Механизмы электрические исполнительные прямоходные
ВЭП-221М, ВЭП-225М, ВЭП-228М,
ВЭП-221МВ, ВЭП-225МВ, ВЭП-228МВ

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

Содержание

1 Назначение 1
2 Технические характеристики 5
3 Состав ЭИМ 7
4 Работа ЭИМ 7
4.1 Принцип работы ЭИМ 7
4.2 Работа с информационными окнами 9
4.3 Регулирование системы отопления 19
4.4 Регулирование системы горячего водоснабжения 42
5 Указания мер безопасности 59
6 Монтаж и подключение 59
7 Техническое обслуживание 61
8 Правила хранения и транспортирования 61
9 Маркировка и пломбирование 62
10 Утилизация 62
Приложение А Габаритные и установочные размеры датчиков температуры 64
Приложение Б Монтажные схемы для различных вариантов применения ЭИМ 70
Приложение В Схемы подключения для различных вариантов применения ЭИМ 73

Настоящее руководство по эксплуатации предназначено для ознакомления с правилами эксплуатации и принципами работы механизмов исполнительных электрических прямоходных ВЭП-221М(В), ВЭП-225М(В), ВЭП-228М(В) (далее ЭИМ). Изготовитель оставляет за собой право вносить в конструкцию и схему изменения непринципиального характера без отражения в руководстве.

<u>В руководстве приняты следующие сокращения:</u>

ГВС - горячее водоснабжение;
ЭИМ - электрический исполнительный механизм;
ОТП - отопление;
ПК - персональный компьютер;
ПО - программное обеспечение;
ТН - датчик температуры наружного воздуха;
ТП - датчик температуры погружной.

1 Назначение

1.1 ЭИМ предназначен для управления регулирующей арматурой по программе, задаваемой пользователем, с целью автоматического поддержания заданного значения температуры горячей воды на выходе теплообменника, автоматического управления системой отопления здания с целью оптимизации расходования тепловой энергии, а также для использования в составе систем управления технологическими процессами в качестве регуляторов температуры.

1.2 Отличительной особенностью ЭИМ является наличие микропроцессорной платы управления и встроенной клавиатуры с табло индикации, позволяющих пользователю задавать с клавиатуры номер программы, обеспечивающей выполнение требуемых функций, требуемый режим работы, а также контролировать его исполнение. Номера программ приведены в таблице 1.1, а выполняемые контурами функции - в таблице 1.2.

Наличие в ЭИМ (исполнение МВ) резервного источника питания позволяет продолжить процесс регулирования или установить его в заданное положение при пропадании сетевого питания.

Для использования ЭИМ в составе автоматизированных систем управления технологическими процессами предусмотрен интерфейс RS-485.

Обозначение при заказе:

ВЭП-22ХМ(В)-Х/Х-Х-Х-IP65

Применяемость (тип клапана производства ВОГЕЗ):*
1 - ВКРП
5 - ВКСР
8 - ВКТР
Наличие резервного источника питания
Номинальное усилие, Н
Номинальное время полного хода, с
Полный ход, мм
Напряжение питания, В

* Возможен выпуск ЭИМ для установки на клапаны других производителей.

Таблица 1.1

Номер программы	Функциональное назначение ЭИМ
10 (ОТП)	Управление одним контуром отопления
20 (ГВС)	Управление одним контуром горячего водоснабжения

Таблица 1.2

Тип контура	Основные функции
ГВС	**Управление контуром горячего водоснабжения:** - поддержание задаваемого пользователем значения температуры горячей воды; - возможность снижения температуры горячей воды или отключения ГВС в заданное время по задаваемому пользователем недельному графику; - возможность ограничения температуры обратной воды; - возможность задания пользователем режима «дезинфекция».

Продолжение таблицы 1.2

Тип контура	Основные функции
ОТП	**Управление контуром отопления:** - поддержание задаваемого пользователем температурного графика отопления, с количеством контрольных точек от двух до восьми (температуры воды, подаваемой в систему отопления здания, в зависимости от температуры наружного воздуха, температуры обратной воды в зависимости от температуры наружного воздуха, температуры воды, подаваемой в систему отопления здания, в зависимости от температуры наружного воздуха с коррекцией по температуре обратной воды или заданной температуры воздуха в помещении путем коррекции задаваемого графика температуры обратной воды в зависимости от температуры наружного воздуха); - возможность снижения температуры смеси в заданное время по задаваемому пользователем недельному графику; - возможность задания режима включения - отключения в зависимости от значения температуры наружного воздуха; - защита от завышения температуры обратной воды и от замораживания здания.

2 Технические характеристики

Основные технические характеристики ЭИМ приведены в таблице 2.1

Таблица 2.1

Наименование характеристики	**Значение**					
Напряжение питающей сети, В (в зависимости от заказа)	230, 50 Гц или 24 ± 10 % постоянного тока					
Номинальное усилие, Н	700, 1600	2700		3000, 4000		
Потребляемая мощность, Вт, не более	6	10		20		
Полный ход	20	20	32	20	32	50
Номинальное время полного хода, с (задается пользователем)*	50; **63**; 90; 125	50; **63**; 90; 125	80; **100**; 125; 160	**30**;40; 50; 80	**50**; 63; 80;125	**75**; 100; 140;200
Масса, кг, не более	1,9	2,1		5		
Степень защиты	IP65					
Количество входов для подключения датчиков температуры	3					

Продолжение таблицы 2.1

Наименование характеристики	**Значение**
Тип датчиков температуры**	ТСП (Pt500), ТСП (Pt1000), температурный коэффициент ТС α=00385 ºС$^{-1}$ по ГОСТ 6651-2009
Пределы измерения температуры, °С	от минус 50 до плюс 150
Дискретность задания емпературы, °С	1
Режим работы	Круглосуточный
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность воздуха, %	 от 1 до 50 до 80
Тип интерфейса связи	RS-485, протокол обмена Modbus RTU
Архив всех контролируемых температур (энергонезависимая память)	3250 значений с интервалом записи от 1 до 60 минут
Время автоматической настройки коэффициентов регулирования, минут, не более	30
Средний срок службы	Не менее 10 лет

*В обозначение при заказе вносится значение, выделенное жирным шрифтом.

**Тип датчиков температуры (Pt500 или Pt1000) определяется автоматически

3 Состав ЭИМ

ЭИМ состоит из двух основных узлов – винтовой передачи и унифицированной платформы (плиты) на которой смонтированы плата управления с шаговым двигателем и плата индикации.

На передней панели размещены двухстрочный жидкокристаллический дисплей и четыре клавиши управления. Подключение внешних цепей осуществляется через три кабельных ввода к плате управления в соответствии со схемами подключения, приведенными в Приложении В.

Комплект поставки:

- ЭИМ, шт. - 1
- паспорт ЭИМ, шт. - 1;
- руководство по эксплуатации ЭИМ, шт. - 1.

4 Работа ЭИМ

4.1 Принцип работы ЭИМ

Принцип работы ЭИМ заключается в управлении регулирующим клапаном с целью поддержании температуры в соответствии с заданным значением или в соответствии с температурным (недельным) графиком по ПИД- закону регулирования.

ЭИМ производит постоянный опрос датчиков температуры и периодически, с интервалом времени (периодом регулирования), определяемым тепловой инерцией

объекта регулирования на возмущающее воздействие, выдает сигналы управления на шаговый двигатель с длительностью, определяемой рассогласованием между измеренной температурой и заданной, скоростью ее изменения на момент регулирования и заданными коэффициентами регулирования.

Программное обеспечение ЭИМ обеспечивает в автоматическом режиме быструю (за 20-30 минут) адаптацию коэффициентов регулирования к параметрам объекта управления и дальнейшую их автоматическую подстройку при изменении параметров объекта в процессе эксплуатации. При этом для большинства объектов управления отсутствует необходимость в изменении заводских уставок коэффициентов регулирования.

Выбор номера программы, задание режимов работы, значений температуры или температурного графика, коэффициентов регулирования и программирование дополнительных функций производится с клавиатуры блока в диалоговом режиме работы с информационными «окнами», выводимыми на ЖКИ - индикатор.

Работа с информационными «окнами» осуществляется с помощью клавиатуры, расположенной на передней панели блока.

4.1.1 Функциональное назначение клавиш:

- «⇑» - вызов технологического меню, возврат к предыдущему «окну»;
- «>» - перемещение курсора вправо, увеличение значения выбранной величины, перебор вариантов;
- «<» - перемещение курсора влево, уменьшение выбранной величины, перебор вариантов;

- «↵» - ввод выбранного параметра и переход к следующему параметру или «окну».

4.1.2 Информационные «окна» подразделяются на два вида – свободного доступа и защищенные, работа с которыми возможна только после введения кода доступа.

В «окнах» свободного доступа отображается информация о работе, необходимая обслуживающему персоналу (значения температур, величины отклонений, команды управления).

В защищенных «окнах» отображается информация о режиме работы, значениях коэффициентов регулирования, температурных графиках и дополнительных функциях. Работа с защищенными окнами осуществляется на этапе отладки системы регулирования квалифицированным персоналом, имеющим допуск к проведению подобных работ.

4.2 Работа с информационными окнами

4.2.1 Количество информационных «окон» и их структура определяются функциональным назначением регулятора (номером выбранной программы).

4.2.2 При включении регулятора на индикатор выводится заставка:

ВОГЕЗЭНЕРГО ПРОГРАММА - XX

В верхней строке – наименование предприятия–изготовителя. В нижней строке номер заданной пользователем программы, обеспечивающей выполнение требуемых функций, например: 10 – управление системой отопления.

4.2.3 По истечению 3с на индикаторе появится первое (основное) информационное окно свободного доступа со значением регулируемой температуры и отклонением его от заданного:

Т1=ХХХ°
ОТКЛ –(+)УУ°

где:

- Т1 - измеренное значение регулируемой температуры.

В нижней строке индицируется знак и величина отклонения регулируемой температуры от заданной (УУ). В скобках указаны возможные варианты знака отклонения.

Для вывода информации об остальных контролируемых параметрах используются еще несколько окон свободного доступа переход к которым осуществляется нажатием клавиш «<» и «>». Например, окно:

РЕСУРС (час)
ХХХХХ/УУУУУ

где:

- ХХХХХ – время нахождения ЭИМ в состоянии «ВКЛЮЧЕН» (напряжение питания подано);
- УУУУУ- время нахождения ЭИМ в движении.

Для вывода информации о положении ЭИМ используется следующее окно:

ПОЛОЖЕНИЕ XXX %

где:

- XXX– процент от полного хода ЭИМ.

Окно для вывода остальных температур (программа 10) имеет вид:

Тн=-(+)XXº То=+XXº

где:

- Тн - измеренное значение температуры наружного воздуха;
- То - измеренное значения температуры обратной воды.

Через 3 минуты после последнего обращения к клавиатуре на индикатор автоматически выводится основное информационное окно свободного доступа.

Для конкретной (заданной программы) обозначения температур и названия контуров выводятся в соответствии с их функциональным назначением (например, Тг - температура горячей воды).

В процессе работы, при формировании команды управления выходным органом ЭИМ, в течение 3с выводится сообщение:

ЭИМ - (+) XX.Xс

где:

- «-» - команда на движение выходного органа ЭИМ в сторону закрытия используемого клапана;
- «+» - команда на движение выходного органа ЭИМ в сторону открытия используемого клапана;
- XX.Xc - длительность команды в секундах.

При возникновении аварийной ситуации на экране периодически появляется надпись «ОТКАЗ» с указанием причины отказа (например, «ОТКАЗ ТАЙМЕРА», «ОТКАЗ ОТОПЛЕНИЯ).

4.2.4 Изменение номера программы, просмотр и задание режима работы, ввод значений регулируемой температуры, задание температурных и временных графиков, а также коэффициентов регулирования осуществляется через технологическое меню, выводимое в защищенном информационном окне. Структура технологического меню и порядок работы с ним определяются функциональным назначением ЭИМ.

Для работы с защищенными информационными окнами необходимо нажать клавишу «⇑», при этом на индикаторе появится следующее окно:

КОД ДОСТУПА? XXX

Доступ к технологическому меню возможен только после введения кода доступа, что обеспечивает защиту ЭИМ от несанкционированного доступа. **Заводская уставка – 003.**

С помощью клавиш «<» и «>» наберите значение кода и нажатием клавиши «↵» введите его. При этом на индикаторе появится следующее информационное окно (**основное технологическое меню**):

ОТП (ГВС) СЛУЖЕБНЫЙ

где:

- ОТП (ГВС) – раздел технологического меню, в котором осуществляется просмотр и задание параметров контура регулирования, работа с данным разделом приведена в 4.3, 4.4;
- СЛУЖЕБНЫЙ – раздел меню, в котором производится задание служебных настроек (задание кода доступа, установка реального времени, работа с архивом данных, задание параметров обмена данными в сети «Modbus»), а также корректировка показаний датчиков температуры.

Установите клавишами «>», «<» курсор на требуемом разделе меню и нажмите клавишу «↵». При этом на индикаторе появится информационное окно данного раздела технологического меню. Возврат к предыдущему информационному окну осуществляется нажатием клавиши «⇑». При отсутствии обращений к клавиатуре через две минуты на индикатор автоматически выводится основное информационное окно свободного доступа. Повторный вызов технологического меню возможен только после ввода пароля.

При выборе раздела «СЛУЖЕБНЫЙ» на индикаторе появится следующее сообщение:

КОД ДТ RS ТАЙМЕР АРХИВ

где:

- КОД – раздел меню, в котором производится изменение кода доступа к защищенным информационным окнам, а также изменение функционального назначения регулятора (задание номера программы);
- ДТ – раздел меню, в котором производится корректировка показаний датчиков температуры;
- RS – раздел меню, в котором производится задание параметров обмена данными в сети «Modbus»;
- ТАЙМЕР – раздел меню, в котором производится установка (корректировка) таймер-календаря в соответствии с часовым поясом объекта применения;
- АРХИВ – раздел меню, в котором производится работа с архивом данных.

4.2.5 **Изменение номера программы и кода доступа**

При выборе в основном технологическом меню раздела «КОД» на индикаторе появится следующее сообщение:

КОД XXX ПРОГРАММА XX

Выберите параметр, подлежащий изменению (XXX - код доступа или XX -

номер программы), задайте необходимое значение и введите его.

При изменении номера программы или при изменении и возврате к ранее установленной ЭИМ начинает работать с заводскими уставками.

4.2.6 **Корректировка показаний датчиков температуры**

При выборе в основном технологическом меню раздела «ДАТЧИКИ» на индикаторе появится следующее сообщение:

№ 1	Pt500 (Pt1000)
XXX°	Тк +(-)X,X°

где:

Тк – погрешность температуры, вносимая кабелем.

Клавишами «<» или «>» задайте номер датчика и нажмите клавишу «↵».

Клавишами «<» или «>» задайте необходимое значение Тк и нажмите клавишу «↵». Значение измеренной температуры изменится на величину Тк.

Повторите данную процедуру для других датчиков, нуждающихся в коррекции.

Выбор температуры коррекции может осуществляться следующим образом:

- по показаниям образцового термометра, при этом Тк определяется как разность температуры, измеренной датчиком и температуры, измеренной образцовым термометром;

- по данным приведенным в таблице 2, при этом Тк определяется произведением значений, приведенных в таблице на фактическую длину кабеля;

Таблица 2

Сечение жилы кабеля (медь), мм^2	Тк – градусов на метр для Pt500	Тк – градусов на метр для Pt1000
0,35	0,054	0,027
0,5	0,038	0,019
1,0	0,019	0,009
1,5	0,012	0,006

После ввода Тк для всех датчиков возврат к предыдущему информационному окну осуществляется нажатием клавиши «⇑».

4.2.7 **Задание параметров обмена данными в сети «Modbus»**

При выборе раздела «RS-485» на индикаторе появится окно:

ПАРАМЕТРЫ:
IP АДРЕС (СКОРОСТЬ) (СТОП БИТЫ)

Параметр «IP АДРЕС» предназначен для ввода адреса ЭИМ при работе в составе информационной сети. **Заводская уставка адреса - 239.**

При использовании нескольких ЭИМ в одной сети заводская уставка должна быть изменена на другой допустимый адрес (1-238).

Параметр «СКОРОСТЬ» предназначен для задания скорости обмена данными по RS-485 (9600 бит/с, 19200 бит/с). Заводская уставка – 19200 бит/с.

Параметр «СТОП БИТЫ» предназначен для задания количества стоповых битов обмена данными по RS-485 (1 или 2). Заводская уставка – 2 стоп бита.

4.2.8 **Установка таймер-календаря**

При выборе раздела «ТАЙМЕР» на индикаторе появится следующее сообщение:

XX.XX.XX XX:XX

где:

- XX.XX.XX – текущее число, месяц и год (две последние цифры);
- XX:XX –часы, минуты.

При необходимости откорректируйте и введите последовательно дату и время.

На индикаторе появится следующее сообщение:

ДЕНЬ НЕДЕЛИ: (текущий день недели)

При необходимости откорректируйте и введите день недели.

4.2.9 **Работа с архивом данных**

В энергонезависимой памяти платы управления ЭИМ хранятся значения всех контролируемых температур за 135 последних суток при интервале записи 60 минут или за 54 часа при записи каждую минуту. **Заводская уставка – 60 минут.**

При выборе раздела «АРХИВ» на индикаторе появится меню архива:

СБРОС ИНТЕРВАЛ

где:

- СБРОС – функция меню архива, предназначенная для стирания архивной информации, при этом запись данных начинается с момента сброса;

- ИНТЕРВАЛ – параметр меню архива, предназначенный для выбора интервала записи данных в диапазоне от 1 до 60 мин.

Для считывания с ЭИМ архивных данных можно использовать программу «ВТР-СЕРВИС», разработанную предприятием-изготовителем. Программа размещена на сайте https://vogez.by/documentation/software/.

Программа «ВТР–СЕРВИС», позволяет осуществлять:

- считывание с ЭИМ архива данных через порт последовательной связи RS-485;
- сохранение считанного архива данных;
- просмотр считанного или сохраненного архива данных в графическом виде с возможностью масштабирования временных интервалов;
- просмотр графиков сразу всех измеренных температур или нескольких отобранных;
- распечатку архивных данных в графическом виде;
- контроль всех текущих параметров ЭИМ;
- задание новых значений параметров ЭИМ.

Схема подключения ПК к клеммнику RS-485 ЭИМ приведена на рисунке 4.1.

Рисунок 4.1 - Схема подключения ПК к ЭИМ с интерфейсом RS-485

Пользователь также может разрабатывать свои программы считывания с ЭИМ архивных данных, а также сбора информации и управления параметрами регуляторов в реальном времени. Протокол обмена с ЭИМ ВЭП-225В размещен на сайте предприятия-изготовителя: https://vogez.by/documentation/software/.

4.3 Регулирование системы отопления

При использовании ЭИМ для управления регулирующим клапаном зависимой системы отопления здания (см. рисунок Б.1) или независимой схемы отопления (см. рисунок Б.2) по задаваемому пользователем температурному графику

поддерживается, путем изменения пропускной способности регулирующего клапана и, соответственно, расхода сетевого теплоносителя, температура:

- подаваемой в систему отопления здания воды (Тс) в зависимости от температуры наружного воздуха (Тн);
- подаваемой в систему отопления здания воды (Тс) в зависимости от температуры наружного воздуха (Тн) с коррекцией по температуре обратной воды;
- обратной воды (То) в зависимости от температуры наружного воздуха;
- воздуха в помещении (Тп) посредством коррекции графика температуры обратной воды первичного контура (То) в зависимости от температуры наружного воздуха (Тн). В этом случае вместо датчика температуры (Тс) должен быть подключен датчик температуры воздуха в помещении (Тп).

Выбор регулируемой температуры (Тс, То или Тп) производится пользователем при наладке регулятора.

4.3.1 **Настройка ЭИМ под индивидуальные особенности объекта**

При выборе в основном технологическом меню контура «ОТОПЛЕНИЕ» на индикаторе появится меню «ОТОПЛЕНИЕ»:

РЕЖИМ РАБОТЫ (НАСТРОЙКА) (ГРАФИК) (МЕСТНОЕ УПРАВЛЕНИЕ) (КАЛИБРОВКА ХОДА)

Клавишами «<» или «>» выберите необходимый раздел меню и нажмите клавишу «↵».

В разделе «РЕЖИМ РАБОТЫ» производится выбор режима работы контура «ОТОПЛЕНИЕ» (включено, включено по условию, выключено).

В разделе «НАСТРОЙКА» производится:

- выбор периода регулирования (от 32 до 255 секунд) в зависимости от тепловой инерции узла смешения (при зависимой схеме отопления) или теплообменника (при независимой схеме отопления), при этом меньшее значение соответствует менее инерционному «быстрому» узлу смешения (теплообменнику);
- задание коэффициентов регулирования;
- задание режима настройки коэффициентов регулирования («ручной» или «автоматический»).

В разделе «ГРАФИК» производится задание температурного графика отопления, значений аварийного отклонения регулируемой температуры -Тс (-То) (-Тп) и +Тс (+То) (+Тп), значений снижения регулируемой температуры Тсн1 и Тсн2 и недельного графика отопления.

ЭИМ позволяет пользователю вводить недельный график отопления, который предусматривает задание в течение каждых суток двух величин снижения регулируемой температуры Тсн1 и Тсн2 относительно температуры, заданной температурным графиком отопления, что дает возможность экономии тепловой энергии, например, за счет различной регулируемой температуры в рабочее и нерабочее время для производственных помещений, а также за счет различных температур снижения в рабочие и в выходные дни. Значения Тсн выбираются из диапазона от 0 °С до 10 °С.

В разделе «МЕСТНОЕ УПРАВЛЕНИЕ» производится управление ЭИМ с клавиатуры.

При выборе раздела «КАЛИБРОВКА ХОДА» ЭИМ отрабатывает полный ход и получает информацию для определения положения.

Калибровку необходимо обязательно провести после установки ЭИМ на регулирующую арматуру.

При выборе в меню «ОТОПЛЕНИЕ» раздела «РЕЖИМ» на индикаторе появится следующее сообщение:

ОТП ВКЛ (ПО УСЛОВИЮ) (ВЫКЛ)

В режиме «ВКЛ» осуществляется регулирование температуры.

В режиме «ПО УСЛОВИЮ» отопление выключается (выходной орган ЭИМ переводится в положение, обеспечивающее закрытие используемого клапана) при температуре наружного воздуха выше заданной. При снижении температуры ниже заданной отопление включается. Данный режим, при правильном задании температур, позволяет экономить тепловую и электрическую энергию в теплые дни весной и осенью.

В режиме ВЫКЛ регулирование отсутствует, выходной орган ЭИМ переводится в положение, обеспечивающее закрытие используемого клапана.

Клавишами «<» или «>» выберите требуемый режим отопления, нажмите клавишу «↵».

Если выбран режим «ПО УСЛОВИЮ», на индикаторе появится следующее окно:

Тн ОТКЛ=+XX° tи ОТКЛ=YYч

где:

- Тн ОТКЛ - температура наружного воздуха, при достижении которой контур отопления отключится (в основном информационном окне свободного доступа в этом случае вместо величины отклонения текущей температуры от заданной будет выведено «отключен»);
- XX – значение данной величины (в диапазоне от 1 до 99 градусов);
- tи ОТКЛ — время интегрирования температуры наружного воздуха для выполнения условия отключения;
- YY – значение данной величины (в диапазоне от 1 до 99 часов).

Выберите и введите последовательно значения данных величин – на индикаторе появится следующее сообщение:

Тн ВКЛ=+XX° tи ВКЛ=YYч

где:

- Тн ВКЛ - температура наружного воздуха, при которой контур отопления включится (Тн ВКЛ необходимо выбирать ниже Тн ОТКЛ);
- XX – значение данной величины (в диапазоне от 1 до 99 градусов);

- ti ВКЛ — время интегрирования температуры наружного воздуха для выполнения условия включения;
- YY – значение данной величины (в диапазоне от 1 до 99 часов).

Заводские уставки значений данных величин: Тн ОТКЛ=10 °С; Тн ВКЛ=5 °С; ti ОТКЛ=10 часов; ti ВКЛ=10 часов.

При выборе в меню «ОТОПЛЕНИЕ» раздела «НАСТРОЙКА» на индикаторе появится информационное окно «НАСТРОЙКА ОТОПЛЕНИЯ»:

АВТОМАТ (РУЧНОЙ) ПЕРИОД = XXX

Последовательно выберите и введите требуемый режим настройки «АВТОМАТИЧЕСКИЙ» или «РУЧНОЙ», а затем период регулирования.

На экране появится следующее окно:

Кп = X.XX Кд = XX.X

где:

- Кп – коэффициент пропорциональности (диапазон изменения от 0,05 до 2,0);
- Кд – постоянная дифференцирования (диапазон изменения от 0 до 16,0).

Последовательно введите коэффициенты регулирования.

При задании автоматического режима настройки изменение коэффициентов Кп и Кд не допускается (курсор не фиксируется на данных позициях).

При переходе из ручного режима настройки на автоматический коэффициенты Кп и Кд автоматически принимают значения заводских уставок с последующим изменением в процессе адаптации к условиям объекта управления.

Далее появится окно задания скорости движения, в котором можно будет задать одну из четырех скоростей ЭИМ.

СКОРОСТЬ:1(2)(3)(4)

где:

- 1 – минимальная скорость;
- 4 – максимальная скорость.

Выберите требуемую величину скорости кнопками «<» и «>» и подтвердите нажатием кнопки «↵». Заводская уставка скорости - 3.

В следующем окне выбирается направление движения выходного органа ЭИМ:

НАПРАВЛЕНИЕ: ПРЯМОЕ (ИНВЕРСНОЕ)

При выборе направления «ПРЯМОЕ» для открытия используемого клапана выходной орган ЭИМ движется вверх, при задании направления «ИНВЕРСНОЕ» - вниз.

Выберите кнопками «<» и «>» требуемое положение и подтвердите нажатием кнопки «↵». Заводская уставка – «ПРЯМОЕ».

После выбора направления на индикаторе появится следующее окно:

РАБОЧИЙ ХОД XX% - XXX%

где:

- XX%-XXX% величина рабочего хода клапана.

Заводская уставка 00 % - 100 %, то есть полное закрытие-открытие клапана.

Неполное закрытие клапана применяется при работе в системе регулирования отопления с целью дополнительной защиты от замораживания (5 % - 10 %).

Неполное открытие клапана применяется для ограничения максимального расхода.

Далее, только для исполнений МВ, появится окно выбора действия ЭИМ при пропадании напряжения питания:

ОТКАЗ ПИТ. (ТЕКУЩЕЕ) (ХОД %) РЕГУЛИРОВАТЬ

где:

- ТЕКУЩЕЕ – при пропадании напряжения питания прекратить регулирование, положение выходного органа ЭИМ до появления напряжения питания не менять;
- ХОД % – при пропадании напряжения питания перевести выходной орган ЭИМ в определенное (заданное в процентах от полного хода) положение;
- РЕГУЛИРОВАТЬ – продолжить регулирование.

Выберите кнопками «<» и «>» требуемое действие и подтвердите нажатием кнопки «↵».

Если в окне выбора действия ЭИМ при пропадании напряжения питания выбрано: «ХОД %», появится окно задания положения выходного органа ЭИМ:

ОТКАЗ ПИТ. ХОД XXX %

где:

- XXX % – заданное положение выходного органа ЭИМ.

Если выбрано действие ЭИМ «РЕГУЛИРОВАТЬ», появится окно выбора действия ЭИМ при разряде АКБ:

РАЗРЯД АКБ ТЕКУЩЕЕ (ХОД %)

После разряда АКБ выходной орган ЭИМ устанавливается в положение, выбранное в окне, после чего регулирование прекращается.

Задание положения выходного органа ЭИМ при выборе действия ЭИМ «ХОД %» производится в окне:

РАЗРЯД АКБ ХОД XXX %

где:

- XXX % – заданное положение выходного органа ЭИМ.

Время работы ЭИМ в режиме регулирования при пропадании напряжения питания приведено в паспорте ЭИМ.

При восстановлении напряжения питания регулирование возобновляется, аккумулятор заряжается.

Для задания температурного графика отопления установите курсор на разделе «ГРАФИК» и нажмите клавишу «↵».

На индикаторе появится окно задания количества точек температурного графика:

КОЛИЧЕСТВО ТОЧЕК: XX (02…08)

После выбора количества точек графика на индикаторе появится окно выбора температурного графика:

ГРАФИК Тс=f(Тн) или То=f(Тн) или Тс=f(Тн.кор) или Тп=Тз

Температурный график задается координатными точками (от 2 до 8), что дает возможность задавать график в виде ломаной кривой, позволяющей оптимально учитывать тепловые характеристики здания. Вид температурного графика приведен на рисунке 4.2.

Рисунок 4.2 - температурный график отопления

При выборе графика Тс=f(Тн) пользователь задает температурный график регулируемой температуры Тс в зависимости от температуры наружного воздуха.

При выборе графика То=f(Тн) задается температурный график регулируемой температуры То в зависимости от температуры наружного воздуха.

При выборе графика Тс=f(Тн.кор) с коррекцией по температуре обратной воды последовательно, для одних и тех же значений температуры наружного воздуха, задаются графики Тс=f(Тн) и То=f(Тн). В этом случае, при превышении температурой То значения, определяемого графиком То=f(Тн), регулятор

корректирует заданное значение температуры смеси. На экран регулятора при этом периодически выводится сообщение: «КОРРЕКЦИЯ ПО То».

Если выбран один из этих графиков, после нажатия клавиши «↵» на индикаторе появится окно задания значений для первой точки графика:

Тн1=–XX° Тс1(То1)=XXX°

где:

- Тн1 – температура наружного воздуха для первой точки температурного графика;
- Тс1 – соответствующая температура воды, подаваемой в систему отопления здания, для первой точки температурного графика;
- То1– соответствующая температура обратной воды для первой точки температурного графика, при задании графика То=f(Тн);
- XXX – значения температур в градусах.

Задание температурного графика (см. рисунок 4.2) осуществляется по координатным точкам (от 2 до 8), каждая из которых определяется значением регулируемой температуры, соответствующим температуре наружного воздуха.

Первая точка, определяющая максимальную температуру графика (срезку), находится в области отрицательных температур наружного воздуха (Тн в пределах от минус 50 до минус 10 градусов).

Последняя точка находится в области положительных температур наружного воздуха (Тн в пределах от 0 до +20 градусов).

Значения температур наружного воздуха Тн остальных точек находятся в диапазоне от минус 50 до +20 градусов.

Значения температуры Тс графика выбираются в пределах от +30 до +120 градусов, То - в пределах от +30 до +120 градусов.

При выборе графика «Тп=Тз», где Тз - задаваемая температура воздуха в помещении, и нажатии клавиши «↵» на индикаторе появится окно:

Тп=+XX° tкор.=XXмин

где:

- Тп – заданное значение температуры в помещении;
- tкор. - период коррекции То от Тп (5…180 мин).

Принцип работы регулятора в данном режиме основан на поддержании заданной температуры воздуха в помещении посредством корректировки заданного графика температуры обратной воды, в зависимости от температуры наружного воздуха, принятого в данном регионе. (При выборе данного графика вместо датчика температуры смеси должен быть подключен датчик температуры воздуха в помещении).

Корректировка производится только в сторону уменьшения задаваемого графика.

Заводские уставки заданного значения температуры в помещении: Тп = +20 °С; периода коррекции То: tкор. = 30 минут. Выберите и введите необходимые температуру и период коррекции. Следующим на индикаторе

появится окно задания значений для первой точки температурного графика To=f(Tн), определяющего максимальное значение температуры обратной воды:

Tн1=–XX°
To1=XXX°

ВНИМАНИЕ. Установка температурного графика должна осуществляться в соответствии с принятым в регионе пользователя температурным графиком отопления.

Введите последовательно значения температур для первой точки температурного графика. Изменение значений клавишами «<» или «>». Ввод нового значения клавишей «↵». Аналогично вводятся значения остальных температур.

После ввода всех значений температуры на экран выводится окно задания допустимых отклонений регулируемой температуры от заданного графика:

АВАРИЯ Tc (To) (Tп)
-XX° +YY°

где: -XX и +YY – значения допустимых отклонений регулируемой температуры от заданного графика Tc (To) = f(Tн) или от заданного значения Tп, которые необходимы для включения индикации аварийных ситуаций и вывода соответствующего сообщения на экран регулятора.

Условия формирования аварийных ситуаций:

- регулируемая температура превышает заданное значение, вычисленное регулятором, на величину YY;
- регулируемая температура меньше заданного значения, вычисленного регулятором, на величину XX.

Диапазон изменения значений YY и XX: от 1 °С до 99 °С. Если данная функция не используется, надо выбрать значения 99 °С (заводские уставки).

Последовательно задайте требуемые значения. После ввода последнего значения на индикаторе появится окно:

Тсн1=XX° Тсн2=XX°

где:

- Тсн1 и Тсн2 – две величины снижения регулируемой температуры (Тс, То или Тп) относительно заданной температурным графиком;
- XX – значения данных величин (в диапазоне от 0 до 10 градусов).

Выберите и введите последовательно значения величин снижения температуры – на индикаторе появится следующее сообщение:

Вс.	XX°	XX°
	УУ:УУ	УУ:УУ

где:

- XX – значение величины снижения регулируемой температуры (любое из двух ранее заданных);

- УУ:УУ – время перехода на график отопления с соответствующей величиной снижения.

Выберите и введите последовательно значения величин снижения температуры и соответствующих им времен. После ввода второго времени перехода на индикаторе появится аналогичное сообщение для следующего дня недели. Например, необходимо снижать температуру с 20:00 в пятницу до 5:00 понедельника на величину Тсн2. Выберите в окне временного графика пятницы второе (справа) значение XX равным Тсн2 и соответствующее время УУ:УУ, равным 20:00. В окнах субботы и воскресенья значения температур должны быть равными Тсн2 (значения времен перехода могут быть любыми). Затем в окне понедельника необходимо выбрать первое (слева) значение температуры снижения 00°, а соответствующее ему время перехода – 5:00.

После ввода последнего значения на индикаторе появится меню «ОТОПЛЕНИЕ».

Для местного (ручного) управления ЭИМ выберите в основном окне технологического меню раздел «МЕСТНОЕ УПР.» и нажмите клавишу «↵». На индикаторе появится окно «МЕСТНОЕ УПРАВЛЕНИЕ»:

ЭИМ = +(-)XXX с ХОД YYY %

где:

- «+» – направление движения выходного органа ЭИМ в сторону открытия используемого клапана;

- «-» – направление движения выходного органа ЭИМ в сторону закрытия используемого клапана;
- XXX – время движения в секундах;
- YYY - ход в процентах от величины полного хода.

Нажмите клавишу «>» для движения ЭИМ в сторону открытия используемого клапана, или клавишу «<» для движения ЭИМ в сторону закрытия используемого клапана. При этом на индикаторе будет индицироваться направление и время движения. При изменении направления движения времена будут суммироваться с учетом знака (направления) и, таким образом, пользователь по окончанию отладки сможет установить ЭИМ в исходное состояние (XXX = 000).

4.3.2 **Заводские уставки режимов работы и коэффициентов регулирования**

При отгрузке с предприятия-изготовителя в регуляторе устанавливаются следующие режимы, временные графики, температуры и коэффициенты регулирования:

- режим работы контура «ОТОПЛЕНИЕ» – «ВКЛЮЧЕН»;
- температурный график отопления Тс=f(Тн), количество точек – 2 (Тн1=минус 20 °С; Тс1=80 °С; Тн2=8 °С; Тс2=41 °С);
- времена перехода для недельного графика отопления, t1 и t2 - 00ч.00м;
- значения снижения температуры Тсн1 и Тсн2 – 0 °С;
- период регулирования – 64 с;
- значение пароля – 003;
- Кп = 0,2;
- Кд = 8.

4.3.3 **Общие рекомендации по наладке системы отопления с регулируемым отпуском тепла**

ВНИМАНИЕ. Включение контура регулирования и его настройку следует производить только после проверки работоспособности технологической схемы системы в ручном режиме.

Для проверки работоспособности технологической схемы системы отопления необходимо выполнить следующие действия:

- при наличии в технологической схеме насоса, переведите его на «ручной» режим работы и в состояние «ВКЛЮЧЕН»;
- в режиме местного управления, переведите клапан в открытое положение;
- проконтролируйте расход по прибору учета (величина расхода должна быть в пределах от 120 % до 130 % проектного);
- если величина расхода при полностью открытом клапане меньше проектного значения, примите срочные меры, исключающие заморозку системы или нарушение комфортных условий потребителей, а также совместно с представителями проектной организации произведите анализ и исправление ошибок;
- при нахождении величины расхода в указанных пределах проверьте правильность выбора регулирующего клапана. Для этого, плавно закрывая клапан до положения «ЗАКРЫТ», убедитесь в соответствующем изменении (плавном уменьшении) расхода (по прибору учета) до заданной величины протока (неполного закрытия) 5 % - 10 % от проектного (регулирующий клапан в системах отопления должен обеспечивать в положении «закрыт» проток теплоносителя). При необходимости отрегулируйте величину минимального протока. Если, при

закрытии клапана, расход не изменяется, или изменение расхода происходит только вблизи положения «закрыт», Ваша технологическая схема неработоспособна или клапан выбран с существенным завышением пропускной способности. В этом случае необходимо совместно с представителями проектной организации произвести анализ и исправление ошибок, так как **подключение клапана с ЭИМ в режим автоматического регулирования при неработоспособной технологической схеме может привести к аварийным ситуациям.**

- по завершению отладки системы в ручном режиме, произведите наладку системы в автоматическом режиме.

Для наладки системы в автоматическом режиме выполните следующие действия:

- задайте температурный график отопления;
- задайте режим работы контура регулирования «ВКЛЮЧЕН»;

Заводские уставки коэффициентов регулирования как правило обеспечивают требуемое качество регулирования. Программное обеспечение ЭИМ обеспечивает в автоматическом режиме быструю (за 20-30 минут) адаптацию коэффициентов регулирования к параметрам объекта управления и дальнейшую их автоматическую подстройку при изменении параметров объекта в процессе эксплуатации.

Задание ручного режима настройки рекомендуется производить только в случае, если качество регулирования в автоматическом режиме не удовлетворяет пользователя. При этом необходимо учитывать, что в случае изменения характеристик работы объекта управления, например, температуры теплоносителя

или перепада давлений, коэффициенты, подобранные в ручном режиме, окажутся не оптимальными при изменившихся условиях.

Корректировку коэффициентов регулирования следует производить по следующим признакам:

- реакция на возмущающее воздействие имеет вид медленно затухающего колебательного процесса - занижено значение периода регулирования «ПЕРИОД».
- наличие больших (более трех градусов) отклонений температуры в паузах между управляющими воздействиями свидетельствует о завышенном значении периода регулирования:
- длительный колебательный процесс при возмущающем воздействии возможен при завышении коэффициента пропорциональности Кп, при этом происходит значительное перерегулирование после первого управляющего воздействия с последующим формированием управляющего воздействия с обратным знаком (направлением движения ИУ);
- при низком значении Кп температура после возмущающего воздействия возвращается к уставке за несколько циклов регулирования, плавно к ней приближаясь:
- при оптимальном выборе постоянной дифференцирования Кд блок управления должен формировать управляющие воздействия, препятствующие изменению температуры вблизи уставки, создавая тормозящий эффект.

Произведите, в случае необходимости работы в ручном режиме настройки, корректировку коэффициентов до достижения требуемых параметров регулирования.

Внимательно просмотрите все сообщения, выводимые на экран ЭИМ. В пункте 4.3.4 данного руководства описаны действия в случае вывода на экран регулятора определенных сообщений.

4.3.4 **Индикация неисправностей в контуре отопления и способы их устранения**

В процессе работы ЭИМ постоянно осуществляет самодиагностику включенного контура регулирования. При возникновении неисправности на индикаторе в основном окне свободного доступа периодически появляется сообщение «Отказ». При возникновении нескольких неисправностей одновременно, сообщения о них выводятся на индикатор по очереди.

Ниже приведен список неисправностей с пояснениями.

ОТКАЗ ДАТЧИКА Тн

При этом ЭИМ продолжает поддерживать регулируемую температуру, соответствующую температуре наружного воздуха Тн= минус 7 °С. В этом случае следует проверить линию связи на термодатчик и при необходимости заменить его.

ОТКАЗ ДАТЧИКА Тс (То)

Если данный датчик измеряет регулируемую температуру, то ЭИМ при этом прекращает автоматическое регулирование. Клапан находится в положении, существующем на момент возникновения отказа. Устранение неисправности - аналогично, как и для термометра Тн. Если же датчик измеряет контролируемую температуру, ЭИМ продолжает поддерживать регулируемую температуру в соответствии с Тн. Устранение неисправности - аналогично, как и для термометра Тн.

Все отключения-подключения следует производить при выключенном питании ЭИМ.

ОТКАЗ ОТОПЛЕНИЯ

Данное сообщение возникает в следующих случаях.

- когда То ниже +10 °С при Тн ниже 0 °С.
- когда Тс ниже + 20 °С при температуре Тн ниже 0 °С.

При этом ЭИМ поддерживает температуру Тс, максимальную для заданного графика отопления.

Тс (То) (Тп) > Тмакс

Данное сообщение возникает при превышении регулируемой температурой допустимого значения.

Тс (То) (Тп) < Тмин

Данное сообщение возникает, если значение регулируемой температуры ниже допустимого значения.

ОТКАЗ ТАЙМЕРА

В этом случае ЭИМ нуждается в ремонте специалистами предприятия – изготовителя.

ОТКАЗ АКБ

Данное сообщение возникает только в исполнениях МВ.

При отказе АКБ ЭИМ, после подачи напряжения питания, устанавливается в положение, выбранное в окне выбора действия ЭИМ при разряде резервного источника питания (меню «НАСТРОЙКА»). При этом регулирование, выполняется только при выборе в меню положения "ТЕКУЩЕЕ". В этом случае следует обратиться на предприятие-изготовитель для выполнения ремонта ЭИМ.

РАЗРЯД АКБ

Данное сообщение возникает при разряде аккумулятора резервного источника питания (только в исполнениях МВ). ЭИМ при этом устанавливается в положение, выбранное в окне выбора действия ЭИМ при разряде резервного источника питания (меню «НАСТРОЙКА»). После подачи напряжения питания регулирование восстанавливается.

Если после подачи сетевого напряжения питания в течение нескольких часов сообщение не снимется, следует обратиться на предприятие-изготовитель.

Если при включении ЭИМ индикация и свечение индикатора отсутствуют, следует убедиться в наличии сетевого напряжения питания на клеммах «СЕТЬ» и проверить сохранность предохранителя (см. Приложение В). При наличии питания и сохранности предохранителя следует обратиться на предприятие-изготовитель.

4.4 Регулирование ГВС

Принцип работы ЭИМ при управлении клапаном системы горячего водоснабжения (ГВС) основан на поддержании заданной температуры горячей воды по недельному графику. При этом пользователь имеет возможность задания в течение недели для двух любых периодов суток одного из двух, заранее выбранных в пределах от 1 °С до 99 °С, значений температуры горячей воды или производить полное выключение подачи горячей воды в выбранный период суток.

4.4.1 **Настройка ЭИМ под индивидуальные особенности объекта**

При выборе в основном технологическом меню контура ГВС на индикаторе появится следующее сообщение (меню ГВС):

РЕЖИМ РАБОТЫ (НАСТРОЙКА) (ГРАФИК) (МЕСТНОЕ УПРАВЛЕНИЕ) (КАЛИБРОВКА ХОДА)

Клавишами «<» или «>» выберите необходимый раздел меню и нажмите клавишу «↵».

В разделе «РЕЖИМ РАБОТЫ» производится выбор режима работы канала ГВС (ГВС – включено или ГВС – выключено).

В разделе «НАСТРОЙКА» производится:

- выбор периода регулирования (от 8 до 128 секунд) в зависимости от конструкции теплообменника, при этом меньшее значение соответствует менее инерционному «быстрому» теплообменнику;
- задание коэффициентов регулирования;
- задание режима настройки коэффициентов регулирования «РУЧНОЙ» или «АВТОМАТИЧЕСКИЙ».

В разделе «ГРАФИК» производится:

- задание температур горячей воды;
- задание значений аварийного отклонения регулируемой температуры;
- задание недельного графика;
- выбор режима дезинфекции. Данный режим позволяет в заданный период времени суток повышать температуру горячей воды до нового заданного значения;
- выбор режима ограничения температуры обратной воды.

В разделе «МЕСТНОЕ УПРАВЛЕНИЕ» производится управление ЭИМ с клавиатуры.

При выборе раздела «КАЛИБРОВКА ХОДА» ЭИМ отрабатывает полный ход и получает информацию для определения положения. Калибровку необходимо провести после установки ЭИМ на регулирующую арматуру.

При выборе в меню «ГВС» раздела «РЕЖИМ» на индикаторе появится следующее сообщение:

ГВС ВКЛ (ВЫКЛ)

В режиме «ВКЛ» осуществляется регулирование температуры горячей воды.

В режиме ВЫКЛ регулирование отсутствует, выходной орган ЭИМ переводится в положение, обеспечивающее полное закрытие используемого клапана.

Последовательно выберите и введите требуемый режим ГВС – «ВКЛ» или «ВЫКЛ».

При выборе в меню «ГВС» раздела «НАСТРОЙКА» на индикаторе появится информационное окно «НАСТРОЙКА ГВС»:

АВТОМАТ (РУЧНОЙ)	
ПЕРИОД	= XXXc

Последовательно выберите и введите требуемый режим настройки «АВТОМАТИЧЕСКИЙ» или «РУЧНОЙ», а затем период регулирования в соответствии тепловой инерцией объекта управления.

На экране появится окно с коэффициентами регулирования:

Кп = X.XX	Кд = XX.X

где:

- Кп – коэффициент пропорциональности (диапазон изменения от 0,05 до 2,0);
- Кд – постоянная дифференцирования (диапазон изменения от 0 до 16,0).

Последовательно введите коэффициенты регулирования.

При задании автоматического режима настройки изменение коэффициентов Кп и Кд не допускается (курсор не фиксируется на данных позициях).

При переходе из ручного режима настройки на автоматический коэффициенты Кп и Кд автоматически принимают значения заводских уставок с последующим изменением в процессе адаптации к условиям объекта управления.

Далее появится окно задания скорости движения, в котором можно будет задать одну из четырех скоростей ЭИМ.

СКОРОСТЬ:1(2)(3)(4)

где:

- 1 – минимальная скорость;
- 4 – максимальная скорость.

Выберите требуемую величину скорости кнопками «<» и «>» и подтвердите нажатием кнопки «↵». Заводская уставка скорости - 3.

В следующем окне выбирается направление движения выходного органа ЭИМ:

НАПРАВЛЕНИЕ: ПРЯМОЕ (ИНВЕРСНОЕ)

При выборе направления «ПРЯМОЕ» для открытия используемого клапана выходной орган ЭИМ движется вверх, при задании направления «ИНВЕРСНОЕ» - вниз.

Выберите кнопками «<» и «>» требуемое положение и подтвердите нажатием кнопки «↵». Заводская уставка – «ПРЯМОЕ».

После выбора направления на индикаторе появится следующее окно:

РАБОЧИЙ ХОД XX% - XXX%

где:

- XX%-XXX% величина рабочего хода клапана.

Заводская уставка 00 % - 100 %, то есть полное закрытие-открытие клапана.

В системе регулирования горячего водоснабжения неполное закрытие применяется при использовании функции ограничения температуры обратной воды с целью обеспечения минимального протока обратной воды через соответствующий датчик температуры (1 % - 3 %).

Неполное открытие клапана применяется для ограничения максимального расхода.

Далее, только для исполнений МВ, появится окно выбора действия ЭИМ при пропадании напряжения питания:

ОТКАЗ ПИТ. (ТЕКУЩЕЕ) (ХОД %) РЕГУЛИРОВАТЬ

где:

- ТЕКУЩЕЕ – при пропадании напряжения питания прекратить регулирование, положение выходного органа ЭИМ до появления напряжения питания не менять;

- ХОД % – при пропадании напряжения питания перевести выходной орган ЭИМ в определенное (заданное в процентах от полного хода) положение;
- РЕГУЛИРОВАТЬ – продолжить регулирование.

Выберите кнопками «<» и «>» требуемое действие и подтвердите нажатием кнопки «↵».

Если в окне выбора действия ЭИМ при пропадании напряжения питания выбрано: «ХОД %», появится окно задания положения выходного органа ЭИМ:

ОТКАЗ ПИТ. ХОД XXX %

где:

- XXX % – заданное положение выходного органа ЭИМ.

Если выбрано действие ЭИМ «РЕГУЛИРОВАТЬ», появится окно выбора действия ЭИМ при разряде АКБ:

РАЗРЯД АКБ ТЕКУЩЕЕ (ХОД %)

После разряда АКБ выходной орган ЭИМ устанавливается в положение, выбранное в окне, после чего регулирование прекращается.

Задание положения выходного органа ЭИМ при выборе действия ЭИМ «ХОД %» производится в окне:

РАЗРЯД АКБ ХОД XXX %

где:

- XXX % – заданное положение выходного органа ЭИМ.

Время работы ЭИМ в режиме регулирования при пропадании напряжения питания приведено в паспорте ЭИМ.

При восстановлении напряжения питания регулирование возобновляется, аккумулятор заряжается.

При выборе в меню «ГВС» раздела «ГРАФИК» на индикаторе появится следующее сообщение:

Тг1=+XX° Тг2=+XX°

где:

- Тг1 и Тг2 –температуры горячей воды;
- XX – значение температуры в градусах.

Пользователь имеет возможность установить два значения температуры горячей воды из диапазона от 1 до 99 градусов, которые в дальнейшем вводятся в недельный график ГВС.

Последовательно выберите и введите требуемые значения температур Тг1 и Тг2, после этого на экране появится следующее окно:

АВАРИЯ Тг -XX° +YY°

где: -XX и +YY – значения допустимых отклонений регулируемой температуры от заданного значения Тг1 (Тг2), которые необходимы для включения индикации аварийных ситуаций и вывода соответствующего сообщения на экран.

Условия формирования аварийных ситуаций:

- регулируемая температура превышает заданное значение, вычисленное регулятором, на величину YY;
- регулируемая температура меньше заданного значения, вычисленного регулятором, на величину XX.

Диапазон изменения значений YY и XX: от 1 °С до 99 °С. Если данная функция не используется, надо выбрать значения 99 °С (заводские установки).

После ввода значений отклонений регулируемой температуры на экран выводится первое окно недельного графика:

Вс	XX° (ОТКЛ) УУ:УУ	XX° (ОТКЛ) УУ:УУ

где:

- XX – значение температуры горячей воды в градусах;
- УУ:УУ – время (час. мин.).

Пользователь имеет возможность установить с определенного времени суток (УУ:УУ) одно из двух, ранее выбранных, значений температур горячей воды или работать с данного времени с отключенным ГВС (в основном информационном окне свободного доступа в этом случае вместо величины отклонения текущей температуры от заданной будет выведено «ОТКЛЮЧЕН»).

Последовательно выберите и введите требуемые значения температур и соответствующие им времена.

Например, необходимо отключить ГВС с 20:00 в пятницу до 5:00 понедельника. Выберите в окне временного графика пятницы второе (справа) значение «ОТКЛ.» и соответствующее время УУ:УУ, равным 20:00. В окнах субботы и воскресенья в местах значений температур должно быть «ОТКЛ.» (значения времен перехода могут быть любыми). Затем в окне понедельника необходимо выбрать первое (слева) значение рабочей температуры (Тг1 или Тг2), а соответствующее ему время перехода – 5:00.

После ввода последнего значения времени на индикатор выводится аналогичное сообщение для следующего дня недели.

По завершению ввода значений температур и соответствующих им времен для субботы на индикаторе появится окно выбора режима дезинфекции:

ДЕЗИНФЕКЦИЯ ВЫКЛЮЧЕНО (ВКЛЮЧЕНО)

Для задания режима «ДЕЗИНФЕКЦИЯ», необходимо выбрать «ВКЛЮЧЕНО».

После выбора данного режима на индикаторе появится следующее окно:

ДЕЗИНФЕКЦИЯ НАЧАЛО XX:XX

где XX:XX – время начала процесса дезинфекции.

Выберите и введите необходимое время начала процесса дезинфекции – на индикаторе появится следующее окно:

ДЕЗИНФЕКЦИЯ КОНЕЦ XX:XX

где XX:XX – время окончания процесса дезинфекции.

Выберите и введите необходимое время окончания процесса дезинфекции. После этого на индикаторе появится следующее окно:

ДЕЗИНФЕКЦИЯ XX°

где: XX – значение температуры воды для дезинфекции (от +1 °С до +99 °С).

После ввода значения температуры дезинфекции (или после выбора в окне режима дезинфекции «ВЫКЛЮЧЕНО») на экран выводится окно выбора режима ограничения температуры обратной воды:

ОГРАНИЧЕНИЕ ВЫКЛЮЧЕНО (ВКЛЮЧЕНО)

Если выбрать «ВКЛЮЧЕНО», на индикаторе появится следующее окно:

То огр=+XX°

где:

- То огр – значение температуры обратной воды, выше которой ЭИМ автоматически переходит на регулирование по температуре обратной воды;
- XX – значения температур в градусах (диапазон изменения значений: от 1 до 99 градусов).

Работа в данном режиме возможна только при подключении датчика температуры То. При выполнении условия То > То огр с включенным режимом ограничения То периодически выводится сообщение: «ОГРАНИЧЕНИЕ». При этом температура Тг может опускаться меньше Тг мин без вывода сообщения об аварийной ситуации. Такая ситуация возникает при резком уменьшении разбора горячей воды, например, в «тупиковых» схемах. При То < То огр. (при восстановлении разбора горячей воды) восстанавливается регулирование по Тг.

При отказе датчика температуры обратной воды функция ограничения То отключается и (если режим ограничения был задан) периодически выводится сообщение: «ОТКАЗ ДАТЧИКА То»

После ввода значений температур на экран возвращается окно «меню ГВС».

Для местного (ручного) управления ЭИМ выберите в основном окне технологического меню раздел «МЕСТНОЕ УПР.» и нажмите клавишу «↵». На индикаторе появится окно «МЕСТНОЕ УПРАВЛЕНИЕ»:

ЭИМ = +(-)XXX с ХОД YYY %

где:

- «+» – направление движения выходного органа ЭИМ в сторону открытия используемого клапана;
- «-» – направление движения выходного органа ЭИМ в сторону закрытия используемого клапана;
- XXX – время движения в секундах;
- YYY - ход в процентах от величины полного хода.

Нажмите клавишу «>» для движения ЭИМ в сторону открытия используемого клапана, или клавишу «<» для движения ЭИМ в сторону закрытия используемого клапана. При этом на индикаторе будет индицироваться направление и время движения. При изменении направления движения времена будут суммироваться с учетом знака (направления) и, таким образом, пользователь по окончанию отладки сможет установить ЭИМ в исходное состояние (XXX = 000).

В случае «тупиковой» схемы ГВС, не предусматривающей наличие циркуляции в системе, необходимо организовать локальный

циркуляционный контур в помещении теплового пункта, обеспечив тем самым проток горячей воды через датчик температуры.

4.4.2 **Заводские установки режимов работы и коэффициентов регулирования**

При отгрузке с предприятия-изготовителя в регуляторе устанавливаются следующие режимы, временные графики, температуры и коэффициенты регулирования:

- режим работы контура «ГВС» – «ВКЛЮЧЕН»;
- температура горячей воды Тг1 = Тг2 =50 °С;
- режим дезинфекции – «ВЫКЛЮЧЕН»;
- режим коррекции работы по температуре То – «ВЫКЛЮЧЕН»;
- период регулирования – 16 с.
- значение пароля – 003;
- Кп = 0,2;
- Кд = 2.

4.4.3 **Общие рекомендации по настройке системы регулирования ГВС**

ВНИМАНИЕ. Включение контура регулирования и его настройку следует производить только после проверки работоспособности технологической схемы системы в ручном режиме.

Для проверки работоспособности технологической схемы системы горячего водоснабжения необходимо выполнить следующие действия:

- в режиме местного управления, переведите клапан в открытое положение;

- проконтролируйте расход по прибору учета (величина расхода должна быть в пределах от 120 % до 130 % проектного);

- проверьте отсутствие пропуска теплоносителя через клапан или соответствие протока заданному в положении «ЗАКРЫТ»;

- при нахождении величины расхода в указанных пределах, проверьте правильность выбора регулирующего клапана. Для этого, плавно закрывая клапан, убедитесь в соответствующем изменении (плавном уменьшении) расхода (по прибору учета) до полного отсутствия. При этом рабочий ход клапана должен быть не менее 60 % от номинального (паспортного) значения. Если при закрытии клапана расход не изменяется, или изменение расхода происходит только вблизи положения «закрыт», Ваша технологическая схема неработоспособна или клапан выбран с существенным завышением пропускной способности. В этом случае необходимо совместно с представителями проектной организации произвести анализ и исправление ошибок, так как подключение регулятора в режим автоматического регулирования при неработоспособной технологической схеме может привести к аварийным ситуациям;

- по завершению отладки системы в ручном режиме произведите наладку системы в автоматическом режиме.

Для наладки системы в автоматическом режиме выполните следующие действия:

- задайте значения температур горячей воды и, в случае необходимости, параметры временного графика;

- задайте режим работы контура регулирования «ВКЛЮЧЕН»;

Заводские уставки коэффициентов регулирования как правило обеспечивают требуемое качество регулирования. Программное обеспечение обеспечивает в автоматическом режиме быструю (за 20-30 минут) адаптацию коэффициентов регулирования к параметрам объекта управления и дальнейшую их автоматическую подстройку при изменении параметров объекта в процессе эксплуатации.

Задание ручного режима настройки рекомендуется производить только в случае, если качество регулирования в автоматическом режиме не удовлетворяет пользователя. При этом необходимо учитывать, что в случае изменения характеристик работы объекта управления, например, температуры теплоносителя или перепада давлений, коэффициенты, подобранные в ручном режиме, окажутся не оптимальными при изменившихся условиях.

Корректировка коэффициентов производится, так же, как и для системы регулирования отопления (п. 4.3.3)

Внимательно просмотрите все сообщения, выводимые на экран регулятора. В пункте 4.4.4 РЭ описаны действия в случае вывода на экран регулятора определенных сообщений.

4.4.4 **Индикация неисправностей в контуре ГВС и способы их устранения**

В процессе работы регулятор постоянно осуществляет самодиагностику включенных контуров. При возникновении неисправности на индикаторе в основном окне свободного доступа периодически появляется сообщение «Отказ» в строке, соответствующей данному контуру. Одновременно при этом включается индикатор аварийных ситуаций. При возникновении нескольких неисправностей

одновременно сообщения о них выводятся на индикатор по очереди. Ниже приведен список неисправностей с пояснениями.

ОТКАЗ
ДАТЧИКА Тг

При этом блок прекращает автоматическое регулирование, выходной орган ЭИМ переводится в положение, обеспечивающее полное закрытие используемого клапана. В этом случае необходимо проверить правильность подключения, состояние клеммных соединителей и кабель датчика, при их исправности произвести замену термодатчика.

Все отключения-подключения датчика производить при выключенном питании регулятора.

Тг > Тмакс

Данное сообщение возникает при превышении регулируемой температурой допустимого значения.

Тг < Тмин

Данное сообщение возникает, если значение регулируемой температуры ниже допустимого значения.

ОТКАЗ
ТАЙМЕРА

В этом случае ЭИМ нуждается в ремонте специалистами предприятия – изготовителя.

ОТКАЗ АКБ

Данное сообщение возникает только в исполнениях МВ.

При отказе АКБ ЭИМ, после подачи напряжения питания, устанавливается в положение, выбранное в окне выбора действия ЭИМ при разряде резервного источника питания (меню «НАСТРОЙКА»). При этом регулирование, выполняется только при выборе в меню положения "ТЕКУЩЕЕ". В этом случае следует обратиться на предприятие-изготовитель для выполнения ремонта ЭИМ.

РАЗРЯД АКБ

Данное сообщение возникает при разряде аккумулятора резервного источника питания (только в исполнениях МВ). ЭИМ при этом устанавливается в положение, выбранное в окне выбора действия ЭИМ при разряде резервного источника питания (меню «НАСТРОЙКА»). После подачи напряжения питания регулирование восстанавливается.

Если после подачи сетевого напряжения питания в течение нескольких часов сообщение не снимется, следует обратиться на предприятие-изготовитель.

Если при включении ЭИМ индикация и свечение индикатора отсутствуют, следует убедиться в наличии сетевого напряжения питания на клеммах ЭИМ (см. Приложение В). При его наличии следует обратиться на предприятие-изготовитель.

5 Указания мер безопасности

5.1 Работы по монтажу и обслуживанию механизма должны выполняться лицами, имеющими допуск к эксплуатации установок напряжением до 1000 В.

5.2 Все работы по монтажу, демонтажу и обслуживанию механизма производить только при отключенном напряжении питания (управления). Требования безопасности при монтаже и эксплуатации по ГОСТ 12.2.063.

6 Монтаж и подключение ЭИМ

6.1 Основные варианты монтажных и электрических схем для различных функциональных назначений ЭИМ приведены в Приложениях Б и В.

6.2. Все работы по монтажу датчиков и внешних цепей производить только при отключенном напряжении питания (управления).

При выборе места установки ЭИМ следует руководствоваться следующими соображениями:

- не следует размещать ЭИМ рядом с мощными потребителями электроэнергии;
- место размещения ЭИМ должно исключать возможность попадания на него влаги (в том числе капающего с труб конденсата).

6.3 При монтаже кабели датчиков и электропитания должны быть проложены в разных коробах (металлорукавах) и не пересекаться друг с другом.

6.4 Питание ЭИМ 220 В переменного тока осуществляется через отдельный автоматический выключатель, выбранный в соответствии с максимальным током, потребляемым ЭИМ.

6.5 Цепь питания 220 В рекомендуется проводить сетевым проводом сечением не ниже 0,35 мм^2 в двойной изоляции. При наличии в тепловом пункте мощных потребителей электроэнергии (насосы и т.п.) питание ЭИМ следует осуществлять отдельным проводом от силового щита через отдельный автоматический выключатель.

6.6 Сечение провода для управления ЭИМ не менее 0,35 мм^2. Подключение необходимо осуществлять проводом с двойной изоляцией.

6.7 Подключение датчиков температуры следует осуществлять кабелем типа КВВГЭ или МКЭШ сечением не менее 0,5мм^2. Длина кабеля не более 100 м (сечение жилы кабеля длиной более 50 м должно быть не менее 1 мм^2). Экран должен подключаться к винту заземления ЭИМ.

6.8 Датчики температуры подключаются через клеммы, расположенные под крышкой датчика.

Датчики ТП устанавливаются в гильзу (без масла) и фиксируются винтом на гильзе. Гильза завинчивается с паковкой в вваренную в трубопровод бобышку с внутренней резьбой, в соответствии с рис. А4.

Датчик температуры горячей воды (ТП) следует устанавливать на расстоянии не более 100 мм от выхода теплообменника. **На объектах с большой динамикой тепловой нагрузки рекомендуется устанавливать датчик ТП без гильзы с**

диаметром защитной трубки 4 мм с малым временем реагирования (см. рис А.6).

6.9 Датчик температуры наружного воздуха (ТН) следует устанавливать на северной стене здания на расстоянии не менее 10 мм от стены. Над ТН должен быть предусмотрен козырек для защиты от осадков. При невозможности установки на северной стене необходимо обеспечить защиту ТН от нагрева прямыми солнечными лучами.

6.10 Монтаж и регулировку ЭИМ выполнять согласно эксплуатационной документации.

7 Техническое обслуживание

7.1 Обслуживание ЭИМ при эксплуатации состоит из технического осмотра, который должен выполняться обслуживающим персоналом не реже одного раза в 6 месяцев и включать выполнение следующих операций:

- очистку корпуса ЭИМ от пыли, грязи и посторонних предметов;
- очистку и смазку винтовой пары передачи смазкой (Арго Elit-M (EP2) или Huskey Dyna-Mite Red (для высоких температур));
- проверку надежности подключения внешних электрических цепей к клеммникам.

Обнаруженные недостатки следует немедленно устранить.

7.2 При выполнении работ по техническому обслуживанию регулятора соблюдать меры безопасности, изложенные в разделе 5.

8 Правила хранения и транспортирования

8.1 Транспортирование упакованных механизмов следует производить в закрытых транспортных средствах, обеспечивающих их сохранность в соответствии с правилами перевозок грузов. Условия транспортирования и хранения в части воздействия климатических факторов внешней среды:

- температура окружающего воздуха от минус 25 °С до плюс 55 °С;
- относительная влажность воздуха 95 % при 35 °С.

8.2. Транспортирование и хранение механизма следует производить с соблюдением требований действующих норм и правил пожарной безопасности.

9 Маркировка и пломбирование

9.1 Пломбирование механизма (платы управления и электродвигателя) производится специальной этикеткой.

9.2 Нарушение пломбирования, а также отсутствие данного паспорта являются основанием для снятия механизма с гарантийного обслуживания.

10 Утилизация

10.1 ЭИМ подлежат утилизации после принятия решения о невозможности или нецелесообразности их капитального ремонта или недопустимости их дальнейшей эксплуатации.

10.2 Утилизацию ЭИМ необходимо производить способом, исключающим возможность их восстановления и дальнейшей эксплуатации.

10.3 Персонал, проводящий утилизацию, должен иметь необходимую квалификацию, пройти соответствующее обучение и соблюдать все требования безопасности труда.

10.4 Узлы и элементы блоков при утилизации должны быть сгруппированы по видам материалов (чугун, углеродистая сталь, нержавеющая сталь, цветные металлы, резина, другие полимеры, электронные компоненты, содержащие драгметаллы и т.д.) в зависимости от действующих на них правил утилизации.

10.5 Утилизация черных металлов - по ГОСТ 2787, цветных металлов и сплавов - по ГОСТ 1639, резиновых и пластмассовых комплектующих - по ГОСТ 30774.

10.6 Утилизация электронных компонентов, содержащих драгоценные металлы -по документу "Инструкция о порядке сдачи и приемки лома и отходов, содержащих драгоценные металлы", утвержденной постановлением Минфина РБ от 31.05.2004 № 87.

ПРИЛОЖЕНИЕ А
(справочное)

Рисунок А.1
Схема подключения, габаритные и установочные размеры термодатчика ТСП-Н 2.2.00.00.7.1.1 (ТН)

Рисунок А.2
Схема подключения, габаритные и установочные размеры термодатчика ТСП-Н 5.1.02.00.7.1.0

Рисунок А.3
Схема подключения, габаритные и установочные размеры термодатчика ТСП-Н 5.0.00.15.7.1.0

ПРИЛОЖЕНИЕ Б
(справочное)

Монтажные схемы для основных вариантов применения ЭИМ.

Примечание. Количество насосов, а также места их установки определяются при проектировании в зависимости от параметров объекта и требований НД. Запорная арматура, обратные клапаны и другие элементы схемы условно не показаны.

Рисунок Б.1 – Монтажная схема использования ЭИМ в системе управления одним зависимым контуром отопления (программа 10)

Рисунок Б.2 – Монтажная схема использования ЭИМ в системе управления одним независимым контуром отопления (программа 10)

Рисунок Б.3 – Монтажная схема использования ЭИМ в системе управления контуром ГВС (программа 20)

ПРИЛОЖЕНИЕ В
(справочное)

Схемы подключения для основных вариантов применения ЭИМ

Рисунок В.1-Схема подключения ЭИМ в системе управления контуром отопления (программа 10). Питание ЭИМ 220 В, 50 Гц

Рисунок В.2-Схема подключения ЭИМ в системе управления контуром ГВС (программа 20). Питание ЭИМ 220 В, 50 Гц

Рисунок В.3 -Схема подключения ЭИМ в системе управления контуром отопления (программа 10). Питание ЭИМ 24 В

Рисунок В.4 -Схема подключения ЭИМ в системе управления контуром отопления (программа 20). Питание ЭИМ 24 В