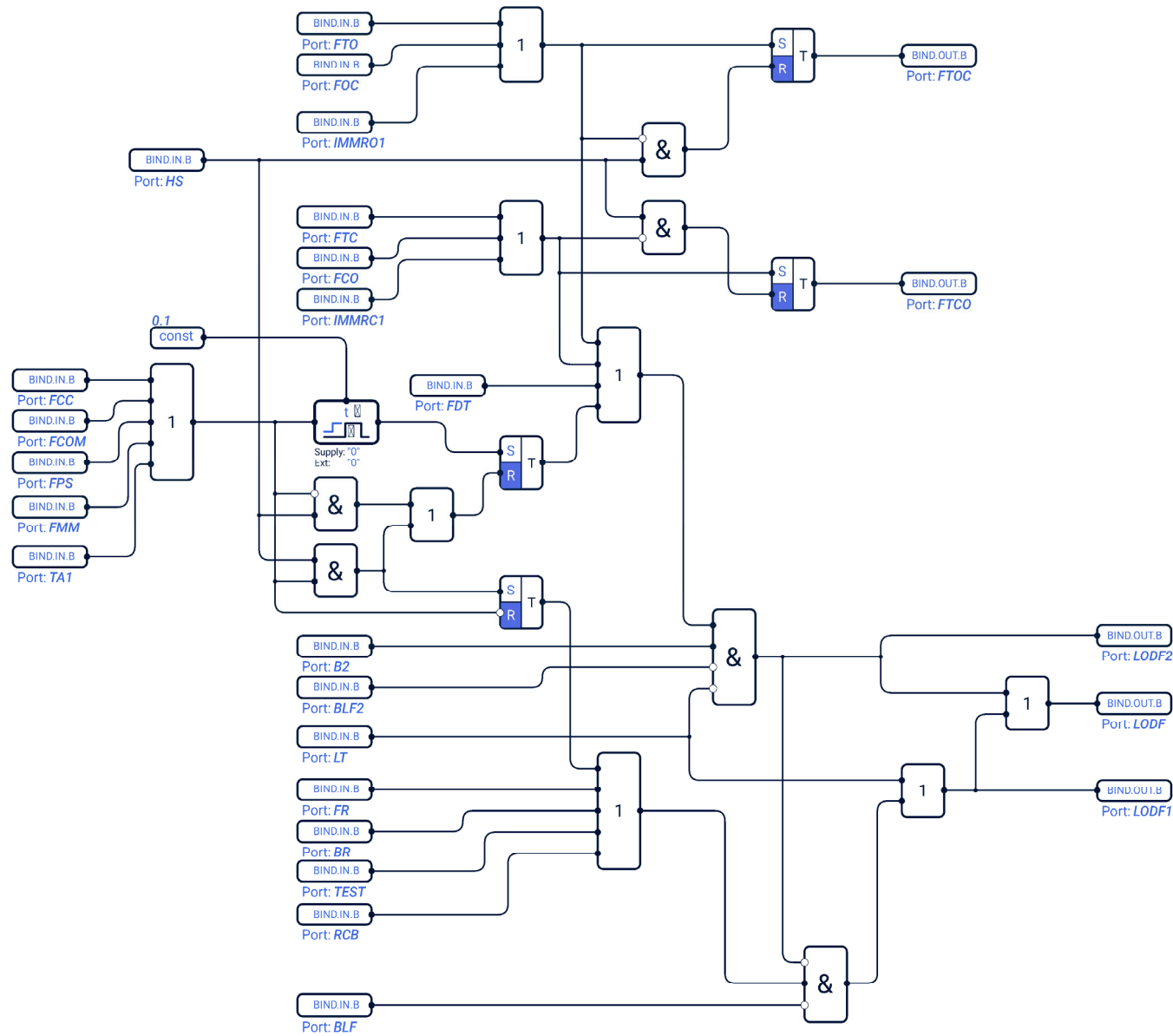


Рисунок В.9 – Формирование индикации лампы неисправности

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подл.	Дата

АКЕТ.030303.066 РЭ
 Лист 54
 Формат А4

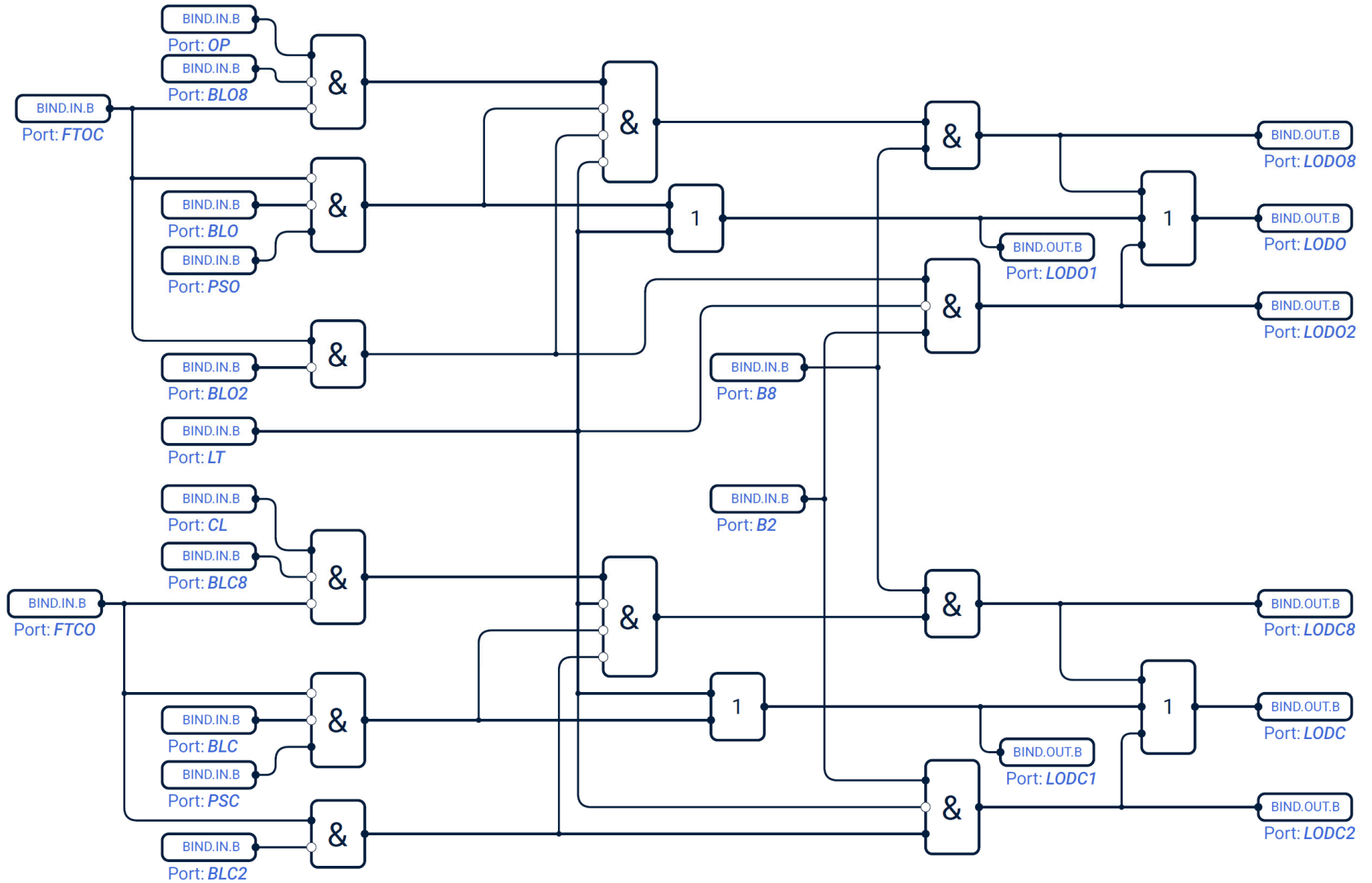


Рисунок В.10 – Формирование индикации ламп положения исполнительного механизма

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

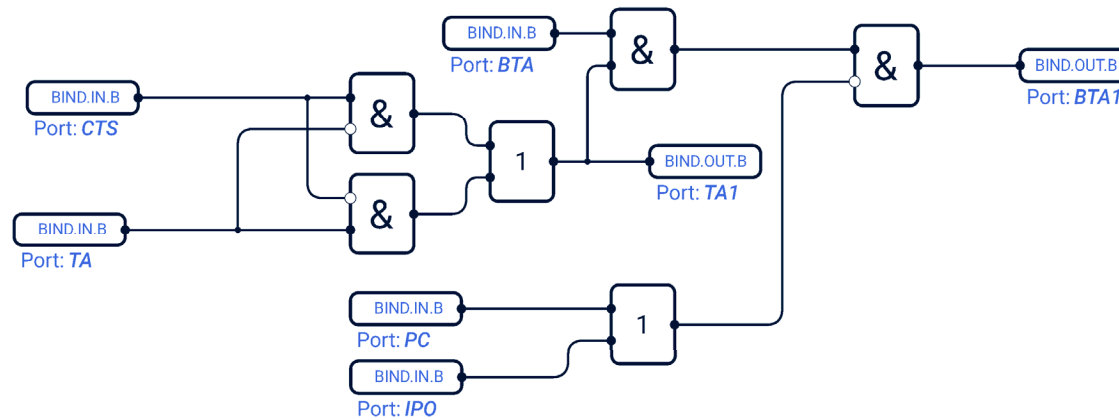


Рисунок В.11 – Прием сигнала превышения температуры привода

АКЕТ.030303.066 РЭ

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	
Лист	
№ докум.	
Подл.	
Дата	

АКЕТ.030303.066 РЭ
 Лист
 56

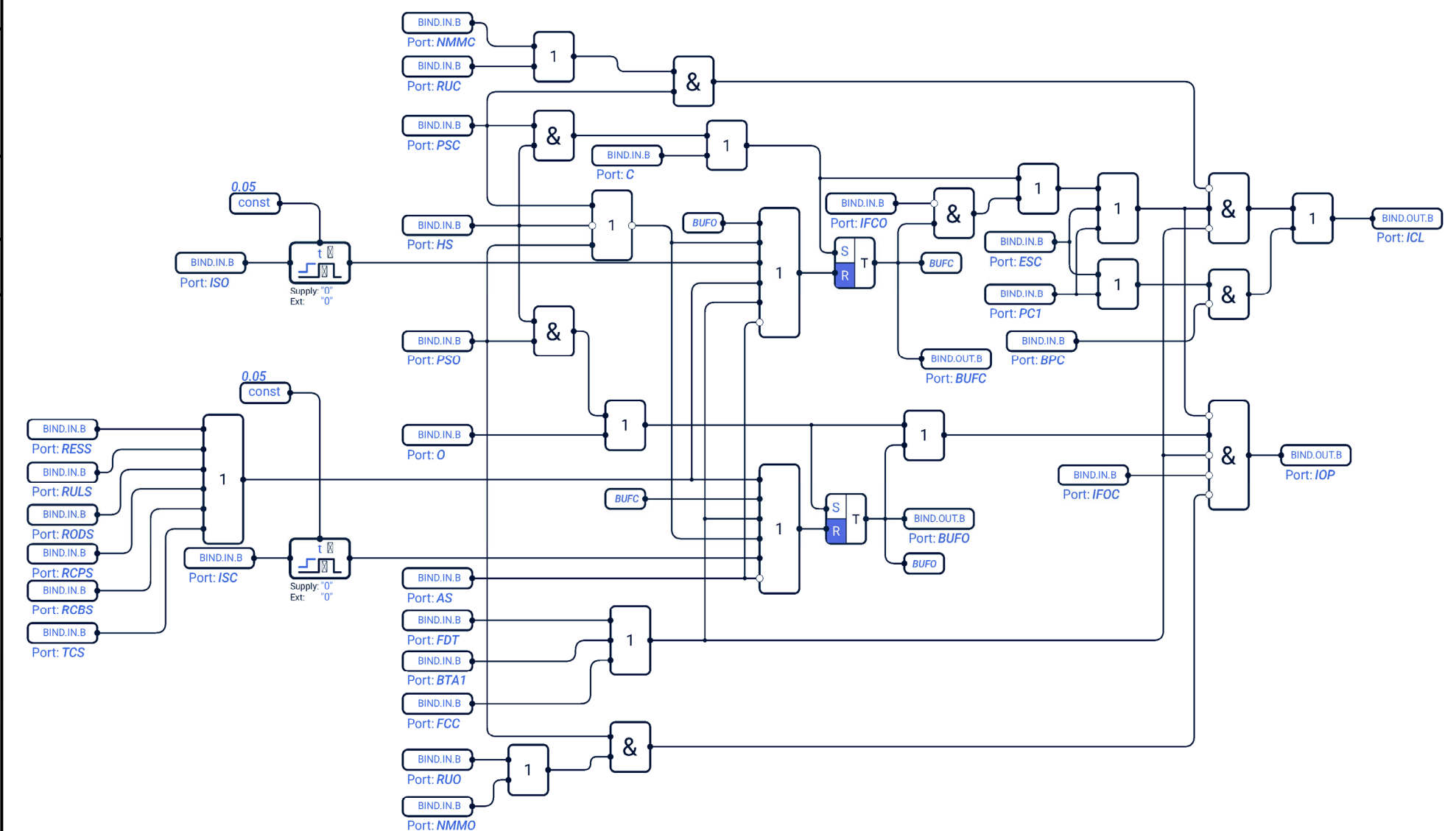


Рисунок В.12 – Формирование буфера памяти выходных управляющих команд

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

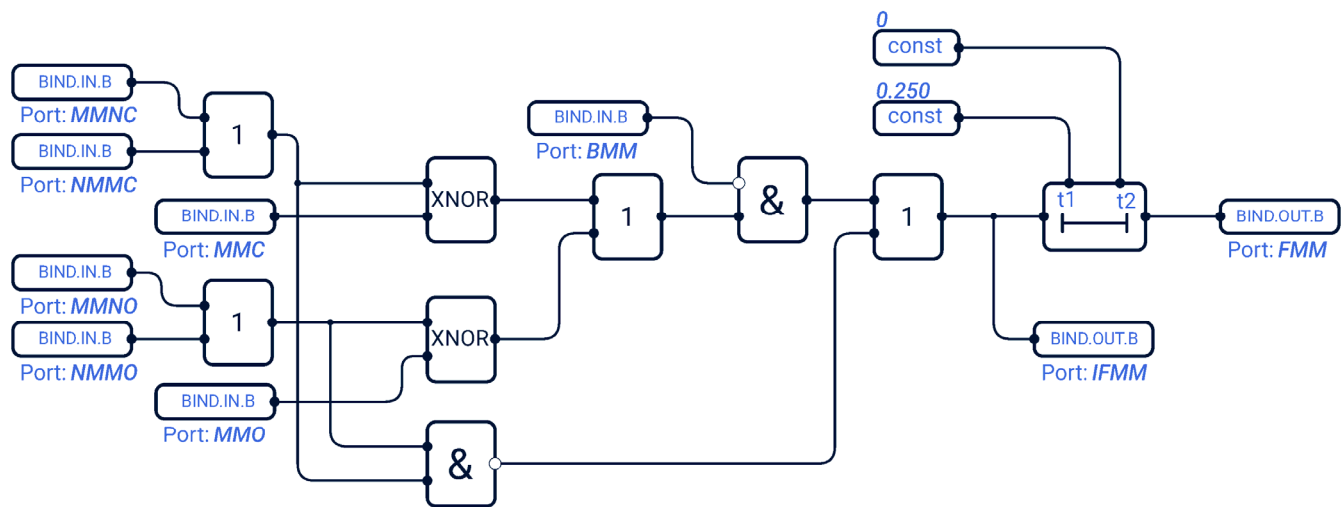


Рисунок В.13 – Формирование неисправности моментных выключателей исполнительного механизма

АКЕТ.030303.066 РЭ

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подл.	Дата

АКЕТ.030303.066 РЭ
 Лист
 58
 формат А4

Приложение Г (обязательное)

Схемы к описанию функции управления электродвигателем

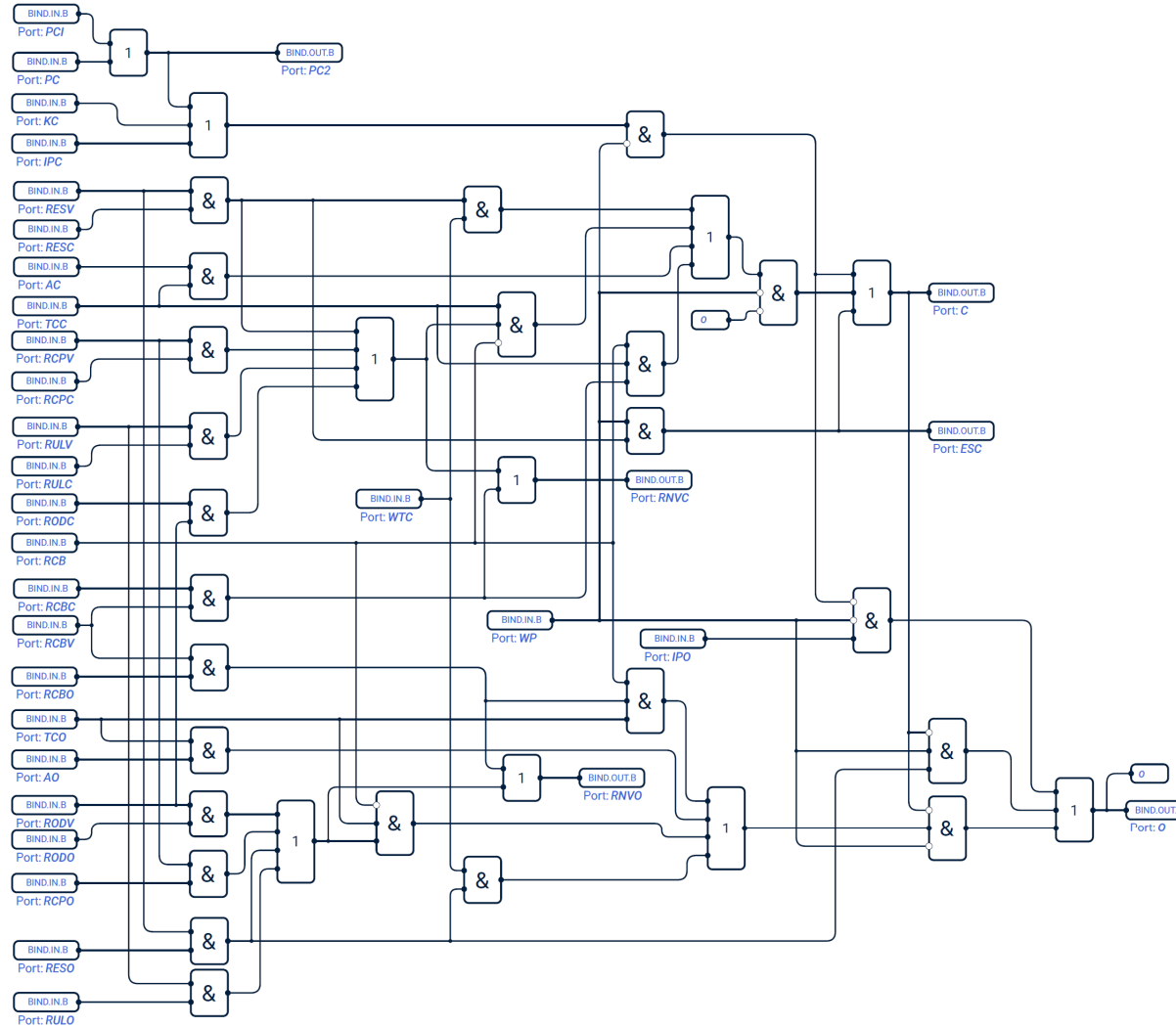


Рисунок Г.1 – Прием сигналов управления

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

АКЕТ.030303.066 РЭ

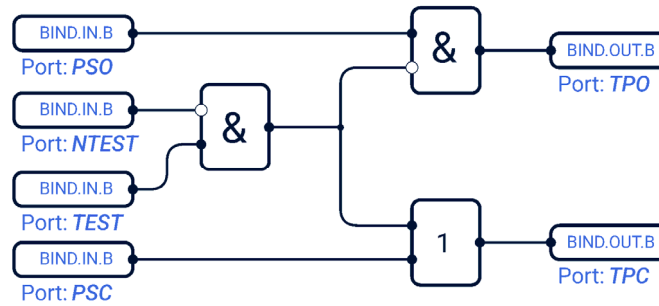


Рисунок Г.2 – Формирование положения исполнительного механизма

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подл.	Дата

АКЕТ.030303.066 РЭ	
Лист	60

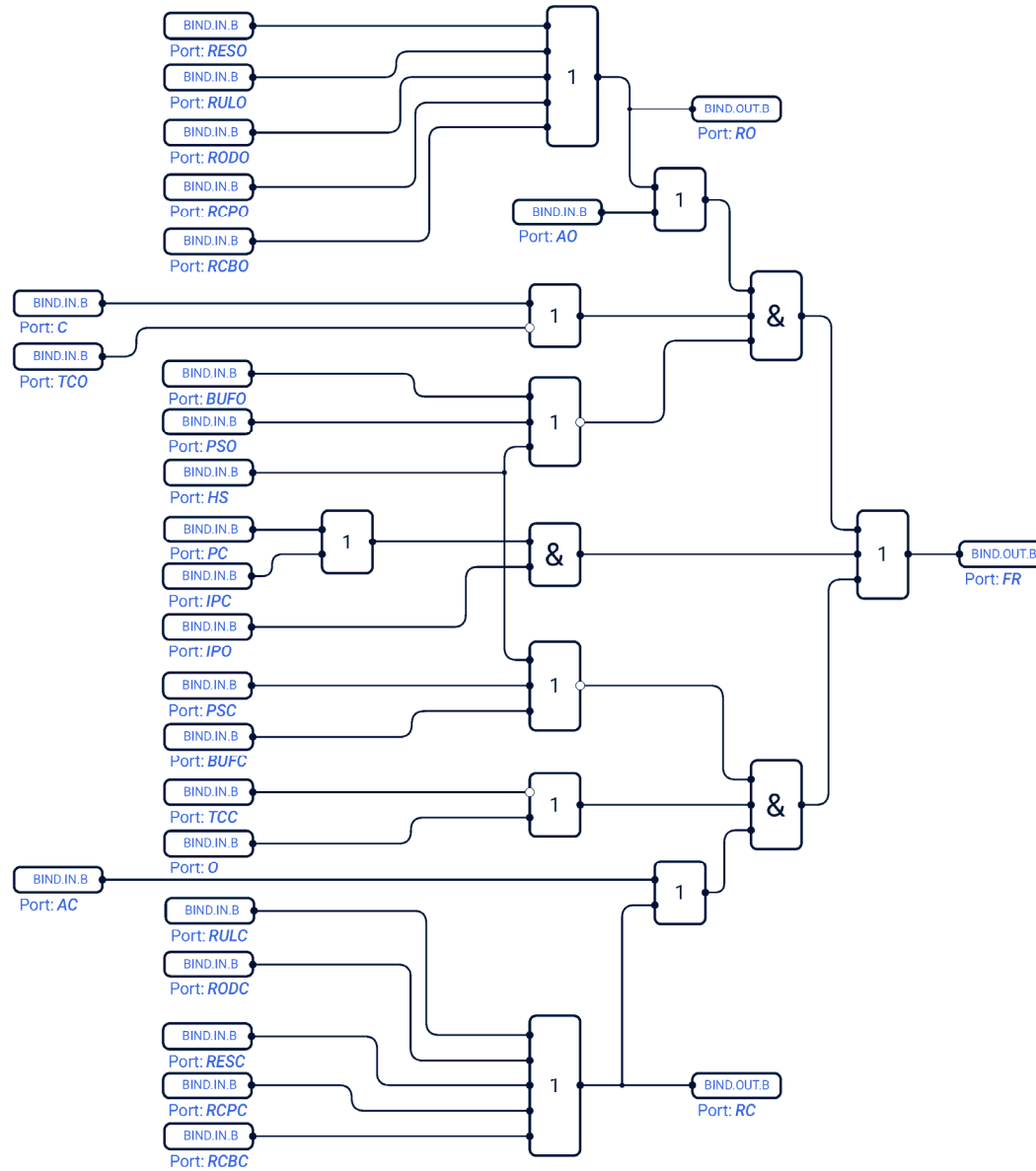


Рисунок Г.3 – Формирование сигнала блокировки управляющих команд

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подл.	Дата

АКЕТ.030303.066 РЭ
 Лист 61
 Формат А4

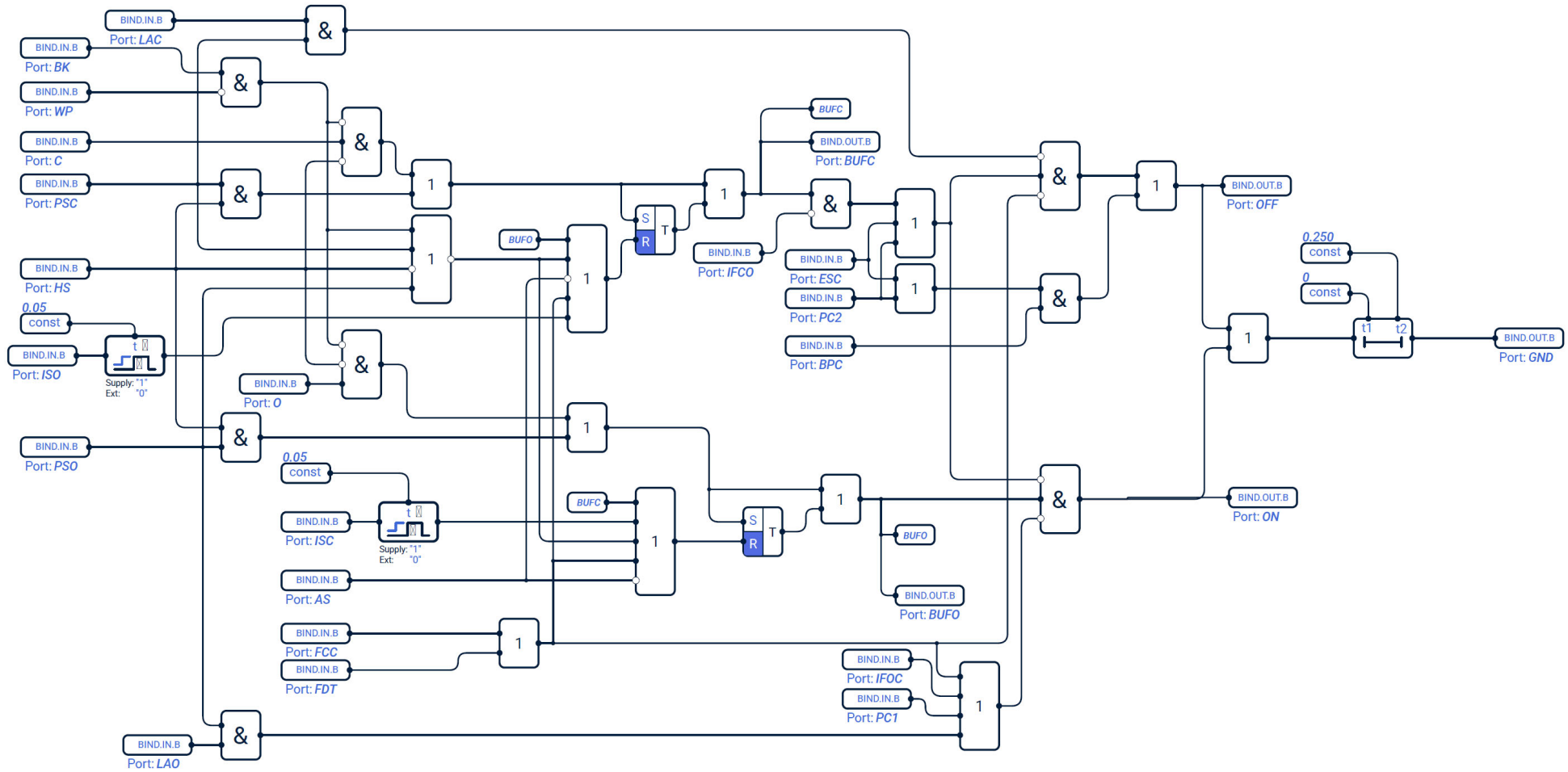


Рисунок Г.4 – Формирование выходных управляющих команд

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подл.	Дата

АКЕТ.030303.066 РЭ
 Лист 62
 Формат А4

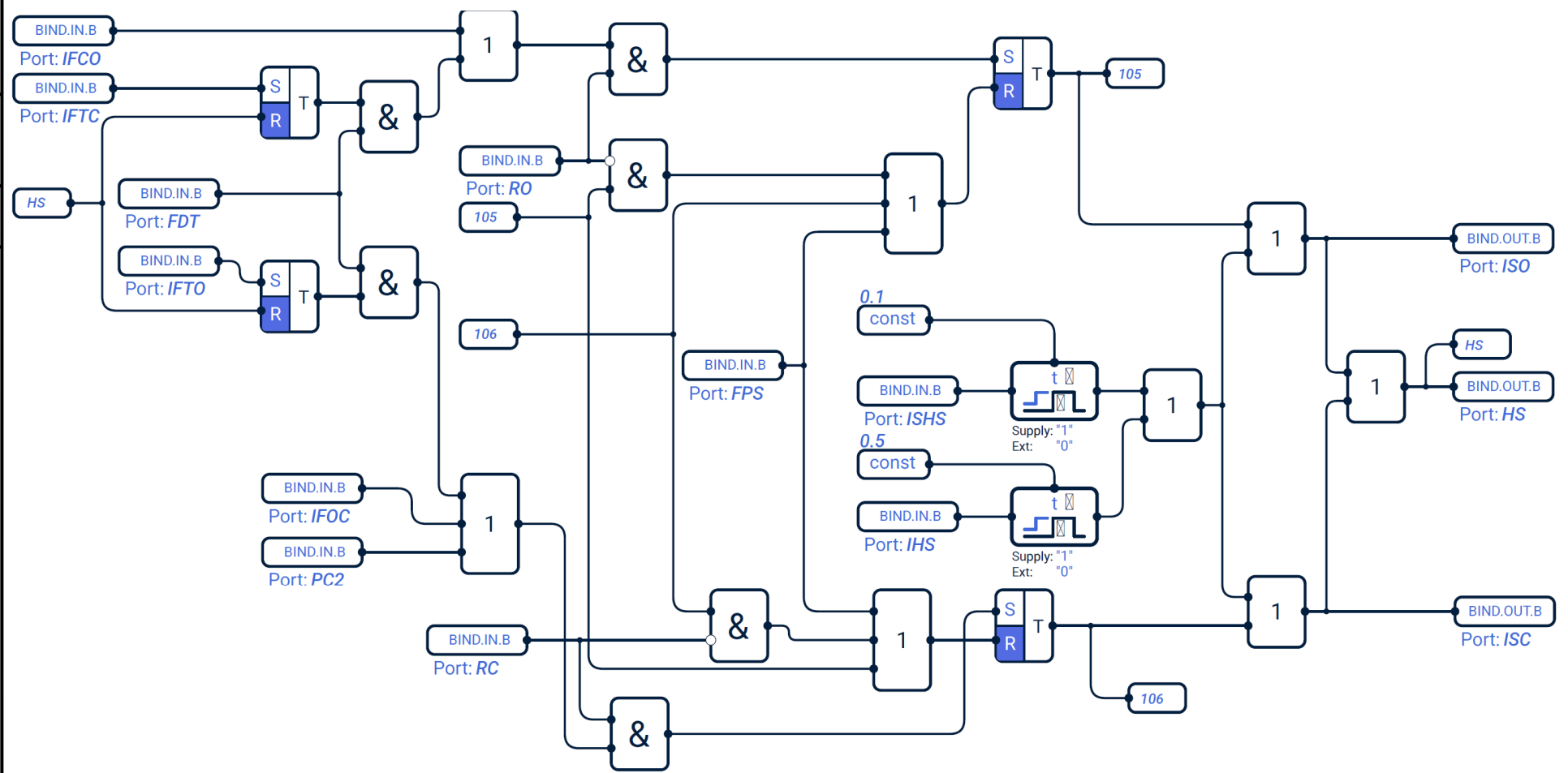


Рисунок Г.5 – Формирование импульсов квитирования функции управления

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подл.	Дата

АКЕТ.030303.066 РЭ
 Лист 63

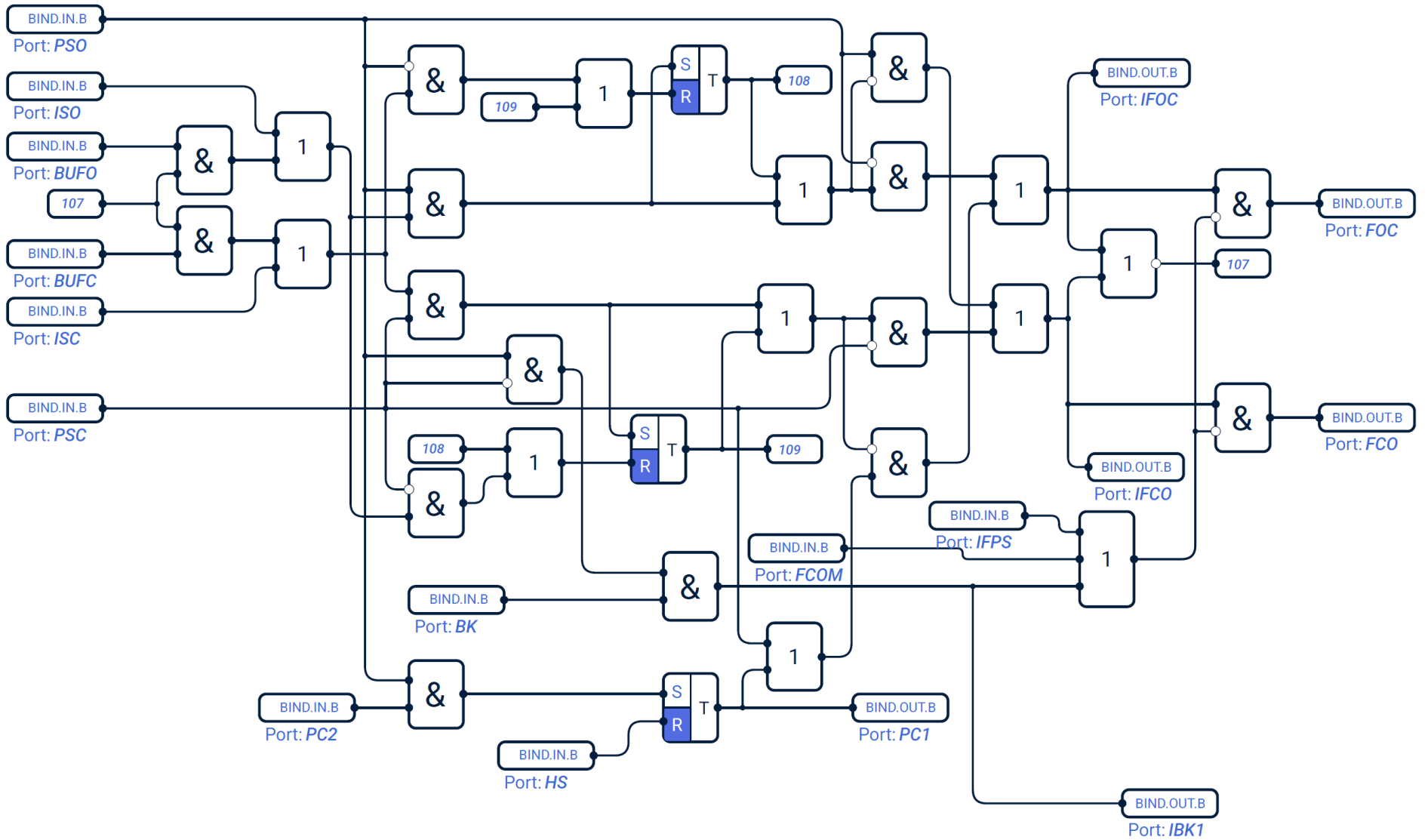


Рисунок Г.6 – Формирование неисправности несоответствия состояния исполнительного механизма

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	
Лист	
№ докум.	
Подл.	
Дата	

АКЕТ.030303.066 РЭ
 Лист 64
 формат А4

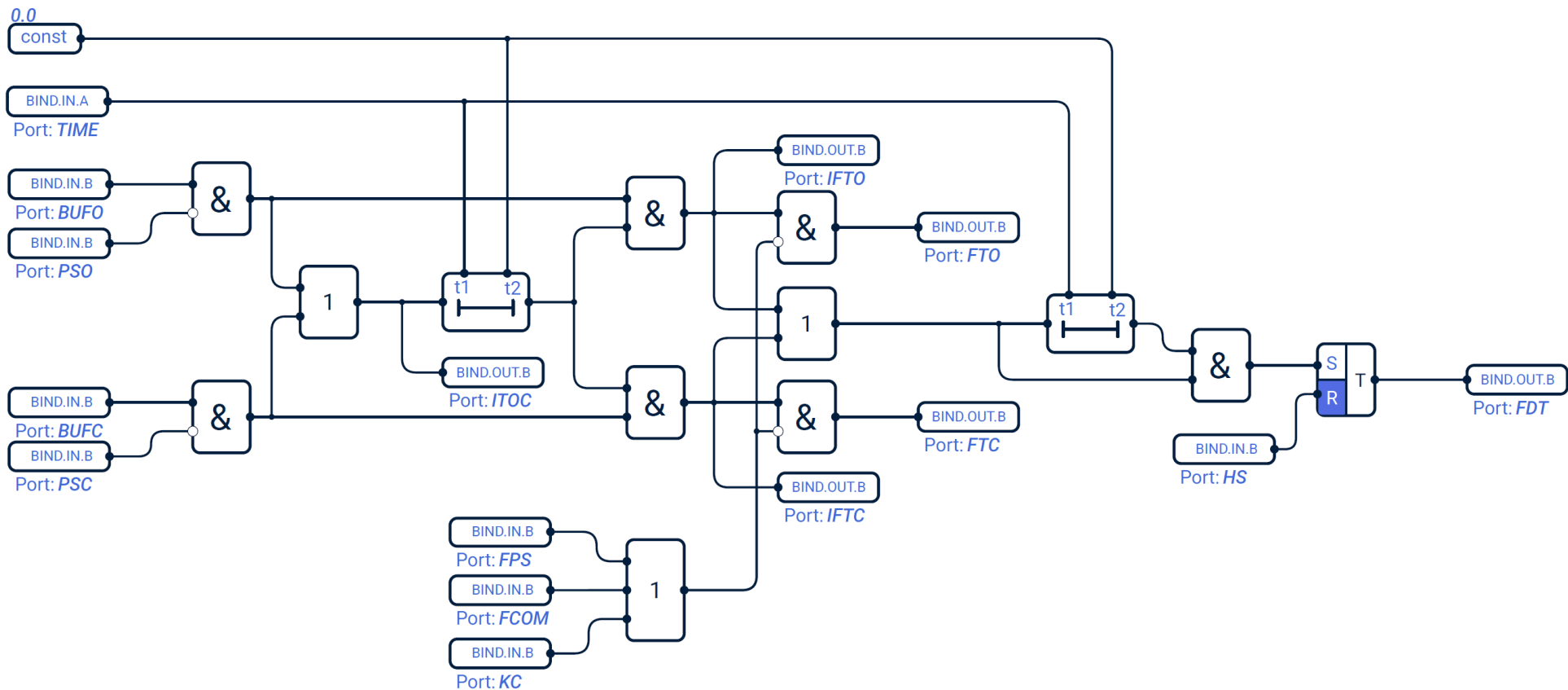


Рисунок Г.7 – Формирование неисправности превышение времени хода исполнительного механизма

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подл.	Дата

АКЕТ.030303.066 РЭ
 Лист
 65

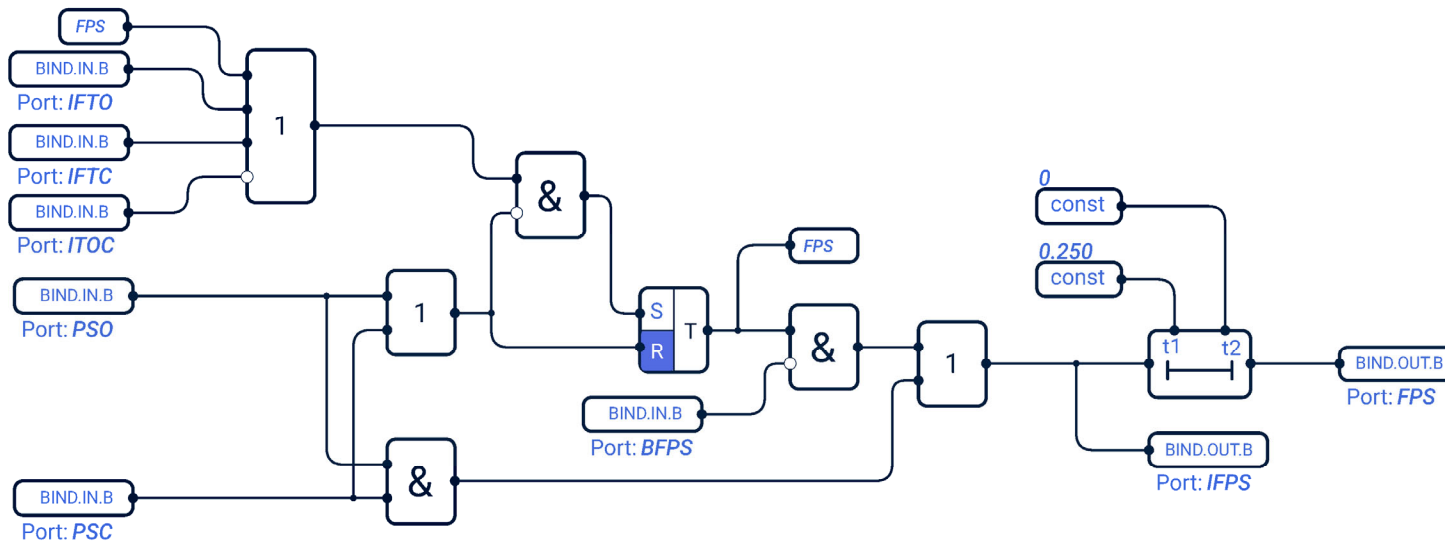


Рисунок Г.8 – Формирование неисправности концевых выключателей исполнительного механизма

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подл.	Дата

АКТЕТ.030303.066 РЭ

Лист
66

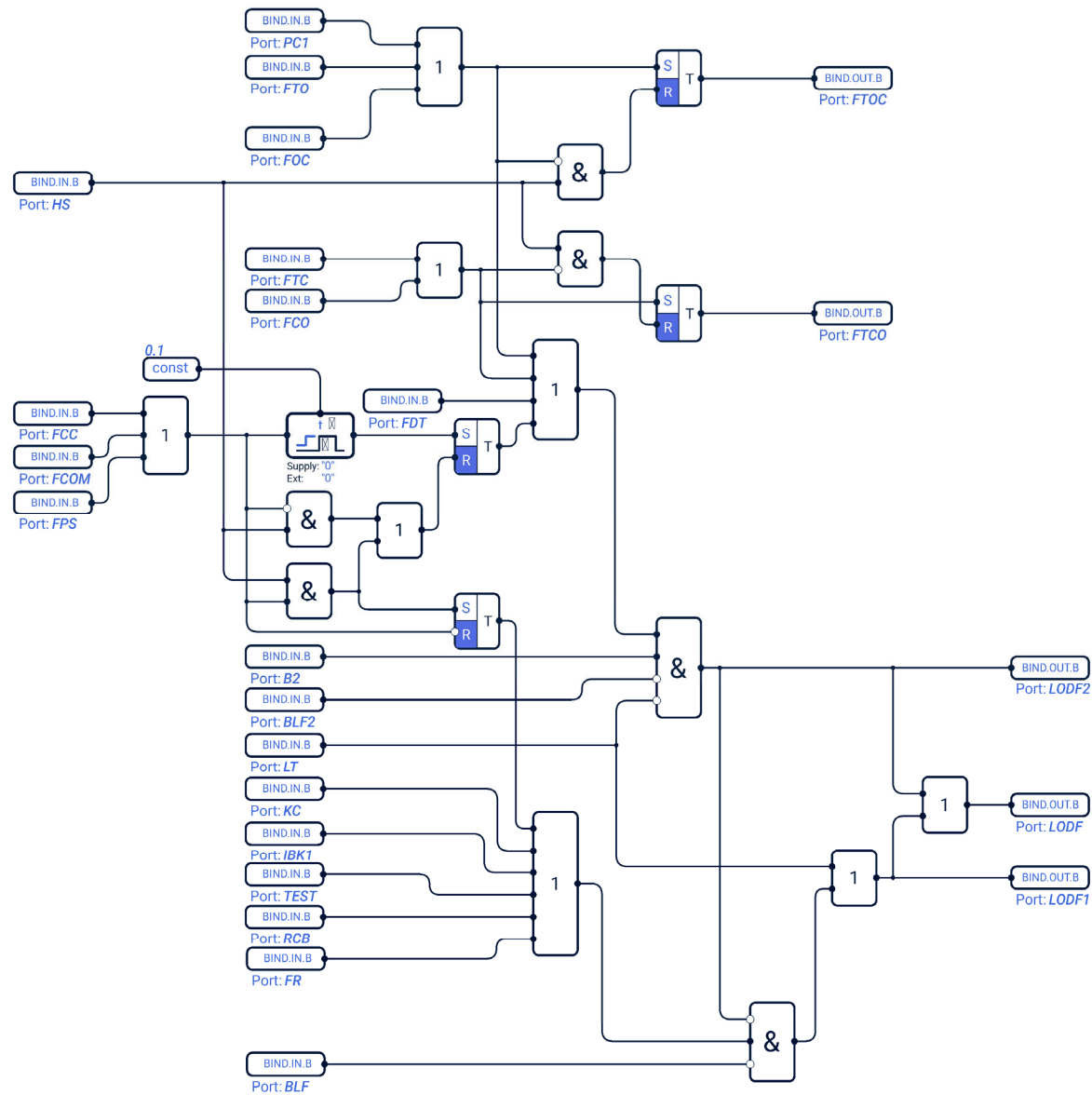


Рисунок Г.9 – Формирование индикации лампы неисправности

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подл.	Дата

АКЕТ.030303.066 РЭ

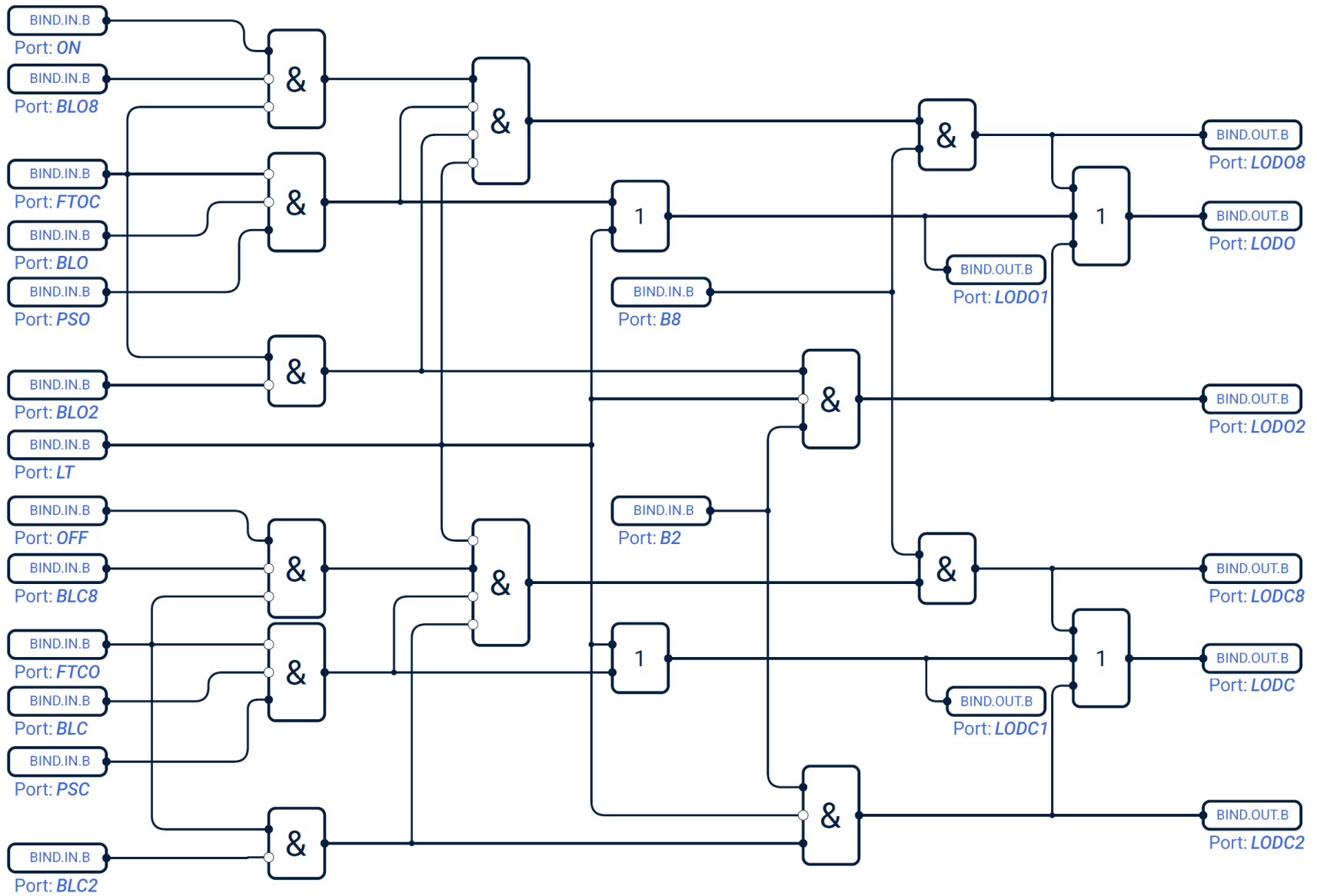


Рисунок Г.10 – Формирование индикации ламп положения исполнительного механизма

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	
Лист	
№ докум.	
Подл.	
Дата	

АКЕТ.030303.066 РЭ
 Лист
 68
 формат А4

Приложение Д (обязательное)

Схемы к описанию функции управления электромагнитным клапаном

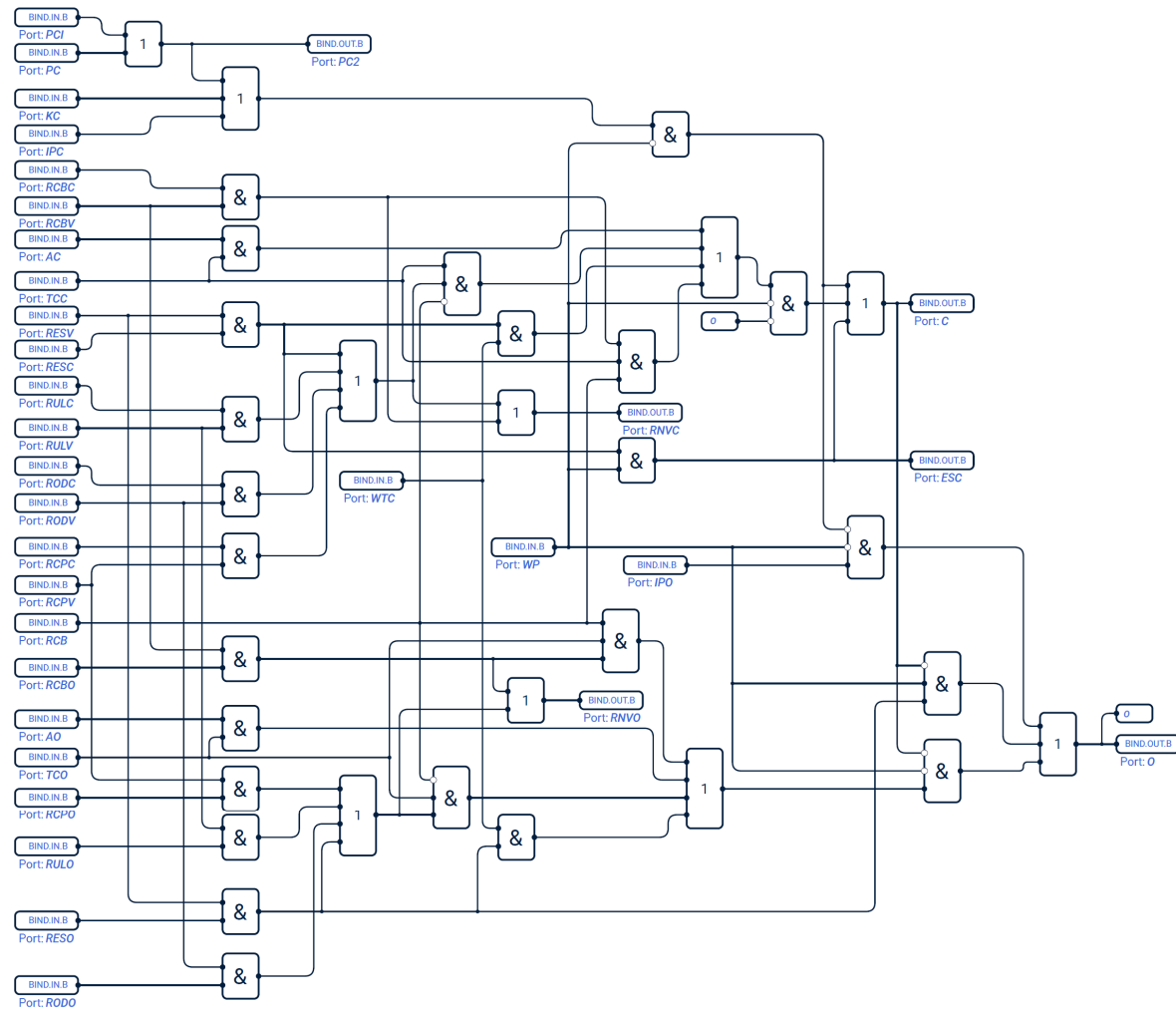


Рисунок Д.1 – Прием сигналов управления

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

АКЕТ.030303.066 РЭ

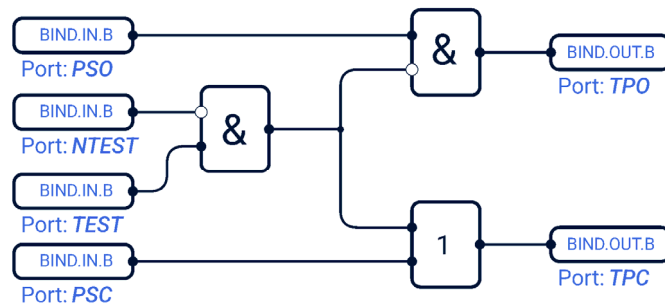


Рисунок Д.2 – Формирование положения исполнительного механизма

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подл.	Дата

АКЕТ.030303.066 РЭ				
Лист	70			
Формат А4				

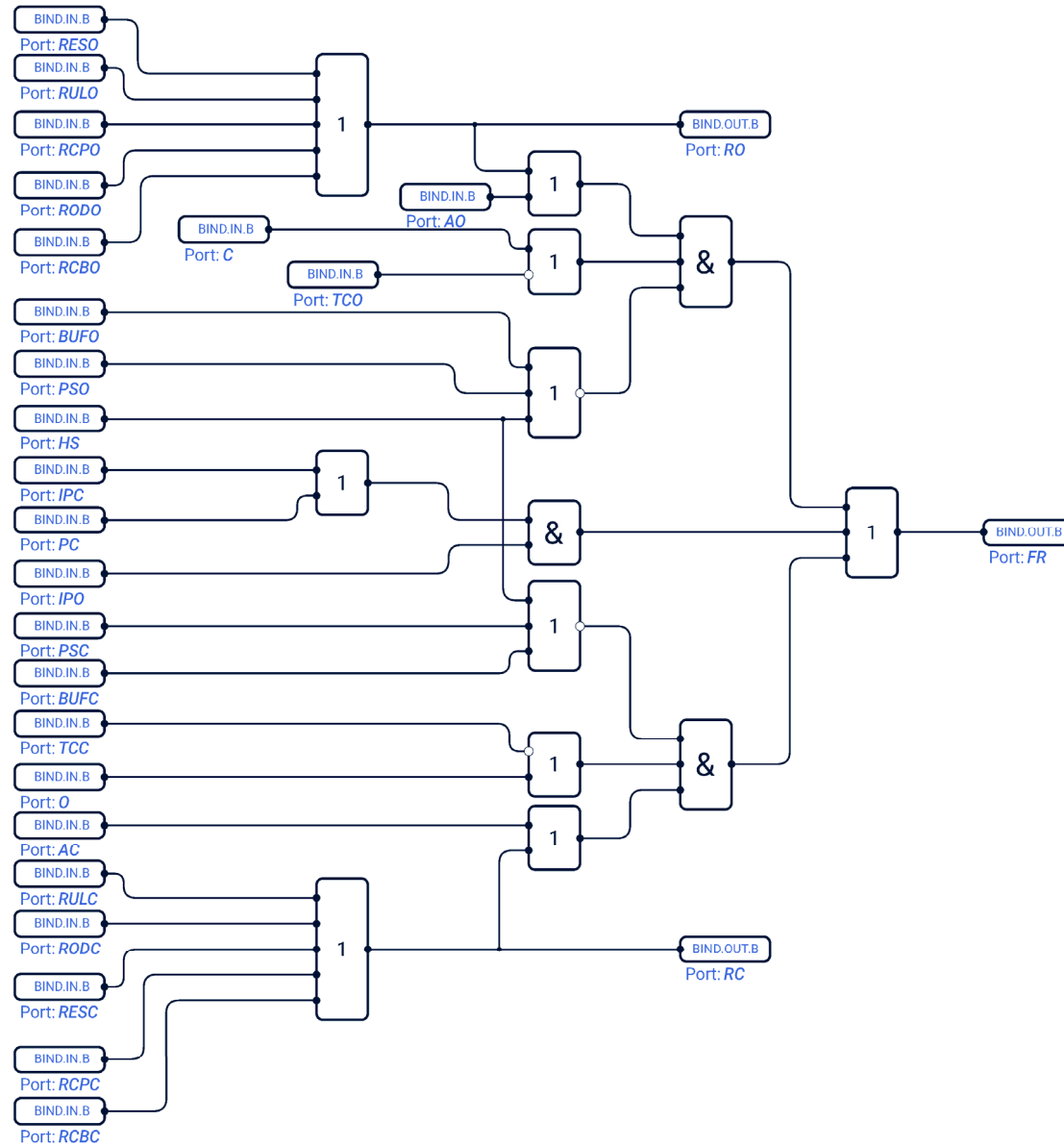


Рисунок Д.3 – Формирование сигнала блокировки управляющих команд

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подл.	Дата

АКЕТ.030303.066 РЭ
 Лист 71
 Формат А4

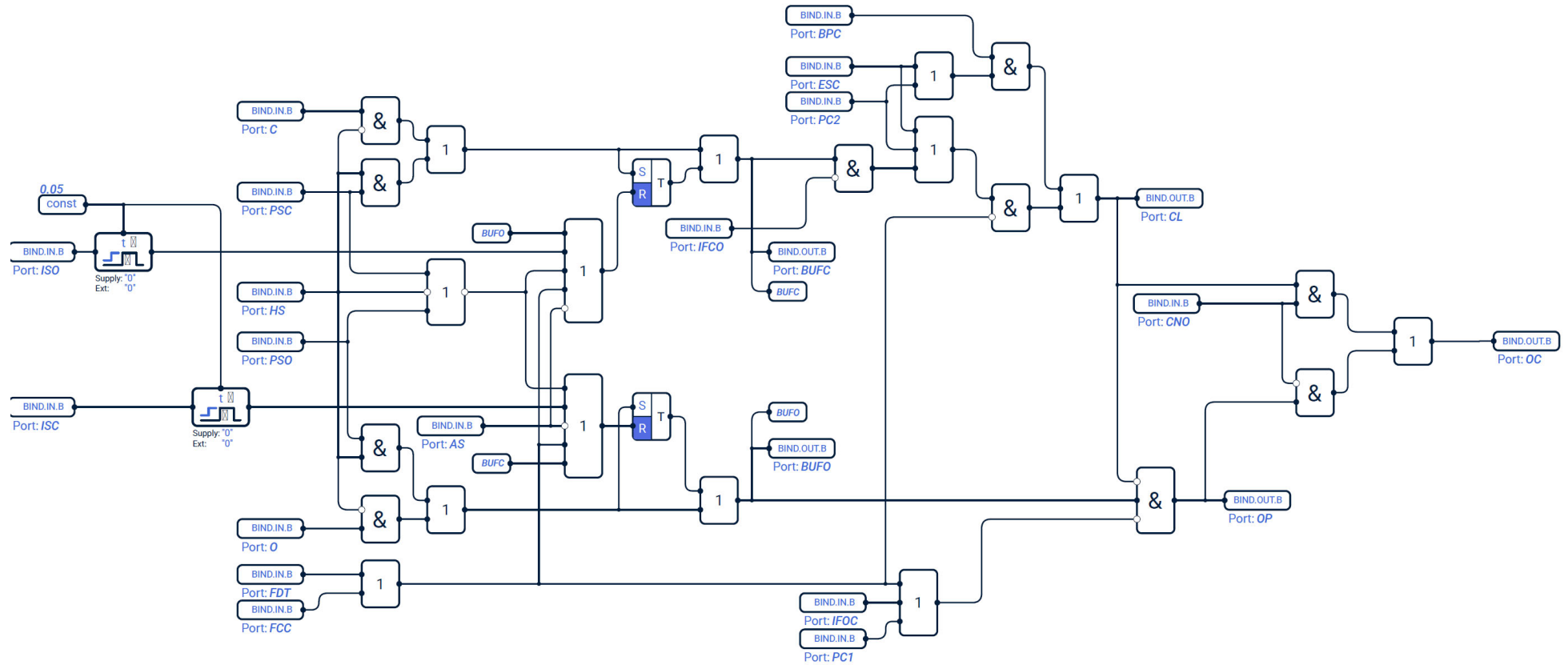


Рисунок Д.4 – Формирование выходных управляющих команд

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подл.	Дата

АКЕТ.030303.066 РЭ
 Лист 72
 Формат А4

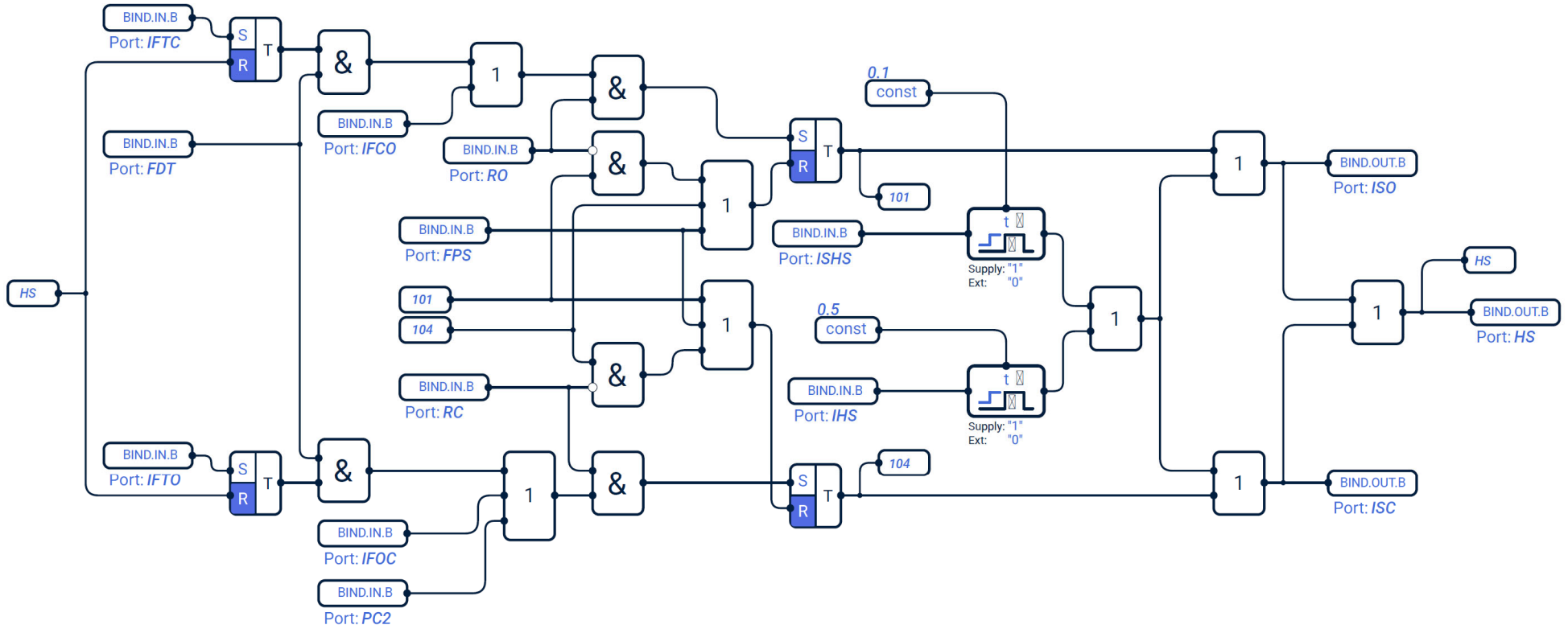


Рисунок Д.5 – Формирование импульсов квитирования функции управления

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	
Лист	
№ докум.	
Подл.	
Дата	

АКЕТ.030303.066 РЭ
 Лист 73

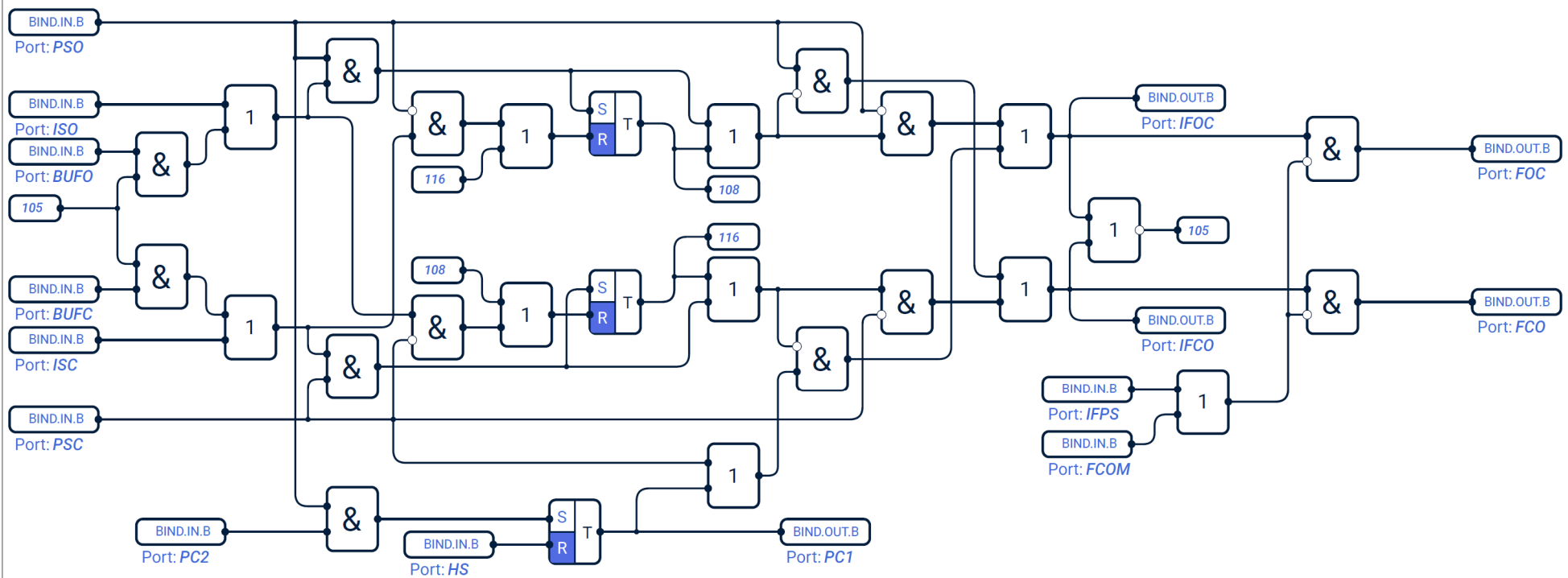


Рисунок Д.6 – Формирование неисправности несоответствия состояния исполнительного механизма

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подл.	Дата

АКЕТ.030303.066 РЭ
 Лист 74
 Формат А4

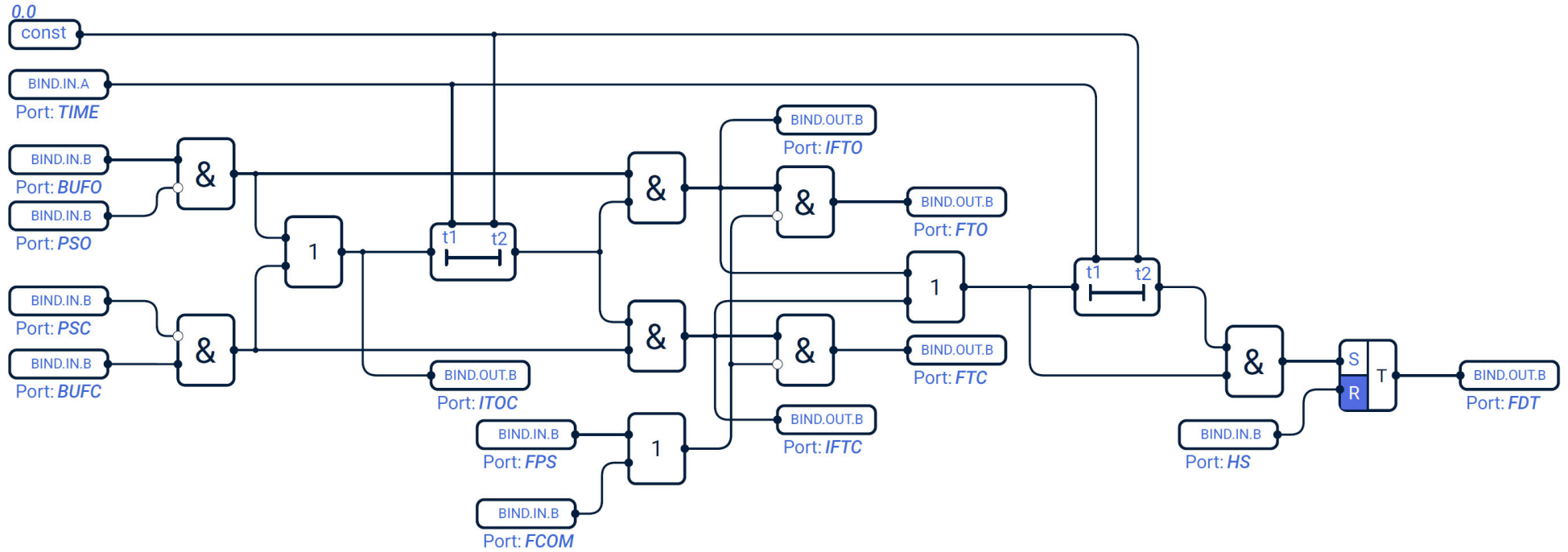


Рисунок Д.7 – Формирование неисправности превышение времени хода исполнительного механизма

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

АКЕТ.030303.066 РЭ
 Лист 75
 формат А4

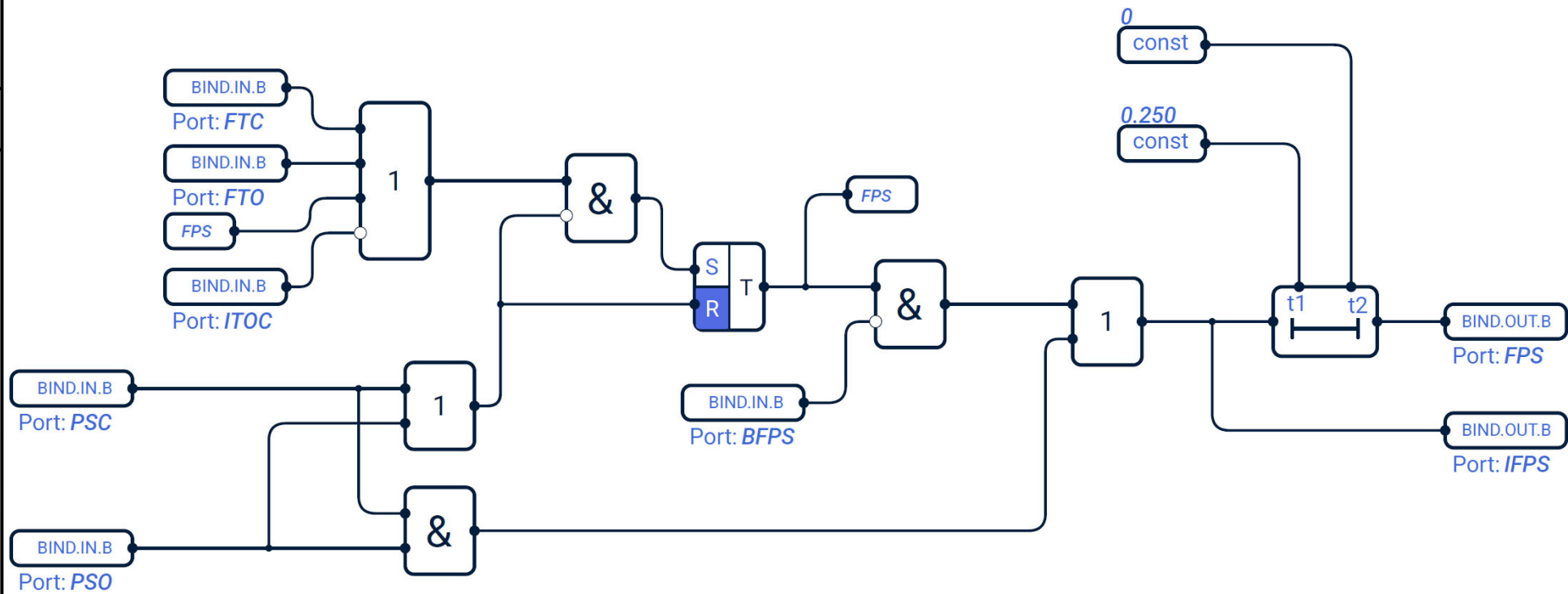


Рисунок Д.8 – Формирование неисправности концевых выключателей исполнительного механизма

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

АКТЕТ.030303.066 РЭ
 Лист 76
 Формат А4

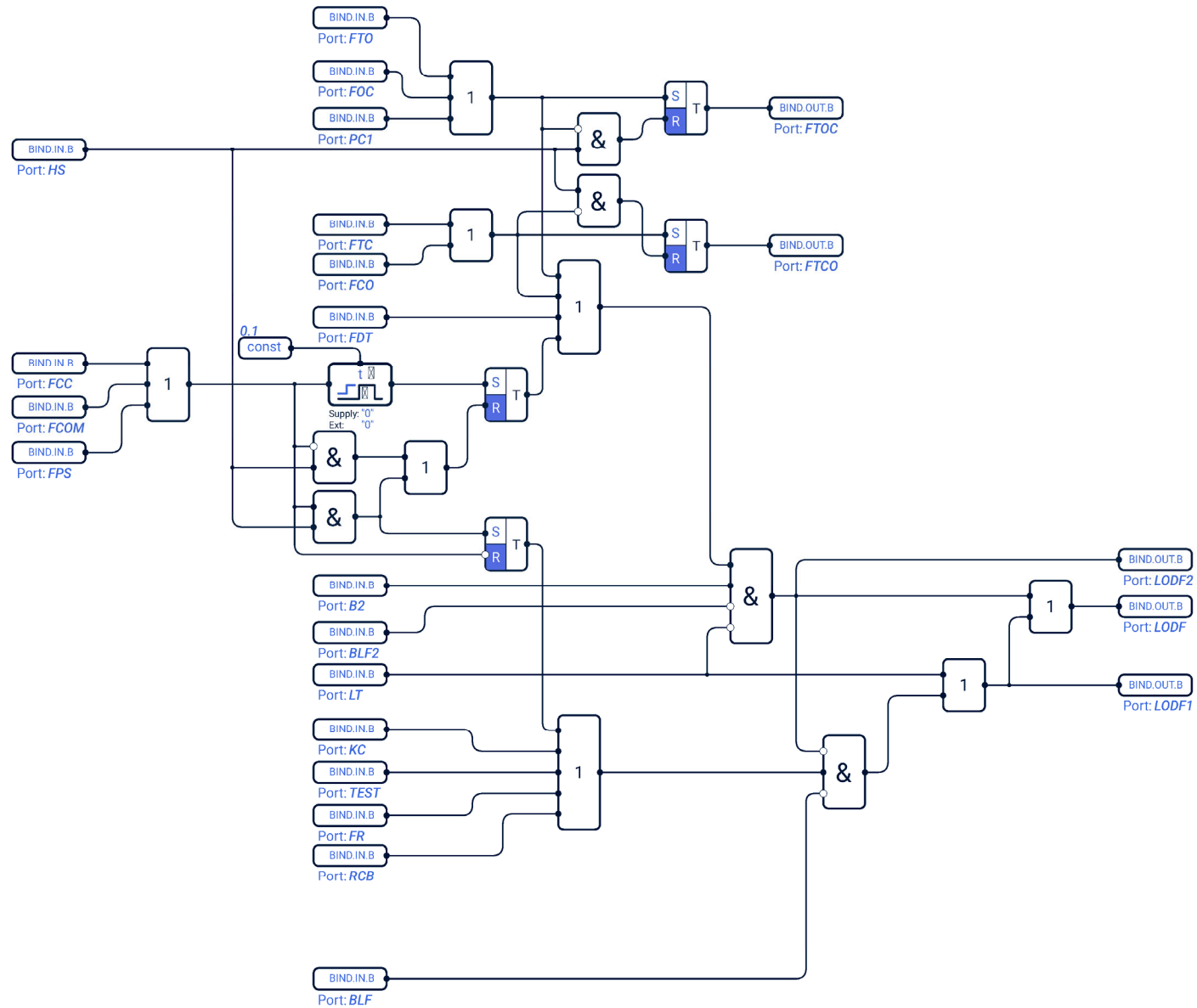


Рисунок Д.9 – Формирование индикации лампы неисправности

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подл.	Дата

АКЕТ.030303.066 РЭ

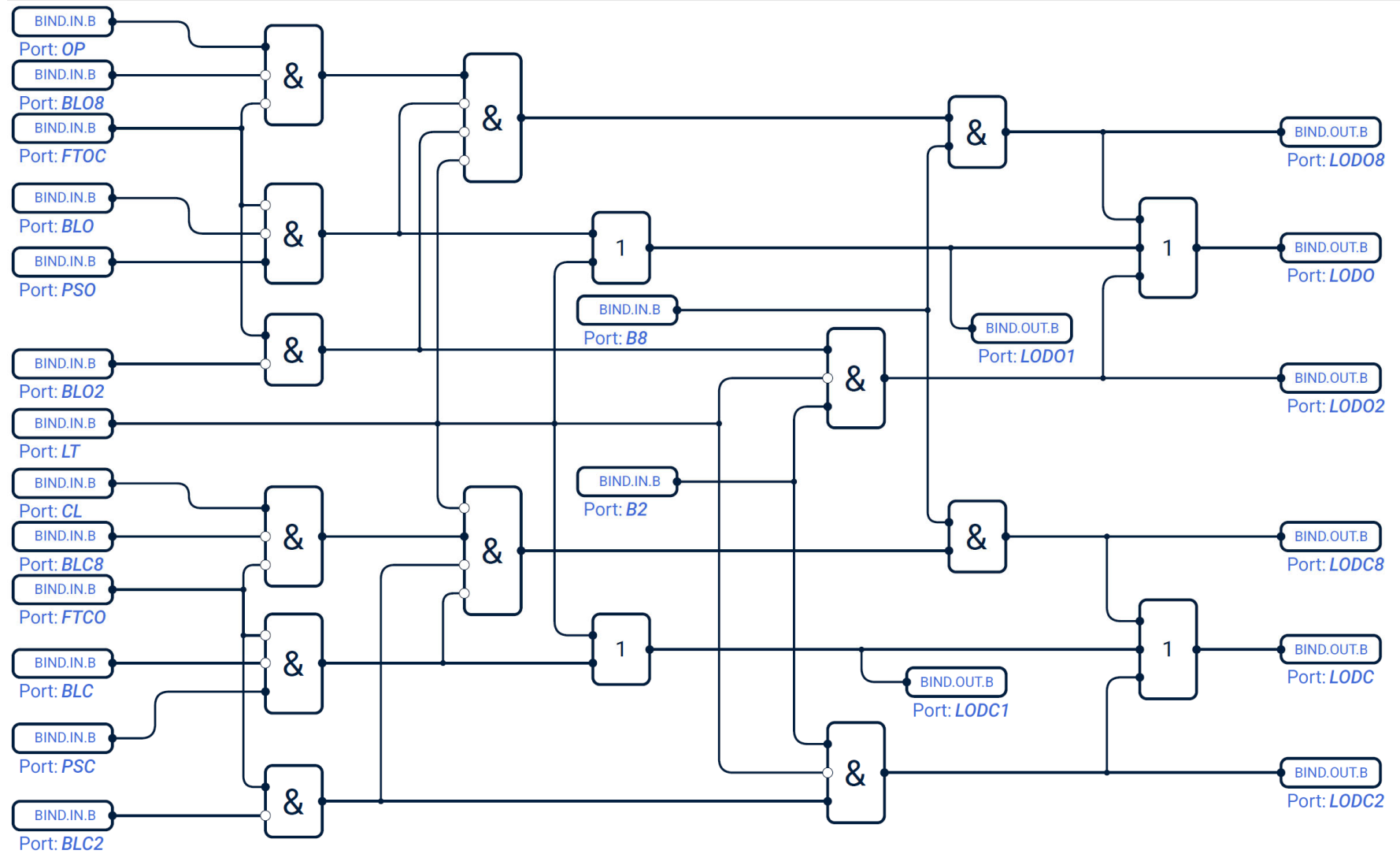


Рисунок Д.10 – Формирование индикации ламп положения исполнительного механизма

Перечень нормативно-технических и других документов

ГОСТ 9.014-78	Единая система защиты от коррозии и старения. Временная противокоррозионная защита изделий. Общие требования.
ГОСТ 12.2.007.0-75	Система стандартов безопасности труда. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности.
ГОСТ 3916.1-2018	Фанера общего назначения с наружными слоями из шпона листовых пород. Технические условия.
ГОСТ 10354-82	Пленка полиэтиленовая. Технические условия.
ГОСТ 14192-96	Маркировка грузов.
ГОСТ 15150-69	Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды.
ГОСТ 23216-78	Изделия электротехнические. Хранение, транспортирование, временная противокоррозионная защита, упаковка. Общие требования и методы испытаний.
ГОСТ 29075-91	Системы ядерного приборостроения для атомных станций. Общие требования.
ГОСТ Р 58516-2019	Кисти и щетки малярные. Технические условия.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Ине. № подл.	Подп. и дата	Ине. № дубл.	Взам. инв. №

АКЕТ.030303.066 РЭ

Лист

78

Перечень принятых сокращений

АЦП	–	аналогово-цифровой преобразователь
ЗИП	–	запасные части, инструменты и принадлежности
ИС	–	инженерная станция
МПУ	–	местный пульт управления
МЩУ	–	местный щит управления
НЗ	–	нормально закрытый
НО	–	нормально открытый
ОДУ	–	оперативно-диспетчерское управление
ОЗУ	–	оперативное запоминающее устройство
ПЗУ	–	постоянное запоминающее устройство
ПО	–	программное обеспечение
ППО	–	прикладное программное обеспечение
ПТК	–	программно-технический комплекс
РЭ	–	руководство по эксплуатации
САПР	–	система автоматизированного проектирования
САУ	–	средства автоматизированного управления
СВБУ	–	система верхнего блочного уровня
СПАБ-Д	–	стенд проверки блоков
СПО	–	системное программное обеспечение
ТО	–	техническое обслуживание

Ине. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Ине. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

АКЕТ.030303.066 РЭ

Лист

79

