

Модуль управления клапаном

CAT3908

Руководство по эксплуатации

ЕСАН.426439.008РЭ



СОДЕРЖАНИЕ

1	НАЗНАЧЕНИЕ	4
2	ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	4
3	ВЫПОЛНЯЕМЫЕ ФУНКЦИИ	5
4	УСТРОЙСТВО И РАБОТА	6
5	ОПИСАНИЕ КОНСТРУКЦИИ	8
6	МАРКИРОВКА И ПЛОМБИРОВАНИЕ	10
7	УПАКОВКА	10
8	КОМПЛЕКТНОСТЬ	11
9	УКАЗАНИЯ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ	11
10	МОНТАЖ	12
10.1	Порядок монтажа.....	12
10.2	Подготовка к монтажу	12
10.3	Входной контроль.....	12
10.4	Установка и подсоединение	13
11	ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ	14
11.1	Смена адреса	14
11.2	Дистанционная смена встроенного программного обеспечения.....	17
11.3	Задание режимов регулирования	18
11.4	Установка параметров работы клапана.....	20
11.5	Установка параметров измерительных каналов.....	21
12	ПОРЯДОК РАБОТЫ	22
13	ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ	22
13.1	Проверка сопротивления изоляции.	23
13.2	Контроль величины потребляемого тока.	23
13.3	Проверка схемы управления нагрузкой.	24
13.4	Проверка работоспособности при изменении напряжения питания.....	24
14	ПОВЕРКА	25
15	ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ	25
16	ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ	26
17	ХРАНЕНИЕ	26
ПРИЛОЖЕНИЕ А		27
	Калибровка измерительных каналов	27

Настоящее руководство по эксплуатации предназначено для ознакомления с принципом работы, устройством, конструкцией и правилами эксплуатации модуля управления клапаном САТ3908.

Перед началом эксплуатации модуля необходимо внимательно ознакомиться с настоящим руководством по эксплуатации.

Постоянная работа изготовителя над совершенствованием системы, её возможностей, повышением надёжности и удобства эксплуатации может приводить к некоторым принципиальным изменениям в конструкции модуля, не отраженным в настоящем издании руководства по эксплуатации, при этом не ухудшающим метрологические и технические характеристики модуля.

1 НАЗНАЧЕНИЕ

Модуль САТ3908 (в дальнейшем – САТ3908) предназначен для контроля технологических параметров теплоносителя и управления регулировочным клапаном с возможностью передачи текущих параметров объекта на рабочую станцию.

Область применения САТ3908 – управление регулировочными клапанами на автономных котельных, индивидуальных тепловых пунктах и других объектах теплоснабжения и водоснабжения.

САТ3908 является адресным устройством с запрограммированной логикой работы и возможностью внешнего управления.

Внешний вид устройства показан на рисунке 1.



Рисунок 1 - Внешний вид модуля САТ3908

Условия эксплуатации САТ3908:

- температура окружающего воздуха от 1 до 50 °С;
- относительная влажность окружающего воздуха до 80 % при 25 °С без конденсации влаги;
- атмосферное давление от 84 до 106 кПа;
- напряжение питания от 187 В до 242 В, (50±1) Гц по ГОСТ 13109-97.

2 ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Основные технические характеристики САТ3908 приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Основные технические характеристики САТ3908

№	Наименование параметра	Значение
1	Количество измерительных каналов с датчиком Pt100, шт.	4
2	Диапазон измеряемой температуры датчиком Pt100 для первого канала, °С	- 50 ...+50
3	Диапазон измеряемой температуры датчиком Pt100 со второго по четвертый каналы, °С	0 ...+100
4	Длина шлейфа до датчика Pt100, м, не более	50
5	Диаметр медного провода до датчика Pt100, мм ² , не менее	0,75
6	Пределы основной допускаемой приведённой погрешности измерения температуры, %, не более	0,5
13	Количество каналов управления, шт.	2
14	Длина кабеля выходов, м, не более	100

№	Наименование параметра	Значение
15	Коммутируемый ток канала управления при напряжении 250 В, 50 Гц, А, не более	0,5
16	Тип линии связи RS-485 - экранированная витая пара с волновым сопротивлением, Ом	120
17	Длина линии связи, м, не более	300
18	Скорость передачи данных, кбит/с	19200
19	Потребляемый ток при напряжении питания 220 В, 50 Гц при отключенных нагрузках, А, не более	0,1
20	Степень защиты оболочки по ГОСТ14254-96	IP20
21	Габаритные размеры, мм, не более	105x86x60
22	Масса, кг, не более	0,3
23	Средняя наработка на отказ, час	30000
24	Средний срок службы, лет	10
25	Режим работы	непрерывный

3 ВЫПОЛНЯЕМЫЕ ФУНКЦИИ

Модуль САТ3908 обеспечивает:

- измерение температуры воздуха и теплоносителя;
- поддержание заданной температуры контура отопления или горячего водоснабжения при помощи регулировочного клапана;
- коммутацию напряжения переменного тока по каналам управления;
- сохранение в энергонезависимой памяти конфигурации модуля при отключении питания;
- светодиодную индикацию работы модуля, передачи данных ответной посылки по интерфейсу RS-485, режима теста клапана, аварии процессора;
- дистанционную настройку параметров конфигурации;
- передачу номера версии программы, идентификационного номера модуля, служебной информации о текущем состоянии по интерфейсу RS-485 с использованием алгоритма контроля передачи данных CRC-16;

Модуль САТ3908 позволяет в процессе настройки изменять:

- адрес модуля в интерфейсе;
- управляющую программу модуля;
- параметры конфигурации модуля.

Алгоритм поддержания модулем заданной температуры контура $T_{уст}$ следующий. Измеряется температура контура отопления или горячего водоснабжения во временном интервале (интервале управления) Δt (T_1 – температура, полученная при предыдущем измерении, T_2 – температура, полученная при текущем измерении). По полученным данным вычисляется текущая скорость изменения температуры V_T . Если эта скорость лежит внутри фигуры, образованной двумя прямыми V_1 и V_2 (рисунок 2), то управление клапаном не происходит.

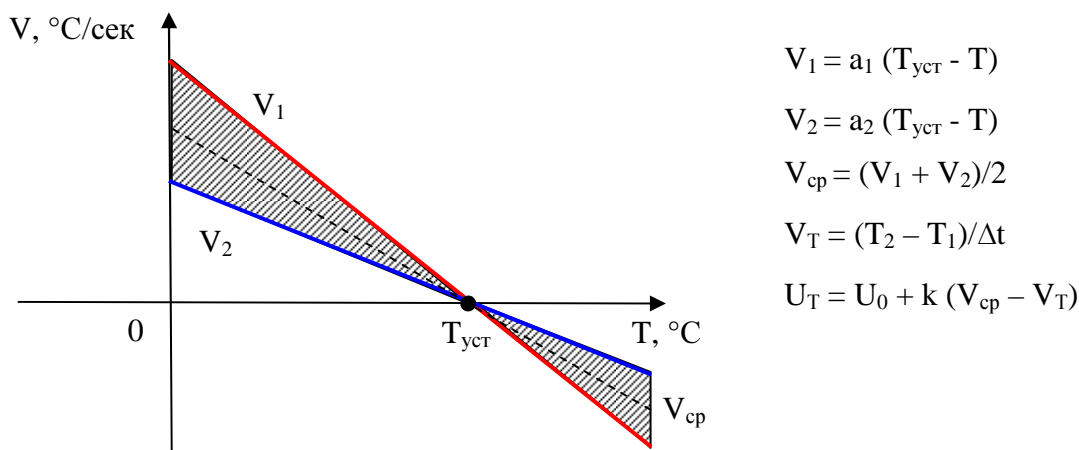


Рисунок 2 - График скорости изменения температуры

Если скорость изменения температуры V_T находится вне рабочей области, то модулем формируется сигнал воздействия на клапан U_T , кратный шагу двигателя и пропорциональный разности между средней скоростью изменения температуры V_{cp} и текущей V_T , а также учитывающий положение клапана U_0 на момент измерения.

4 УСТРОЙСТВО И РАБОТА

Модуль САТ3908-02 состоит из следующих функциональных узлов (рисунок 3):

- узла питания;
- устройства интерфейса RS-485;
- преобразователя сопротивлений;
- схемы управления дискретными выходами.

Электропитание модуля САТ3908 осуществляется от сети переменного напряжения 220 В, 50 Гц. Напряжение через предохранитель F поступает на первичную обмотку трансформатора. На выходе трансформатора - нестабилизированное напряжение +12 В. Далее, после стабилизаторов напряжения, формируются напряжения +5 В и +3,3 В.

Схема интерфейса RS-485 предназначена для согласования уровней сигналов интерфейса RS-485 и последовательного порта микроконтроллера без гальванического разделения цепей. К этому интерфейсу RS-485 подключается мастер сети, например, промышленный компьютер, по СОМ-порту через интеллектуальный конвертор сигналов интерфейса RS-232 в RS-485. Автоматический конвертор берет на себя функцию управления переключением направления передачи и обеспечивает преобразование уровней сигнала. В качестве такого устройства рекомендуется применять интеллектуальный конвертор интерфейсов RS-232/RS-485 САТ4501 или модуль САТ3907, имеющий встроенный автоматический конвертор RS-232/RS-485.

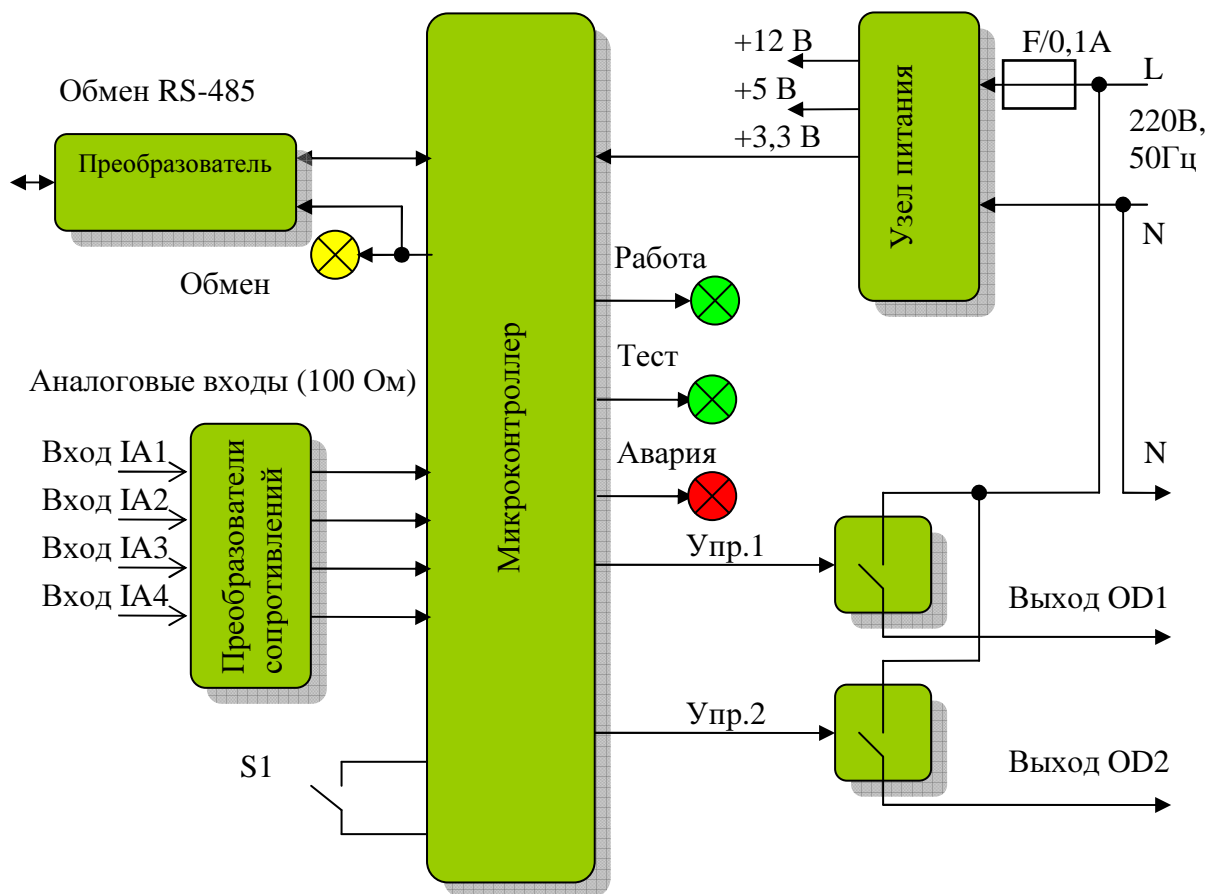


Рисунок 3 - Структурная схема САТ3908

САТ3908 выполняет функции адресного устройства интерфейса RS-485, т.е. принимает и выполняет адресованные ему команды мастера интерфейса, формирует ответные информационные слова на принятые команды, а так же осуществляет контроль принимаемой информации. Обмен с САТ3908 осуществляется методом двухсторонней поочередной передачи информационных посылок по принципу «команда-ответ». САТ3908 имеет программируемый индивидуальный адрес для взаимодействия с мастером, который можно многократно изменять.

Система команд управления модулем описана в документе «Управляющая программа объекта теплоснабжения. Руководство программиста. ЕСАН.50612-01 33».

Четырехканальная схема преобразователей сопротивлений предназначена для приёма входных сигналов от датчиков температуры типа Pt100 (по ГОСТ 6651-94, платиновые ТС с $W100=1,3850$). Контролируемые сигналы каналов 1...4 поступают на соответствующие элементы преобразователей и, далее, на аналого-цифровой преобразователь микроконтроллера, который периодически последовательно считывает состояние каждого канала. Микроконтроллер определяет величину контролируемого параметра и, в зависимости от алгоритма работы модуля, управляет его силовыми выходами. Параллельно эта информация передается в мастер-устройство интерфейса RS-485.

Вход 1 имеет диапазон измерения от -50 до $+50$ °С и предназначен для измерения температуры наружного воздуха или помещения. Входы 2...4 имеют диапазон измерения от 0 до $+100$ °С и предназначены для измерения температуры теплоносителя.

Два канала управления нагрузкой предназначены для коммутации активной нагрузки при переменном напряжении до 250В при помощи оптопары. Включение/выключение оптопары осуществляет микроконтроллер по заданному алгоритму рабо-

ты либо, при отключении автоматического режима, по командам, поступившим от мастер-устройства. Контроллер анализирует ток, протекающий по каждому каналу, и, в случае выхода его параметров за допустимые границы, отключает нагрузку от этого канала. Одновременно контроллер выставляет флаг аварии по данному выходу для мастер-устройства.

При включении САТ3908 входит в тестовый режим, необходимый для определения индивидуальных параметров хода клапана. При этом включается выход 1, и по измеряемому току в обратной связи канала определяется момент полного закрытия клапана. По достижении клапаном конечной точки выход 1 отключается, и включается выход 2. Аналогично отслеживается достижение момента полного открытия клапана. После этого начинается процесс регулирования.

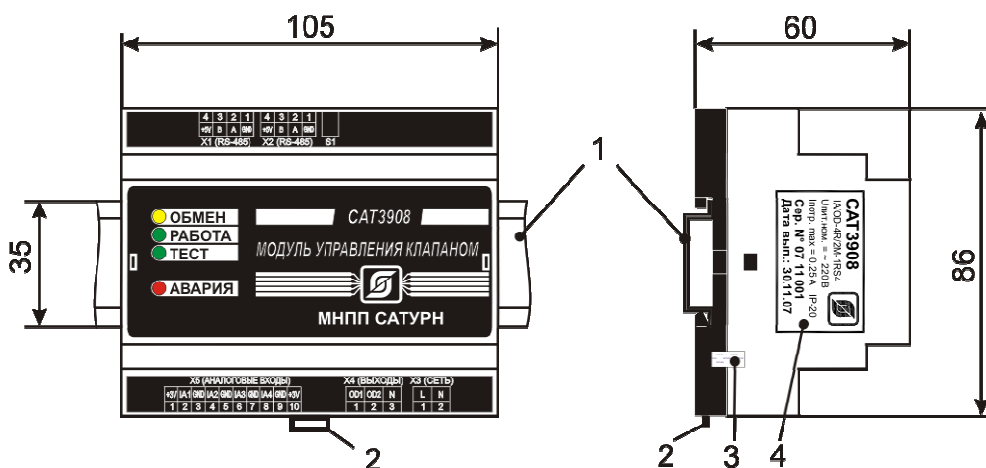
На лицевой стороне модуля САТ3908 расположена следующая индикация:

- жёлтый светодиодный индикатор «Обмен», указывающий о наличии ответа модуля по интерфейсу RS-485;
- зелёный светодиодный индикатор «Работа», указывающий о нормальной работе контроллера;
- зелёный светодиодный индикатор «Тест», указывающий о режиме тестирования клапана;
- красный светодиодный индикатор «Авария», указывающий об аварийной работе контроллера;

Микроконтроллер работает под управлением программы, которая записывается в него при производстве модуля. Смена версии управляющей программы САТ3908 и удаленная настройка параметров модуля производится по интерфейсу RS-485 при помощи сервисной программы «CAT Tools».

5 ОПИСАНИЕ КОНСТРУКЦИИ

САТ3908 состоит из пластмассового корпуса, внутри которого на основании расположена основная плата, а внутри крышки расположена плата индикации, соединённая с основной платой шлейфом. Габаритные размеры САТ3908 показаны на рисунке 4.



- 1 – DIN – рейка по стандарту DIN EN 50 022;
- 2 – защёлка для крепления модуля на DIN – рейку.
- 3 – пломба;
- 4 – шильдик маркировочный.

Рисунок 4 - Габаритные размеры САТ3908

Кабели всех внешних цепей подключаются к САТ3908 при помощи ответных клеммных разъёмов «под винт», которые поставляются в комплектации с модулем.

Назначение контактов разъёмов САТ3908 приведено в таблице 2.

Таблица 2 - Назначение контактов внешних разъёмов САТ3908

Наименование разъёма	Разъём и номер контакта	Обозначение цепи	Описание
Интерфейс RS-485 (мастер)	X1.1	GND	Общий
	X1.2	A	Линия А
	X1.3	B	Линия В
	X1.4	+5V	Плюс 5В
Интерфейс RS-485 (мастер)	X2.1	GND	Общий
	X2.2	A	Линия А
	X2.3	B	Линия В
	X2.4	+5V	Плюс 5 В
Питание модуля	X3.1	L	Вход питания 220 В, 50 Гц, «фаза»
	X3.2	N	Вход питания 220 В, 50 Гц, «ноль»
Дискретные выходы	X4.1	OD1	Выход 1
	X4.2	OD2	Выход 2
	X4.3	N	«Ноль»
Аналоговые входы (резисторные)	X5.1	+3V	Плюс 3 В
	X5.2	IA1	Вход измерения 1
	X5.3	GND	Общий
	X5.4	IA2	Вход измерения 2
	X5.5	GND	Общий
	X5.6	IA	Вход измерения 3
	X5.7	GND	Общий
	X5.8	IA4	Вход измерения 4
	X5.9	GND	Общий
	X5.10	+5V	Плюс 5 В

Расположение разъёмов показано на рисунке 5.

Одноимённые контакты разъёмов X1 и X2 (интерфейс RS-485) запараллелены, поэтому разъёмы функционально равнозначны.

Переключатель S1 предназначен для ручного ввода модуля в тестовый режим. В верхнем положении переключателя режим отключен, в нижнем – включен.

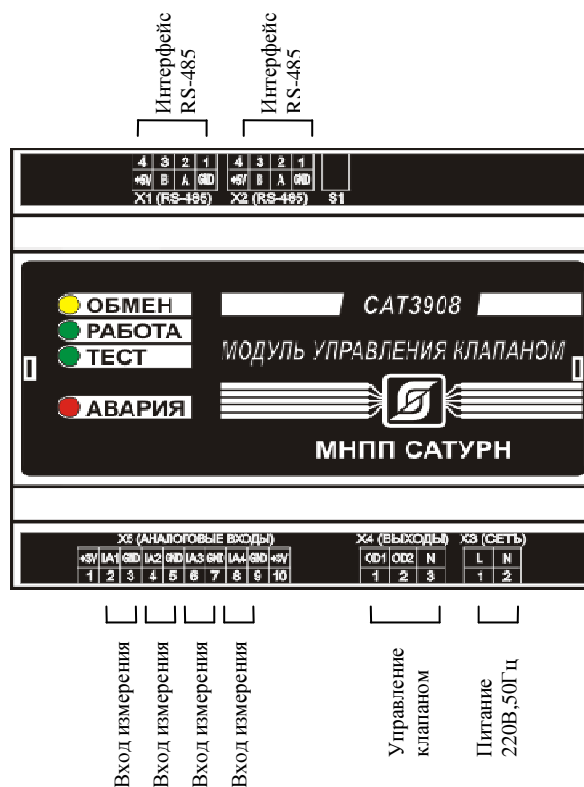


Рисунок 5 - Расположение разъёмов на плате САТ3908

6 МАРКИРОВКА И ПЛОМБИРОВАНИЕ

Маркировка САТ3908 расположена на боковой стороне корпуса и содержит:

- товарный знак изготовителя;
- условное обозначение изделия;
- название системы, в состав которой входит модуль;
- надписи «Упит.ном.=~220 В», «Ипотр.max=0.1 А»;
- степень защиты оболочки;
- серийный номер изделия;
- год изготовления;
- знак соответствия системе сертификации.

При выпуске с предприятия-изготовителя модуль должен иметь пломбу ОТК и пломбу или оттиск клейма поверителя.

ВНИМАНИЕ! В случае нарушения или несанкционированного снятия пломб предприятия-изготовителя потребителем, предприятие-изготовитель модуля прекращает действие гарантийных обязательств.

Транспортная маркировка содержит основные, дополнительные, информационные надписи и манипуляционные знаки «Хрупкое, осторожно», «Беречь от влаги», «Ограничение температуры», «Штабелирование ограничено». Маркировка транспортной тары производится по ГОСТ 14192.

7 УПАКОВКА

Вариант консервации САТ3908 соответствует ВЗ-0 по ГОСТ 9.014. Вариант внутренней упаковки соответствует ВУ-5 (без упаковочной бумаги) по ГОСТ 9.014. Эксплуатационная документация герметично упакована в полиэтиленовый пакет в соответствии с ГОСТ 23170.

Для транспортирования блоки и документация упакованы в ящик из гофрированного картона по ГОСТ 9142. Ящики содержат средства амортизации и крепления изделий в таре.

8 КОМПЛЕКТНОСТЬ

Состав комплекта поставки САТ3908 приведён в таблице 3.

Таблица 3 - Состав комплекта поставки САТ3908

Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
ЕСАН.426439.008	Модуль управления клапаном САТ3908	1	
ЕСАН.426439.008ФО	Модуль управления клапаном САТ3908. Формуляр	1	
ЕСАН.426439.008РЭ	Модуль управления клапаном САТ3908. Руководство по эксплуатации	1	По требованию заказчика
ЕСАН.421417.001МП	Автоматизированные системы управления объектами теплоснабжения АСУОТ. Методика поверки	1	По требованию заказчика
ЕСАН.50613-01	Сервисная программа «САТ Tools»	1	По требованию заказчика
ЕСАН.50612-01 33	«Управляющая программа объекта теплоснабжения». Руководство программиста	1	По требованию заказчика

9 УКАЗАНИЯ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ

При монтаже и эксплуатации САТ3908 необходимо руководствоваться следующими документами:

- «Правила устройства электроустановок» ПУЭ;
- «Межотраслевые правила по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок» ПОТ Р М-016-2001;
- действующими на предприятии инструкциями по охране труда, технике безопасности и пожарной безопасности для персонала.

К монтажу и эксплуатации допускаются лица, изучившие руководство по эксплуатации, аттестованные в установленном порядке на право работ по эксплуатации автоматизированных систем управления и прошедшие инструктаж по технике безопасности на рабочем месте.

САТ3908 относится к 0 классу по ГОСТ 12.2.007.0 защиты человека от поражения электрическим током.

Степень защиты оболочки САТ3908 соответствует IP20 по ГОСТ 14254-96.

ВНИМАНИЕ!

1. САТ3908 содержит электрические цепи с опасным для жизни переменным напряжением 220 В частотой 50 Гц (разъем Х3 и Х4). При эксплуатации модуля все операции по замене элементов, а также подсоединение или отключение внешних цепей необходимо проводить только при отключенном напряжении питания модуля и внешних устройств.

2. Проверка линий связи на обрыв или замыкание, а также сопротивления и прочности изоляции кабелей связи должны производиться при отсоединенном модуле САТ3908. При несоблюдении этого условия модуль может быть поврежден.

10 МОНТАЖ

10.1 Порядок монтажа

Монтаж и подключение модулей САТ3908 и проведение прочих работ на автоматизированных системах управления должны выполняться специализированными организациями, имеющими соответствующие лицензии на ремонт, монтаж, пусконаладочные работы этих систем.

К монтажу допускаются лица, изучившие настоящее руководство по эксплуатации и прошедшие инструктаж по технике безопасности на рабочем месте.

Монтажно-наладочные работы следует начинать только после выполнения мероприятий по технике безопасности согласно СНиП 12-03-2001 и СНиП 12-04-2002.

10.2 Подготовка к монтажу

Модули САТ3908 устанавливаются, как правило, в пластмассовый или металлический шкаф.

Места установки САТ3908, в общем случае, должны отвечать следующим требованиям:

- соответствие условиям эксплуатации;
- отсутствие мощных электромагнитных полей;
- отсутствие протечек воды сквозь перекрытия и скопления конденсата;
- должны быть защищены от пыли и грязи, существенных вибраций от работающих механизмов;
- удобство монтажа и обслуживания, размещение, как правило, на высоте 1,5 м от уровня пола;
- исключение механических повреждений;
- исключение вмешательства в работу посторонних лиц;
- недопустимо наличие в воздухе паров кислот, щелочей, сернистых и других агрессивных газов, превышающих предельно-допустимые концентрации;
- рекомендуются такие места установки модулей, чтобы длина шлейфа между САТ3908 и внешним электрооборудованием была минимальная.

При монтаже САТ3908 запрещается:

- оставлять модуль со снятой крышкой;
- сверление дополнительных проходных отверстий в корпусе модуля;

Перед монтажом САТ3908 необходимо проверить:

- заводской номер согласно эксплуатационной документации;
- комплектность согласно эксплуатационной документации;
- отсутствие повреждений корпуса, разъёмов и маркировки модуля.

10.3 Входной контроль

Входной контроль модуля САТ3908 проводят до начала монтажа. Перечень работ по входному контролю САТ3908:

- соответствие условиям эксплуатации;
- внешний осмотр, проверка комплектности;
- проверка сопротивления изоляции;
- контроль величины потребляемого тока;
- контроль связи с мастер-устройством интерфейса RS-485;
- проверка схемы контроля входных сигналов;

- проверка схемы управления нагрузкой;
- проверка работоспособности при изменении напряжения питания.

Методика проверок входного контроля приведена в разделе 13 настоящего РЭ. Результаты входного контроля оформляют актом.

10.4 Установка и подсоединение

10.4.1 Модуль САТ3908, как правило, устанавливают в металлический или пластмассовый шкаф (корпус) технических средств системы. Модуль устанавливается на монтажную DIN-рейку 35 мм.

10.4.2 Произвести монтаж кабеля питания между источником питания 220 В и разъёмом Х3 в соответствии со схемой рабочего проекта. Рекомендуемый тип кабеля – ВВГнг 2х1,5 длиной до 100 м.

10.4.3 Произвести монтаж кабеля между управляемым клапаном и разъёмом Х4 в соответствии со схемой рабочего проекта. Рекомендуемый тип кабеля – ВВГнг 3х1,5 длиной до 100 м.

10.4.4 Произвести монтаж измерительных шлейфов между датчиками и разъёмом Х5 в соответствии со схемой рабочего проекта. Рекомендуемый тип проводов – МКЭШ 2х0,75 длиной до 50 м.

10.4.5 Произвести монтаж интерфейсных шлейфов RS-485 между другими модулями и разъёмами Х1 и Х2 в соответствии со схемой рабочего проекта. Рекомендуемый тип экранированного кабеля – STP2-ST 4х0,5 длиной до 300 м.

10.4.6 Прокладку кабеля на участках, где возможно механическое повреждение кабеля, вести открыто в гибком пластмассовом рукаве. Запрещается совместная прокладка проводов силовых и контрольно-измерительных цепей в одном гибком рукаве. При прокладке линий связи параллельно силовым линиям расстояние между ними должно быть не менее 1 м, а их пересечения должны быть под углами 90° и 45° и изолированы трубками ПВХ. Трассы проводок по стенам помещения должны быть наикратчайшие, на расстоянии не менее 0,1 м от потолка и на высоте не менее 2,2 м от пола.

Типовая схема подключения САТ3908 показана на рисунке 6.

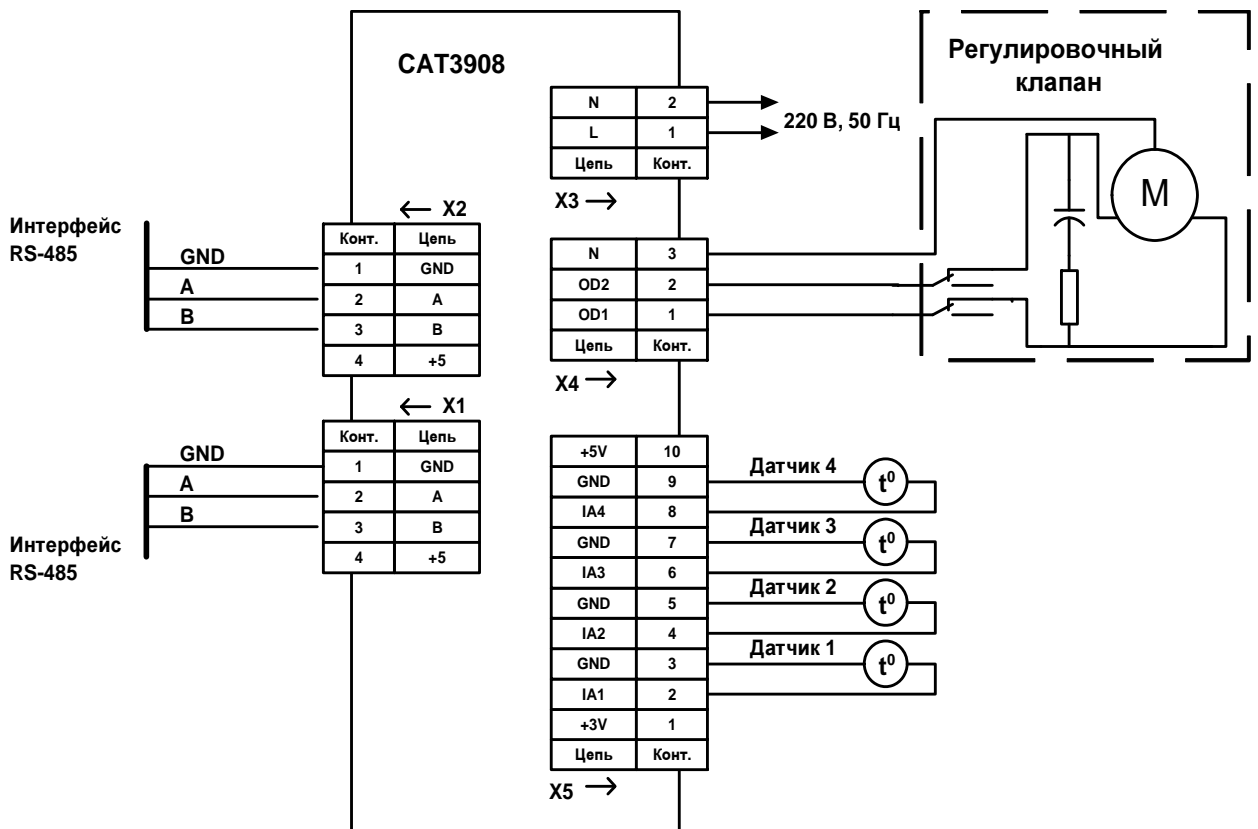


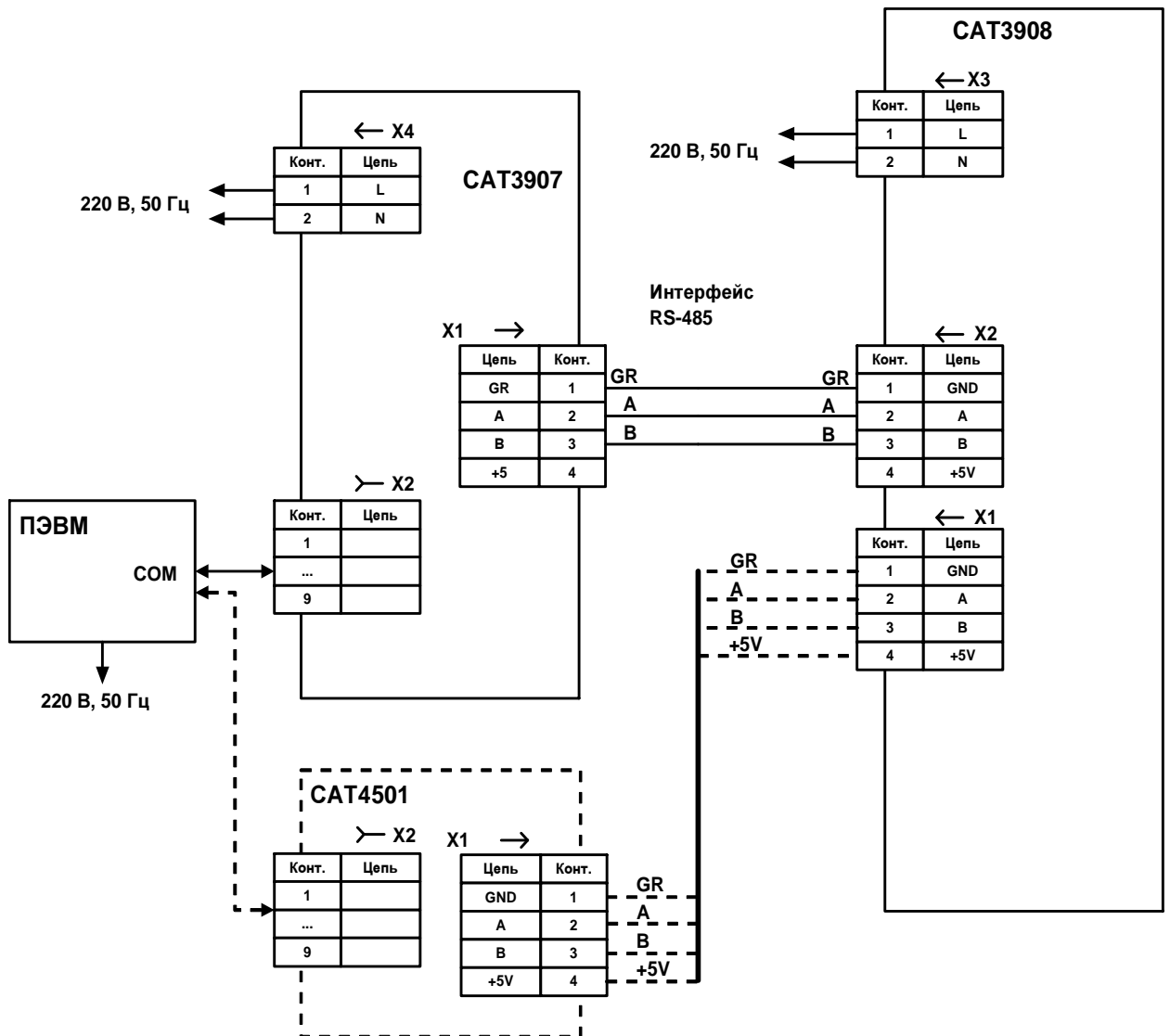
Рисунок 6 - Электрическая принципиальная схема подключения CAT3908 (типовая)

11 ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ

11.1 Смена адреса

Перед началом работы необходимо задать адрес CAT3908 в интерфейсе RS-485 в соответствии с рабочим проектом. Для смены адреса следует подключить устройства в соответствии с рисунком 7. При отсутствии модуля CAT3907 используется модуль CAT4501.

Подать напряжение питания на контакты X3.1, X3.2 модуля CAT3908, X4.1, X4.2 модуля CAT3907 и на ПЭВМ. Включить ПЭВМ и подготовить к работе в соответствии с эксплуатационной документацией. Запустить программу «CAT Tools».



CAT3908 – модуль управления клапаном ЕСАН.426439.008;
 CAT3907 – модуль дискретных входов-выходов ЕСАН.426439.007;
 CAT4501 – интеллектуальный конвертер RS232/RS485 ЕСАН.426445.001;
 ПЭВМ – IBM-совместимый компьютер;

Рисунок 7

На вкладке **Интерфейс** выбрать строку **COM порт** и в появившейся вкладке, показанной на рисунке 8, выбрать активный COM порт и скорость обмена.

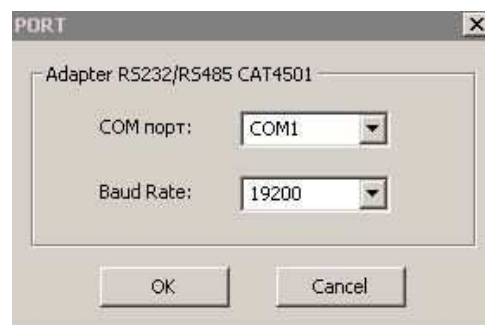


Рисунок 8

Вернуться на предыдущую вкладку и выбрать строку **Поиск контроллеров**. В появившейся вкладке выбрать команду **Поиск** и ждать окончания операции. Выбрать из списка найденных контроллеров проверяемый модуль и войти во вкладку его параметров. При отсутствии связи модуля с компьютером проверить правильность назначения COM-порта и скорости обмена.

Для смены адреса САТ3908 в интерфейсе RS-485 перейти на вкладку **Адрес/Сер.№** (рисунок 9) и занести в строку **Новый адрес** новое значение.

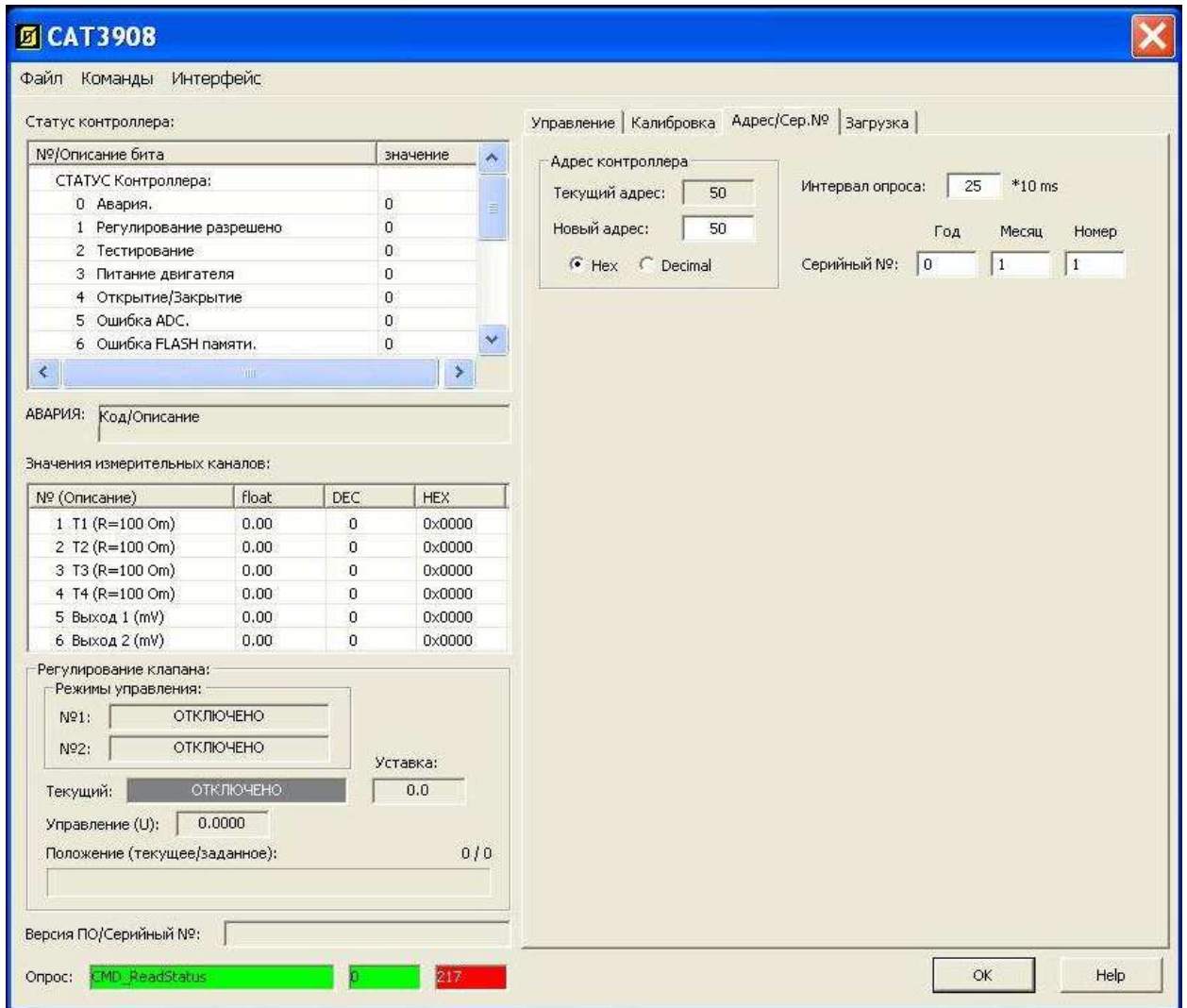


Рисунок 9

Сохранить сделанные изменения, выбрав на вкладке **Команды** строку **Записать новый адрес** (рисунок 10).

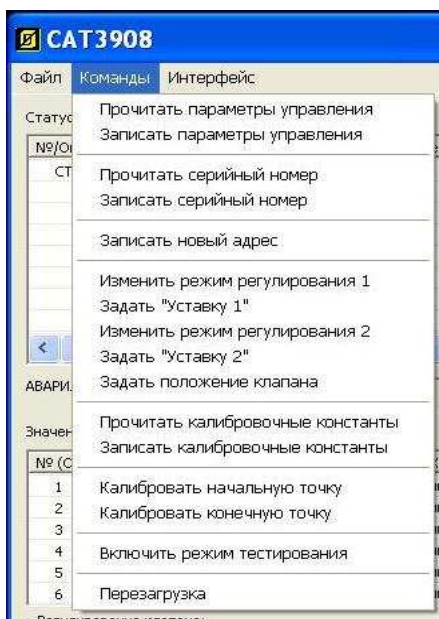


Рисунок 10

11.2 Дистанционная смена встроенного программного обеспечения

CAT3908 позволяет дистанционно обновить (перезаписать) свое встроенное программное обеспечение («прошивку») при помощи сервисной программы «CAT Tools». Номер версии программного обеспечения указан в нижнем левом углу экрана «**Версия ПО/Серийный номер**» (рисунок 9). Для смены встроенного программного обеспечения следует подключить устройства в соответствии с рисунком 6.

Подготовить ПЭВМ к работе и загрузить программу «CAT Tools». Выполнить поиск CAT3908. Перейти на вкладку **Загрузка** (рисунок Рисунок 11) и в строке **Выбрать HEX файл** указать местонахождение нового загрузочного файла.

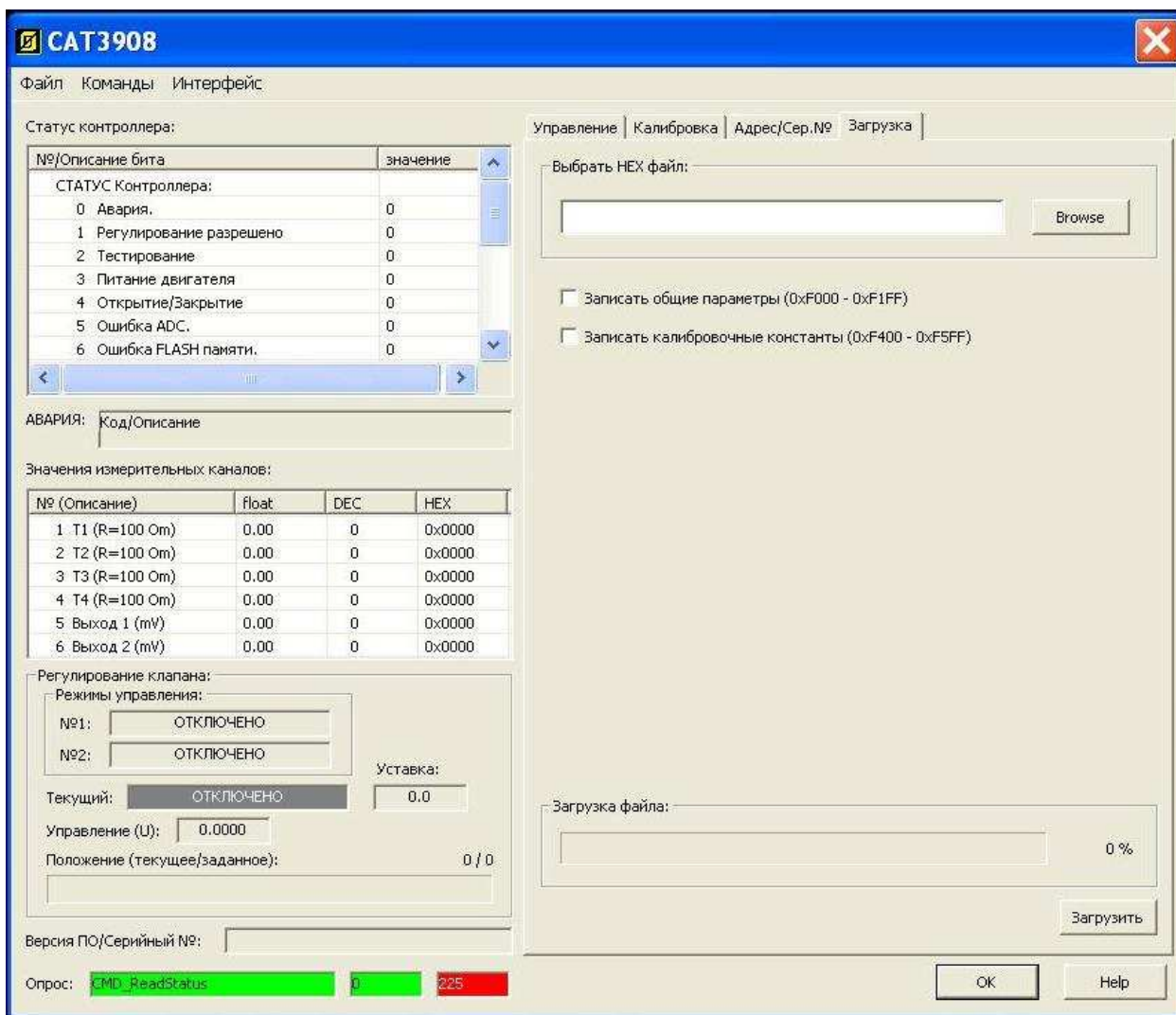


Рисунок 11

Выполнить команду **Загрузить**.

Внимание! Выбор неверного файла приведёт к неработоспособности CAT3908, и найти блок в «CAT Tools» будет невозможно.

Начнется процесс записи встроенной программы CAT3908, который может занять несколько секунд. Контролировать запись можно по шкале **Загрузка файла**.

По окончании загрузки проверить программу на наличие её обновления в строке **Версия ПО/Серийный №**.

11.3 Задание режимов регулирования

Перейти на вкладку **Управление** (рисунок 12).

Занести коэффициенты и интервалы управления в таблицы для первого и второго режимов управления (при необходимости). По умолчанию прописываются:

- **Коэффициент (a1):** равным 0,025;
- **Коэффициент (a2):** равным 0,015;
- **Коэффициент (k):** равным 0,1;
- **Интервал управл.:** равным 5 сек.

На рисунке 2 приведено пояснение назначения коэффициентов.

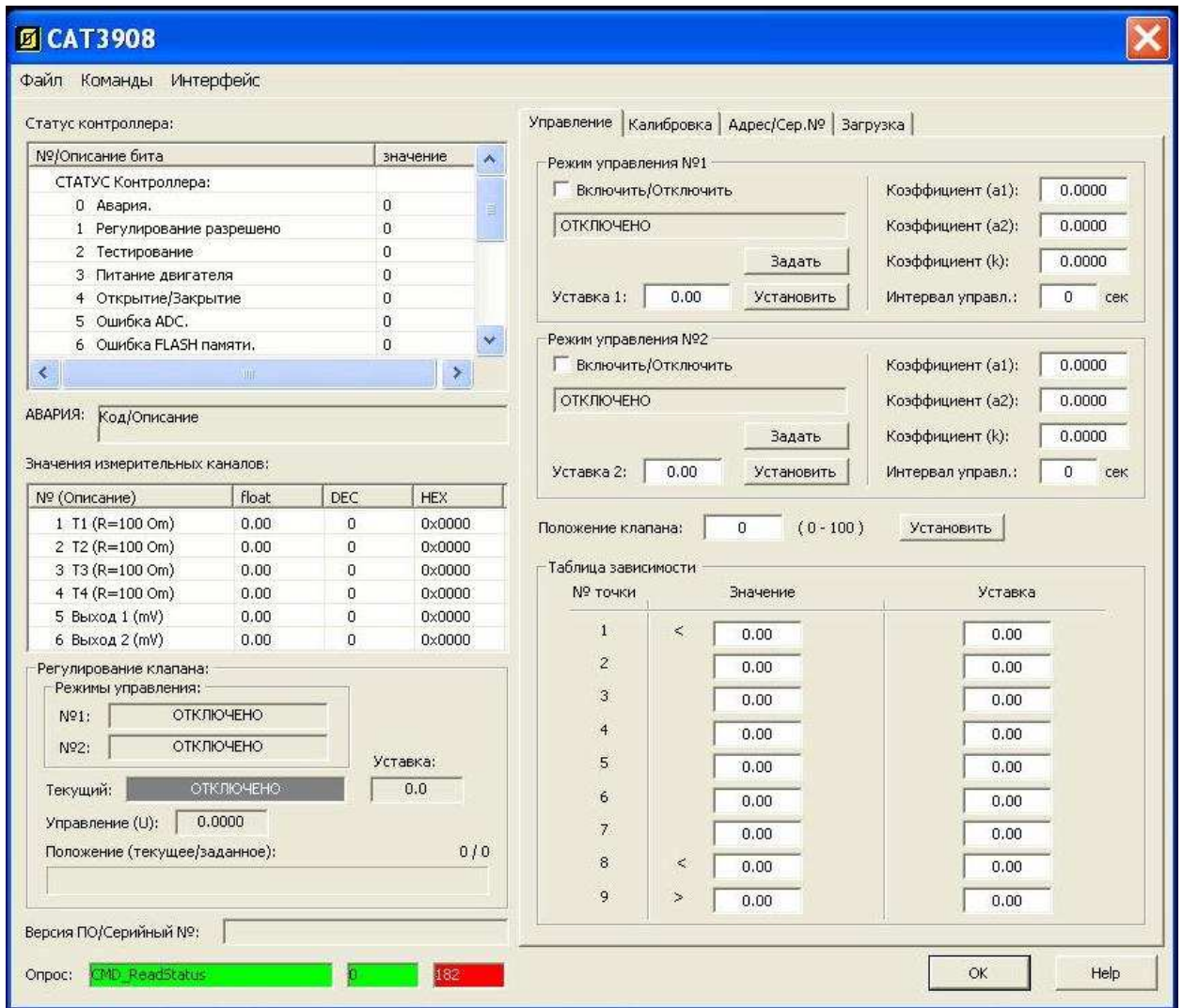


Рисунок 12

Важно. Для корректной работы алгоритма регулирования $a1$ должен быть больше $a2$.

Для более инерционной системы интервал регулирования желательно увеличить. Коэффициенты регулирования и интервал управления устанавливаются опытным путём на объекте по характеру поддержания температуры уставки.

В таблице **Режим управления №1** поставить галочку в строке **Включить/Отключить** и выполнить команду **Задать**. В появившейся вкладке (рисунок 13) нужно установить параметры регулирования.

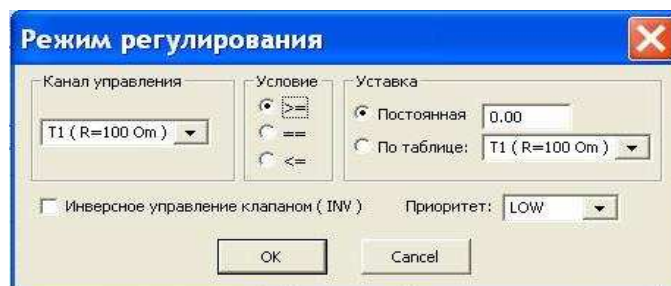


Рисунок 13

В строке **Канал управления** из выпадающего списка выбирается измерительный канал, по которому происходит управление клапаном.

В таблице **Условие** устанавливается значение условия, которое должно соблюдаться между вычисленным параметром и уставкой.

В таблице **Уставка** выбирается и устанавливается либо **Постоянная** величина (в градусах), либо выбирается значение **По таблице** (таблица показана на рисунке 12). Здесь же выбирается канал (Т1...Т4), по которому измеряется температура наружного воздуха.

При установленной в строке **Инверсное управление клапаном** галочке будет осуществляться инверсное регулирование клапаном (вместо открытия - закрытие и, наоборот, вместо закрытия - открытие).

В строке **Приоритет** выбирается, с каким приоритетом режим регулирования №1 будет работать по отношению к режиму №2:

- **HIGH** - это высокий приоритет;
- **LOW** – это низкий приоритет.

Вернуться к предыдущей вкладке и выполнить команду **Установить**.

В строке **Режим управления №1** должны отображаться параметры установленного закона регулирования.

Аналогично устанавливаются параметры **Режима регулирования №2**.

В **Таблицу зависимости** по девяти контрольным точкам заносится:

- в столбец **Значения** - значение внешнего параметра (температура наружного воздуха, давление контура);
- в столбец **Уставка** – значение уставки, которую надо поддерживать при данном внешнем параметре.

Сохранить сделанные изменения, выбрав на вкладке **Команды** строку **Записать параметры управления** (рисунок 10). В поле **Регулирование клапана** в левой нижней части экрана должны отобразиться сделанные изменения.

11.4 Установка параметров работы клапана

Перейти на вкладку **Калибровка** (рисунок 14) в таблице **Клапан и двигатель** в строке **Мин. время хода клапана** установить значение, меньше которого будет считаться аварией клапана.

В строке **Макс. время хода клапана** установить значение, больше которого будет считаться аварией клапана.

В строке **Вся шкала хода клапана** вводится значение, на которое будет разбита шкала полного хода клапана. В строке **Время включ. двигателя** устанавливается время, необходимое на включение двигателя, кратное 10 мсек.

В строке **Шаг двигателя** показывается рассчитанное при тестировании клапана время одного шага двигателя.

Сохранить сделанные изменения, выбрав на вкладке **Команды** строку **Записать параметры управления** (рисунок 10).

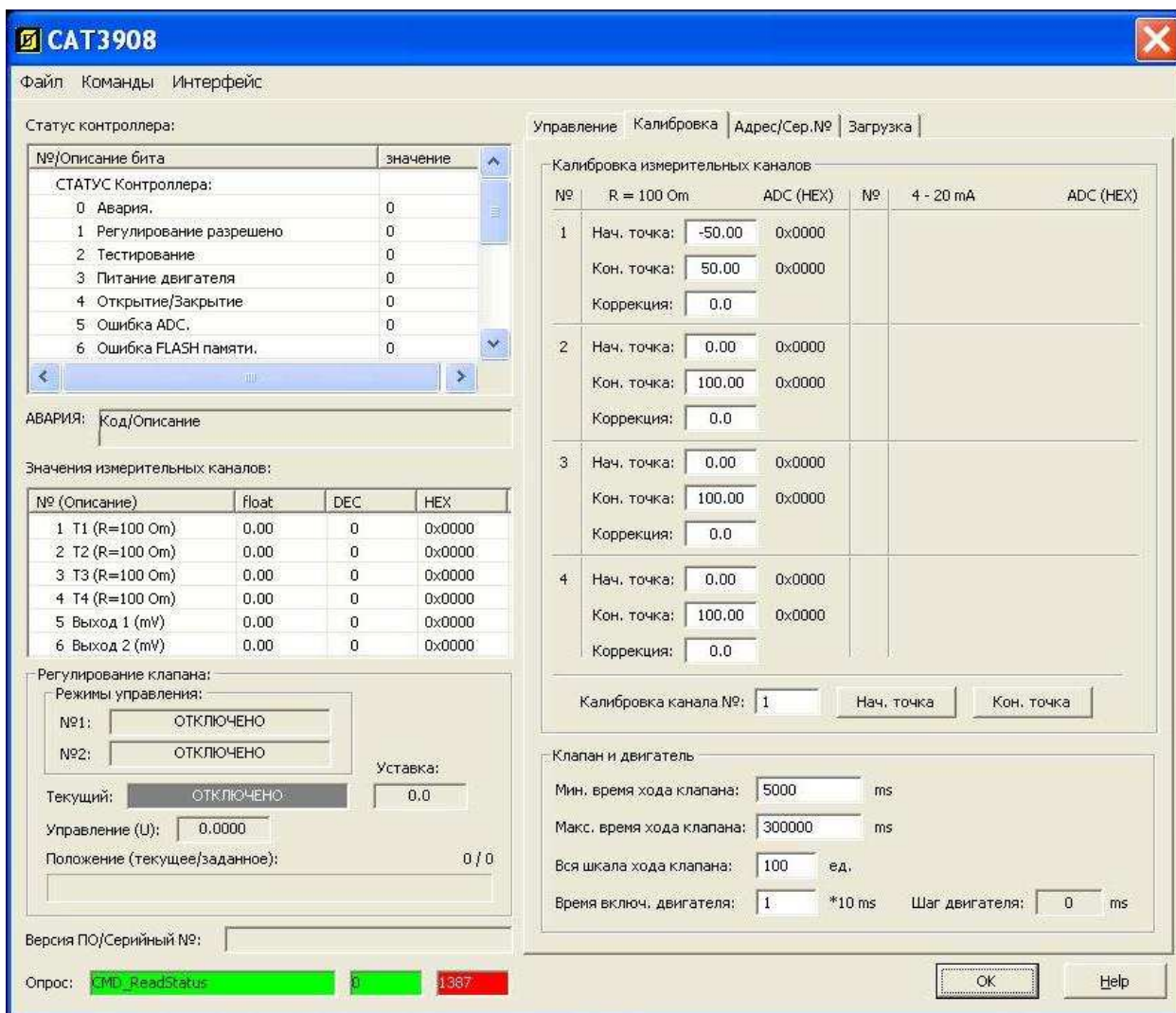


Рисунок 14

11.5 Установка параметров измерительных каналов

На вкладке **Калибровка** (рисунок 14) в таблицу **Калибровка измерительных каналов** в строки **Нач. точка** и **Кон. точка** для каждого канала занести значения согласно подключенных датчиков.

В строку **Нач. точка** заносится начальное значение измерительного диапазона датчика.

В строку **Кон. точка** заносится конечное значение измерительного диапазона датчика.

Для сохранения сделанных изменений на вкладке **Команды** выбрать строку **Записать калибровочные константы**.

Например, по данным таблицы **Калибровка измерительных каналов**, показанной на рисунке 14, к модулю подсоединены датчики (рисунок Рисунок) со следующим диапазоном измерения:

- Датчик 1 – термопреобразователь (-50 ...+50) °С;
- Датчики 2...4 – термопреобразователи (0 ...+100) °С.

12 ПОРЯДОК РАБОТЫ

Модуль САТ3908 в составе автоматизированных систем управления объектами теплоснабжения используется для дистанционного или автономного управления регулирующим клапаном. САТ3908 содержит два канала управления на напряжение 220 В, которые могут находиться во включенном или выключенном состоянии. Клапан подключают к каналу управления модуля непосредственно. САТ3908 содержит четыре измерительных канала, контролирующих температуру среды с помощью термосопротивлений. Эти каналы могут использоваться для поддержания температуры контуров объекта в заданных пределах.

При внешнем управлении САТ3908 работает под управлением мастер-устройства интерфейса RS-485. Поэтому для включения в работу модуля следует выполнить определенные настройки в системе, работающей с САТ3908. Для настройки следует использовать документацию на соответствующую систему.

При дистанционном управлении мастер-устройство формирует команды включения/отключения каналов управления САТ3908. Сигналы о подаче напряжения на клапан, сформированные САТ3908, поступают в мастер-устройство (компьютер системы), где формируется сигнал о включении канала с выводом диспетчеру информации о состоянии контролируемого клапана, сюда же поступает информация о состоянии измерительных каналов.

Светодиодная индикация о работе модуля САТ3908 приведена в таблице 4.

Таблица 4 - Светодиодные индикаторы САТ3908

Название светодиода	Назначение
ОБМЕН	Периодически мигает при наличии обмена по RS-485 интерфейсу с мастер-устройством
	Погашен при отсутствии обмена по RS-485 интерфейсу с мастер-устройством
РАБОТА	Светится при включенном питании и нормальной работе процессора
ТЕСТ	Светится при тесте регулирующего клапана
АВАРИЯ	Светится при включенном питании и неисправности процессора

13 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

Для обеспечения надежной работы модуля САТ3908 и поддержания его в постоянной исправности в течение всего периода использования по назначению, модуль подвергают техническому обслуживанию. Техническое обслуживание модуля состоит из периодических проверок.

По результатам эксплуатации модуля в сложных условиях, например, при наличии пыли, большой вероятности протеканий воды, риске механического повреждения и т.п., допускается уменьшение периода проверок.

Перечень работ по техническому обслуживанию САТ3908 приведен в таблице 5.

Таблица 5 - Перечень работ по техническому обслуживанию САТ3908

Наименование и периодичность работы	Перечень работ
Внешний осмотр один раз в три месяца	<ul style="list-style-type: none"> – визуально проверить отсутствие механических повреждений корпуса и разъемов модуля, наличие маркировки и пломб; – проверить прочность крепления модуля в месте его установки; – протереть корпус блока влажной ветошью в случае чрезмерного накопления пыли и грязи
Проверка работоспособности один раз в год	<ul style="list-style-type: none"> – проверка сопротивления изоляции; – контроль величины потребляемого тока; – проверка схемы контроля входных сигналов; – проверка схемы управления нагрузкой

13.1 Проверка сопротивления изоляции

Проверку электрического сопротивления гальванически разделенных цепей САТ3908 проводить в следующей последовательности.

1) Подготовить мегомметр к работе в соответствии с эксплуатационной документацией на него.

2) Измерить сопротивление изоляции при напряжении 500 В по установившимся показаниям мегомметра между следующими цепями: соединёнными вместе выводами измерительных каналов (контакты разъёма Х5) и выводами линий интерфейса (контакты разъёмов Х1, Х2) и соединёнными вместе выводами питания (контакты разъёма Х3) и дискретных выходов (контакты разъёма Х4).

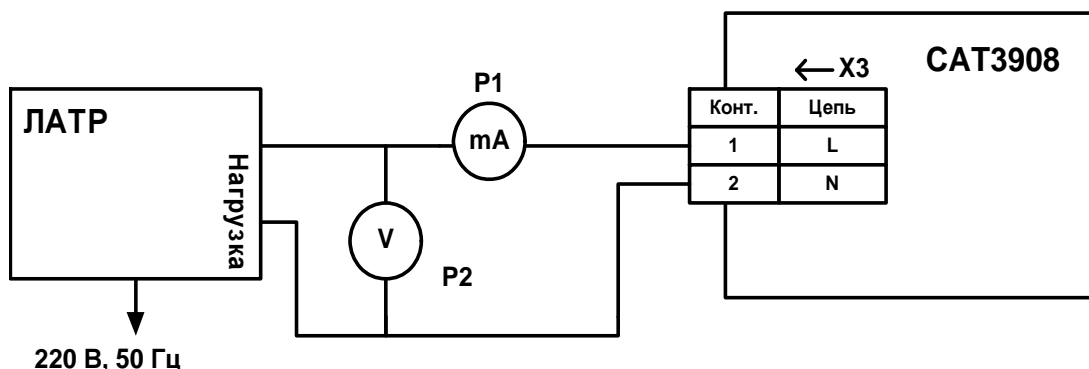
3) Отключить все внешние цепи от САТ3908.

Сопротивление изоляции цепей САТ3908 должно быть не менее 20 МОм.

13.2 Контроль величины потребляемого тока

Проверку величины потребляемого тока САТ3908 проводить в следующей последовательности.

1) Подключить приборы и устройства в соответствии с рисунком 15.



САТ3908 – модуль управления клапаном ЕСАН.426439.008 ;

P1 – миллиамперметр переменного тока, диапазон измерения от 0 до 300 мА;

P2 – вольтметр переменного напряжения, диапазон измерения от 0 до 300 В;

ЛАТР – лабораторный автотрансформатор, диапазон от 0 до 250 В, 50 Гц.

Рисунок 15

- 2) Отключить нагрузку от разъёма Х4.
- 3) Подать напряжение питания на контакты 1 и 2 разъёма Х3 модуля САТ3908 через ЛАТР. Выставить напряжение питания, используя ЛАТР, в пределах (220 ± 2) В, контролируя его по вольтметру Р2.
- 4) Измерить ток потребления САТ3908 при помощи миллиамперметра Р1.
- 5) Снять напряжение питания с САТ3908.

Потребляемый ток модулем САТ3908 в режиме отключенных нагрузок должен быть не более 100 мА.

13.3 Проверка схемы контроля входных сигналов.

Исправность измерительных каналов проверяется на месте установки модуля методом сравнения значений измеренных параметров с показаниями образцовых приборов. Если разность показаний превышает допустимую погрешность, то принимается решение о калибровке или замене неисправного оборудования. Процедура калибровки дана в приложении А.

13.4 Проверка схемы управления нагрузкой

Проверку работоспособности схемы управления нагрузкой проводить в следующей последовательности.

- 1) Подключить приборы и устройства в соответствии с рисунком 6.
- 2) Подать напряжение питания на контакты Х3.1, Х3.2 разъёма Х3 модуля САТ3908, контакты Х4.1, Х4.2 модуля САТ3907 и на ПЭВМ. Включить ПЭВМ и подготовить к работе в соответствии с эксплуатационной документацией.
- 3) Запустить программу «САТ Tools» и произвести поиск модуля (см. п.п.11.1).
- 4) На вкладке **Управление** снять галочки в строках **Включить/Отключить** для **Режимов управления №1 и №2**.
- 5) Сохранить сделанные изменения, выбрав на вкладке **Команды** строку **Записать параметры управления**.
- 6) На вкладке **Управление** в строке **Положение клапана**: установить значение **0** (при шкале 0...100). Клапан должен достичь крайнего положения. Установить значение **100**. Клапан должен достичь другого крайнего положения.
- 7) Вернуть на вкладке **Управление** значение галочек в строках **Включить/Отключить** для **Режимов управления №1 и №2** в исходное состояние и сохранить сделанные изменения.
- 8) Закрыть программу «САТ Tools». На этом проверка схемы управления нагрузкой

завершена.

13.5 Проверка работоспособности при изменении напряжения питания

Проверку работоспособности САТ3908 при изменении напряжения питания проводить в следующей последовательности.

- 1) Подключить приборы и устройства в соответствии с рисунком 6.
- 2) Подать напряжение питания на контакты Х3.1, Х3.2 разъёма Х3 модуля САТ3908, контакты Х4.1, Х4.2 модуля САТ3907 и на ПЭВМ. Включить ПЭВМ и подготовить к работе в соответствии с эксплуатационной документацией. Снизить напряжение питания на модуле до 187В.
- 3) Запустить программу «САТ Tools» и произвести поиск модуля (см. п.п.11.1).
- 4) Проверить работоспособность схемы контроля входных сигналов по методике, приведённой выше в настоящем руководстве по эксплуатации.

- 5) Проверить работоспособность схемы управления нагрузкой по методике, приведенной выше в настоящем руководстве по эксплуатации.
- 6) Повторить п.п. 3...5 при напряжении 242 В.
- 7) Отсоединить все внешние цепи от САТ3908.
- 8) Закрыть программу «**CAT Tools**». На этом проверка работоспособности САТ3908 при изменении напряжения питания завершена.

14 ПОВЕРКА

САТ3908 должен подвергаться первичной проверке (после выпуска из производства), проверке после ремонта, а также периодической проверке. Периодическая проверка модуля проводится по истечении срока межповерочного интервала. Проверке подлежат все измерительные каналы САТ3908. Допускается проверять только те измерительные каналы, которые используются на месте эксплуатации.

Проверка модуля производится в соответствии с методикой ЕСАН.421417.001МП «Автоматизированные системы управления объектами теплоснабжения АСУОТ. Методика проверки», утвержденной ГЦИ СИ ФГУ «Ростест-Москва» в 2009 г.

Межповерочный интервал – 2 года.

15 ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ

Текущий ремонт выполняется силами эксплуатирующей организации для обеспечения или восстановления работоспособности САТ3908 и состоит в замене неисправного модуля и (или) его настройке.

Перед поиском неисправности необходимо ознакомиться с принципом действия и работой САТ3908.

Измерительные приборы и оборудование, подлежащие заземлению, должны быть надежно заземлены.

Описания последствий наиболее вероятных отказов САТ3908, возможные причины и способы их устранения приведены в таблице 6.

Таблица 6 - Наиболее вероятные неисправности САТ3908

Признаки проявления неисправности	Возможные причины	Действия по устранению неисправности
Отсутствует информационный обмен с модулем по интерфейсу RS-485	Обрыв или замыкание кабеля связи	Проверить кабель на обрыв и замыкание
	Неверно задан адрес модуля в настройках управляющей программы	Привести параметры настроек управляющей программы в соответствие с адресом блока
	Неисправность одного из модулей по интерфейсу	Последовательно отсоединить модули от информационной линии
Не происходит включение, выключение нагрузки	Обрыв кабеля соединителя	Проверить кабель на обрыв и замыкание
	Нагрузка не верно подключена	Проверить подключение нагрузки к соответствующему каналу управления

Признаки проявления неисправности	Возможные причины	Действия по устранению неисправности
	Не подано напряжение питания на нагрузку	По монитору управляющей программы проверить прохождение команды включения/отключения нагрузки. По результату проверки решить вопрос о замене модуля
Не проходят сигналы от датчиков «сухой контакт»	Ослабление крепления разъема датчика	Проверить надежность крепления разъема датчика
	Обрыв кабеля соединителя	Проверить кабель на обрыв и замыкание

16 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

САТ3908 в упакованном виде следует транспортировать в крытых транспортных средствах (железнодорожных вагонах, закрытых автомашинах) в соответствии с правилами перевозки грузов, действующими на соответствующем виде транспорта.

Механические воздействия и климатические условия при транспортировании САТ3908 не должны превышать допустимые значения:

- категория Л по ГОСТ 23170-78;
- температура окружающего воздуха от минус 40 °С до плюс 55 °С;
- относительная влажность окружающего воздуха не более 95 % при 35 °С.

При транспортировании САТ3908 необходимо соблюдать меры предосторожности с учётом предупредительных надписей на транспортных ящиках. Расстановка и крепление ящиков в транспортных средствах должны обеспечивать их устойчивое положение, исключать возможность смещения ящиков и соударения.

17 ХРАНЕНИЕ

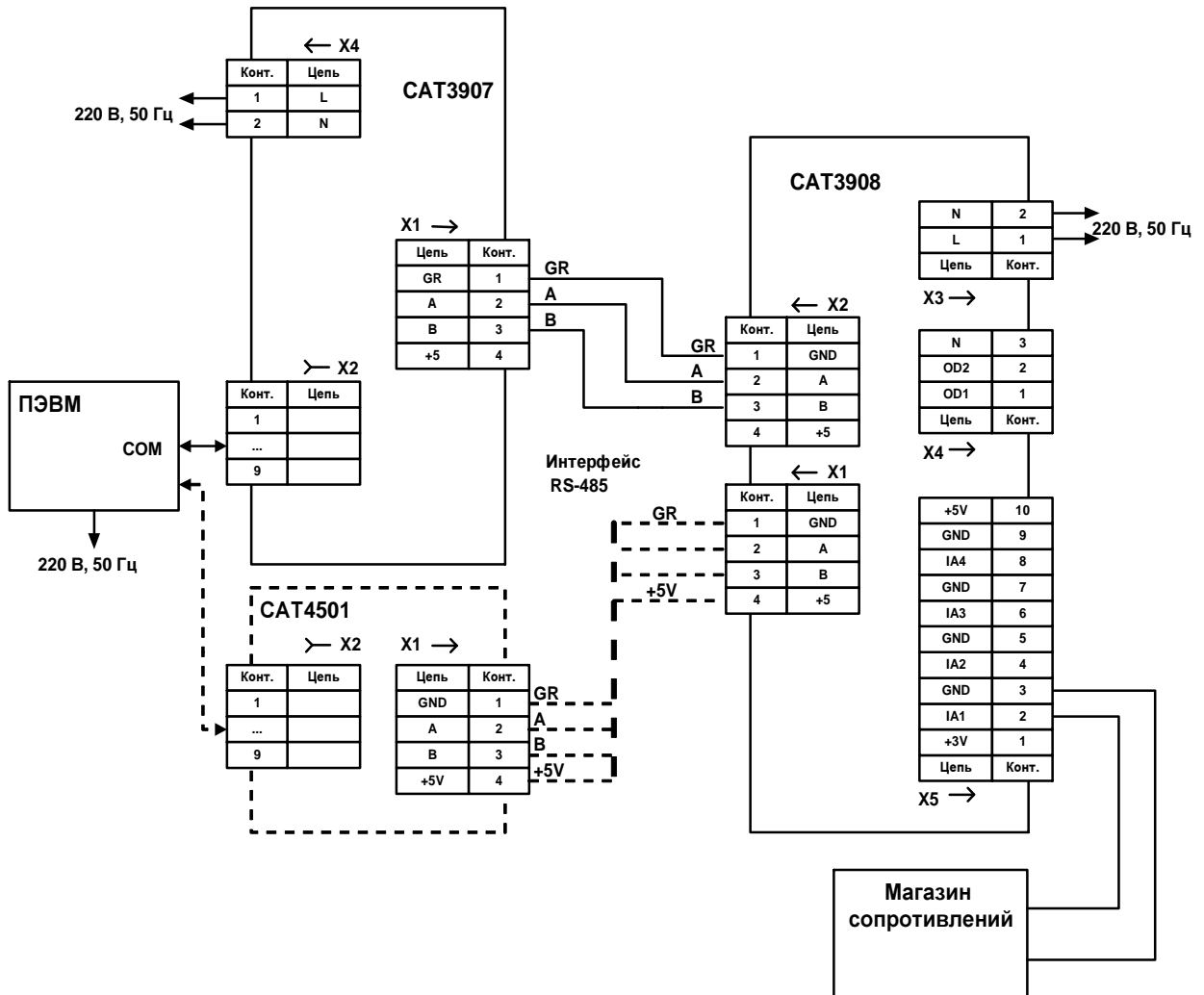
САТ3908 следует хранить в упакованном виде (допускается хранение в транспортной таре) в отапливаемых помещениях группы 1 (Л) по ГОСТ 15150-68 при отсутствии в воздухе кислотных, щелочных и других агрессивных примесей.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Калибровка измерительных каналов

Калибровка измерительных каналов осуществляется после первоначального программирования модуля, после его ремонта, а также при выходе параметров измерительных каналов за пределы допуска.

Калибровку CAT3908 проводят в следующей последовательности. Подключить приборы и устройства согласно схеме, представленной на рисунке 17, подать напряжение питания на модуль CAT3908, модуль CAT3907 и ПЭВМ.



- CAT3908 – модуль управления клапаном ЕСАН.426439.008;
 CAT3907 – модуль дискретных входов-выходов ЕСАН.426439.007;
 CAT4501 – интеллектуальный конвертер RS232/RS485 ЕСАН.426445.001
 (используется при отсутствии модуля CAT3907);
 ПЭВМ – персональный компьютер;
 Магазин сопротивлений – набор образцовых сопротивлений P4831; КТ 0,02

Рисунок 17

Подготовить ПЭВМ к работе в соответствии с эксплуатационной документацией. Запустить программу «CAT Tools». На вкладке **Интерфейс** выбрать активный COM-порт

и скорость обмена. Далее выбрать строку **Поиск контроллеров** и найти модуль в сети. Из найденного списка выбрать проверяемый модуль.

На экране монитора перейти на вкладку **Калибровка** (рисунок 14) и приступить к калибровке измерительных каналов сопротивлений.

Калибровку САТ3908 проводят в следующей последовательности. Установить на магазине сопротивлений значение 80,3 Ом. В поле **Калибровка канала №** установить значение **1** и выполнить команду **Нач.точка**.

Установить на магазине сопротивлений значение 119,4 Ом и выполнить команду **Кон.точка**.

Отсоединить магазин сопротивлений от контактов X5.2 и X5.3 и подключить к контактам X5.4 и X5.5.

Установить на магазине сопротивлений значение 100,0 Ом. В поле **Калибровка канала №** установить значение **2** и выполнить команду **Нач.точка**.

Установить на магазине сопротивлений значение 138,5 Ом и выполнить команду **Кон.точка**.

Аналогично каналу 2 откалибровать измерительный канал 3, подсоединив магазин сопротивлений к контактам X5.6 и X5.7.

Аналогично каналу 3 откалибровать измерительный канал 4, подсоединив магазин сопротивлений к контактам X5.8 и X5.9.

На этом калибровка завершена.