



ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ КОМПЛЕКСА "ELEX-2300".

1. ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ.

Комплекс регулирующий "ELEX-2300" собран на основе управляющего контроллера "ELEX-2121" и контроллеров "ELEX-2045" с релейным выходом. Предназначен для каскадного управления температурой теплоносителя в системах отопления и горячего водоснабжения.

Температура теплоносителя регулируется количеством работающих котлов. Контроллер "ELEX-2121" является управляющим в системе. С помощью интерфейса к нему могут быть подключены до четырех контроллеров "ELEX-2045".

Максимальное число управляемых ступеней равно 16.

Возможна передача данных на ЭВМ диспетчера.



- 1.1 Температура теплоносителя в системе отопления поддерживается в функции температуры наружного воздуха. При необходимости кратковременного её изменения, например, для резкого повышения и быстрого нагрева емкостного бойлера, вводится так называемый форсированный режим, при котором регулятор автоматически по сигналу термостата бойлера переключается на независимый задатчик температуры форсированного режима.
- 1.2 Система обеспечивает временную каскадную последовательность. Очередность работы котлов автоматически меняется с заданной периодичностью. Смена базового котла производится по кругу, причем текущий базовый котел при следующем изменении становится последним в очередности. Котлы, отключенные оператором или автоматикой на месте, автоматически исключаются из последовательности.
- 1.3 При работе с двухступенчатыми котлами применяется такой алгоритм включения-выключения горелок, при котором число включенных первых ступеней всегда больше или равно числу вторых ступеней. Это позволяет поддерживать температуру в основном за счет работы вторых ступеней, без включения насосов.
- 1.4 Регулятор имеет блокировку на одновременное включение или выключение ступеней в случае резкого изменения необходимого их количества. Ступени включаются или выключаются по одной, с интервалом 5 сек до необходимого их количества в данный момент. Насосы котлов включаются вместе с соответствующей горелкой, а выключаются с заданной задержкой.
- 1.5 Контроллер "ELEX-2121" снабжен энергонезависимой памятью, которая позволяет сохранять текущие настройки при выключенном питании.
- 1.6 В состав комплекса "ELEX-2300" может входить система сбора и передачи информации о состоянии оборудования в ЭВМ верхнего уровня по модемной связи или с помощью SMS сообщений. Она состоит из шлюза "ELEX-2210" и нескольких блоков сбора информации с контактных датчиков "ELEX-2032" или "ELEX-2021". Каждый из них может обрабатывать по 16 дискретных сигналов с любого дополнительного оборудования.

2. ОРГАНЫ УПРАВЛЕНИЯ РЕГУЛЯТОРОМ "ELEX-2121".

- 2.1 На передней панели прибора находится двухстрочный алфавитно-цифровой ЖКИ дисплей, четыре кнопки управления прибором – красная "⏏", зеленая "⬆", черные "⏏", "⬆". Кнопки имеют следующее назначение:
 - Красная кнопка "⏏" предназначена для быстрого перехода на первую страничку меню из страничек настроек параметров.
 - Зеленая кнопка "⬆" (далее «Режим») предназначена для перевода прибора в режим коррекции параметров. Если выбрана страничка меню, допускающая изменение параметров, то начинает мигать курсор и с помощью кнопок "⬆" и "⬆" производится изменение выбранного параметра в нужную сторону. Переход на другую страничку меню заблокирован. Повторное нажатие кнопки "⬆" запоминает новое значение параметра и переводит прибор в режим просмотра параметров. Курсор перестает мигать и исчезает.
 - Кнопки "⬆", "⬆" в обычном режиме служат для переключения страниц параметров. Если включен режим коррекции, то с их помощью производится изменение параметров.
- 2.2 Релейные блоки "ELEX-2045" имеют светодиодную индикацию включенных горелок и насосов, индикацию рабочего состояния соответствующей ступени, а также индикацию обмена между блоками - индикатор «Связь». Каждый блок может управлять четырьмя котлами с одноступенчатыми горелками или двумя котлами с двухступенчатыми горелками. При обрыве связи или выходе из строя управляющего контроллера "ELEX-2121", релейные блоки сохраняют последнее состояние. Максимальное количество блоков в системе – четыре.
- 2.3 Вместо релейных блоков "ELEX-2045" возможно применение блоков "ELEX-2040", имеющих вместо реле оптронно-тиристорные ключи. Это позволяет резко ресурс работы блоков. Управляющие реле с обмотками на 220В устанавливаются на колодки дополнительной DIN-рейки, что позволяет увеличить нагрузочную способность каналов и упростить замену реле.

ООО «Элекс – М» тел: [495] 916-65-73

mailto: elex2000@narod.ru

http:// www.elex2000.ru



3. СОДЕРЖАНИЕ СТРАНИЧЕК НАСТРОЙКИ КОНТРОЛЛЕРА.

При включении питания прибор начинает отображать первую страницу меню:

1. **Первая страничка** содержит информацию о заданной температуре теплоносителя «Тзад» и температуре теплоносителя в системе «Тнос».

Т зад. =	70
Т нос. =	69,5

Если регулятор работает в форсированном режиме, то Тзад формируется задатчиком форсированного режима (страничка №3 настроек контроллера) и вместо «Тзад» отображается «Т*». Кнопка «Режим» на данной страничке не функционирует.

2. **Вторая страничка** содержит информацию о температуре наружного воздуха «Тнр» и заданной температуре в форсированном режиме «Тфор».

Т нр. =	- 15
Т фор =	90

При наличии датчика наружной температуры регулятор работает по кривой отопления $T_{зад}=f(T_n)$, где $f(T_n)$ – кривая отопления. При отсутствии датчика наружной температуры в графе $T_{нар}$ отображается значок «xxx». Регулятор в этом случае получает задание в соответствии с кривой отопления в точке, соответствующей $T_n=0^{\circ}\text{C}$. В форсированном режиме отсутствие датчика наружного воздуха никак не отражается на работе регулятора и регулировка идет по заданию для этого режима. Кнопка «Режим» на данной страничке не функционирует.

3. **Температура форсированного режима «Тфор».** При замыкании наружным контактом клемм «Форсаж» регулятора, последний переходит на работу от данного задания. Диапазон изменения параметра $1\pm 110^{\circ}\text{C}$. Если величина задания $T_{зад}$ окажется меньше, чем значение температуры по кривой отопления, то задание в форсированном режиме определяется по кривой отопления. Нажатием кнопки «Режим» перевести прибор в режим коррекции параметра и с помощью кнопок "▲" и "▼" установить необходимую величину.
4. **Дифференциал ступени "ΔТ1".** Представляет собой разницу между температурой включения и отключения ступени по пропорциональной части регулятора. Диапазон изменения параметра $1\text{--}20^{\circ}\text{C}$. Для установки нужно перевести прибор в режим коррекции параметра и с помощью кнопок "▲" и "▼" установить необходимую величину.
5. **Время задержки «траб».** Время, спустя которое происходит выдача команды на включение очередной ступени регулятора при температуре ниже $T_{нос} < T_{зад} - \Delta T1$. Диапазон изменения параметра $1\text{--}60$ минут. Нажатием кнопки "Режим" перевести прибор в режим коррекции параметра и с помощью кнопок "▲" и "▼" установить необходимую величину.
6. **Общее число ступеней регулирования.** На этой страничке задается сумма ступеней, установленных на объекте. Именно этим числом ступеней будет оперировать регулятор. Диапазон изменения параметра $1\text{--}16$. Нажатием кнопки "Режим" перевести прибор в режим коррекции параметра и с помощью кнопок "▲" и "▼" установить необходимое количество ступеней регулирования.
7. **Номер базового котла.** Диапазон изменения номера определяется общим числом котлов. В частности, при использовании только одноступенчатых горелок, число котлов совпадает с общим числом ступеней регулирования. Базовым может быть выбран любой котел, даже находящийся в аварийном состоянии. При этом его котловой насос будет включен всегда. Номер меняется автоматически через период времени, указанный на следующей страничке. Нажатием кнопки "Режим" можно перевести прибор в режим коррекции параметра и с помощью кнопок "▲" или "▼" изменить номер базового котла.
8. **Период смены базового котла.** Диапазон изменения параметра от 1 до 60 дней. Нажатием кнопки "Режим" перевести прибор в режим коррекции параметра и с помощью кнопок "▲" и "▼" установить необходимую величину.
9. **Максимальная заданная температура теплоносителя по кривой отопления "Тзад max"** (верхняя срезка). Диапазон изменения параметра $1\text{--}110^{\circ}\text{C}$. Нажатием кнопки "Режим" перевести прибор в режим коррекции параметра и с помощью кнопок "▲" и "▼" установить необходимую величину.
10. **Минимальная наружная температура "Тн min"**, соответствующая "Тзад max" по кривой отопления. Диапазон изменения параметра от -50 до -1°C . Нажатием кнопки "Режим" перевести прибор в режим коррекции параметра и с помощью кнопок "▲" и "▼" установить необходимую величину.
11. **Минимальная заданная температура теплоносителя по кривой отопления "Тзад min"** (нижняя срезка). Диапазон изменения параметра $1\text{--}110^{\circ}\text{C}$. Нажатием кнопки "Режим" перевести прибор в режим коррекции параметра и с помощью кнопок "▲" и "▼" установить необходимую величину.
12. **Максимальная наружная температура "Тн max"**, соответствующая "Тзад min" по кривой отопления. Диапазон изменения параметра от -15 до $+50^{\circ}\text{C}$. Нажатием кнопки "Режим" перевести прибор в режим коррекции параметра и с помощью кнопок "▲" и "▼" установить необходимую величину.
13. **Вечернее снижение задания.** Диапазон изменения параметра $1\pm 20^{\circ}\text{C}$. Если установлен режим вечернего снижения температуры (страничка 34), то ежедневно с 20.00 и до 6.00 происходит автоматическое снижение задания регулятора на величину, указанную на текущей страничке. При этом задание не может установиться ниже «Тзад min» (страничка 11).
14. **Время задержки отключения котловых насосов.** Диапазон изменения параметра $1\text{--}90$ минут. Представляет собой промежуток времени между отключением горелки и отключением соответствующего ей насоса. Нажатием кнопки "Режим" перевести прибор в режим коррекции параметра и с помощью кнопок "▲" и "▼" установить необходимую величину задержки.
15. **Тип датчика температуры.** Выбор производится из датчиков градуировок: ТСМ-50, ТСМ-100. Нажатием кнопки "Режим" перевести прибор в режим коррекции параметра и с помощью кнопок "▲" и "▼" установить тип используемого датчика.
16. **Тип горелок на объекте.** Нажатием кнопки "Режим" перевести прибор в режим коррекции параметра и с помощью кнопок "▲" или "▼" установить режим "Одноступенчатые" или "Двухступенчатые" горелки.

ООО «Элекс – М» тел: [495] 916-65-73

mailto: elex2000@narod.ru

http://www.elex2000.ru



- 17-:-32. На этих страничках показаны режимы работы ступеней регулирования. Возможные режимы работы: *всегда* "Отключена", "Регулируемый" режим или *всегда* "Включена". Режимы всегда «Включена» и всегда «Отключена» являются наладочными и применяются в основном для проверки цепей управления горелками и работы самих горелок. Если все ступени выведены из работы оператором, то появляется надпись "Нет вкл. ступеней". Если ступень находится в режиме *всегда* "Включена", то соответствующий ей насос тоже постоянно включен.
33. **Текущее время суток.** Перед началом работы необходимо обязательно установить текущее время суток для правильной работы режима снижения задания и автоматической смены базового котла. В дальнейшем информация считывается из внутреннего таймера. Нажатием кнопки "Режим" необходимо перевести прибор в режим коррекции параметра. С помощью кнопки "▲" производится установка показаний часов, а с помощью кнопки "▼" - значения минут. Секунды коррекции не доступны. После установки точного текущего времени необходимо нажать кнопку "Режим". Через секунду новые показания загрузятся в память таймера.
34. **Вечернее снижение температуры.** Нажатием кнопки «Режим» перевести прибор в режим коррекции параметра и с помощью кнопок "▲" или "▼" включить или выключить режим снижения температуры. Величина снижения задается на страничке 13.
35. **Сезонное изменение алгоритма - режим «Зима-Лето».** Нажатием кнопки "Режим" перевести прибор в режим коррекции параметра и с помощью кнопки "▲" установить требуемый алгоритм работы регулятора.
- В положении «Зима» регулятор работает либо по кривой отопления, либо в форсированном режиме. При этом если величина заданной температуры форсированного режима ниже, чем задание по кривой отопления, то задание устанавливается по кривой отопления. При работе по кривой отопления и при отсутствии (или обрыве) датчика наружной температуры $T_{зад}$, задание автоматически устанавливается по кривой отопления для температуры наружного воздуха равной 0°C .
 - В положении «Лето» регулятор автоматически устанавливается задание $T_{зад}=1^{\circ}\text{C}$, что приводит к выключению всех горелок. Однако если замкнуты клеммы «Форсаж», то устанавливается задание $T_{зад} = T_{фор}$, т.е. равное заданию форсированного режима. С помощью кнопки "▼" можно установить максимальное число ступеней регулирования. С помощью этого количества ступеней регулятор будет пытаться поддерживать температуру. Это число может быть меньше, чем общее число ступеней (см. страничку №6). Тем не менее, ротация базового котла будет производиться из расчета общего числа ступеней регулятора, установленного на страничке №6.
36. Страничка «Кор.Тнос» предназначена для коррекции показаний канала измерения температуры носителя. Перейдя в режим коррекции показаний и с помощью кнопок "▲" или "▼" можно внести необходимую коррекцию в пределах $\pm 12,5^{\circ}\text{C}$. Поправка запоминается в энергонезависимой памяти.
37. Страничка «Кор.Тнар» предназначена для коррекции показаний канала измерения температуры наружного воздуха. Перейдя в режим коррекции показаний и с помощью кнопок "▲" или "▼" можно внести необходимую коррекцию в пределах $\pm 12,5^{\circ}\text{C}$. Поправка запоминается в энергонезависимой памяти.
38. **Задержка «тбаз».** Время задержки изменения состояния бывшего базового котла. Диапазон задержки 1-:-20 минут. После смены номера базового котла производится новый расчет включенных ступеней и насосов, однако старый базовый котел сохраняет своё состояние (включенный насос, горелки) всё заданное время.
39. **Дополнительный дифференциал $\Delta T2$.** Диапазон изменения параметра 1-:-20 $^{\circ}\text{C}$. Представляет собой разницу между температурой $T_{зад}$ и температурой, при которой происходит дополнительное отключение ступени (см. ниже алгоритм работы регулятора).
40. **Дополнительный дифференциал $\Delta T3$.** Диапазон изменения параметра 1-:-20 $^{\circ}\text{C}$. Представляет собой разницу между температурой $T_{зад}$ и температурой, при которой происходит отключение ВСЕХ включенных ступеней регулятора.

4. РЕГУЛИРОВКА ТЕМПЕРАТУРЫ.

- 4.1 Регулятор "ELEX-2121" может регулировать температуру несколькими способами:
- поддержание постоянной температуры при помощи датчика температуры на подающем или обратном коллекторе (работа в форсированном режиме по задатчику форсированного режима);
 - плавающая температура в зависимости от наружной температуры с помощью датчика на коллекторе и наружного датчика.
 - сочетание первого и второго режима в случае работы на отопление и производство горячей воды. Если задание по задатчику форсированного режима окажется ниже задания по кривой отопления, то задание в форсированном режиме определяется по кривой отопления.
- 4.2 Температура теплоносителя регулируется с помощью последовательного включения (выключения) котлов в зависимости от разницы между заданной и реальной температурой. Условия работы горелок определяются реальной температурой $T_{нос}$ системы и значением дифференциалов $\Delta T1$, $\Delta T2$, $\Delta T3$, временем задержки включения ступеней «траб» и других параметров, заданных оператором.
- Включение горелок происходит при температуре носителя $T_{нос}$ ниже границы $T_{зад} - \Delta T1$ с заданным интервалом «траб». Одновременно с подачей сигнала на включение горелки первой ступени включается насос котла.
- Выключение горелок происходит от значения разницы реальной температуры $T_{нос}$ и значения дифференциалов $\Delta T1$, $\Delta T2$, $\Delta T3$. Выключение насоса происходит после выключения соответствующей горелки с учетом времени задержки выключения насосов, заданного оператором.
- Насос базового котла включен всегда.



4.3 Работа регулятора:

После включения контроллера начинается процедура холодного старта. В течение 30сек идет настройка контроллера и отработка процедуры усреднения температур, все выходы отключены. Затем включается насос базового котла и начинается регулировка температуры.

4.4 Алгоритм работы регулятора:

- При температуре носителя $T_{нос}$ ниже границы $T_{зад} - \Delta T1$ начинается процесс включения ступеней регулятора с заданным интервалом времени «траб». Когда температура превысит границу $T_{зад} - \Delta T$, то процесс увеличения числа включенных ступеней прекращается, число включенных ступеней запоминается.
 - При температуре носителя $T_{зад} - \Delta T1 < T_{нос} < T_{зад} - \Delta T1$ изменения числа включенных ступеней не происходит.
 - При температуре носителя $T_{нос}$ выше границы $T_{зад} - \Delta T1$ происходит отключение одной ступени.
 - При температуре носителя $T_{нос}$ выше границы $T_{зад} - \Delta T2$ происходит отключение еще одной ступени.
 - При температуре носителя $T_{нос}$ выше границы $T_{зад} - \Delta T3$ происходит отключение ВСЕХ включенных ступеней регулятора.
 - При понижении температуры носителя $T_{нос}$ ниже границы $T_{зад} - \Delta T1$ через одну минуту происходит включение одной ступени регулятора и далее процесс регулирования повторяется сначала, с заданным интервалом задержки «траб».
- 4.5 В режиме "Одноступенчатых" горелок включение ступеней происходит последовательно от номера к номеру по кругу, начиная с номера базового котла, а отключение - в обратном порядке. Круг состоит из числа ступеней, указанного на страничке №6. Ступени, отключенные оператором или автоматикой по месту, исключаются из процесса регулирования и соответствующие им сигналы поступают на следующие по порядку работающие ступени.
- 4.6 В режиме "Двухступенчатых" горелок включение ступеней происходит последовательно от ступени к ступени по кругу, начиная с первой ступени базового котла, а отключение - в обратном порядке, однако при этом соблюдается такая последовательность, чтобы число работающих первых ступеней было не менее чем на единицу больше числа работающих вторых ступеней. Это позволяет поддерживать температуру (при небольших колебаниях) вторыми ступенями горелок.
- 4.7 При обрыве термометра $T_{нос}$ работа регулятора блокируется. При обрыве датчиков $T_{нос}$ и $T_{нар}$ на дисплее соответственно, на месте $T_{нос}$ или $T_{нар}$ появляются значки «xxxx», отключается аварийное реле.

5. ПОРЯДОК ПОДКЛЮЧЕНИЯ СИГНАЛОВ "ГОТОВНОСТЬ СТУПЕНИ"

- 5.1 В процессе работы, регулятор постоянно контролирует контакты "Готовность ступени" для того, чтобы исключить из общей последовательности ступени, которые аварийно отключены автоматикой котла или оператором по месту. В нормальном состоянии эти клеммы соединены с общей точкой через контакты ступеней. При разрыве какой-либо из цепей, сигналы управления соответствующей ступенью автоматически переносятся на следующую исправную ступень.
- 5.2 Необходимо обратить внимание на подключение сигналов готовности котлов. Если использованы только одноступенчатые горелки, то сигналы подключаются к контактам "Готовность ступени" по порядку, начиная с первого, без пропусков. Соответствующие выходы "ELEX-2045" подключаются к горелкам и насосам.
- 5.3 Если на объекте использованы двухступенчатые горелки, то на страничке №16 устанавливается режим "Двухступенчатое" подключение горелок. Котел, в котором установлена двухступенчатая горелка, должен занимать два контакта "Готовность ступени" (в некоторых модификациях контроллера достаточно подключать только сигнал готовности первой ступени). Это необходимо для того, чтобы при выходе из строя такого котла, из последовательности регулирования исключались сразу две ступени, соответствующие данному котлу. Сигналы готовности подключаются к контактам "Готовность ступени" по порядку, начиная с первого. Необходимо учитывать, что в этом режиме реле, включающее насос второй ступени, заблокировано. Подается сигнал только на насос, соответствующий первой ступени.

6. УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ.

Регулятор рассчитан на эксплуатацию в закрытых, взрывобезопасных помещениях в условиях:

- температура окружающей среды от 10 до 50°C,
- верхний предел относительной влажности воздуха 80% при 35 °C и более низких температурах без конденсации влаги,
- вибрации мест крепления амплитудой не более 0,1 мм частота не более 25 Гц.

7. ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА.

Изготовитель гарантирует соответствие регулятора требованиям технической документации при соблюдении потребителем условий монтажа и эксплуатации. Гарантийный срок устанавливается 12 месяцев со дня ввода в эксплуатацию. В течение этого времени изготовитель бесплатно устраняет все претензии и замечания заказчика по программному обеспечению. Изготовитель обеспечивает техническую поддержку изделия в течение трех лет со дня продажи.