Модуль

AQUA3917

Руководство по эксплуатации

© «МЕРКЕ», 2015 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1	НАЗНАЧЕНИЕ	4
2	ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	5
3	ВЫПОЛНЯЕМЫЕ ФУНКЦИИ	6
4	УСТРОЙСТВО И РАБОТА	7
5	ОПИСАНИЕ КОНСТРУКЦИИ	10
6	УПАКОВКА	13
7	комплектность	14
8	УКАЗАНИЯ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ	14
9	МОНТАЖ	14
9	.1 Порядок монтажа	14
9	.2 Подготовка к монтажу	15
9	.3 Входной контроль	15
9	.4 Установка и подсоединение	15
10	ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ	17
1	0.1 Смена адреса	17
1	0.2 Дистанционная смена встроенного программного обеспечения	19
1	0.3 Описание вкладки «Выходы/Адрес»	20
1	0.4 Описание вкладки «Регулирование»	21
1	0.5 Задание режимов регулирования подачи кислорода	25
1	0.6 Задание режимов регулирования кислотности	25
1	0.7 Описание вкладки «Кормушки»	26
1	0.8 Установка параметров кормления	
1	0.9 Установка параметров измерительных каналов	32
11	ПОРЯДОК РАБОТЫ	34
12	ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ	34
1	2.1 Проверка сопротивления изоляции.	35
1	2.2 Контроль величины потребляемого тока	35
1	2.3 Проверка схемы контроля входных сигналов.	36
1	2.4 Проверка схемы управления нагрузкой.	36
1	2.5 Проверка работоспособности при изменении напряжения питания	
13	ПОВЕРКА	
14	ТЕКУЩИИ РЕМОНТ	
15	ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ	39
16	ХРАНЕНИЕ	
ΠΡ	ИЛОЖЕНИЕ	41
K	алибровка измерительных каналов	
	Калибровка измерительных каналов сопротивлений	
	Калибровка измерительных каналов 100 мВ	
	Калибровка токовых измерительных каналов	42

Настоящее руководство по эксплуатации предназначено для ознакомления с принципом работы, устройством, конструкцией и правилами эксплуатации модуля AQUA3917.

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 непринципиальным изменениям в конструкции модуля, не отраженным в настоящем издании руководства по эксплуатации, при этом не ухудшающим метрологические и технические характеристики модуля.

1 НАЗНАЧЕНИЕ

Модуль AQUA3917 (в дальнейшем – AQUA3917) предназначен для контроля технологических параметров водных бассейнов, управления кормушкой, системой поддержания кислорода и кислотности с возможностью передачи текущих параметров объекта на рабочую станцию.

Область применения AQUA3917 – управление кормушками и системой обогащения воды кислородом на объектах рыбоводства.

AQUA3917 является адресным устройством с запрограммированной логикой работы и возможностью внешнего управления.

4 3 2 1 +5 B A CR	4 3 2 1 D2 CP ID1 GP	3 2 1 N L N
DATA COMMUNICATION NORMAL OPERATION FAILURE	AQUA 3917	And Andrew Andre
X5 (ANALOG INPUTS) T1 320 T2 (A0 0.1 GN) 0.1 GNO -121 (A1 + 12) A2 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12	X4 (DIGITAL OUTPUTS) 001 002 002 003 003 004 004 1 2 3 4 5 6 7 8	

Внешний вид устройства показан на рис. 1.

Рисунок 1 - Внешний вид модуля АQUA3917

Условия эксплуатации AQUA3917:

- 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 Гц по ГОСТ 13109-97.

2 ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Основные технические характеристики AQUA3917 приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Основные технические характеристики АQUA3917

N⁰	Наименование параметра	Значение
1	Количество измерительных каналов с датчиком Pt100 (Pt1000), шт.	2
2	Диапазон измеряемой температуры датчиком Pt100 (Pt1000), C°.	0+60
3	Длина шлейфа до датчика Pt100 (Pt1000), м, не более	50
4	Диаметр медного провода до датчика Pt100 (Pt1000), мм ² , не менее	0,75
5	Пределы допускаемой основной приведённой погрешно- сти измерения температуры, %, не более	0,5
6	Количество измерительных каналов с датчиком О2, шт.	2
7	Диапазон измеряемого напряжения, мВ.	0+100
8	Длина шлейфа до датчика O2, м, не более	50
9	Сечение медного провода до датчика O2, мм ² , не менее	0,75
10	Пределы допускаемой основной приведённой погрешно- сти измерения напряжения, %, не более	0,5
11	Количество измерительных каналов с токовым входом (для измерения рН), шт.	2
12	Диапазон измеряемого тока, мА	420
13	Длина шлейфа до токового датчика, м, не более	100
14	Пределы основной допускаемой приведённой погрешно- сти измерения тока, %, не более	0,5
15	Количество каналов контроля «сухой контакт», шт.	2
16	Длина шлейфа до датчика «сухой контакт», м, не более	100
17	Количество каналов управления, шт.	5
18	Длина кабеля до устройства управления, м, не более	100
19	Коммутируемый ток канала управления при напряжении 250 В, 50 Гц, А, не более	0,1-каналы OD1OD3 0,5 - канал OD4
20	Тип линии связи RS-485 - экранированная витая пара с волновым сопротивлением, Ом	120
21	Длина линии связи, м, не более	500
22	Скорость передачи данных, Кбит/с	19200
23	Потребляемый ток при напряжении питания 220 В, 50 Гц при отключенных нагрузках, А, не более	0,1
24	Степень защиты оболочки по ГОСТ14254-96	IP20

№	Наименование параметра	Значение
25	Габаритные размеры, мм, не более	157x86x60
26	Масса, кг, не более	0,5
27	Средняя наработка на отказ, час	30000
28	Средний срок службы, лет	10
29	Режим работы	непрерывный

3 ВЫПОЛНЯЕМЫЕ ФУНКЦИИ

Модуль AQUA3917 обеспечивает:

- измерение температуры воды и воздуха;
- измерение содержания кислорода в воде;
- измерение кислотности воды;
- обеспечение заданного алгоритма кормления рыбы;
- обеспечение алгоритма поддержания заданного значения кислорода в воде;
- обеспечение алгоритма поддержания заданного значения кислотности в воде;
- контроль состояния (замкнут/разомкнут) шлейфа внешнего устройства с выходом «сухой контакт»;
- 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, 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;
- гальваническое разделение каналов управления (силовых), дискретных входов и интерфейса от процессора.

Модуль AQUA3917 позволяет в процессе настройки изменять:

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

Алгоритм кормления рыбы состоит во включении кормушки на заданный интервал времени, зависимый от размера корма, вида и размера рыбы, температуры воды, процентного содержания кислорода в воде. Эти данные заносятся во встроенные в модуль таблицы.

Алгоритм поддержания заданного количества кислорода в воде состоит во включении устройства аэрации или клапана подачи кислорода при его нехватке и отключении этих устройств при нормальной концентрации кислорода.

Алгоритм поддержания заданной кислотности в воде состоит во включении устройств впрыска вещества на кислотной либо щелочной основе при дисбалансе кислотности и отключении этих устройств при нормальной концентрации pH.

4 УСТРОЙСТВО И РАБОТА

Модуль AQUA3917 состоит из следующих функциональных узлов (рисунок 2):

- узла питания;
- устройства интерфейса RS-485;
- преобразователя сопротивлений;
- токового преобразователя;
- узла анализа дискретных входов;
- схемы управления дискретными выходами.



Рисунок 2 - Структурная схема АQUA3917

Электропитание модуля AQUA3917 осуществляется от сети переменного напряжения 220 В, 50 Гц. Напряжение через предохранитель F поступает на первичную обмотку трансформатора. На выходе трансформатора - два нестабилизированных напряжения +12 В. Далее после стабилизаторов напряжения формируются два напряжения +5 В и одно +3,3 В. Схема интерфейса RS-485 (разъёмы X1) предназначена для приёма импульсных сигналов информационных посылок запроса мастер-устройства интерфейса RS-485 (как правило, промышленного компьютера) и формирования информационных импульсов ответа в линию. Мастер сети передает и принимает данные по стандартному COM-порту через 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 стандартный конвертор интерфейсов RS-232/RS-485 или модуль САТ3907 (производитель ООО «МНПП Сатурн»), имеющий встроенный автоматический конвертор RS-232/RS-485.

Схема интерфейса обеспечивает согласование уровней напряжения сигналов во внешней линии и последовательного порта микроконтроллера. AQUA3917 выполняет функции адресного устройства интерфейса RS-485, т.е. принимает и выполняет адресованные ему команды мастер-устройства интерфейса, формирует ответные информационные слова на принятые команды, а так же осуществляет контроль принимаемой информации. Обмен с AQUA3917 осуществляется методом двухсторонней поочередной передачи информационных посылок по принципу «команда мастер-устройства - ответ AQUA3917». AQUA3917 имеет программируемый индивидуальный адрес для взаимодействия с мастер-устройством, который можно многократно изменять.

Импульсы сигнала запроса, сформированные мастер-устройством, поступают на драйвер RS-485 интерфейса и затем через цифровой изолятор на вход последовательного порта процессора. Микроконтроллер декодирует импульсную последовательность запроса, выделяет поля адреса, команды, данных, проверяет совпадение адреса запроса с собственным адресом AQUA3917. Если запрос мастер-устройства предназначен для данного модуля, то, в соответствии с принятой командой, модуль формирует ответное слово на выходе соответствующего последовательного порта микроконтроллера в формате интерфейса RS-485. Сигналы с выхода порта интерфейса в информационную линию. Таким образом, микроконтроллер программным способом осуществляет кодирование и декодирование информационных посылок по интерфейсу RS-485.

Двухканальная схема преобразователей сопротивлений и двухканальная схема преобразователей напряжений предназначен для приёма входных сигналов от датчиков температуры типа Pt100 (по ГОСТ 6651-94 Платиновые TC с W100=1,3850) либо Pt1000 и от датчиков кислорода типа 0...100 мВ. Измерительные сигналы каналов T1, T2, O₂1, O₂2 поступают на соответствующие элементы преобразователей и далее на аналогоцифровой преобразователь микроконтроллера, который периодически последовательно считывает состояние каждого канала. Микроконтроллер определяет величину измеряемого параметра и в зависимости от алгоритма работы модуля управляет его силовыми выходами. Параллельно эта информация передается в мастер-устройство интерфейса RS-485.

T1, T2 измерительные каналы предназначены для измерения температуры воды в диапазоне от 0 до +100 С°.

 $O_2 1, O_2 2$ измерительные каналы предназначены для измерения наличия кислорода в диапазоне от0 до 100 мВ.

Двухканальная схема токовых преобразователей предназначена для приема входных сигналов от токовых датчиков (например кислотности, давления, температуры). Контролируемые сигналы каналов IA1, IA2 поступают на соответствующие элементы преобразователя 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. По запросу эта информация передается в мастер-устройство интерфейса RS-485. В зависимости от алгоритма работы объекта к аналоговым входам IA1, IA2 могут подключаться датчики для измерения температуры, давления, датчики содержания кислорода, датчики кислотности, имеющие диапазон измерения 4...20 мА.

Двухканальная схема оптических преобразователей предназначена для приёма входных сигналов от датчиков «сухой контакт» (например датчика затопления). Контролируемые сигналы каналов ID1...ID2 поступают на соответствующие элементы опторазвязки и далее в микроконтроллер, который периодически последовательно считывает состояние входа каждого канала. Микроконтроллер определяет состояние каждого входа (замкнут - разомкнут) и передаёт информацию в мастер-устройство интерфейса RS-485.

Датчики типа «сухой контакт» могут находиться в одном из двух состояний – замкнут или разомкнут. Датчики чаще всего применяются в системах телесигнализации для определения состояния технологического оборудования. Например, датчик аварии устройства может выдавать следующую информацию: датчик «замкнут» (устройство находится в рабочем состоянии) и датчик «разомкнут» (устройство находится в аварийном режиме). В шлейф сигнализации можно подключить несколько датчиков – суммарная протяженность шлейфа ограничена длиной 100 м. При групповом подключении извещателей «сухой контакт» срабатывание любого подключенного к одному шлейфу датчика вызывает срабатывание всего шлейфа. Датчики типа «сухой контакт» могут быть нормально замкнутыми или нормально разомкнутыми. Объединять в один шлейф допускается только датчики одного вида.

Пять каналов управления нагрузкой предназначены для коммутации активной нагрузки при переменном напряжении до 250В при помощи оптореле.. Включение/выключение оптореле осуществляет микроконтроллер по заданному алгоритму работы либо, при отключении автоматического режима, по командам, поступившим от мастерустройства. Контроллер анализирует ток, протекающий по каждому каналу (кроме канала OD5), 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.

На лицевой стороне модуля AQUA3917 расположена следующая индикация:

- жёлтый светодиодный индикатор «DATA COMMUNICATION», указывающий о наличии ответа модуля по интерфейсу RS-485;
- зелёный светодиодный индикатор «NORMAL OPERATION», указывающий о нормальной работе контроллера;
- красный светодиодный индикатор «FAILURE», указывающий об аварийной работе контроллера или внешних устройств;

Микроконтроллер работает под управлением программы, которая записывается в него при производстве модуля. Смена версии управляющей программы AQUA3917 и удаленная настройка параметров модуля производится по интерфейсу RS-485 при помощи сервисной программы «CAT Tools».

5 ОПИСАНИЕ КОНСТРУКЦИИ

AQUA3917 состоит из пластмассового корпуса, внутри которого на основании расположена основная плата, а внутри крышки расположена плата индикации, соединённая с основной платой шлейфом. Габаритные размеры AQUA3917 показаны на рисунке 3.



где: 1 – DIN – рейка по стандарту DIN EN 50 022;

2 – защёлка для крепления модуля на DIN – рейку.

3 – защёлка крепления крышки модуля.



Кабели всех внешних цепей подключаются к AQUA3917 при помощи ответных клеммных разъёмов «под винт», которые поставляются в комплектации с модулем. Назначение контактов разъёмов AQUA3917 приведено в таблице 2.

Наименова- ние разъёма	Разъём и номер контакта	Обозначе- ние цепи	Описание
	X1.1	GR	Общий 1
Интерфейс RS-	X1.2	А	Линия А
485	X1.3	В	Линия В
	X1.4	+5	Плюс 5В
	X2.1	GR	Общий 1
Дискретные	X2.2	ID1	Вход контроля 1
ВХОДЫ	X2.3	GR	Общий 1
	X2.4	ID2	Вход контроля 2
	X3.1	Ν	Вход питания 220В, 50Гц, «ноль»
Питание	X3.2	L	Вход питания 220В, 50Гц, «фаза»
модуля	X3.3	Ν	Выход питания 220В, 50Гц, «ноль»
	X3.4	OD5	Выход 5»

Таблица 2 - Назначение контактов внешних разъёмов AQUA3917

Наименова- ние разъёма	Разъём и номер контакта	Обозначе- ние цепи	Описание
	X4.1	<u>OD1</u>	<u>Выход 1</u>
	X4.2	OD1	Выход 1
	X4.3	<u>OD2</u>	<u>Выход 2</u>
Дискретные	X4.4	OD2	Выход 2
выходы	X4.5	<u>OD3</u>	<u>Выход 3</u>
	X4.6	OD3	Выход 3
	X4.7	<u>OD4</u>	<u>Выход 4</u>
	X4.8	OD4	Выход 4
	X5.1	T1	Вход измерения 1 (температура)
	X5.2	GND	Общий
	X5.3	T2	Вход измерения 2 (температура)
	X5.4	GND	Общий
	X5.5	O ₂ 1	Вход измерения 3 (кислород)
Аналоговые	X5.6	GND	Общий
ВХОДЫ	X5.7	O ₂ 2	Вход измерения 4(кислород)
	X5.8	GND	Общий
	X5.9	+12V	Плюс 12В
	X5.10	IA1	Вход измерения 5
	X5.11	+12V	Плюс 12В
	X5.12	IA2	Вход измерения 6

Расположение разъёмов показано на рисунке 4.



Рисунок 4 - Расположение разъёмов на модуле АQUA3917

6 УПАКОВКА

Вариант консервации AQUA3917соответствует 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.

7 КОМПЛЕКТНОСТЬ

Состав комплекта поставки AQUA3917приведён в таблице 3.

Таблица	3 -	Состав	комплекта	поставки	AQUA3917
---------	-----	--------	-----------	----------	----------

Наименование	Кол.	Примечание
Модуль AQUA 3917	1	
Комплект разъёмов	1	
Модуль AQUA 3917. Руководство по эксплуатации	1	По требованию заказчика
Модуль AQUA 3917. Формуляр	1	
Сервисная программа «CAT Tools»	1	По требованию заказчика

8 УКАЗАНИЯ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ

При монтаже и эксплуатации AQUA3917 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.

AQUA3917 относится к 0 классу по ГОСТ 12.2.007.0 защиты человека от поражения электрическим током.

Степень защиты оболочки блока AQUA3917 соответствует IP20 по ГОСТ 14254-96.

ВНИМАНИЕ!

1. AQUA3917 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 AQUA3917. При несоблюдении этого условия модуль и элементы могут быть повреждены.

9 МОНТАЖ

9.1 Порядок монтажа

Монтаж и подключение модулей AQUA3917 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.

9.2 Подготовка к монтажу

Модули AQUA3917 устанавливают, как правило, в пластмассовый или металлический шкаф.

Места установки AQUA3917, 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 AQUA3917 и внешним электрооборудованием была минимальная.

При монтаже AQUA3917 запрещается:

- оставлять модуль со снятой крышкой;
- сверление дополнительных проходных отверстий в корпусе модуля; Перед монтажом AQUA3917 необходимо проверить:

перед монтажом АQUA3917 неооходимо проверить:

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

9.3 Входной контроль

Входной контроль модуля AQUA3917 проводят до начала монтажа. Перечень работ по входному контролю AQUA3917:

- 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 нагрузками;
- проверка работоспособности при изменении напряжения питания.

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

9.4 Установка и подсоединение

9.4.1 Модуль AQUA3917 устанавливается на монтажную DIN-рейку 35 мм., как правило, в металлический или пластмассовый шкаф (корпус) технических средств системы.

9.4.2 Произвести монтаж кабеля питания между источником питания и разъёмом X3 в соответствии со схемой рабочего проекта. Рекомендуемый тип кабеля – ПВС 2х1,5 длиной до 100 м.

9.4.3 Произвести монтаж кабеля между управляемым устройством и разъёмом X4 в соответствии со схемой рабочего проекта. Рекомендуемый тип кабеля – ПВС 2х1,5 длиной до 100 м.

9.4.4 Произвести монтаж контрольных шлейфов «вход контроля 1» и «вход контроля 2» между управляемым электрооборудованием и разъёмом Х2 в соответствии со схемой рабочего проекта. Рекомендуемый тип проводов – МКШ 2х0,75 длиной до 100 м.

9.4.5 Произвести монтаж измерительных шлейфов «вход измерения 1»...«вход измерения 4» между датчиками температуры и кислорода и разъёмом Х5 в соответствии со схемой рабочего проекта. Рекомендуемый тип проводов – МКЭШ 2х0,75 длиной до 50 м.

9.4.6 Произвести монтаж измерительных шлейфов «вход измерения 5» ... «вход измерения 6» между токовыми датчиками и разъёмом Х5 в соответствии со схемой рабочего проекта. Рекомендуемый тип проводов – МКЭШ 2х0,75 длиной до 100 м.

9.4.7 Произвести монтаж интерфейсных шлейфов между другими модулями и разъёмом X1 в соответствии со схемой рабочего проекта. Рекомендуемый тип экранированного кабеля – STP2-ST 4x0,5 длиной до 500 м.

9.4.8 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 AQUA3917 показана на рисунке 5.



Рисунок 5 - Электрическая принципиальная схема подключения AQUA3917 (типовая)

10 ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ

10.1 Смена адреса

Перед началом работы необходимо задать адрес AQUA3917 в интерфейсе RS-485 в соответствии с рабочим проектом. Для смены адреса следует подключить устройства в соответствии с рисунком 6. При отсутствии модуля CAT3907 используется стандартный преобразователь RS232/RS485.



САТЗ907 – модуль безопасности;

Преобразователь RS232/RS485 –конвертер RS232/RS485;

Компьютер – IBM-совместимый компьютер;

Рисунок 6 - Подключение АQUA3917 к компьютеру для чтения или смены параметров

Подать напряжение питания на контакты X3.1 и X3.2 модуля AQUA3917, на разъём X5 модуля CAT3907 и на Компьютер. Включить компьютер и подготовить к работе в соответствии с эксплуатационной документацией. Запустить программу «CAT Tools».

На вкладке **Интерфейс** выбрать строку **СОМ порт** и в появившейся вкладке, показанной на рис. 7, выбрать активный СОМ порт и скорость обмена.

נטדנאןצטצואן אסאטא		
Порт:	COM1	•
Скорость (бит/с):	19200	-
Четность:	Нет	•
Стоповые биты:	1	•

Рисунок 7 – Окно параметров обмена АQUA3917 с компьютером

Для смены адреса AQUA3917 в интерфейсе RS-485 на вкладке **Выходы/Адрес** (см. рис. 8) занести в строку **Новый адрес** новое значение адреса модуля.

№/Описание бита Время контроллера					perveted upper Lifer analytic Licohildmice Licohildmice Licohild	obopya 1 par bisiya 1
Время контроллера			Значени	18		Koutpont PLNO POR
and the second second second second second	1		0:52:06	5	Состояние выходов.	Коптроль выходов.
Режим управления	кормушкой:	0	отключе	HO	пристарте:	На короткое На обрыв Норма (HEX) Мошно
Состояние кормуши	ж		ПАУЗА		1 2 3 4 5	
Начало подачи:			0:00:00)	0 0 0 0 0	I <u>10000</u>
Длительность:			0:00:00)		2 🔲 🗌 🗍
Порция (100%) (г):			0.00		При отсутствии связи:	
Порция (Т,О2) (г):			0.00		1 2 2 4 5	3 🗌 🗌 🔽
Осталось порций:			0			4
За текущие сутки (г):		0.00			1 1 1 1 1 1 1 999
Кислород (%):			70.00 %	6		
Температура (°C):			10.00 %	c	Проверять отсутствие связи	- Адрес модуля/ Серийный номер
Кислотность (рН):			0.00 pH	1		Вид:
СТАТУС Контролле	oa:			-	Время отсутствия связи: 1 сек	Текущий адрес: 71 📀 Нех
1			•			
					Versenance average	Новый адрес: 71 C Decimal
					1 2 3 4 E	
ачение выходов: 1 2	3	4		5	Установить	интервал опроса модуля: 25 *10 мс
начение выходов: - 1 2 0 0 ачения измерительны	3 0	4		5	Установить	интервал опроса модуля: 25 *10 мс
Начение выходов: 1 2 0 0 ачения измерительнь Р/Описание	3 0 × каналов: float	4 D DEC	HEX	5	Установить Время модуля Новое время: 11:51:48 ÷	интервал опроса модуля: 25 *10 мс
начение выходов: 1 2 0 0 чения измерительнь 2/Описание 1 (100/1000 Om)	3 0 × каналов: float 27.08	4 0 DEC 24443 (HEX 00x5F7B	5 1 mA	Установить Время модуля Новое время: 11:51:48 —	интервал опроса модуля: 25 *10 мс
начение выходов: 1 2 0 0 чения измерительнь ?/Описание 1 (100/1000 Om) 2 (100/1000 Om)	3 0 × каналов: float 27.08 92.00	4 0 DEC 24443 65472 (HEX 0x5F7B 0xFFC0	5 1 mA	Установить Вреня модуля Новое время: 11:51:48 — Установить	интервал опроса модуля: 25 *10 мс
начение выходов: 1 2 0 0 чения измерительнь //Описание 1 ~ (100/1000 Om) 2 ~ (100/1000 Om) 3 ~ (100 mV)	3 0 × каналов: float 27.08 92.00 0.42	4 0 DEC 24443 (65472 (2242 (HEX 0x5F7B 0xFFC0 0x08C2	5 1 mA	Установить Время модуля Новое время: 11:51:48	интервал опроса модуля: 25 *10 мс
начение выходов:	3 0 × каналов: float 27.08 92.00 0.42 0.46	4 0 DEC 24443 65472 2242 2171	HEX 0x5F7B 0xFFC0 0x08C2 0x087B	5 1 mA	Установить Время модуля Новое время: 11:51:48 — Установить Установить	интервал опроса модуля: 25 *10 мс
начение выходов: — 1 2 0 0 ччения измерительны 2/Описание 1 - (100/1000 Om) 2 - (100/1000 Om) 3 - (100 mV) 4 - (50 mV) 5 - (4-20 mA)	3 Го Каналов: float 27.08 92.00 0.42 0.46 10.00	4 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	HEX 0x5F78 0xFFC0 0x08C2 0x0878 0xA748	5 1 mA 20.007	Установить Вреня модуля Новое время: 11:51:48	интервал опроса модуля: 25 *10 мс
ачение выходов:	3 0 × KaHanoe: 27.08 92.00 0.42 0.46 10.00 -2.55	4 0 24443 (65472 (2242 (2171 (42824 (192 (HEX 0x5F78 0xFFC0 0x08C2 0x0878 0xA748 0x00C0	5 1 mA 20.007 0.000	Установить Время модуля Новое время: 11:51:48 Установить Установить Значение измерений Г температура Т: 10.00 °С	интервал опроса модуля: 25 *10 мс
ачения выходов: 1 2 0 0 чения измерительны /Описание 1 - (100/1000 Om) 2 - (100/1000 Om) 2 - (100/1000 Om) 3 - (100 mV) 4 - (50 mV) 5 - (4-20 mA) 6 - (4-20 mA) 7 Выход 1 (mV)	3 0 × KaHanoe: 27.08 92.00 0.42 0.46 10.00 -2.55 9	4 0 24443 (65472 (2242 (2171 (42824 (192 (192 (192 (HEX 0x5F7B 0xFFC0 0x08C2 0x087B 0xA748 0x00C0 0x00C0	5 1 mA 20.007 0.000	Установить Время модуля Новое время: 11:51:48 Установить Установить Эначение измерений Г температура Т: 10.00 °C	интервал опроса модуля: 25 *10 мс
ччение выходов:	3 0 × KaHanoB; 27.08 92.00 0.42 0.46 10.00 -2.55 9 9 9	4 0 24443 (65472 (2242 (2171 (42824 (192 (192 (192 (192 (HEX 0x5F7B 0xFFC0 0x08C2 0x087B 0xA748 0x00C0 0x00C0 0x00C0	5 1 mA 20.007 0.000	Установить Вреня модуля Новое время: 11:51:48 Установить Установить Эначение измерений Г Температура Т: 10.00 Кислород 02: 70.00 %	интервал опроса модуля: 25 *10 ис
ачение выходов: - 1 2 0 0 1 - 10 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	3 0 x KaHanoe: 27.08 92.00 0.42 0.46 10.00 -2.55 9 9 9 9 9 9	4 0 24443 (65472 (2242 (2171 (42824 (192 (192 (192 (192 (HEX 0x5F7B 0xFFC0 0x08C2 0x087B 0xA748 0x00C0 0x00C0 0x00C0 0x00C0	5 mA 20.007 0.000	Установить Вреня модуля Новое время: 11:51:48 — Установить Значение измерений Г температура Т: 10.00 °C Г Кислород О2: 70.00 % Установить	интервал опроса модуля: 25 *10 мс
ачения выходов: 1 2 0 0 чения измерительнь <u>/Описание</u> 1 ~ (100/1000 Om) 2 ~ (100/1000 Om) 2 ~ (100/1000 Om) 3 ~ (100 mV) 4 ~ (50 mV) 5 ~ (4-20 mA) 16 ~ (4-20 mA) 16 ~ (4-20 mA) 18 Выход 1 (mV) 9 Выход 2 (mV) 10 Выход 4 (mV)	3 0 7 7 7 7 8 9 7 0.42 0.46 10.00 -2.55 9 9 9 9 9 9 9 9 9 9 9	4 0 24443 (65472 (2242 (171 (42824 (192 (19)	HEX 0x5F7B 0x5F7C 0x08C2 0x0872 0x08748 0x00C0 0x00C0 0x00C0 0x00C0 0x00C0	5 mA 20.007 0.000	Установить Вреня модуля Новое время: 11:51:48 — Установить Значение измерений Г Температура Т: 10.00 °C Г Кислород 02: 70.00 % Установить	интервал опроса модуля: 25 *10 мс
Начение выходов: 1 2 0 0 ачения измерительны В/Описание 1 - (100/1000 Om) 2 - (100/1000 Om) 2 - (100/1000 Om) 3 - (100 mV) 4 - (50 mV) 5 - (4-20 mA) 6 - (4-20 mA) 6 - (4-20 mA) 9 Выход 1 (mV) 9 Выход 2 (mV) 10 Выход 4 (mV) зчения входов:	3 0 × KAHANOB: 27.08 92.00 0.42 0.46 10.00 -2.55 9 9 9 9 9 9 9	4 0 24443 (65472 (2242 (2271 (42824 (192 (192 (192 (192 (192 (192 (192 (HEX 0x5F7B 0x7FC0 0x0872 0x0878 0x00C0 0x000C0 0x000C0 0x000C0 0x000C0 0x000C0 0x000C0 0x000C0 0x000C0 0x000C0 0x0000 0x00000 0x0000 0x0000 0x0000 0x0000 0x0000 0x000000	5 mA 20.007 0.000	Установить Вреня модуля Новое вреня: 11:51:48 — Установить Значение измерений Г Температура Т: 10.00 «С Г Кислород О2: 70.00 % Установить	Интервал опроса модуля: 25 *10 ис
Начение выходов: - 1 2 0 0 ачения измерительны IP/Описание 1 (100/1000 Om) 2 (100/1000 Om) 3 (100 /1000 Om) 3 (100 /1000 Om) 3 (100 /1000 Om) 5 (4-20 mA) 6 (4-20 mA) 6 (4-20 mA) 7 Выход 1 (mV) 9 Выход 2 (mV) 9 Выход 3 (mV) 10 Выход 4 (mV) ачения входов: IP/Описание входа	3 0 Float 27.08 92.00 0.42 0.46 10.00 -2.55 9 9 9 9 9 9 9	4 0 24443 (65472 (2242 (2171 (42824 (42824 (192 (192 (192 (192 (192 (192 (HEX 0x5F78 0xFFC0 0x0872 0x0878 0x04748 0x0000 0x000 0x000 0x000 0x000 0x000000	5 mA 20.007 0.000	Установить Вреня модуля Новое время: 11:51:48 — Установить Значение измерений Г температура Т: 10.00 °C Г Кислород О2: 70.00 % Установить	интервал опроса модуля: 25 *10 ис
начение выходов: - 1 2 0 0 ачения измерительны в/Описание 1 - (100/1000 Om) 3 - (100 mV) 4 - (50 mV) 5 - (4-20 mA) 6 - (4-20 mA) 6 - (4-20 mA) 7 Выход 2 (mV) 9 Выход 3 (mV) 10 Выход 4 (mV) 10 Выход 4 (mV) 10 Выход 4 (mV)	3 0 27.08 92.08 92.08 92.08 92.08 92.08 92.08 92.08 92.08 99 9 9 9 9 9 9 9	4 0 24443 (65472 (2242 (2171 (42824 (192 (19	HEX 0x5F78 0xFFC0 0x08C2 0x0878 0x020 0x00C0 0x00C0 0x00C0 0x00C0 0x00C0 0x00C0 0x00C0 0x00C0 0x00C0	5 mA 20.007 0.000 0	Установить Время модуля Новое время: 11:51:48 — Установить Значение измерений Г Температура Т: 10.00 °C Г Кислород О2: 70.00 % Установить	интервал опроса модуля: 25 *10 мс



Сохранить сделанные изменения, выбрав на вкладке Команды строку Записать новый адрес (см. рис.9).

Команды	Интерфейс
Прочита	ать параметры управления
Записат	ъ параметры управления
Задать о	состояние выходов
Прочита	ать серийный номер
Записат	ъ серийный номер
Записат	ъ новый адрес
Прочита	ать калибровочные константы
Записат	ъ калибровочные константы
Калибро	овать начальную точку
Калибро	овать конечную точку
Перезап	рузка
Сбросит	гь аварии

Рисунок 9 – Вкладка «Команды»

10.2 Дистанционная смена встроенного программного обеспечения

AQUA3917 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 8). Для смены встроенного программного обеспечения следует подключить устройства в соответствии с рисунком 6.

Подготовить компьютер к работе и загрузить программу «**CAT Tools**». Выполнить поиск AQUA3917. Перейти на вкладку **Загрузка** (см. рис. 10) и в строке **Выбрать НЕХ файл** указать местонахождение нового загрузочного файла.

0%

Рисунок 10 – Вкладка «Загрузка»

Выполнить команду Загрузить.

Внимание! Выбор неверного файла приведёт к неработоспособности AQUA3917, и найти блок в «**CAT Tools**» будет невозможно.

Начнется процесс записи встроенной программы AQUA3917, 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 №.

10.3 Описание вкладки «Выходы/Адрес»

На вкладке Выходы /Адрес (см. рис. 8) в таблице Состояние выходов в строке При старте для выходов 1...5 занести значения, которые будут принимать дискретные выходы модуля при включении модуля (0 –выход выключен, 1 –выход включен). Аналогично внести значения состояний дискретных выходов в строке При отсутствии связи. Эти состояния будут принимать дискретные выходы при отсутствии связи модуля с мастер-устройством интерфейса. Если в строке Проверять отсутствие связи поставить галочку, то эта функция проверки будет активна. В строке Время отсутствия связи устанавливается время, через которое эта функция будет активна. Для сохранения изменений выбрать на вкладке Команды строку Записать параметры управления.

В таблице **Контроль выходов** назначается проверка выходов по току. При установленной галочке в столбце **На короткое** соответствующий выход проверяется на наличие тока короткого замыкания, протекающего через нагрузку. При установленной галочке в столбце **На обрыв** соответствующий выход проверяется на наличие обрыва. Так, если при включении выхода его значение будет ниже значения, установленного в столбце **Норма(HEX)**, то считается, что выход находится в аварии (обрыве). В столбце **Мощность** устанавливается условное значение мощности (от 300 до 9999), с которой будет работать нагрузка.

При условии, что на вкладке **Регулирование** в таблице **Дискретные выходы** в столбце **Назначение выхода** для конкретного выхода стоит значение **Не назначен** (см. рис.11), можно управлять этим выходом вручную или дистанционно.

Для этого на вкладке **Выходы** /**Адрес** в строке **Управление выходами** надо занести для каждого канала соответствующие значения:

0 – выход отключен;

1 – выход включен;

х – состояние выхода не меняется.

Далее выполнить команду **Установить**. В левой части экрана в таблице **Значение выходов** каждый выход приобретёт соответствующее состояние (подкрашенный серым цветом - отключен, зелёным цветом - включен).

В таблице Время модуля устанавливается отличное от текущего время и выполняется команда Установить.

В таблице **Значение измерений** прописываются значения температуры и кислорода. При отсутствии соответствующих датчиков устанавливаются галочки и выполняется команда **Установить.** Введённые значения будут использоваться программой при регулировании кислорода и кормлении.

В таблице Адрес модуля в строку Комментарий заносится справочная информация (например где установлен модуль).

ichpornibio bb	іходы	Дискр	етные входы	
Управлени	е Назначение выхода	C	работка Назначе	ние входа
1 1	Подача кислорода	<u> </u>	1 Перелив воды	-
2 1	Не назначен	• 2	1 Не назначен	
3 1	Не назначен	Анало	говые входы	
4 1	Включение кормушки	-	Назначение входа (R=	=100/1000 Om)
5 1	Работа/Авария	- 1	Температура (Т воды)	
		2	Не назначен	
іравление по,	дачей кислорода	-	Назначение входа ((V=100 mV)
жлючить под	auy: 85.00 %	3	Кислород (О2)	
UNIDANIB III	лдачу: 187.00 %	A 4	Не назначен	
С Принуд	ительная подача		Назначение входа (Кисполность (р.Н)	I=4-20 mA)
ABTUMA	пическое управление		Transformation (pri)	
🗸 Включить	подачу при неисправности датчик	a 02 6	Не назначен	
правление ких Включить под Отключить п Подача: 0 Пауза: 0 Пауза: 0 С Автома	слотностью (Повышение) дачу: 0.00 рН рдачу: 0.00 рН сек сек чено тическое управление	Управлени Включи Отклю Подача Пауза: С с с	ие кислотностью (Понижение ить подачу: 0.00 чить подачу: 0.00 а: 0 сек 0 сек Отключено Автоматическое управление	рн рн рн
опустимые зн. Кислотность рн (ачения (min): <u>4.00</u> (max): <u>в пр</u>	04 02 (min): 50.00 02 (max): 110.00	Температура % Т (min): % Т (max):	5.00 °C

Рисунок 11 – Вкладка «Регулирование»

10.4 Описание вкладки «Регулирование»

Таблица Управление подачей кислорода (см. рис. 12).

Включить пода	ну:	85.00	%	
Отключить под	цачу:	87.00	%	L.A.
• Отключ	ено			
С Принуди	тельна	я подача		- uuu
С Автомат	ическо	е управлени	e	

Рисунок 12 – Параметры управления подачей кислорода

В строке Включить подачу устанавливается значение, ниже которого включается устройство аэрации.

В строке Отключить подачу устанавливается значение, выше которого отключается устройство аэрации.

При выборе строки Отключено подача кислорода отключена.

При выборе строки **Принудительная подача** осуществляется постоянная подача кислорода.

При выборе строки Автоматическое управление осуществляется подача кислорода в заданных пределах.

При установленной галочке в строке **Включить подачу при неисправности датчика О**₂ начнётся подача кислорода при неисправном датчике O₂.

ключить подачу: 5.00 рН 🧲	Включить подачу: 0.00 рН
тключить подачу: 6.00 рН РН+	Отключить подачу: 0.00 рн рН-
одача: 10 сек 📊	Подача: 0 сек 🚺
ауза: 60 сек 🎞	Пауза: 0 сек
С Отключено	• Отключено
Автоматическое управление	С Автоматическое управление

Таблица Управление кислотностью (см. рис. 13).

Рисунок 13 – Параметры управления кислотностью

В строке Включить подачу устанавливается значение, ниже которого включается устройство нейтрализации кислотности.

В строке Отключить подачу устанавливается значение, выше которого отключается устройство нейтрализации кислотности.

В строке Подача устанавливается длительность включения устройства нейтрализации кислотности.

В строке Пауза устанавливается минимальная длительность между включениями устройства нейтрализации кислотности.

При выборе строки Отключено регулировка кислотности не осуществляется.

При выборе строки Автоматическое управление регулировка кислотностью осуществляется в заданном диапазоне.

Таблица Дискретные входы (см. рис. 14).

Сработка	Назначение вхо	ода
1 1	Перелив воды	
2 1	Не назначен	

Рисунок 14 – Параметры дискретных входов

1 и 2 – номера дискретных входов.

В колонке Сработка устанавливается значение (0 или 1), при котором произойдёт выбранный процесс.

В колонке Назначение входа выбираются следующие параметры:

- Не назначен при этом параметре данный вход не анализируется;
- Наличие корма при этом параметре данный вход анализирует наличие корма в кормушке.
- Перелив воды при этом параметре данный вход анализирует наличие критического уровня воды в бассейне.
- **Наличие раствора рН**+ при этом параметре данный вход анализирует наличие раствора рН+.
- Наличие раствора рН- при этом параметре данный вход анализирует наличие раствора рН-.
- Положение переключателя «Управление подачей О2 автоматическое» при этом параметре данный вход анализирует положение переключателя «Управление подачей кислорода» в автоматическом режиме.

В таблице **Аналоговые входы** (см. рис. 15) для измерительных каналов выбираются вид датчика, который к нему подключен:

	Температура (Т воды)	Ŀ
2	Не назначен	1
	Назначение входа (V=100	mV)
,	Кислород (О2)	
ł.	Не назначен	
	Назначение входа (I=4-20	mA)
;	Киспотность (оН)	



- Не назначен при этом значении данный вход не участвует в управлении;
- Температура (Т воды)- к данному каналу подключен датчик температуры воды;
- Кислород (О2) к данному каналу подключен датчик кислорода;
- Кислотность (рН) к данному каналу подключен датчик кислотности;
- Вес корма к данному каналу подключен датчик веса.

При этом к каналам 1 и 2 подключается резистивный платиновый датчик 100 Ом или 1000 Ом, к каналам 3 и 4 подключается датчик 0...100 мВ, к каналам 5 и 6 подключается токовый датчик 4...20 мА.

Для выбора датчика для конкретного канала нажать мышкой на кнопку ..., в выпадающем меню выбрать нужный датчик (см. рис. 16).

1	Температура (Тводы)	
2	Не назначен	C Detter
	Назначение входа (V=100 mV)	
3	Кислород (О2)	
4	Не назначен	
	Не назначен Температура (Тводы) Кислород (О2)	
5	Кислотность (рН) Вес корма	
532		- (1

Рисунок 16 – Выбор датчика по аналоговому входу

Таблица Дискретные выходы (см. рис. 17).

Управление	Назначение выхода	
1	Подача кислорода	
1	Не назначен	
1	Не назначен	
1	Включение кормушки	•
1	Работа/Авария	-

Рисунок 17 – Параметры дискретных выходов

1 ... 5 – номера дискретных выходов.

В колонке **Управление** устанавливается значение (0 или 1), при котором выход будет включён;

В колонке Назначение выхода выбирается функциональное назначение выходов:

- Не назначен при этом значении данный выход не участвует в управлении;
- Включение кормушки данный выход подаёт напряжение на кормушку;
- Подача кислорода данный выход подаёт напряжение на устройство аэрации
- Подача рН (понижение) данный выход подаёт напряжение на устройство понижения кислотности;
- Подача рН (повышение) данный выход подаёт напряжение на устройство повышения кислотности;
- Работа/Авария данный выход подаёт напряжение на аварийный сигнализатор.

Таблица Допустимые значения (см. рис. 18).

	1				\bigcirc			
pH (min): 4,00		02 (min):	50.00	%		(min):	5.00	- •0
PH (max): 8.00		02 (max):	110.00	- %	Y I	r (max):	25.00	- •(

Рисунок 18 – Границы допустимых значений параметров воды

В окошки заносятся границы диапазона кислотности, кислорода и температуры, при выходе за которые срабатывает сигнал аварии по назначенному выходу.

Для сохранения сделанных изменений выбрать на вкладке Команды строку Записать параметры управления (см. рис.9) или установить указатель на свободном поле экрана в пределах окна Регулирование, нажать правую кнопку «мыши» и в появившемся окне (см. рис. 19) выбрать команду Записать параметры регулирования.

Прочитать параметры регулирования Записать параметры регулирования

Рисунок 19 – Окно команд вкладки «Регулирования»

10.5 Задание режимов регулирования подачи кислорода

Для автономного управления работой подачи кислорода необходимо задать режимы регулирования модуля. Для чего надо перейти на вкладку **Регулирование** (см. рис. 11). В таблице **Дискретные выходы** в столбце **Назначение выхода** выбрать параметр **Подача кислорода** для соответствующего выхода. Если в столбце **Управление** стоит **0**, то устройство подачи кислорода будет отключено при подаче на него питания, если **1**, то включено.

В таблице **Управление подачей кислорода** установить в строке **Включить пода**чу значение кислорода, ниже которого начнётся его подача. Занести в строку **Отключить подачу** значение кислорода, выше которого его подача закончится. Установить режим **Автоматическое управление**.

Канал измерения кислорода назначается в таблице Аналоговые входы в зависимости от типа датчика, и к какому входу он подключен. Если датчик выдает напряжение 0...100 мВ, то Уровень О₂ выбирается на 3 или 4 канале. Если датчик выдаёт 4...20 мА, то Уровень О₂ выбирается на 5 или 6 канале (см. рис.11).

10.6 Задание режимов регулирования кислотности

Для автономного управления работой поддержания кислотности необходимо задать режимы регулирования модуля. Для чего надо перейти на вкладку **Регулирование** (см. рис. 11). В таблице **Дискретные выходы** в столбце **Назначение выхода** выбрать параметр **Подача рН (понижение)** или **Подача рН (повышение)** для соответствующего выхода.

В таблице Управление кислотностью (Повышение) или (Понижение) занести в строке Включить подачу значение pH, ниже которого начнётся процесс нейтрализации кислотности. Занести в строке Отключить подачу значение кислорода, выше которого этот процесс закончится. Установить режим Автоматическое управление.

Канал измерения кислотности назначается в таблице **Аналоговые входы** в зависимости от типа датчика, и к какому входу он подключен. Если датчик выдаёт 4...20 мА, то **Уровень рН** выбирается на 5 или 6 канале (см. рис.15).

10.7 Описание вкладки «Кормушки»

Вид вкладки «Кормушки» показан на рис. 20.

F) Начало	Окончание	Масса Корм	a (r)	Число порций	Подача	Пауза	Порция (г)
0:01:00	23:59:00	800.00		30	0:00:27.82	0:47:28.17	26.67
5:00:00	22:00:00	700.00		10			
0:00:00	0:00:00	0.00		1			
0:00:00	0:00:00	0.00		1			
0:00:00	0:00:00	0.00		1			
0:00:00	0:00:00	0.00		1			
ірост массы корі ризводительнос	ма за сутки: 1.40 ть кормушки:	%			- Текущий реж	ким управления — Автоматический	режим
азвание корма		Macca	a (r)	Время	i i i i i i i i i i i i i i i i i i i		1
0.6 mm		345	50	1:00:00		Отключить	
		1.42.62					
оррекция корма Коррекция н <u>Т (°C)</u> 5.0 7.0	с учетом температу корма по Т Аппетит (%) 0 50	уры и кислород Коррекции 02 (%) 50.0 60.0	а я корма Ап	по О2 петит (%) 30 50	Подсчет изра Число дней Израсходов Выполня	Режим калибро асходованного ко кормления: анно корма (г): ать подсчёт корма	рма 9 73.00
оррекция корма ▼ Коррекция (Т (°C) 5.0 7.0 12.0 16.0 18.0	с учетом температу сорма по Т Аппетит (%) 0 50 80 95 100	уры и кислород. ✓ Коррекции О2 (%) 50.0 60.0 70.0 80.0 90.0	а	по O2 петит (%) 30 50 75 90 98	Подсчет изра Число дней Израсходов Г Выполня	Режим калибро асходованного ко кормления: анно корма (г): ать подсчет корма	рма 9 73,00 а
оррекция корма ▼ Коррекция н Т (°C) 5.0 7.0 12.0 16.0 18.0 22.0	с учетом температу сорма по Т Аппетит (%) 0 50 80 95 100 70	уры и кислород. ✓ Коррекция О2 (%) 50.0 60.0 70.0 80.0 90.0 100.0	а	по O2 <u>петит (%)</u> 30 50 75 90 98 100	Подсчет изра Число дней Израсходов Г Выполня	Режим калибро асходованного ко кормления: анно корма (г): ять подсчет кориа	рма 9 73.00
оррекция корма ▼ Коррекция (Т (°C) 5.0 7.0 12.0 16.0 18.0 22.0 25.0	с учетом температу сорма по Т 0 50 80 95 100 70 0	уры и кислород. Сод (%) 50.0 60.0 70.0 80.0 90.0 100.0 110.0	а корма	no O2 петит (%) 30 50 75 90 98 100 100	Подсчет изра Число дней Израсходов	Режим калибро асходованного ко кормления: анно корма (г): ять подсчет корма	вки рма 9 73.00
оррекция корма ▼ Коррекция (5.0 7.0 12.0 16.0 18.0 22.0 25.0 онтроль веса ко Минимальный:	с учетом температу сорма по Т О О 50 80 95 100 70 0 0	уры и кислород. ✓ Коррекция 02 (%) 50.0 60.0 70.0 80.0 90.0 100.0 110.0	а Корма	по O2 петит (%) 30 50 75 90 98 100 100	Подсчет изра Число дней Израсходов Г	Режим калибро асходованного ко кормления: анно корма (г): ать подсчет корма	рма 9 73.00 а
оррекция корма ▼ Коррекция (5.0 7.0 12.0 16.0 18.0 22.0 25.0 онтроль веса ко Минимальный: Предупрежден	с учетом температу сорма по Т О О 50 80 95 100 70 0 0 0 0 0 0	уры и кислород. ✓ Коррекция 02 (%) 50.0 60.0 70.0 80.0 90.0 100.0 110.0	а Корма	по O2 петит (%) 30 50 75 90 98 100 100	Подсчет изра Число дней Израсходов	Режим калибро асходованного ко кормления: анно корма (г): ять подсчет корма	вки

Рисунок 20 – Вкладка «Кормушки»

В таблице Интервалы кормления указаны параметры записанных в модуль интервалов кормления рыб, а именно:

- В колонке (+) активный интервал кормления, Значок (О) установлен для активного интервала;.
- В колонке **Начало** начало цикла кормления;
- В колонке **Окончание** конец цикла кормления;
- В колонке Масса корма (г) количество отпускаемого корма за данный период;
- В колонке Число порций число кормлений за данный период;
- В колонке Подача время длительности каждого кормления за данный период;
- В колонке Пауза время между кормлениями за данный период;
- В колонке **Порция** (г) количество отпускаемого корма за кормление.

В строке **Прирост массы корма за сутки** отображается процент прироста корма от реального количества израсходованного за сутки.

Пример.

Пусть:

количество необходимого корма - 1000 г.

прирост составляет – 1.5%

реально израсходовано – 900 г.

Прирост корма за сутки составит: (900г. / 100%) * 1.5% = 13.5 г.

Количество необходимого корма за следующие сутки составит 1013.5 г.

В таблице **Производительность кормушки** указаны название корма, масса корма, которая будет вброшена за тестируемое время и величина тестируемого времени.

В таблице Коррекция корма с учётом температуры и кислорода отображаются параметры коррекции выдачи корма.

В таблице **Коррекция корма по Т** отображаются данные зависимости Аппетита от температуры воды. При установленной галочке эта функция активна.

Аналогично в таблице **Коррекция корма по О**₂ отображаются данные зависимости Аппетита от наличия в воде кислорода.

В таблице **Контроль веса корма** отображается параметры наличия корма в кормушке. В строке **Минимальный** указывается количество корма в кормушке, при котором кормление прекращается. В строке **Предупреждение** отображается количество корма в кормушке, при достижении которого выдаётся сигнал аварии.

В окошке Текущий режим управления задаются режимы управления кормушкой.

При выполнении команды **Автоматический режим** кормушка будет работать в автоматическом режиме. При выполнении команды **Отключить** управление кормушкой будет отключено. При выполнении команды **Калибровка** начнётся процесс калибровки кормушки.

При выполнении команды Калибровка появится предупреждение «Перед калибровкой кормушки необходимо отключить автоматическое управление кормушкой. Приступить к калибровке кормушки?». При команде ОК Откроется окно Калибровка кормушки (см. рис. 21). В строке Длительность непрерывной работы задаётся время непрерывной работы кормушки при калибровке. При этом полное время калибровки будет указано в строке ниже. Далее выполнить команду Начать калибровку. При этом в в левой части экрана в таблице Статус контроллера в строке Режим управления кормушкой будет надпись КАЛИБРОВКА, а в строке Осталось порций будет отображаться количество порций, которое осталось выбросить до конца калибровки.

равка			_
ои калибровке корг	чушка работает в і	импульсном режи	Me:
Подача корма:	15 сек		
Пауза:	15 сек		
The second se			
араметр <Длителы	ность непрерывно	й работы> задае:	T
lapaметр <Длителы уммарное время под	ность непрерывно цачи корма,	й работы> задае	т
араметр <Длителы /ммарное время под	ность непрерывно цачи корма,	й работы> задае	т
Іараметр <Длителы уммарное время под	ность непрерывно цачи корма,	й работы> задае	т
араметр <Длителы уммарное время под Длительность непр	ность непрерывно цачи корма. ерывной работы:	й работы> задае	т
араметр <Длителы уммарное время под Длительность непр	ность непрерывно цачи корма. ерывной работы:	й работы> задае 0:30:00 ÷	T
араметр <Длителы уммарное время под Флительность непр Толное время калиб	ность непрерывно цачи корма. ерывной работы: іровки:	й работы> задае	T

Рисунок 21 – Вкладка «калибровка кормушки»

По окончании калибровки производится взвешивание выброшенного корма и результаты взвешивания заносятся в таблицу **Производительность кормушки**. Порядок заполнения таблицы описан ниже.

В таблице **Подсчёт израсходованного корма** в строке **Число дней кормления** указано контрольное время работы кормушки, а в строке **Израсходовано корма (г):** указано реальное количество корма за контрольный период. При наличии в строке **Выполнять подсчёт корма** галочки эта операция активна.

10.8 Установка параметров кормления

Для активизации алгоритма кормления необходимо на вкладке **Регулирование** назначить выходу значение **Включение кормушки**.

При использовании датчика наличия корма присвоить дискретному каналу, к которому подсоединён датчик, значение **Наличие корма**. При использовании аналогового датчика веса соответствующему аналоговому входу присваивается значение **Вес корма**.

Чтобы задать или изменить параметры кормления на вкладке **Кормушки** (см. рис. 20) выполнить команду **Изменить параметры**. Раскроется вкладка **Режим управления** кормушкой (см. рис. 22).

and the second second	Начало	Окончание	Масса корма (г)	Число порций	Подача	Пауз	a	Порция (г)
. R [0:01:00	23:59:00 +	800.0	30	0:00:27.82	0:47:28.	17	26.67
: E [5:00:00	22:00:00	700.0	10	ſ			
	0:00:00 🕂	0:00:00	0.0	1	ſ			
	0:00:00	0:00:00	0.0	1	ſ			
	0:00:00	0:00:00	0.0	1				
. 🗆 🛛 🗍	0:00:00	0:00:00	0.0	1				
1(-0)	- Mine min (A			Иазвание	корма	P	Macca (r)	Время
T (9C)		02 (%)	Аплетит (%)				r
о возрастания	nine mine mine w	(DO BO3DACTA	нию)	Иазвание	корма	, P	Macca (r)	Время
о возрастанин			нию)	' <u>Название</u> 0.6 mm	корма n	9	Macca (r) 3450.0	Время 1:00:00
о возрастанин		(по возраста 1. 50.0	нию) 30	² Название 0.6 mm	: КОРМа Л		Macca (r) 3450.0	Время 1:00:00
т (-с) ю возрастанин . 5.0 . 7.0)) 50 80	(по возраста 1. 50.0 2. 60.0 3. 70.0	нию) 30 50 75	² Название 0,6 mm	n		Macca (r) 3450.0	Время 1:00:00 Изменить
о возрастанин . 5.0 . 7.0 . 12.0) 0 50 80 95	(по возраста 1. 50.0 2. 60.0 3. 70.0 4. 80.0	нию) 30 50 75 90	/ <u>Название</u> 0,6 mm	» корма n расходованного к	орма	Macca (r) 3450.0	Время 1:00:00 Изменить
т (сс) ю возрастанин . 5.0 . 7.0 . 12.0 . 16.0 . 18.0	b) 0 50 50 80 95 100	(по возраста 1. 50.0 2. 60.0 3. 70.0 4. 80.0 5. 90.0	нию) 30 50 75 90 98	- Подсчет изр Число дне	корма n расходованного к й кормления: Г	орма	Macca (г) 3450.0	Время 1:00:00 Изменить
 тесу возрастанин 5.0 7.0 12.0 16.0 18.0 22.0 	b) 0 50 50 50 50 50 50 50 50 50 50 50 50 5	(по возраста 1. 50.0 2. 60.0 3. 70.0 4. 80.0 5. 90.0 6. 100.0	нию) 30 50 75 90 98 100	Развание 0,6 mm Подсчет изр Число дне Всего, за г	корма n расходованного к ий кормления: Г полные дни: Г	орма 9 73.0	<u>Macca (r)</u> 3450.0	Время 1:00:00 Изменить
 тесу о возрастанин 5.0 7.0 12.0 16.0 18.0 22.0 25.0 	b) 0 50 80 95 100 70 0	(по возраста 1. 50.0 2. 60.0 3. 70.0 4. 80.0 5. 90.0 6. 100.0 7. 110.0	нию) 30 50 75 90 98 100 100	Иазвание 0.6 mm О.6 mm О.6 mm О.6 mm О.6 mm О.6 mm О.6 mm О.6 mm О.6 mm	корма n расходованного к ий кормления: Г полные дни: Г інять подсчет ко	орма 9 73.0 2ма	Macca (г) 3450.0 дни г	Время 1:00:00 Изменить
 тест 5.0 7.0 12.0 16.0 18.0 22.0 25.0 Выполнять 	р) 0 50 80 95 100 70 0 Коррекцию	(по возраста 1. 50.0 2. 60.0 3. 70.0 4. 80.0 5. 90.0 6. 100.0 7. 110.0 IV Выполня	нию) 30 50 75 90 98 100 100 ать коррекцию	Название 0,6 mm О,6 mm Подсчет изр Число дне Всего, за и Г Выпол Контроль ве Минималы	корма n масходованного к ий кормления: Г полные дни: Г інять подсчет ко аса корма ный: 0.00	орма 9 73.0 рма	Macca (r) 3450.0 дни г	Время 1:00:00 Изменить

Рисунок 22 – Вкладка «Параметры управления кормушкой »

Таблица Интервалы кормления.

- в колонке Активен флажком устанавливается активность интервала кормления;.
- в колонке **Начало** устанавливается начало цикла кормления;
- в колонке **Окончание** устанавливается окончание цикла кормления;
- в колонке Масса корма (г) устанавливается количество отпускаемого корма в данном интервале;
- в колонке Число порций устанавливается число кормлений за данный интервал;

После выполнения команды Подача/Пауза/Порция в таблице обновляются следующие данные:

- В колонке Подача отображается время одного кормления;.
- В колонке Пауза отображается время между кормлениями;
- В колонке **Порция** (г) отображается количество корма в порции.

В таблицу **Прирост массы корма за сутки** заносится процент увеличения количества подаваемого корма за сутки;.

В таблице **Коррекция корма по Т** (см. рис. 23) указывается температура и соответствующий ей аппетит, а в окошке **Выполнять коррекцию** галочкой устанавливается активность этой функции.

(no i	возрастанию)	
1.	5.0	0
2.	7.0	50
з.	12.0	80
4.	16.0	95
5.	18.0	100
6.	22.0	70
7.	25.0	0

Рисунок 23 – Таблица коррекции кормления по температуре воды

Данные в эту таблицу заносятся согласно статистическим данным. Аналогично отображаются и меняются данные в таблице **Коррекция корма по О2** (см. рис. 24).

02 (%)		Аппетит (%)
(110		
1,	50.0	30
2,	60.0	50
з.	70.0	75
4,	80.0	90
5.	90.0	98
6.	100.0	100
7.	110.0	100

Рисунок 24 – Таблица коррекции кормления по концентрации кислорода в воде

В таблице **Производительность кормушки** (см. рис. 25) указывается тип корма, используемый в текущий момент, с его калибровочными данными.

Название корма	Macca (r)	Время
0.6 mm	3450.0	1:00:00

Рисунок 25 – Таблица параметров корма

Данные в эту таблицу заносятся после выполнения команды **Изменить.** В появившейся экранной форме **Список кормов** выбирается необходимый тип корма (см. рис. 26).

-) Название	Macca (r)	Время	Добавить
0.7 мм (Aller Performa)	600	0:10:00	
1.0 mm (Aller Performa)	650	0:10:00	Изменить
Калибровка	1000	0:01:00	-
			Удалить

Рисунок 26 – Список предлагаемых кормов

Для добавления нового корма выполнить команду Добавить. В появившейся экранной форме Добавить тип корма (см. рис. 27) заносятся данные, полученные после калибровки данной кормушки с данным кормом.

инкорма	-		
Название			
Macca (r)	1		
Влемя	L 0.00.00		
	1 0:00:00	and the second	

Рисунок 27 – Таблица данных для нового корма

В строку **Название** записывается название корма с его параметрами. В строку **Масса** заносится количество корма, израсходованного за время калибровки кормушки. В строку **Время** заносится время калибровки. Для сохранения выполнить команду **ОК**.

На вкладке Параметры управления кормушкой в таблице Подсчёт израсходованного корма также заносятся (см. рис 22):

- в строку Число дней кормления начальные параметры (нулевые при начале анализа работы кормушки);
- в строку **Всего, за полные дни** начальные параметры (нулевые при начале анализа работы кормушки).

Подсчёт активируется при установленной галочке в строке Выполнять подсчёт корма.

В таблицу **Контроль веса корма** в строку **Минимальный** заносится значение веса корма, ниже которого выдаётся сигнал аварии и кормление прекращается. В строку **Предупреждение** заносится значение, ниже которого выдаётся сигнал аварии, но кормление продолжается.

Команда Расчёт кормления	вызывает вкладку Расча	т интервалов к	ормления
(см. рис. 28).			

19	Начало	Окончание	Macca (r)	Старт	Стоп	Macca(T,O2) (r)	K (T,02)
1.0	0:01:00.00	23:59:00.00	1.00	11		1	1.0000
1.1	0:01:00.00	1:12:54.00	0.05	0:01:00.00	0:01:00.04	0.05	
1.2	1:12:54.00	2:24:48.00	0.10	1:12:54.00	1:12:54.04	0.10	
1.3	2:24:48.00	3:36:42.00	0.15	2:24:48.00	2:24:48.04	0.15	
1.4	3:36:42.00	4:48:36.00	0.20	3:36:42.00	3:36:42.04	0.20	
1.5	4:48:36.00	6:00:30.00	0.25	4:48:36.00	4:48:36.04	0.25	
1.6	6:00:30.00	7:12:24.00	0.30	6:00:30.00	6:00:30.04	0.30	
1.7	7:12:24.00	8:24:18.00	0.35	7:12:24.00	7:12:24.04	0.35	
1.8	8:24:18.00	9:36:12.00	0.40	8:24:18.00	8:24:18.04	0.40	
1.9	9:36:12.00	10:48:06.00	0.45	9:36:12.00	9:36:12.04	0.45	
1.10	10:48:06.00	12:00:00.00	0.50	10:48:06.00	10:48:06.04	0.50	
1.11	12:00:00.00	13:11:54.00	0.55	12:00:00.00	12:00:00.04	0.55	
1.12	13:11:54.00	14:23:48.00	0.60	13:11:54.00	13:11:54.04	0.60	
1.13	14:23:48.00	15:35:42.00	0.65	14:23:48.00	14:23:48.04	0.65	
1.14	15:35:42.00	16:47:36.00	0.70	15:35:42.00	15:35:42.04	0.70	
1.15	16:47:36.00	17:59:30.00	0.75	16:47:36.00	16:47:36.04	0.75	
1.16	17:59:30.00	19:11:24.00	0.80	17:59:30.00	17:59:30.04	0.80	
1.17	19:11:24.00	20:23:18.00	0.85	19:11:24.00	19:11:24.04	0.85	
1.18	20:23:18.00	21:35:12.00	0.90	20:23:18.00	20:23:18.04	0,90	
1.19	21:35:12.00	22:47:06.00	0.95	21:35:12.00	21:35:12.04	0.95	
1.20	22:47:06.00	23:59:00.00	1.00	22:47:06.00	22:47:06.04	1.00	

Рисунок 28 – Вкладка «Расчёт интервалов кормления»

В этой таблице указаны ожидаемые параметры кормления за контрольный промежуток времени.

В окошко Т (С^о) вносится значение предполагаемой температуры воды в бассейне.

В окошко O² (%) вносится значение предполагаемой концентрации кислорода в бассейне.

Сохранить сделанные изменения в работе кормушки. Для этого надо установить курсор на свободное поле вкладки Кормушки, нажать правую кнопку и выполнить команду Записать параметры управления кормушкой.

10.9 Установка параметров измерительных каналов.

На вкладке Калибровка (см. рис. 29) отображаются параметры измерительных каналов модуля.

В таблице для каждого измерительного канала указываются:

- в строке Нач. точка начальная точка диапазона измерения и соответствующее ей значение АЦП;
- в строке Кан точка конечная точка диапазона измерения и соответствующее ей значение АЦП;
- в строке MIN (HEX) –значение АЦП, ниже которого считается неисправностью канала;

- Выходы/Адрес Регулирование Кормушка Калибровка Загрузка Калибровка измерительных каналов Nº 1 R = 100/1000 Om ADC (HEX) Nº 4 V = 100 mV ADC (HEX) 0.00 0x1C00 0,00 0x07C0 Начальная точка: Начальная точка: Конечная точка: 30.00 0x66C0 Конечная точка: 102.00 0xAA80 0400 0400 MIN (авария): MIN (авария): FB00 F800 МАХ (авария): МАХ (авария): Nº 2 R = 100/1000 Om N9 5 I = 4 - 20 mA ADC (HEX) ADC (HEX) 0.00 0.00 0x2287 Начальная точка: 0x1BFA Начальная точка: 30.00 0x6640 10.00 0xA73A Конечная точка: Конечная точка: 0400 0400 MIN (авария): MIN (авария): FB00 FB00 МАХ (авария): МАХ (авария): V = 100 mVNº 6 N9 3 ADC (HEX) $I = 4 - 20 \, mA$ ADC (HEX) Начальная точка: 0.00 0x0817 Начальная точка: 0.00 0x2277 Конечная точка: 102,00 0xAA80 Конечная точка: 10.00 0xA6C3 MIN (авария): 0400 MIN (авария): 0400 FB00 МАХ (авария): МАХ (авария): F800
- в строке **MAX (HEX)** –значение АЦП, выше которого считается неисправностью канала.

Рисунок 29 – Вкладка «Калибровка»

Перед началом калибровки измерительного канала №1 установить перемычку Ј9 на плате (см. рис. 32) в положение согласно подключаемому датчику (100 Ом или 1 кОм). Для канала №2 устанавливается перемычка Ј10. Калибровка измерительного канала осуществляется в следующей последовательности.

Нач. точка

Кон. точка

- В окошке Калибровка канала № устанавливается номер калибруемого канала
- К данному каналу подключается образцовый источник сигнала.

Калибровка канала №: 1

- На источнике устанавливается значение начальной точки измерительного диапазона.
- Выполняется команда Нач. точка.
- На источнике устанавливается значение конечной точки измерительного диапазона.
- Выполняется команда Кон. точка.
- При необходимости изменить границы аварий канала занести в окошки MIN (авария) и MAX (авария) нужные значения.
- Сохранить сделанные изменения, для чего установить указатель на свободное место в таблице Калибровка измерительных каналов, щёлкнуть правой кнопкой мышки и выбрать команду Записать калибровочные константы (см. рис. 30).





Более подробно порядок калибровки описан в Приложении.

11 ПОРЯДОК РАБОТЫ

Модуль AQUA3917 используется для дистанционного или автономного управления режимами кормушки. AQUA3917 содержит пять каналов управления нагрузкой на напряжением 220 В, которые могут находиться во включенном или выключенном состоянии. На каналы управления нагрузками подаются коммутируемые сигналы от внешнего источника питания. AQUA3917 содержит два измерительных канала, контролирующих температуру с помощью термосопротивлений типа Pt100 или Pt1000 (каналы 100 Ом или 1000 Ом), два измерительных канала, контролирующих содержание кислорода (каналы 100мВ), два токовых измерительных канала 4...20 mA, контролирующих pH воды либо другие параметры, два канала контроля для датчиков с выходом «сухой контакт». Эти каналы могут использоваться для поддержания параметров воды в заданных пределах.

При внешнем управлении AQUA3917 работает под управлением мастер-устройства интерфейса RS-485. Поэтому для включения в работу модуля следует выполнить определенные настройки в системе, работающей с AQUA3917. Для настройки следует использовать документацию на соответствующую систему.

При дистанционном управлении мастер-устройство формирует команды включения/отключения каналов управления AQUA3917. Сигналы о подаче напряжения на кормушку, сформированные AQUA3917, поступают в мастер-устройство (компьютер системы), где формируется сигнал о включении канала с выводом диспетчеру информации о состоянии контролируемой кормушки, сюда же поступает информация о состоянии измерительных каналов.

Светодиодная индикация о работе модуля AQUA3917 приведена в таблице 4.

Название светодиода	Назначение
DATA	Периодически мигает при наличии обмена по RS-485 интерфей- су с мастер-устройством
COMMUNICATION	Погашен при отсутствии обмена по RS-485 интерфейсу с мас- тер-устройством
NORMAL OPERATION	Светится при включенном питании и нормальной работе про- цессора
FAILURE	Светится при включенном питании и неисправности

Таблица 4 - Светодиодные индикаторы AQUA3917

12 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

Для обеспечения надежной работы модуля AQUA3917 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 AQUA3917 приведен в таблице 5.

Наименование и пе- риодичность работы	Перечень работ		
Внешний осмотр один раз в три месяца	 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, предварительно выключив питание и напряжение на нагрузке модуля 		
Проверка работоспособ- ности один раз в год	 проверка сопротивления изоляции; контроль величины потребляемого тока; проверка схемы контроля входных сигналов; проверка схемы управления нагрузкой 		

Таблица 5 - Перечень работ по техническому обслуживанию AQUA3917

12.1 Проверка сопротивления изоляции.

Проверку электрического сопротивления гальванически разделенных цепей AQUA3917 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 линий интерфейса (контакты разъёмf X1), дискретных каналов (контакты разъёма X2) и соединёнными вместе выводами питания (контакты разъёма X3).
- соединёнными вместе выводами линий интерфейса (контакты разъёмов X1), дискретных каналов (контакты разъёма X2) и соединёнными вместе выводами измерительных каналов (контакты разъёма X5);
- соединёнными вместе выводами линий интерфейса (контакты разъёмов X1), дискретных каналов (контакты разъёма X2) и соединёнными вместе выводами дискретных выходов (контакты разъёма X4).
- соединёнными вместе выводами питания (контакты разъёма X3) и соединёнными вместе выводами дискретных выходов (контакты разъёма X4).
- соединёнными вместе выводами питания (контакты разъёма X3) и соединёнными вместе выводами измерительных каналов (контакты разъёма X5).
- соединёнными вместе выводами дискретных выходов (контакты разъёма Х4) и соединёнными вместе выводами измерительных каналов (контакты разъёма Х5).

3) Отключить все внешние цепи от AQUA3917.

Сопротивление изоляции цепей AQUA3917 должно быть не менее 20 МОм.

12.2 Контроль величины потребляемого тока.

Проверку величины потребляемого тока AQUA3917 проводить в следующей последовательности.

1) Подключить приборы и устройства в соответствии с рисунком 31.



220 В, 50 Гц

где:

- AQUA3917 модуль AQUA3917 ;
- P1 миллиамперметр переменного тока, диапазон измерения от 0 до 300 мА;
- P2 вольтметр переменного напряжения, диапазон измерения от 0 до 300 B;
- ЛАТР лабораторный трансформатор, диапазон от 0 до 250 В, 50 Гц;

Рисунок 31 – Стенд проверки тока потребления АQUA3917

- 2) Отключить нагрузку от разъёмов Х3 и Х4.
- 3) Подать напряжение питания на контакты 1 и 2 разъёма X3 модуля AQUA3917 через ЛАТР. Выставить напряжение питания, используя ЛАТР, в пределах 220 ± 2 В, контролируя его по вольтметру Р2.
- 4) Измерить ток потребления AQUA3917 при помощи миллиамперметра P1.
- 5) Снять напряжение питания с AQUA3917.
- 6) Потребляемый ток модулем AQUA3917 в режиме отключенных нагрузок должен быть не более 100 мА.

На этом проверка завершена.

12.3 Проверка схемы контроля входных сигналов.

Проверку работоспособности схемы контроля входных сигналов проводить в следующей последовательности.

- 1) Подключить приборы и устройства в соответствии с рисунком 6.
- 2) Подать напряжение питания на контакты X3.1 и X3.2 модуля AQUA3917, на разъём X4 модуля CAT3907 и на компьютер. Включить компьютер и подготовить к работе в соответствии с эксплуатационной документацией.
- 3) Запустить программу «CAT Tools» и произвести поиск модуля (см. п.п.10.1).
- 4) Кратковременно замкнуть накоротко выводы X2.1 и X2.2 первого канала дискретных входов. Проверить отображение состояния канала ID1 в таблице Значение дискретных входов в первой строке в столбце значение (рисунок 8). Значение канала должно поменяться с 0/1 на 1/0.
- 5) Кратковременно замкнуть накоротко выводы X2.3 и X2.4 второго канала дискретных входов. Проверить отображение состояния канала ID2 в таблице Значение дискретных входов во второй строке в столбце значение. Значение канала должно поменяться с 0/1 на 1/0.
- 6) 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.

12.4 Проверка схемы управления нагрузкой.

Проверку работоспособности схемы управления нагрузкой проводить в следующей последовательности.

- 1) Подключить приборы и устройства в соответствии с рисунком 6.
- 2) Перед проверкой выходов необходимо сконфигурировать модуль согласно току потребления подключаемой нагрузки. Эти данные приведены в *Таблица 1*

No di ivota	Контакты подклю-	Ток потребления нагрузки, мА			
л⊍ выхода	чаемой нагрузки	1030	2560	50100	
OD1	X4.1X4.2	-	J1	J1, J2	
OD2	X4.3X4.4	-	J3	J3, J4	
OD3	X4.5X4.6	-	J5	J5, J6	
		20100	100300	250500	
OD4	X4.7X4.8	-	J7	J7, J8	

Таблица 1 - Конфигурирование выходов модуля

Снять верхнюю крышку модуля, отжав аккуратно защёлки корпуса (3) с двух сторон (см. рис. 3).

Установить джамперы на плате согласно таблице 6 и Рисунок . Установить крышку модуля на место.



Рисунок 32 - Расположение джамперов на печатной плате

- 3) Подать напряжение питания на контакты X3.1 и X3.2 модуля AQUA3917, на разъём X5 модуля CAT3907 и на компьютер. Включить компьютер и подготовить к работе в соответствии с эксплуатационной документацией.
- 4) Запустить программу «CAT Tools» и произвести поиск модуля (см. п.п.10.1).
- 5) На вкладке Регулирование в таблице Дискретные выходы в колонке Назначение выхода для всех каналов выбрать режим Не назначен.

- 6) Сохранить сделанные изменения, выбрав на вкладке Команды строку Записать параметры управления.
- 7) На вкладке Адрес/Выходы в таблице Управление выходами для первого канала занести 1 и выполнить команду Установить. В левой части экрана в таблице Значение дискретных выходов для первого канала должна установиться 1 и включиться дискретный выход первого канала.
- 8) Повторить п.6. для остальных каналов. В левой части экрана в таблице Значение дискретных выходов для соответствующего канала должна установиться 1 и включиться дискретный выход проверяемого канала.
- 9) Закрыть программу «CAT Tools».

На этом проверка схемы управления нагрузкой завершена.

12.5 Проверка работоспособности при изменении напряжения питания

Проверку работоспособности AQUA3917 при изменении напряжения питания проводить в следующей последовательности.

- 1) Подключить приборы и устройства в соответствии с рисунком 6.
- Подать напряжение питания на контакты X3.1 и X3.2 модуля AQUA3917, на разъём X4 модуля CAT3907 и на компьютер. Включить компьютер и подготовить к работе в соответствии с эксплуатационной документацией.
- 3) Запустить программу «CAT Tools» и произвести поиск модуля (см. п.п.10.1).
- 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 AQUA3917.
- 8) Закрыть программу «CAT Tools». На этом проверка работоспособности AQUA3917 при изменении напряжения питания завершена.

13 ПОВЕРКА

AQUA3917 должен подвергаться первичной поверке (после выпуска из производства), поверке после ремонта, а также периодической поверке. Периодическая поверка модуля проводится по истечению срока межповерочного интервала. Поверке подлежат все измерительные каналы AQUA3917. Допускается поверять только те измерительные каналы, которые используются на месте эксплуатации.

Межповерочный интервал – 2 года.

14 ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ

Текущий ремонт выполняется силами эксплуатирующей организации для обеспечения или восстановления работоспособности AQUA3917 и состоит в замене неисправного модуля и (или) его настройке.

Перед поиском неисправности необходимо ознакомиться с принципом действия и работой AQUA3917.

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

Описания последствий наиболее вероятных отказов AQUA3917, возможные причины и способы их устранения приведены в таблице 7.

Признаки проявления неисправности	Возможные причины	Действия по устранению неисправности	
	Обрыв или замыкание ка- беля связи	Проверить кабель на обрыв и замыкание	
Отсутствует информа- ционный обмен с моду- лем по интерфейсу RS- 485	Неверно задан адрес моду- ля в настройках управ- ляющей программы	Привести параметры настро- ек управляющей программы в соответствие с адресом мо- дуля	
	Неисправность одного из модулей по интерфейсу	Последовательно отсоеди- нить модули от информаци- онной линии	
	Обрыв кабеля соединителя	Проверить кабель на обрыв и замыкание	
Не происходит включе-	Нагрузка не верно под- ключена	Проверить подключение на- грузки к соответствующему каналу управления	
ние, выключение на- грузки	Не подано напряжение пи- тания на нагрузку	По монитору управляющей программы проверить про- хождение команды включе- ния/отключения нагрузки. По результату проверки решить вопрос о замене модуля	
Не проходят сигналы от датчиков «сухой кон- такт»	Ослабление крепления разъема датчика Обрыв кабеля соединителя	Проверить надежность креп- ления разъема датчика Проверить кабель на обрыв и замыкание	

15 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

AQUA3917 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 AQUA3917 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 80% при 25°С.

При транспортировании AQUA3917 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.

16 ХРАНЕНИЕ

AQUA3917 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

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 AQUA3917 проводят в следующей последовательности. Подключить приборы и устройства согласно схеме, представленной на рисунке 33, подать напряжение питания на модуль AQUA3917, модуль CAT3907, компьютер и Калибратор.



```
где: AQUA3917 – модуль AQUA3917;

CAT3907 – модуль безопасности (ООО «МНПП Сатурн»);

Преобразователь RS232/RS485 –конвертер RS232/RS485 (ООО»МНПП Сатурн»)

(используется при отсутствии модуля CAT3907);

Компьютер – контроллер верхнего уровня;

Калибратор – калибратор напряжения и тока;

Магазин сопротивлений – набор образцовых сопротивлений;
```



Подготовить компьютер к работе в соответствии с эксплуатационной документацией. Запустить программу «**CAT Tools**». На вкладке **Интерфейс** выбрать активный COMпорт. Далее выбрать строку **Поиск контроллеров** и из сформированного списка выбрать проверяемый модуль. На экране монитора перейти на вкладку Калибровка (см. рисунок 29). Приступить к калибровке измерительных каналов сопротивлений.

Калибровка измерительных каналов сопротивлений

При использовании датчиков температуры с характеристикой Pt100 (Pt1000) необходимо установить для канала T1 джампер J9, а для канала T2 джампер J10 в положение 100 (1k) (рисунок 32).

Для измерительных каналов №1 и №2 в строке Начальная точка занести в окошко значение **0**, в строке Конечная точка занести значение **30**. Выполнить команду Записать калибровочные константы (см. рис. 30).

Установить на магазине сопротивлений значение 100,0 (1000) Ом.

В строке Калибровка канала № установить значение 1 и выполнить команду Нач.точка.

Установить на магазине сопротивлений значение 111,7 (1116,7) Ом. и выполнить команду **Кон.точка**.

Отсоединить магазин сопротивлений от контактов 1 и 2 разъёма X5 и подключить к контактам 3 и 4.

Установить на магазине сопротивлений значение 100,0 (1000) Ом. В окошке Калибровка канала № установить значение 2 и выполнить команду Нач.точка.

Установить на магазине сопротивлений значение 111,7 (1116,7) Ом. и выполнить команду Кон.точка.

Далее приступить к калибровке измерительных каналов 100 мВ.

Калибровка измерительных каналов 100 мВ

Установить на калибраторе значение 0,0 мВ. В строке **Калибровка канала** № установить значение **3** и выполнить команду **Нач.точка**.

Установить на калибраторе значение 100,0 мВ и выполнить команду Кон.точка.

Отсоединить калибратор от контактов 5 и 6 разъёма X5 и подключить к контактам 7 и 8.

Установить на калибраторе значение 0,0 мВ. В окошке **Калибровка канала** № установить значение **4** и выполнить команду **Нач.точка**.

Установить на калибраторе значение100,0 мВ. и выполнить команду **Кон.точка.** Далее приступить к калибровке токовых измерительных каналов.

Калибровка токовых измерительных каналов

Калибровку проводят в следующей последовательности. Вывести ручки регулировок тока и напряжения Калибратора на минимальное значение. Включить Калибратор.

Подать на контакт 10 разъёма X5 модуля AQUA3917 постоянный ток от Калибратора, равный 4 \pm 0,02 мА.

На экране монитора на вкладке Калибровка в окошке Калибровка канала № установить значение 5 и выполнить команду Нач. точка.

Установить значение тока равное 20± 0,02 мА и выполнить команду Кон. точка.

Подать на контакт 12 разъёма X5 модуля AQUA3917 постоянный ток от Калибратора, равный 4 \pm 0,02 мA.

На экране монитора на вкладке **Калибровка** в окошке **Калибровка канала** № установить значение **6** и выполнить команду **Нач. точка**.

Установить значение тока равное 20± 0,02 мА и выполнить команду Кон. точка. На этом калибровка завершена.