

ООО «ЭЛЬКОМ-НН»

Руководство пользователя

Блок автоматического управления каскадом
котлов КСУ МАК – 07 – 34

ООО «Эльком-НН»


Н.Новгород 2021
www.elkom-nn.ru

СОДЕРЖАНИЕ

Алгоритм работы и основные виды дисплея.....	3
Пользовательское меню	7
Тестовый режим	11
Системное меню	12
Приложение №1	16



АЛГОРИТМ РАБОТЫ


Этап 1 «ГОТОВ К ПУСКУ».

Ожидаем удержание кнопки  для пуска алгоритма регулирования (удерживать кнопку более 2 сек. до появления вместо знаков ____, номера этапа алгоритма 03 и значения таймера обратного отсчета времени этапа.

Основной рабочий вид :

В этом поле отображается состояние алгоритма регулирования:

____ - ручной режим регулирования каскада. Кнопками  /  можно пускать/останавливать котлы каскада. (Удержание 2 сек.)

Удержанием кнопки  (2 сек.) можно запустить автоматический алгоритм регулирования мощности котельной.

003 – идет этап вкл./откл. котла каскада. 120 – обр. таймер включения/отключения.

004 – идет этап регулирования.

K1= 94,56 S5*06 ____
K2= 85,24 R 0_02 120
_3= 83,17 0_02 2
Av=15 2:1

3-строка: 2 - два котла в работе.

4-строка: 2:1 - состояние котельной по графику мощности.

2 - два котла постоянно в работе по температурному графику мощности котельной.

1 - один котел в резерве и доступен для вкл./откл.

4 строки: состояния котлов каскада и температура на выходе этих котлов если нет аварий.

Состояния котлов (примеры состояний):

K1= 94,56 S5*06 котел №1 находится в режиме «Каскад» (символ К)

символ S - котел первый в очереди на «останов»; символ 5 - команда «пуск» от каскадника;

символ * - котел в работе; символ 06 - этап работы котла «В РАБОТЕ»;


K2= 85,24 R 0*02 котел №2 находится в режиме «Каскад» (символ К)

символ R - котел первый в очереди на «пуск»; символ 0 – нет команд от каскадника;


символ _ - котел не запущен; символ 02 - этап работы котла «ГОТОВ»;

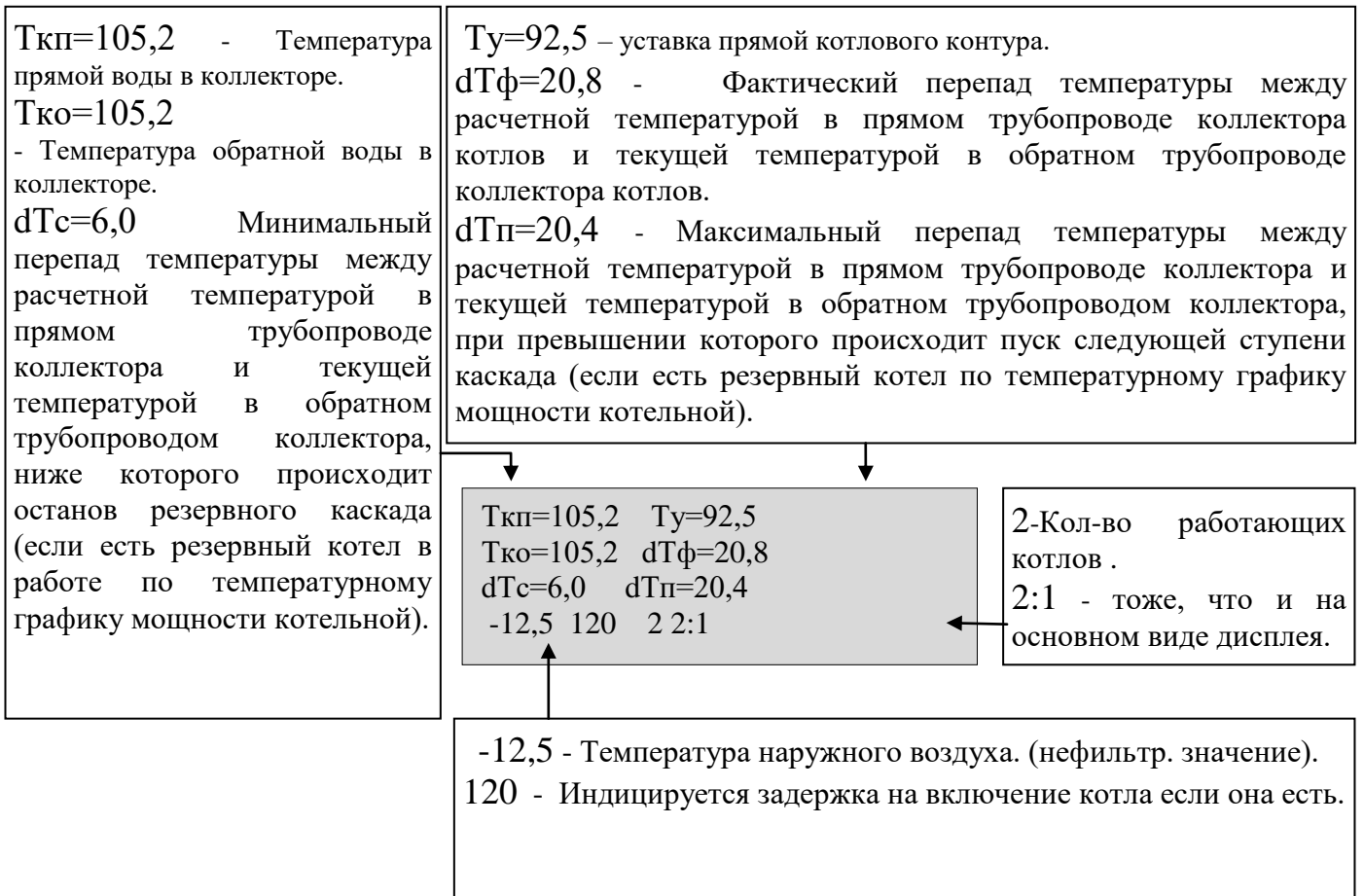
_3= 83,17 0_02 котел №3 находится в режиме автономного управления (символ _) и не может быть запущен/остановлен контроллером «каскада».

Av=15 котел №4 находится в аварии №15. (см. РЭ на котел).


Для останова алгоритма регулирования удерживать кнопку  более 2 сек. до появления знаков ____ вместо номера этапа алгоритма 03 или 04.

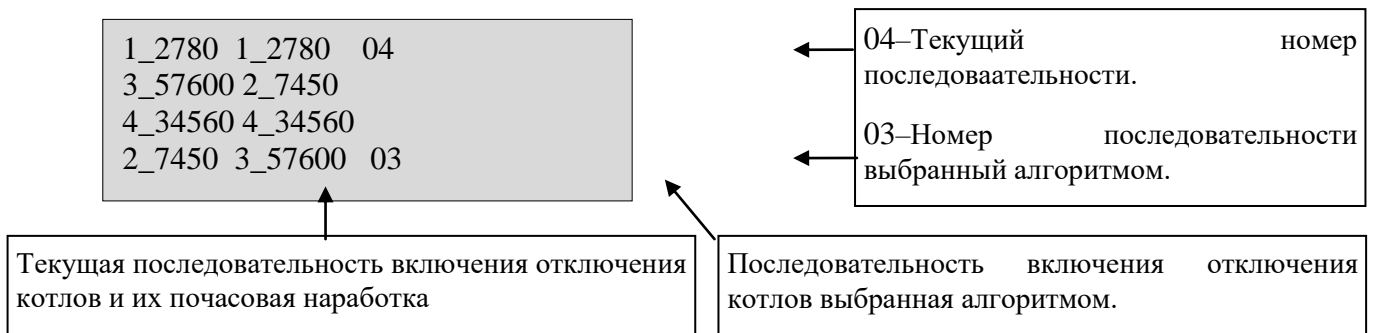
Контроль состояния коллектора на дисплее.

Переходы между видами дисплея кнопками  по кругу.



Контроль наработки котлов и последовательности их включения отключения.

Переходы между видами дисплея кнопками  по кругу.



Контроль состояния теплосети и текущее время на дисплее.

А - Автоматический режим работы регулятора теплосети и состояние вых. реле.

Одновременным нажатием кнопок  и  регулятор переходит в ручной или в автоматический режим. В ручном режиме можно управлять клапаном теплосети кнопками  

00:00:00 Часы не используются в этой версии прибора.
-29,0 -29,0 Температура наружного воздуха. (нефильтр. и фильтр. значения).

00:00:00 -29,0 -29,0
002 :001:003 А↑
Тсп= 91,2 U=81,3
Тсо= 72,5 *U=67,7

Тсп= 91,2 - Температура прямой воды в теплосети
Тсо= 72,5 - Температура обратной воды в теплосети.

81,3 - уставка регулирования прямой ТС в соответствии с заданным температурным графиком.

67,7 - уставка регулирования прямой ТС полученная по интерфейсу если она удовлетворяет условиям:
 $35^{\circ}\text{C} \leq \text{уст.} \leq 95^{\circ}\text{C}$. Знак * - показывает по какой уставке работает регулятор.

002 – Период счета мин.счетчика (задан в пар. Т18 - "Фильтр Т.Н.Возд"), 001 – Минутный счетчик, 003 – секунднй счетчик с пределом 60сек.

Контроль работы регулятора теплосети.

Переходы между видами дисплея кнопками   по кругу.

81,4 - Температура воды ТС прямая
-0,480 - Скорость расчетная
+0,120 - Реальная скорость.
U50,0 - уставка регулирования прямой ТС

81,4 -0,480 +0,120
U50,0
01:06 57 -008
00:00 00 А↑_ 01

01:06 – Таймер команд разгона и лимит периода разгона. 57 – Счетчик команд разгона.

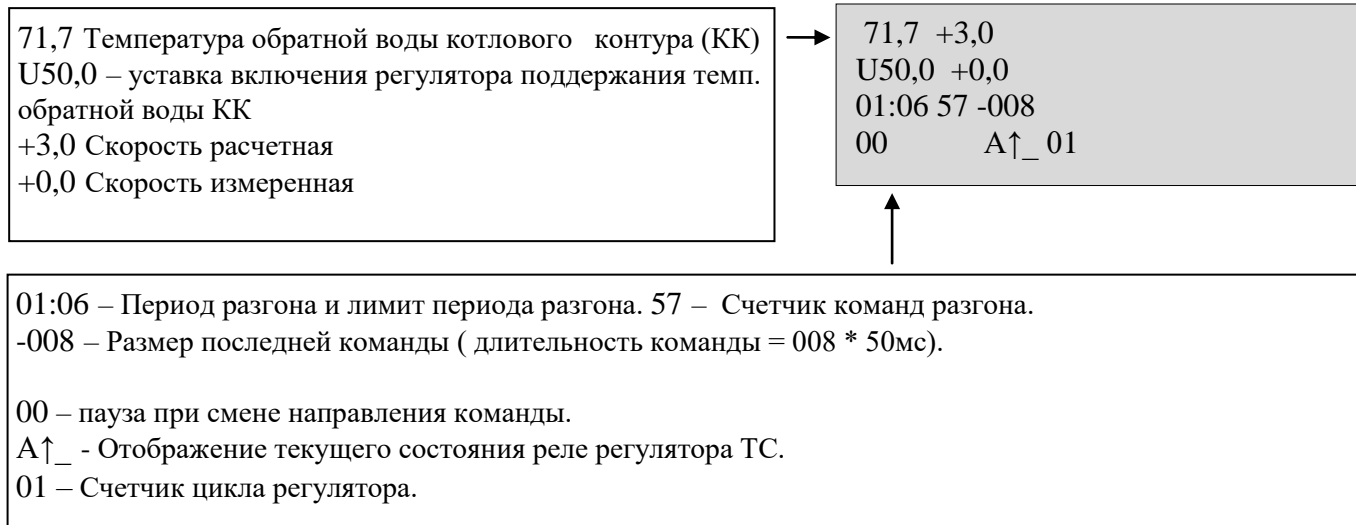
00:00 – Таймер команд торможения и лимит периода торможения. 00 – Счетчик команд торможения.

01 – Счетчик циклов регулятора. -008 – последняя сформированная команда.

А↑_ - Автоматический режим и отображение текущего состояния реле регулятора ТС.

Контроль работы регулятора обратной воды котлового контура.





Регулятор температуры обратной воды котлового контура включается если температура опускается ниже уставки (параметр №21).




ПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКОЕ МЕНЮ




Для входа в пользовательское меню настройки нажать и удерживать до появления первой страницы меню.

Кнопками   выбрать параметр, кнопками   изменить значение.

Удержанием  выйти из меню. Запись в энергонезависимую память происходит при выходе из меню.

Основные настройки		Заводские настройк и
Задание температурных графиков коллектора и теплосети.		
T01 - "Т.К.ПРЯМАЯ МАКС."	Температура коллектора прямая при температуре наружного воздуха минимальной (Т03).	105 °С
T02 - "Т.К.ПРЯМАЯ МИН."	Температура коллектора прямая при температуре наружного воздуха максимальной (Т04).	95 °С
T03 - "Т.НАР.ВОЗД. МИН."	Минимальная температура наружного воздуха (в ОЗП).	-32 °С
T04 - "Т.НАР.ВОЗД.МАКС"	Максимальная температура наружного воздуха (в ОЗП).	+10 °С
<p>Управление каскадным регулирование мощности котельной в зависимости от температуры наружного воздуха и температур котлового контура. (Сокращения: см. Приложение№1 «алгоритм регулирования мощности каскада котлов»).</p>		
T05 - "dT ВКЛЮЧ. ЗАДАН."	Максимальный перепад температуры между расчетной температурой в прямом трубопроводе коллектора (Тк.пр.расч. = f1(Тн.в.)) и текущей температурой в обратном трубопроводе коллектора (Тк.обр.), при превышении которого происходит пуск следующей ступени каскада (если есть резервный котел по температурному графику мощности котельной). Если dТфакт. > T05 то резервный котел каскада включается.	25°С
T06 - "dT ВЫКЛЮЧ.ЗАДАН."	если dТфакт. < T06 то резервный котел каскада выключается. Параметр задается пользователем в пределах dТвыкл.зад.= 6 ... 20°С . dТфакт. - перепад температуры между расчетной температурой в прямом трубопроводе коллектора котлов и текущей температурой в обратном трубопроводе коллектора котлов.	12 °С
T07 - "dT ОТКЛ.ПРОПУСКИ"	специальный параметр только для режима работы «пропусками», если dТфакт. < T07 то котел каскада №1 выключается. Параметр задается пользователем в пределах dТоткл.пропуски= 0 ... 12°С . dТфакт. - перепад температуры между расчетной температурой в прямом трубопроводе коллектора котлов и текущей температурой в обратном трубопроводе коллектора котлов.	6 °С
T08 - " Гистерезис З.Р.П"	Запрещает принудительное отключение РЕЗЕРВНОГО котла при повышении температуры наружного воздуха выше точек разрешения пуска резерва на значение T08. (точки T2.p , T3.p , T4.p см. «алгоритм регулирования мощности каскада котлов»).	0,1 °С

Задание температурного графика мощности котельной. (см. «алгоритм регулирования мощности каскада котлов»).		
T09 - "Т1пр-К1-ПРОПУСКИ"	Если температура наружного воздуха выше параметра Т1.пр , то разрешен режим работы 1 котла каскада «пропусками».	+4 °С
T10 - "Т2р-К2-РАЗ.ПУСКА"	Если температура наружного воздуха ниже параметра Т2.р , то разрешен пуск 2 котла каскада.	+2 °С
T11 - "Т2п-К2-ПРИН.ПУСК"	Если температура наружного воздуха ниже параметра Т2.п , то 2 котел каскада принудительно запускается для распределения нагрузки между двумя работающими котлами.	-4 °С
T12 - "Т3р-К3-РАЗ.ПУСКА"	Если температура наружного воздуха ниже параметра Т3.р , то разрешен пуск 3 котла каскада.	-10 °С
T13 - "Т3п-К3-ПРИН.ПУСК"	Если температура наружного воздуха ниже параметра Т3.п , то 3 котел каскада принудительно запускается для распределения нагрузки между двумя работающими котлами.	-16 °С
T14 - "Т4р-К4-РАЗ.ПУСКА"	Если температура наружного воздуха ниже параметра Т4.р , то разрешен пуск 4 котла каскада.	-22 °С
T15 - "Т4п-К4-ПРИН.ПУСК"	Если температура наружного воздуха ниже параметра Т4.п , то 4 котел каскада принудительно запускается для распределения нагрузки между двумя работающими котлами.	-28 °С
T16 - "Пауза при подкл"	Пауза при включении резервного котла. На это время алгоритм регулирования блокируется для завершения процесса набора мощности резервным котлом.	20 сек
T17 - "Пауза при откл"	Пауза при отключении резервного котла. На это время алгоритм регулирования блокируется для завершения процесса набора мощности рабочим котлом при отключении резервного.	20 сек
T18 - "Фильтр Т.Н.Возд"	Фильтр температуры наружного воздуха (период усреднения температуры н.в.). Период усреднения 10-2550мин (42,5 часа), после настройки нажать кнопку  для сброса внутренних счетчиков фильтра.	60 мин
T19 - "Фильтр Т.к.обр"	Фильтр температуры в коллекторе обратной воды. Безразмерная величина в диапазоне 0,5 ... 1,00. Чем ближе к 1,00 тем меньше фильтрация.	0.75
T20 - "Фильтр ТС прям."	Фильтр температуры воды в прямом трубопроводе теплосети. Безразмерная величина в диапазоне 0,05 ... 1,00. Чем ближе к 1,00 тем меньше фильтрация.	0.75
Регулятор температуры в обратном коллекторе котлов.		
T21 – "Уставка обратной"	Уставка температуры обратной воды котлового контура, при опускании ниже этой уставки регулятор ограничивает отпуск тепла регулятором теплосети (прикрывает клапан теплосети), не давая провалиться «обратке» внутреннего контура котлов.	65 °С
T22 – "Период рег.обр. "	Период работы регулятора «обратки».	4 сек
T23 – "Зона регулир. -"	По мере приближения температуры к уставке, заданная регулятором скорость снижения температуры будет стремиться к 0 по экспоненте.	5 °С
T24 – "Макс. скорость -"	Задаёт скорость роста температуры при отклонении от	



	уставки регулирования ниже чем параметр: T23-"Зона регулир-ния - " . единицы измерения - °С в минуту. Определяет скорость нагрева теплосети.	2,0 °С/м
T25 – "Период МИНИМУМ"	минимальный период между командами.	8 сек
T26 – "Команда МИНИМУМ"	минимальная команда.	0,05 сек
T27 – "Команда МАКСИМУМ"	Параметр подстраивает выходной сигнал регулятора под скорость перемещения привода РЗ. T44 = 100% - длительность выходных импульсов максимальная, настройка для медленных приводов. Уменьшая значение до 1% уменьшаем длительность команд до минимума.	50 %
Резерв.		
T28 - "....."	Резерв.	
T29 - "....."	Резерв.	
...	Резерв.	
T36 - "....."	Резерв.	
T37 - "....."	Резерв.	
Регулятор температуры прямой теплосети		
Регулятор реагирует на отклонение температуры от уставки и на отклонение скорости приближения температуры к уставке от скорости заданной пользователем. Для анализа работы регулятора служит дополнительный вид дисплея: «работа регулятора температуры».		
T38 - "Филт.Рег.Темп"	Фильтр температуры прямой сетевой воды (период усреднения температуры). Задаёт шаг изменения периода формирования команд регулятора теплосети. Минимальный период не может быть меньше этого параметра.	60 сек.
T39-"Зона регулир-ния + "	Зона «Выше» уставки регулирования. По мере приближения температуры в котле к уставке, заданная регулятором скорость снижения температуры будет стремиться к 0 по экспоненте. Выше этой зоны заданная регулятором скорость будет равна параметру T46-"Макс. Скорость+" . На 4 строке индицируется постоянная времени процесса приближения к уставке при текущих настройках параметров T39, T46. (в секундах. Чем меньше, тем быстрее заданный процесс приближения).	1,0 °С
T40-" Зона регулир-ния - "	Тоже для зоны «Ниже» уставки регулирования. Можно создать несимметричные зоны приближения к уставке регулирования снизу и сверху, задавая например T40-" Зона регулир-ния - "=8,00 °С и T39-"Зона регулир-ния + "=2,00 °С . Несимметричность можно усилить задавая разные максимальные (начальные) скорости приближения к уставке регулирования. На 4 строке индицируется постоянная времени процесса приближения к уставке при текущих настройках параметров T40, T47. (в секундах. Чем меньше, тем быстрее заданный процесс приближения).	10,0 °С
T41 - "Период МИНИМУМ"	минимальный период между командами.	60 сек
T42 - "МЗ-рег. скорости"	Рассчитывается зона в процентах от величины параметров T46, T47. 100% - позволяет разгон до значений указанных в параметрах T46, T47. 50% - позволяет разгон до половины значений указанных в параметрах T46, T47.	50 %
T43 - "Команда МИНИМУМ"	минимальная команда	0,05 сек

T44 - "Команда МАКСИМУМ"	Параметр подстраивает выходной сигнал регулятора под скорость перемещения привода. T44 = 100% - длительность выходных импульсов максимальная, настройка для медленных приводов. Уменьшая значение до 1% уменьшаем длительность команд до минимума.	50 %
T45 - "Люфт рег. клапана"	Команда выдается при смене направления с открытия на закрытие или наоборот. Позволяет выбрать механический люфт привода.	0,05 сек
T46 - "Макс. Скорость+"	Задаёт скорость снижения температуры при отклонении от уставки регулирования выше чем параметр: T39-"Зона регулир-ния + " . единицы измерения - °С в минуту. Определяет скорость разгрузки теплосети.	2,0 °С/м
T47 - " Макс. Скорость-"	Задаёт скорость роста температуры при отклонении от уставки регулирования ниже чем параметр: T40-"Зона регулир-ния - " . единицы измерения - °С в минуту. Определяет скорость нагрева теплосети.	1,0 °С/м
T48 - "ГАШЕНИЕ ЭКРАНА"	Задаёт время через которое экран прибора погаснет для экономии ресурса элементов индикации если оператор не нажимает кнопки клавиатуры.	300 сек
T49 - " КОЛ-ВО КОТЛОВ"	Определяет количество котлов в каскаде - 2, 3 или 4 шт.	2 - 4
T50 - "ВКЛ. ПО ΔТ.ФАКТ."	Задаёт задержку на включение резервного котла при выполненном условии по параметру T05 - "ΔТ ВКЛЮЧ. ЗАДАН." (шаг задания 60 сек.). Если за это время выполнение условия по параметру T05 пропадет, то при повторном выполнении условия задержка начинает отсчет с 0.	180 сек

ТЕСТОВЫЙ РЕЖИМ








Вход/Выход в тестовый режим одновременное нажатие кнопок  и .

В этом режиме меню проверяется состояние входных дискретных сигналов и исправность выходных реле.

Переходы между тестовыми видами дисплея кнопками   по кругу.




СИСТЕМНОЕ МЕНЮ


Для входа в системное меню настройки одновременно нажать и удерживать кнопки -    до появления первой страницы меню. Кнопками   выбрать нужный раздел, для входа нажать и удерживать (2сек) кнопку . Для выхода из меню нажать и удерживать кнопку .



01 Инверсия входных сигналов и выбор типа блоков управления котлами каскада.

Для каждого дискретного входа кнопкой  можно задать инверсию входного сигнала.
D01 - номер входного сигнала (D01 – D08).

D01 Нормально
замкнут

Выбор типа блоков автоматики управления котлами в каскаде (кнопкой ).

УПРАВЛЕНИЕ КАСКАДОМ
КОТЛОВ "ИГ МАК07-07"

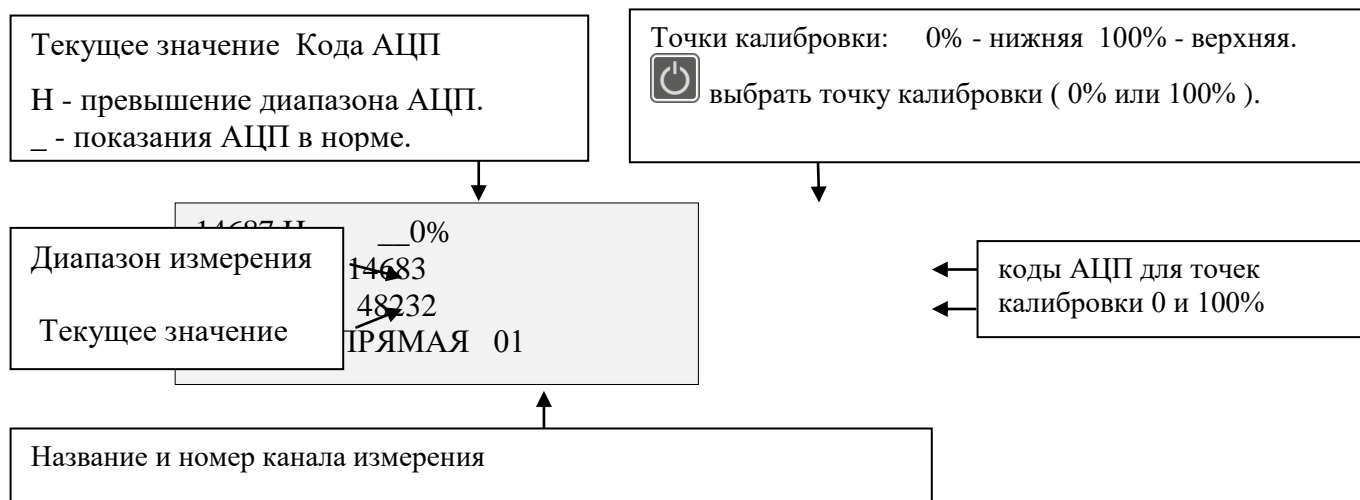
P01

или

УПРАВЛЕНИЕ КАСКАДОМ
КОТЛОВ "МАК07-42"

P01

02 Калибровка



и выбрать № измерительного канала.

выбрать производимое действие: калибровку (точки 0% или 100%).

Внимание! К калибровке измерительных каналов допускаются только специалисты метрологи.

Калибровка (первой калибруется точка 0%). Подключить на вход калибруемого канала образцовый сигнал соответствующий точке калибровки 0%. Дождаться устойчивых показаний в окне кода АЦП и одновременным нажатием трех кнопок

произвести калибровку. Перейти к калибровке точки 100%

Для калибровки точек измерения выставить следующие значения по каналам:

Температура воды ТСП Pt100 (каналы 1,2,7,8):

0% - (0°C – 100.00 Ом) (~27000 ед. АЦП);

100% - (+150°C – 158.23Ом) (~45000 ед. АЦП).

Температура наружного воздуха ТСП 100П (канал 3):



0% - (-50°C – 80.00Ом); (~21000 ед. АЦП);

100% - (+50°C – 119.7Ом). (~32000 ед. АЦП);


03 Теплосеть: Температурный график

T01-точка температурного графика. (всего 16 точек).





```
----- TC-обр. TC-пр.  
      < °C  -+ °C  
+8,0 36,7 42,6 T01 d_0,0  
d_19,4
```

 и  выбрать точку температурного графика.

d_0,0 и d_19,4 – разница температуры ТС обратной и прямой с предыдущей точкой.

 выбрать параметр для изменения – температуру наружного воздуха или температуры контура теплосети: прямая и обратная.

Для каждой точки графика:



  изменить значение температуры обратки или наружного воздуха.
  изменить значение температуры прямой.



04 - Настройка часов. Не используется в этой версии прибора.


05 - Управление EEPROM.

EEPROM – энергонезависимая память в которой хранятся настройки прибора.

```
FFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFF  
FFFFFFFFFFFFFFF  
040 Рабочая A 24BE  
Уверены? ** ****
```

Нажатием кнопки  шесть раз загрузится резервная копия с заводскими настройками (или ранее сохраненная вами в процессе наладки резервная копия). При этом на экране будет вопрос «Уверены?», и если вы передумали, но еще не нажали шесть раз, то кнопкой  можно сбросить процесс загрузки резервной копии в память.

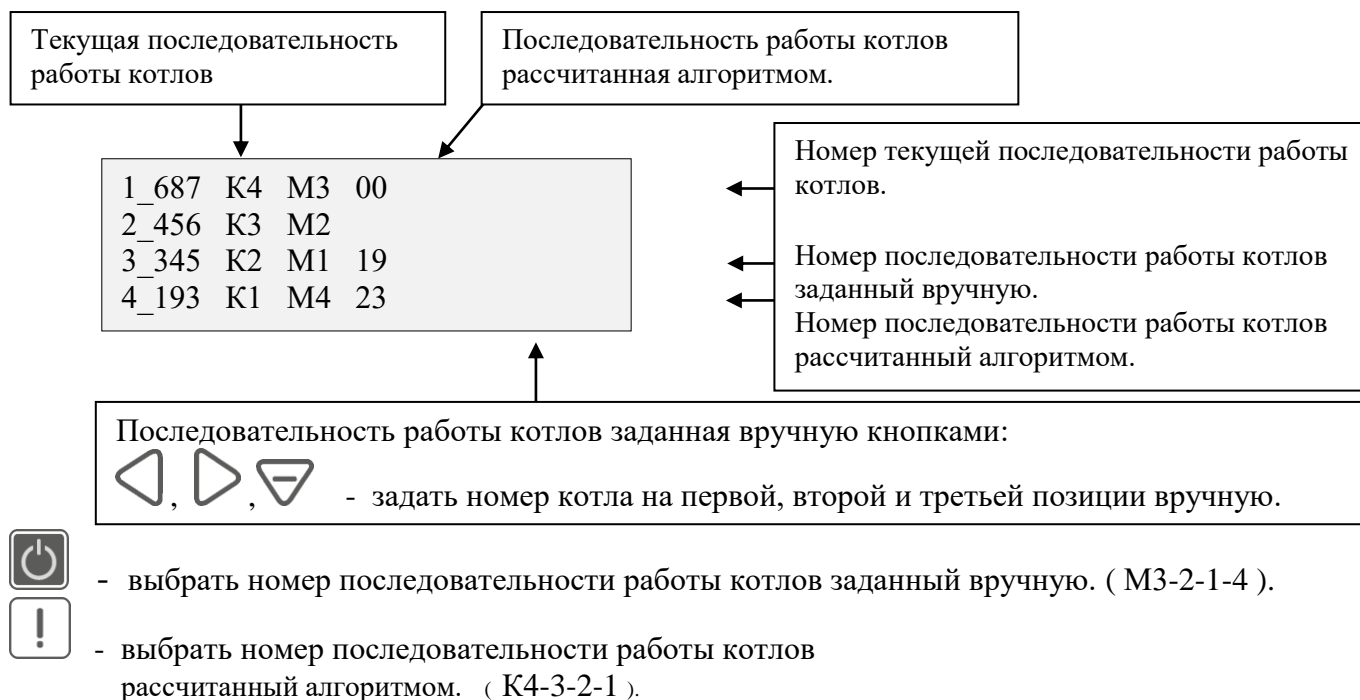
Нажатием кнопки  шесть раз рабочая таблица настроек записывается в резервную. При этом на экране будет вопрос «Уверены?», и если вы передумали, но еще не нажали шесть раз, то кнопкой  можно сбросить процесс записи.

Если загружена резервная таблица, то нажатием кнопки  загрузится рабочая таблица настроек.

Буква «А» в третьей строке в 15 позиции говорит о том что, текущий загруженный образ испорчен. Надо загрузить исправный образ. При выходе из системного меню текущий образ запишется в EEPROM (энергонезависимую память) прибора в рабочую таблицу.

06 - Очередность котлов каскада.

Каждая последовательность работы котлов имеет свой порядковый номер. Для 4 котлов это 24 комбинации. В данном окне индицируется текущая (рабочая) последовательность и две последовательности, которые могут быть заданы как рабочие.



ПОДКЛЮЧЕНИЕ ДАТЧИКОВ К ПРИБОРУ

Температура воды в коллекторе прямая. ТСП Pt100 (0°C +150°C)	
05	Вход «+»
11	Вход «-»
17	Общий
Температура воды в коллекторе обратная. ТСП Pt100 (0°C +150°C)	
06	Вход «+»
12	Вход «-»
18	Общий
Температура наружного воздуха. ТСП Pt100 (-50°C +50°C)	
07	Вход «+»
13	Вход «-»
19	Общий
Температура воды в теплосети прямая. ТСП Pt100 (0°C +150°C)	
09	Вход «+»
15	Вход «-»
21	Общий
Температура воды в теплосети обратная. ТСП Pt100 (0°C +150°C)	
10	Вход «+»
16	Вход «-»
22	Общий

ПОДКЛЮЧЕНИЕ RS85, ВЫХОДНЫХ СИГНАЛОВ И ПИТАНИЯ К ПРИБОРУ

RS485-1 Управление от верхнего уровня	
A0	Data +
B0	Data -
RS485-2 Управление каскадом котлов	
A1	Data +
B1	Data -
Управление клапаном теплосети	
01	«Открыть»
02	«Закрыть»
N	Общий
Питание прибора	
F	220V
N	