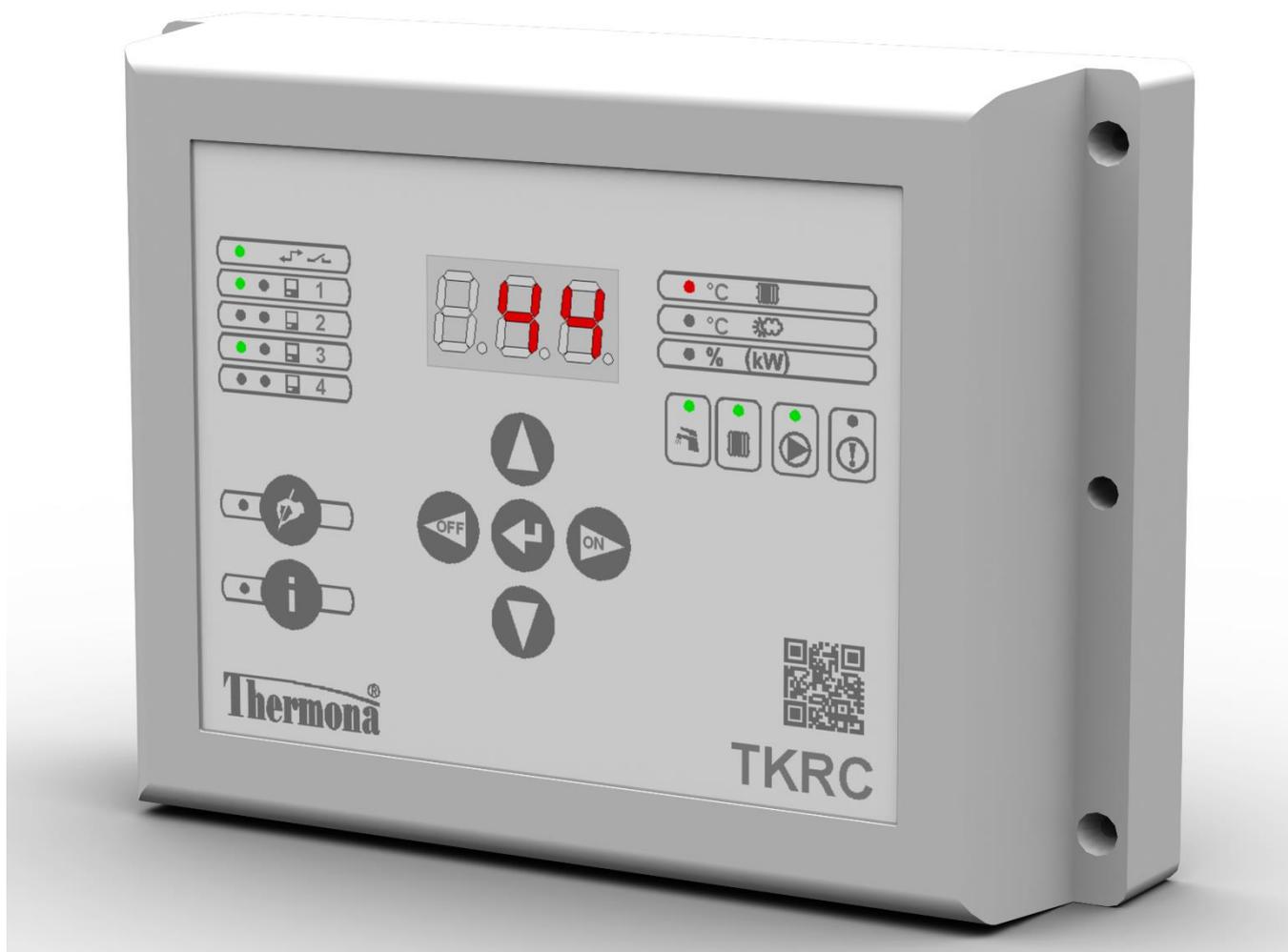


# Каскадный регулятор

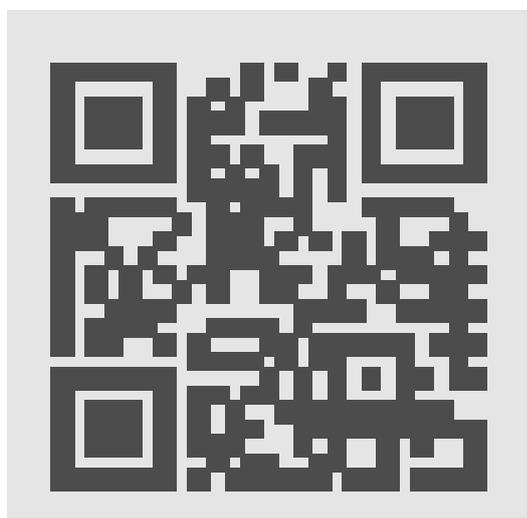
## THERMONA TKRC



**Thermona**®

## Содержание

Внимание:.....	1
Каскадный контроллер THERMONA TKRC .....	2
1. Описание .....	2
2. Технические параметры .....	2
3. Применение контроллера TKRC .....	3
4. Блок-схема подключения контроллера TKRC.....	4
5. Коммуникация контроллера TKRC.....	4
6. Описание работы контроллера TKRC .....	5
8. Управление обогревом ГВС .....	13
11. Подключение контроллера TKRC .....	17
12. Установка контроллера TKRC в котельной.....	18
13. Ввод в эксплуатацию котельной с регулятором TKRC .....	19
14. Комплектность изделия» .....	19



### Внимание:

Для быстрого доступа к онлайн руководству откройте в своем смартфоне приложение для просмотра QR – кода и пройдите по ссылке в интернет.

Выберите удобный язык, скачайте нужные файлы и пользуйтесь Руководством в своем смартфоне.

# Каскадный контроллер THERMONA TKRC

## 1. Описание

**Компактный каскадный контроллер THERMONA TKRC** является облегченной версией проверенного контроллера THERMONA TKR и дополняет новое поколение каскадного управления котельных THERMONA TKR, которое опирается на известную каскадную систему THERMONA, основанную на интерфейсах IU05 и IU04.10. Контроллер THERMONA TKRC устанавливается на стене котельной (или на раме каскада) вблизи котлов и позволяет простым способом подключать котлы THERMONA в каскад. Контроллер может управлять каскадом до 4-х котлов и приспособлен для каскадного подключения всех котлов THERMONA с автоматикой DIMS, автоматикой H-DIMS, всех конденсационных котлов THERMONA и электрических котлов THERM EL. Контроллер имеет выход OT/+, к которому может быть подключен вышестоящий регулятор, поддерживающий коммуникацию OT/+ из текущего ассортимента продукции THERMONA.

Для работы регулятора необходим датчик температуры системы отопления, расположенный на выходе гидравлического выравнителя давления (анулойда).

Все операции, диагностика и настройки выполняются с помощью кнопок непосредственно с панели управления контроллера, на которой расположен трехзначный цифровой дисплей.

### Преимущества каскадного контроллера THERMONA TKRC:

- ✓ Компактный дизайн для настенного монтажа, адаптированный для небольших котельных.
- ✓ В каскаде нет как такового управляющего котла – MASTER – все котлы подчинены контроллеру TKRC – работают в режиме SLAVE.
- ✓ Датчик системы отопления, датчик наружного воздуха и насос системы подключены к контроллеру - сбой любого котла не влияет на каскадную функцию в целом.
- ✓ Любой котел в каскаде может работать на бойлер ГВС.
- ✓ Контроллер оснащен выходом, который включает насос системы отопления в зависимости от работы котлов.
- ✓ Контроллер позволяет отображать выбранную информацию и параметры каскада и отдельных котлов на дисплее, что значительно упрощает настройку каскадного управления и диагностику возможных неисправностей в каскаде.
- ✓ Все выходы OT/+ контроллера имеют гальваническую развязку для безопасного соединения коммуникации контроллера с автоматиками котлов в каскаде.

## 2. Технические параметры

Напряжение питания контроллера	230В AC, +10% – 15%
Потребляемая мощность контроллера	макс. 3 ВА, номинально 1,2ВА,
Предохранитель блока питания контроллера	T 315 mA
Выходной предохранитель для насоса	T 1,25 A
Макс. мощность подключенного насоса	150Вт
Степень защиты	IP41
Относительная влажность	< 85%
Рабочая температура	0°C до 45°C
Тип линий связи	OT/+ - с гальванической развязкой, без полярности

### 3. Применение контроллера TKRC

Контроллер TKRC предназначен для управления каскадом до 4-х котлов THERMONA. Все котлы THERMONA с автоматиками DIMS, H-DIMS, все конденсационные котлы THERM и электрические котлы THERM EL могут быть подключены в каскад.

**Контроллер позволяет работать в одном из трех режимов:**

- - с вышестоящим регулятором OT/+,
- - эквитермическое регулирование,
- - регулирование на постоянную температуру

**Система получает команду для работы и для установки заданного значения от вышестоящего регулятора:**

- Посредством коммуникации **OT/+** (контроллер TKR работает в режиме SLAVE)
- Посредством контакта **включено/ выключено** (сухой контакт – разомкнуто = выключено, замкнуто = включено, напряжение макс. 30 В)

Система также может работать автономно (без вышестоящего регулятора) в режиме эквитермического управления или в режиме контроля постоянной температуры путем ввода необходимых параметров на панели управления контроллера.

Контроллер **THERMONA TKRC** измеряет температуру подающей отопительной воды с помощью датчика NTC, расположенного на выпускной трубе анулойда, и управляет работой отдельных котлов в каскаде на основе его фактического значения и заданного значения температуры. Он коммутируется с котлами через коммуникацию OT/+, где все выходы гальванически развязаны друг от друга.

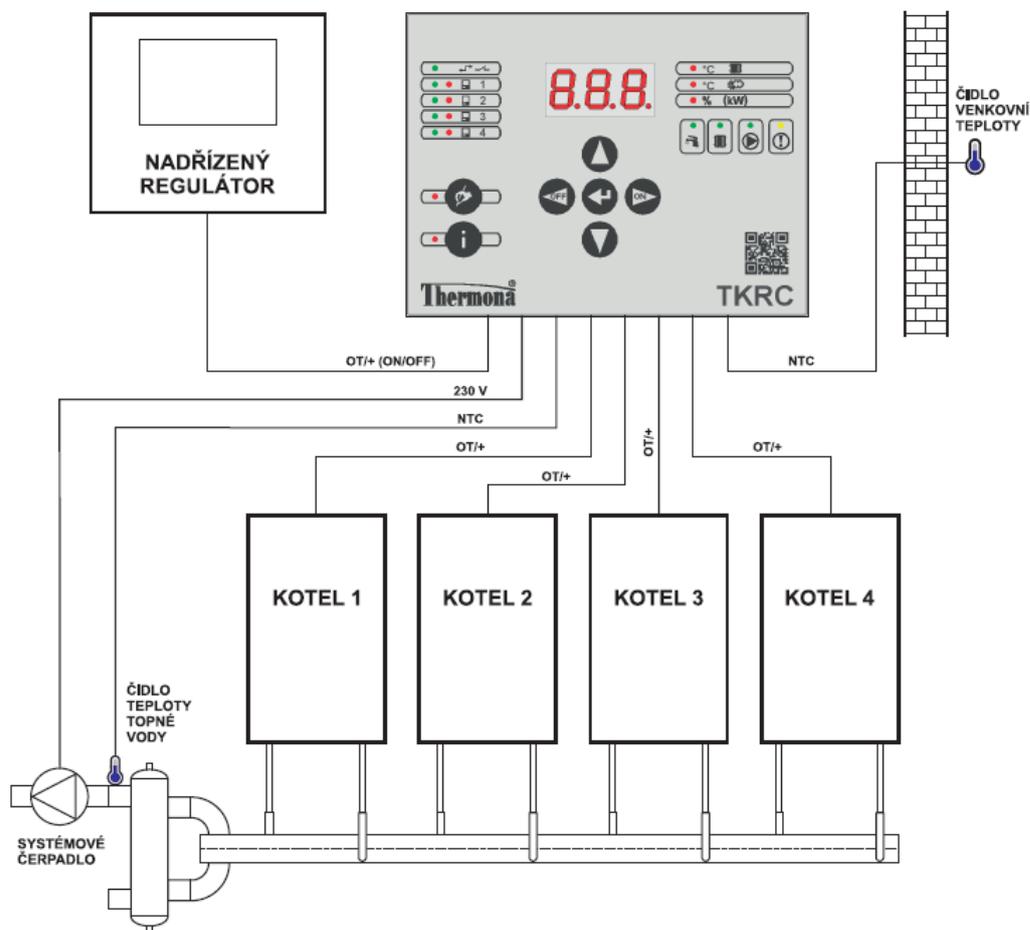
Контроллер **THERMONA TKRC** также может измерять температуру наружного воздуха с помощью наружного датчика так, что его показания могут передаваться на вышестоящий регулятор через коммуникацию OT/+ или может использоваться в автономном режиме для эквитермического регулирования (эквитермические кривые показаны ниже). Если датчик температуры наружного воздуха подключен к одному из котлов в каскаде (и котел активирован в режиме измерения температуры наружного воздуха), контроллер TKRC может принять измеренное значение. При этом он не должен иметь подключенный свой датчик NTC. В случае выхода из строя котла с подключенным датчиком, контроллер TKRC теряет информацию о наружной температуре и переключается на постоянный контроль температуры.

Любой из котлов (или даже все котлы) в каскаде можно использовать для нагрева ГВС в дополнение к отоплению. Можно установить возможность вышестоящему регулятору управлять нагревом ГВС посредством коммуникации OT/+.

Встроенный дисплей может использоваться для настройки и диагностики каскада. Его можно использовать для контроля рабочих значений и состояния каскада в целом, а также значений и состояний отдельных котлов.

Основная информация о работе и возможных неисправностях также сообщается оператору с помощью светодиодов.

## 4. Блок-схема подключения контроллера TKRC



## 5. Коммуникация контроллера TKRC

### Коммуникация в каскаде

От контроллера TKRC, до котлов и обратно, передаются следующие параметры:

#### От контроллера TKRC до котла:

- команда включено / выключено для отопления и ГВС,
- установка температуры подачи котла,
- заданное значение температуры ГВС. (если котел при работе с ГВС использует цифровое значение температуры)

#### От котла до регулятора TKRC:

- состояние котла – включен / нагрев ГВС / неисправность,
- идентификация неисправности,
- мощность в процентах,
- давление в системе отопления, (если котел при работе использует цифровое значение давления)
- фактическая температура воды на выходе котла,
- заданное значение температуры воды на выходе из котла,
- фактическая температура ГВС  
(если котел при работе с ГВС использует цифровое значение температуры)

## Коммуникация контроллера ТКРС с вышестоящим регулятором

Контроллер ТКРС при коммуникации с вышестоящим регулятором по протоколу OT/+ передает следующие данные:

### → От вышестоящего регулятора до контроллера ТКРС:

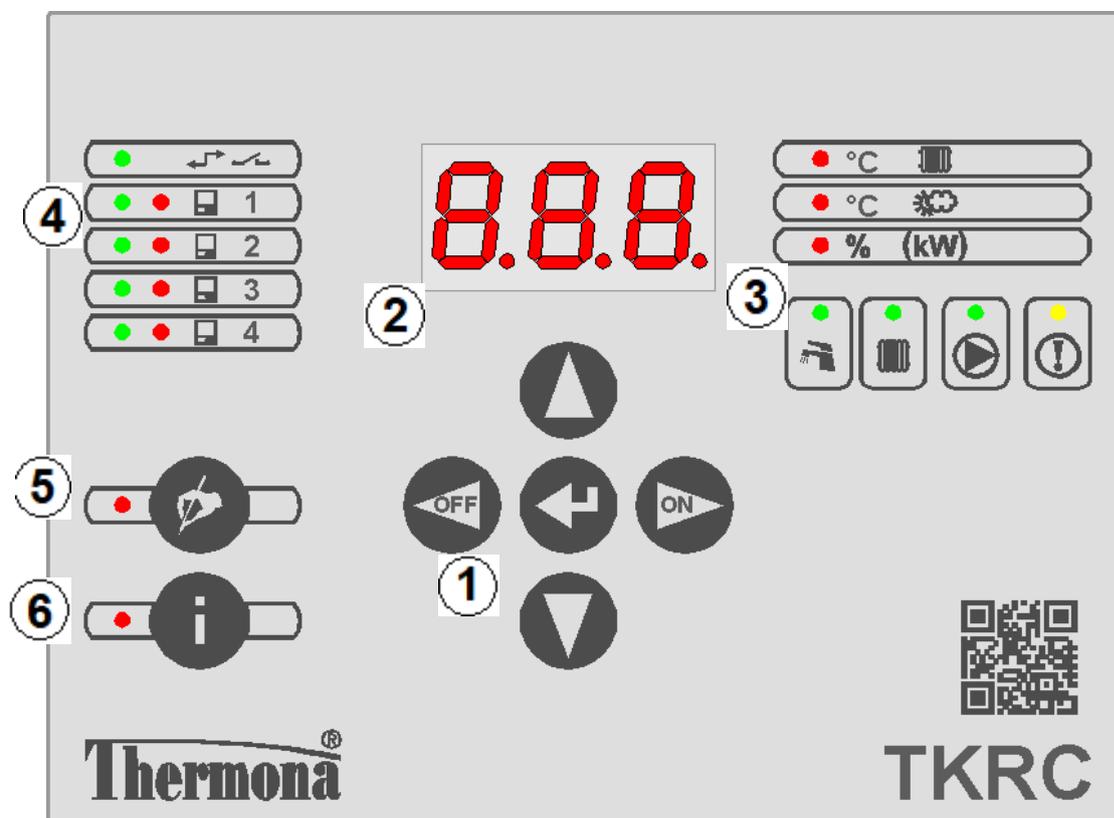
- команда включено / выключено для контура отопления,
- установка требуемой температуры подачи на выходе из каскада,
- команда включить / отключить обогрев ГВС,
- заданное значение температуры ГВС.

### → От контроллера ТКРС до вышестоящего регулятора:

- состояние каскада – включено, неисправность,
- обогрев ГВС включен / отключен,
- коды неисправностей,
- мощность в процентах,
- давление в системе отопления (если поддерживается автоматикой котла),
- фактическая температура подачи,
- заданное значение температуры подачи,
- заданное значение ГВС, (если поддерживается автоматикой котла)
- наружная температура,
- пределы температуры подачи,
- пределы температуры ГВС.

## 6. Описание работы контроллера ТКРС

### Панель управления



1 ON / OFF, клавиши навигации

2 Дисплей

3 Информационно-статусная светодиодная индикация

4 Информационные и статусные светодиоды котлов

5 Меню настроек параметров

6 Информационное меню

## Ручное управление включено / выключено

Ручное управление включено / выключено с помощью кнопок  и  имеет самый высокий приоритет.

При длительном нажатии (более 2 с) кнопки  каскадный контроллер отключается. Этот статус отображается чередующимся отображением выбранного параметра и словом OFF. После двух минут бездействия дисплей и светодиод выключаются, оставляя только десятичную точку на дисплее внизу справа. Нажатие любой кнопки активирует дисплей и светодиодные функции.

При длительном нажатии (более 2 с) кнопки  каскад включается. Статус отображается на дисплее, а так же при помощи светодиодов.

## Установка режима управления на постоянную температуру

Чтобы установить регулятор на постоянную температуру, нажмите на основном дисплее

клавишу . Режим установки постоянной температуры обозначается мигающим светодиодом . На дисплее отображается заданное значение температуры подачи каскада в режиме контроля постоянной температуры. Это значение можно изменить с

помощью кнопок  и  в пределах параметров **P.06** и **P.07**. Установленное значение

должно быть подтверждено кнопкой . Это также вернет к основному отображению.

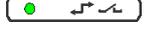
## Отображение рабочих значений и неисправностей

### Основное отображение

На начальном экране дисплея (после включения контроллера) отображается один из трех основных параметров:

-  - температура воды на выходе из каскада,
-  - температура наружного воздуха,
-  - производительность каскада в процентах (100% - максимальная производительность каскада).

Вы можете выбрать, какое из этих значений будет отображаться с помощью кнопок  и , и это обозначено соответствующим светодиодом, светящимся справа от дисплея.

Светодиод с символом коммуникации и контакта  горит, когда есть запрос на каскадную операцию. Если каскадный контроллер TKRC управляется вышестоящим регулятором по коммуникации OT / +, текущая коммуникация сигнализируется коротким миганием этого светодиода.

Каждый из остальных четырех зеленых светодиодов с символом и номером котла  светится, когда котел работает. Коммуникация OT/+ контроллером TKRC и котлом обозначается коротким миганием этого светодиода. Сбои в коммуникации обозначаются коротким миганием красного светодиода.

При потере коммуникации между контроллером TKRC и котлом,,, или при появлении неисправности котла красный светодиод горит постоянно. .

Зеленый светодиод с символом ГВС  загорается при включении нагрева ГВС.

Зеленый светодиод с символом радиатора  светится, когда разрешено отопление.

Зеленый светодиод с символом насоса  загорается при работе насоса.

Желтый светодиод с восклицательным знаком  загорается в случае неисправности.

## Информационный дисплей

Нажатием кнопки  отображается более подробная информация о состоянии контроллера TKRC и можно переключиться с начального экрана на режим отображения информации о котлах. Режим отображения информации обозначается красным светодиодом рядом с кнопкой.

Нажатием кнопки  или  выбираем группу отображения параметров:

- **h.01 - h.40** – история неисправностей,

- **i.01 - i.08** – информация о каскаде и контроллере,

- **o1.1 - o1.A** – параметры котла K1,

- **o2.1 - o2.A** – параметры котла K2,

- **o3.1 - o3.A** – параметры котла K3,

- **o4.1 - o4.A** – параметры котла K4.

Кнопками  и  выбираем значения в данной группе параметров.

## Информации о каскаде и контроллере TKRC:

- i.01** заданное значение температуры подачи на выходе из каскада
- i.02** заданное значение температуры подачи работающего котла
- i.03** заданное значение температуры ГВС передается в котлы
- i.04** давление в системе отопления \*1)
- i.05** режим обогрева \*2)
- i.06** количество котлов в каскаде, которые в настоящее время работают на ГВС
- i.07** сигнализация неисправности \*3)
- i.08** версия программного обеспечения контроллера TKRC

Примечания:

\*1) Данные, полученные от котлов через протокол OT/+. Отображаются первые действительные данные от котла с наименьшим порядковым номером (в некоторых котлах нет этой информации).

\*2)

- 0** отопление выключено (OFF)
- 10** управление вышестоящим регулятором, выключено
- 11** управление вышестоящим регулятором, включено

- 20 автономная работа, эквитермическое регулирование, выкл.
- 21 автономная работа, эквитермическое регулирование, вкл.
- 30 автономная работа, регулирование на постоянную температуру, выкл.
- 31 автономная работа, регулирование на постоянную температуру, вкл.
- 40 запасной режим эквитерм (при сбое коммуникации с вышестоящим регулятором), выкл.
- 41 запасной режим эквитерм (при сбое коммуникации с вышестоящим регулятором), вкл.
- 50 запасной режим работы на постоянную температуру (при сбое коммуникации с вышестоящим регулятором), выкл
- 51 запасной режим работы на постоянную температуру (при сбое коммуникации с вышестоящим регулятором), вкл
- 60 сбой связи с вышестоящим контроллером, работа запрещена в случае сбоя (параметр **P.03**)

**\*3)**

- 0 нет неисправности
- 1 неисправность всех котлов в каскаде
- 8 отказ датчика температуры отопительной воды в каскаде
- 64 потеря информации о температуре наружного воздуха
- 9 неисправность всех котлов в каскаде + отказ датчика температуры отопительной воды в каскаде одновременно (**1+8**)
- 65 неисправность всех котлов в каскаде + потеря информации о температуре наружного воздуха одновременно (**1+64**)
- 72 отказ датчика температуры отопительной воды + потеря информации о температуре наружного воздуха одновременно (**8+64**)
- 73 неисправность всех котлов в каскаде + отказ датчика температуры отопительной воды + потеря информации о температуре наружного воздуха одновременно (**1+8+64**)

**Информация о котлах**

- o1.1 рабочее состояние котла K1 **\*1)**
- o1.2 фактическая температура воды на выходе K1
- o1.3 фактическая температура ГВС котла K1
- o1.4 желаемая температура воды на выходе K1
- o1.5 желаемая температура ГВС котла K1
- o1.6 мощность K1 в процентах
- o1.7 давление в системе отопления измерение на котле K1 в барах
- o1.8 температура наружного воздуха, измеряется первым котлом
- o1.9 неисправности первого котла (по протоколу OT/+) **\*2)**
- o1.A код неисправности первого котла (см. руководство котла)

Для котла K2 отображаются символы **o2.1 - o2.A**, для котла K3 отображаются символы (**o3.1 - o3.A**) для котла K4 отображаются символы (**o4.1 - o4.A**).

Примечания:

**\*1)**

- 1 неисправность
- 2 работа на отопление
- 4 работа на ГВС
- 8 котел включен и требуемая мощность больше нуля
- 16 котел правильно взаимодействует с контроллером TKRC
- 17 неисправность + котел правильно взаимодействует с контроллером TKRC (**1+16**)
- 18 котел включен + котел правильно взаимодействует с контроллером TKRC (**2+16**)
- 20 обогрев ГВС + котел правильно взаимодействует с контроллером TKRC (**4+16**)
- 26 котел включен + требуемая мощность больше нуля + котел правильно взаимодействует с контроллером TKRC (**2+8+16**)

**\*2)**

- 1 Неисправность котла – нужен сервис
- 2 Нужен ручной сброс неисправности на котле

- 4 Низкое давление воды в отопительной системе
- 8 Сбой пламени
- 16 Неисправность отвода дыма
- 32 Перегрев котла – сработал аварийный термостат

### **История неисправностей**

История ошибок насчитывает сорок пунктов, и значение каждой записи соответствует значению, указанному в пункте **i.07** легенды:

- 0 нет неисправности
- 1 неисправность всех котлов в каскаде
- 8 неисправность датчика температуры отопительной воды (каскада)
- 64 потеря информации о температуре наружного воздуха
- 9 выход из строя всех котлов в каскаде + выход из строя датчика температуры отопительной воды одновременно (**1+8**)
- 65 отказ всех котлов в каскаде + потеря информации о температуре наружного воздуха одновременно (**1+64**)
- 72 неисправность датчика температуры отопительной воды + потеря информации о температуре наружного воздуха (**8+64**)
- 73 выход из строя всех котлов в каскаде + выход из строя датчика температуры отопительной воды + потеря информации о температуре наружного воздуха одновременно (**1+8+64**)

### **Очистка истории ошибок**

История неисправностей может быть очищена следующим образом:

- пролистать кнопкой  до конца списка на дисплее появится **CLR**.

При длительном удержании кнопки  список ошибок сбрасывается, и отображается первая позиция списка – **h.01**.

### **Ввод рабочих параметров**

Используя кнопку  можете ввести рабочие параметры. Режим ввода рабочего параметра обозначается красным светодиодом рядом с кнопкой.

Используйте кнопки для переключения между параметрами  и . Установленное значение можно изменить с помощью кнопок  и . Новое введенное значение необходимо подтвердить нажатием кнопки .

Список рабочих параметров, которые нужно ввести, находится в таблице:

	параметр	Диапазон настройки	заводская настройка
P.01	Количество котлов в каскаде	от 1 до 4	4
P.02	Режим отопления	0 – управление по OT/+ 1 – эквитерм 2 – по постоянной температуре (ON/OFF)	2
P.03	Работа при сбое коммуникации (с вышестоящим регулятором)	0 – не работает 1 – только отопление 2 – только ГВС 3 – отопление и ГВС	3
P.04	Обогрев ГВС	0 – выключен 1 – включен 2 – управление вышестоящим регулятором	2
P.05	Температура ГВС в автономном и резервном режиме	В пределах (P.10) - (P.11)	50
P.06	Нижний предел температуры отопительной воды	от 0 до 70°C	20
P.07	Верхний предел температуры отопительной воды	от 30 до 95°C	80
P.08	Наклон эквитермической кривой	от 0,1 до 6,0	1,6
P.09	Сдвиг эквитермической кривой	от -20 до +40°C	0
P.10	Нижний предел температуры ГВС	от 40 до 50°C	50
P.11	Верхний предел температуры ГВС	от 55 до 70°C	60
P.12	Тип котлов в каскаде	0 – атмосферный 1 – конденсационный	0
P.13	Выбег сетевого насоса	30 – 60 – 90 ... 210 мин. и постоянно	60
P.14	Защита каскада от замерзания	0 – выключена 1 – включена	1
P.15	Сообщения об ошибках через OT/+	0 – не отправляется 1 – отправляется	1
P.16	Константа управления P для контроллера	от 0,5 до 2,0	1,0
P.17	Яркость дисплея	1 - 3	2

### Возврат к заводским настройкам

Все установленные параметры могут быть возвращены к настройкам по умолчанию следующим образом:

Кнопкой  перейти к просмотру информации,

- кнопкой  перейти к отображению истории неисправностей,
- кнопкой  выбрать пункт **h.15**,
- Длительным нажатием на кнопку  параметры перезаписываются на значения по умолчанию.

## 7. Управление работой каскада – варианты

### Ручное управление работа / режим ожидания

Ручное управление кнопками **OFF/ON** имеет самый высокий приоритет. Если каскад выключен кнопкой **OFF**, все котлы будут остановлены, и нагрев ГВС будет запрещен. Для включения каскадной котельной и нагрева ГВС в работу отдельными котлами каскад должен быть включен кнопкой **ON**.

**Когда каскад включен, его работа контролируется в одном из следующих режимов:**

- вышестоящий регулятор с протоколом OT/+,
- эквитермическое регулирование,
- регулирование на постоянную температуру

### Управление по протоколу OT/+

Команда включено / выключено и заданное значение температуры отопительной воды на подаче во время работы каскада получает контроллер TKRC от вышестоящего регулятора посредством связи OT/+.

**Альтернативные режимы работы:**

В случае сбоя связи с вышестоящим регулятором, контроллер TKRC может переключиться в эквитермический режим управления. Условием является наличие наружной температуры. Если этого нет, он может переключиться в режим работы по постоянной температуре. В альтернативных режимах работы контроллер TKRC не требует наличия сигнала для работы (замыкание клемм REG). Будет ли контроллер TKRC переходить в режим ожидания в случае сбоя коммуникации с вышестоящим регулятором, зависит от настройки параметров **P.03** в меню TKRC.

### Режим ЭКВИТЕРМ - управление по наружной температуре

Замыканием клеммы REG, каскадный контроллер переходит в рабочий режим в систему отопления, после размыкания клемм REG он переходит в режим ожидания, что означает отключение каскада из режима отопления.

Заданное значение температуры подачи во время работы рассчитывается контроллером TKRC на основе температуры наружного воздуха, которую можно измерить самостоятельно датчиком температуры, который подключен на клеммы TV, или он может получить ее от одного из управляемых котлов, если датчик наружной температуры подключен и активирован. Наклон и смещение эквитермической кривой вводятся в качестве параметров в меню TKRC.

**Альтернативный режим работы:**

В случае выхода из строя датчика температуры наружного воздуха (или потери информации о температуре наружного воздуха) контроллер переключается в режим работы по постоянной температуре. В этом альтернативном режиме для работы требуется замкнутый контакт на клеммах REG.

## Режим управления по постоянной температуре

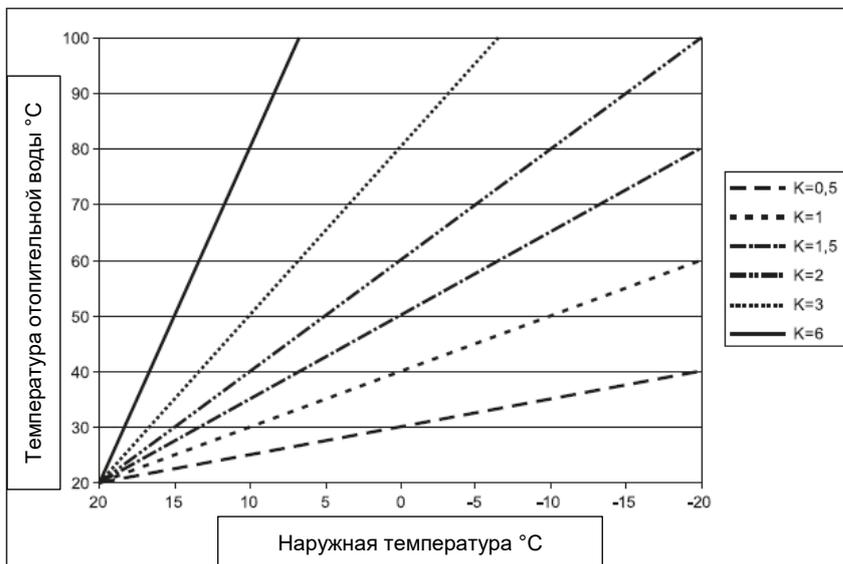
Контроллер ТКRC получает команду работа / режим ожидания, замыкая контакт, подключенный к входным клеммам REG. Замкнутый контакт означает команду для работы каскада, разомкнутый контакт означает выключение каскада.

Заданное значение температуры подачи во время работы вводится вручную на панели контроллера ТКRC.

## Альтернативные режимы работы

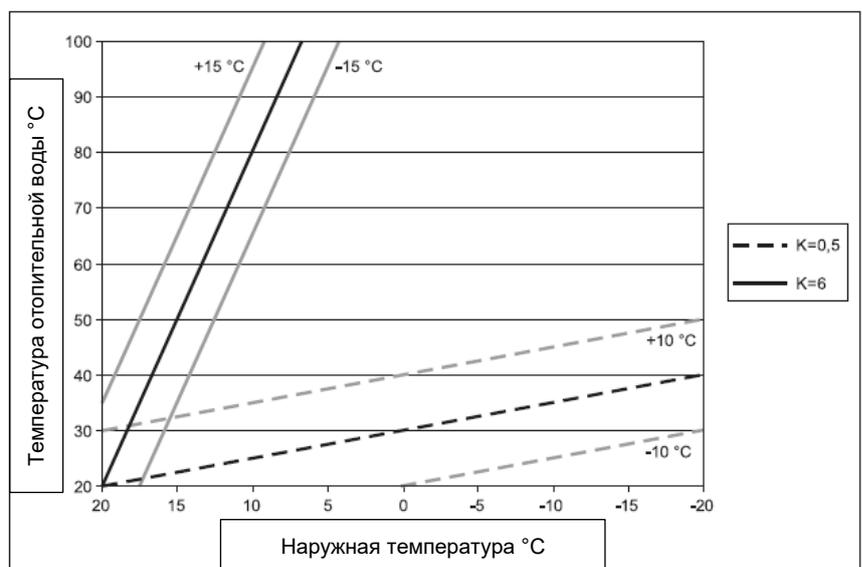
Используемая система альтернативных режимов позволяет каскаду работать даже в случае некоторых неисправностей. Однако при вводе контроллера ТКRC в эксплуатацию требуется, чтобы были установлены соответствующие параметры эквивалентных режимов – параметры эквипермической кривой и заданного значения температуры отопительной воды, ГВС, даже если каскад управляется главным контроллером через коммуникацию OT / +.

## График эквипермических кривых для режима эквиперм:



Эквипермические кривые (нулевой сдвиг)

Сдвиг эквипермических кривых (сдвиг -15 - +15гр.)



## 8. Управление обогревом ГВС

Контроллер ТКРС не имеет собственных технических средств для управления нагревом ГВС. Однако он может обеспечить передачу команд нагрева ГВС от вышестоящего регулятора к тем котлам в каскаде, которые осуществляют обогрев ГВС (одинаково для всех).

Выбрав параметр **P.04** в меню можно выбрать режим управления нагревом ГВС в ведомых котлах. Варианты:

- **P.04 = 0** – управление обогревом ГВС **выключено**
- **P.04 = 1** – управление обогревом ГВС **включено**
- **P.04 = 2** – управление обогревом ГВС при помощи вышестоящего регулятора

### Управление нагревом ГВС при управлении контроллера ТКРС с помощью вышестоящего регулятора.

В режиме **выключено (P.04 = 0)** регулятор ТКРС посылает командам котлам на отключение нагрева ГВС.

В режиме **включено (P.04 = 1)** контроллер ТКРС посылает котлам команду на включение нагрева ГВС и заданное значение в соответствии с параметром **P.05 = Температура ГВС в автономном и резервном режимах**.

В режиме **управление обогревом ГВС при помощи вышестоящего регулятора (P.04 = 2)** обеспечивается передача команд для управления нагревом ГВС от вышестоящего регулятора к котлам. Передается команда для включения или выключения нагрева ГВС и установки заданного значения температуры ГВС. Данные по протоколу OT/+ не перезаписывают значение, установленное в параметре **P.05 = Температура ГВС в автономном и резервном режимах**.

Заданное значение температуры ГВС от вышестоящего регулятора ограничено диапазоном значений, заданным параметрами в контроллере ТКРС перед отправкой на подчиненные котлы. **P.10 и P.11**.

**Если вышестоящий регулятор не отправляет сообщение с заданным значением температуры ГВС, контроллер ТКРС не отправляет его на подчиненные котлы.**

В случае сбоя связи с вышестоящим контроллером нагрев ГВС зависит от настройки параметра **P.03 = Работа при сбое коммуникации**.

Если параметр **P.03 = 0** (выключено) или **P.03 = 1** (только отопление), то контроллер ТКРС отправляет на подчиненные котлы команду на отключение нагрева ГВС и устанавливает значение 0.

Если параметр **P.03 = 2** (только ГВС) или **P.03 = 3** (отопление и ГВС), то контроллер ТКРС посылает ведомым котлам команду на включение нагрева ГВС и заданное значение в соответствии с параметром **P.05 = Температура ГВС в автономном и резервном режимах**.

### Управление нагревом ГВС в автономном режиме работы каскада (эквитерм, постоянная температура)

В режиме **выключено (P.04 = 0)** контроллер ТКРС передает команду ведомым котлам на отключение нагрева ГВС и устанавливает значение 0.

В режиме **включено (P.04 = 1)** контроллер ТКРС отправляет команду ведомым котлам на включение отопления и заданное значение в соответствии с параметром **P.05 = Температура ГВС в автономном и резервном режимах**.

Если во время автономного каскадного режима установлен параметр **P.04 = 2** - режим **управление нагревом ГВС с помощью контроллера**, нагрев ГВС зависит от настройки параметра **P.03 – Работа при сбое коммуникации**.

Если в параметре **P.03** установлено значение 0 (выключено) или 1 (только отопление), контроллер ТКРС передает ведомым котлам команду отключить нагрев ГВС и установить нулевое заданное значение.

Если в параметре **P.03** установлено значение 2 (только ГВС) или 3 (отопление и ГВС), то контроллер ТКРС посылает ведомым котлам команду на включение нагрева ГВС и заданное значение в соответствии с параметром **P.05 = Температура ГВС в автономном и резервном режимах**.

**Во время автономной работы каскада** (без вышестоящего регулятора) контроллер ТКРС всегда передает котлам команды для управления ГВС – либо включено вместе с требуемым значением в соответствии с **P.05**, либо выключено вместе с требуемым значением 0.

## 9. Сигнализация неисправности

### Сигнализация неисправностей от котлов к контроллеру ТКРС

Котлы THERMONA, подключенные к контроллеру ТКРС, отправляют информацию о возможных неисправностях в дополнение к рабочим значениям. Контроллер ТКРС отображает неисправность конкретного котла красным светодиодом рядом с соответствующим котлом К1 – К4. В меню «Информация о котле» контроллер может отобразить в позиции **o1.9** для котла К1 (**o2.9** для К2, **o3.9** для К3 и **o4.9** для К4) признак неисправности – см главу 6 – «Описание работы контроллера ТКРС». В позиции **o1.A** для котла К1 (**o2.A** для К2, **o3.A** для К3 и **o4.A** для К4) контроллер может отобразить код неисправности, который показывает котел на своем дисплее.

### Сигнализация неисправности от контроллера ТКРС к вышестоящему регулятору.

Каскадный контроллер THERMONA ТКРС оценивает неисправности контроллера, неисправности датчика температуры каскада, неисправности котлов в каскаде и сигнализирует об обнаруженной неисправности или аварии на панели контроллера, в конце концов передает их через связь OT/+ вышестоящему контроллеру.

#### **ВНИМАНИЕ:**

**РЕГУЛЯТОР ТКРС НЕ ИМЕЕТ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ ВОЗМОЖНОСТИ СИГНАЛИЗИРОВАТЬ НЕИСПРАВНОСТЬ КАСКАДА ЧЕРЕЗ РЕЛЕ (ВСТРОЕННОЕ РЕЛЕ НЕИСПРАВНОСТИ ОТСУТСТВУЕТ)!**

При необходимости сигнализации неисправности или аварии каскада через реле, к контроллеру подключается вышестоящий регулятор РТ59Х и модуль сигнализации неисправностей MS2, либо регулятор VPT.

Если изначально необходимо использовать модуль сигнализации TKR REP, то на стадии проектирования закладывается модель регулятора TKR MAS 2 или TKR MAS3. На ТКРС клеммы для подключения модуля сигнализации TKR REP отсутствуют.

В случае выхода из строя хотя бы одного котла в каскаде с сохранением работоспособности как минимум одного котла в каскаде, **контроллер ТКРС** оценивает состояние как **НЕИСПРАВНОСТЬ каскада**. В случае выхода из строя датчика температуры каскада или всех котлов в каскаде **контроллер ТКРС** оценивает состояние как **АВАРИЯ каскада**.

#### **АВАРИЯ каскада:**

- Неисправность датчика температуры отопительной воды на выходе из анулойда
- Неисправность датчика наружной температуры (в этом случае контроллер ТКРС переходит в запасной режим работы)
- Неисправен ни один котел

#### **НЕИСПРАВНОСТЬ каскада:**

- Неисправность как минимум одного котла в каскаде
- Потеря коммуникации как минимум с одним из котлов в каскаде

Контроллер ТКРС всегда отправляет информацию «АВАРИЯ» вышестоящему регулятору. Информацию «НЕИСПРАВНОСТЬ» каскада отправляет вышестоящему регулятору только в случае, если параметр **P.15 = 1**.

Если установлен параметр **P.15 = 0** и будет хоть один котел в каскаде работоспособный, то контроллер ТКРС вышестоящему регулятору информацию «НЕИСПРАВНОСТЬ» в каскаде не отправляет. (Настройка параметра **P.15 = 0** обычно используется временно на момент проведения сервисных работ с котлами.)

Если к контроллеру ТКРС подключен вышестоящий регулятор с возможностью сигнализации о неисправности, например, регулятор отопительных контуров VPT или регулятор PT59X с модулем сигнализации неисправности MS2, отказ в каскаде может быть сигнализирован контактом с этого регулятора (схема подключения указана в руководстве по эксплуатации конкретного регулятора).

## **Коды неисправностей, которые передаются вышестоящему регулятору**

**Коды неисправностей, которые всегда передаются вышестоящему регулятору:**

**001 – АВАРИЯ каскада – Неисправность всех котлов в каскаде** - нет работающего котла,

**002 –** Низкое давление в отопительной системе

**004 –** Неисправность датчика температуры подачи на анулоиду = **АВАРИЯ каскада**,

**007 –** Неисправность датчика наружной температуры = каскад переключится в режим работы на постоянную температуру.

**Коды неисправностей, которые передаются вышестоящему регулятору, только если это разрешено в меню P.15 = 1:**

- **В случае выхода из строя только одного котла, контроллер ТКРС определяет номер котла и добавляет к этому номеру 100**
  - при неисправности только котла K1 передается код неисправности 101,
  - при неисправности только котла K2 передается код неисправности 102,
  - при неисправности только котла K3 передается код неисправности 103,
  - при неисправности только котла K4 передается код неисправности 104.
- **В случае отказа более одного котла (и, по крайней мере, одного работающего котла одновременно), контроллер ТКРС оценивает количество котлов, вышедших из строя, и добавляет к этому числу 200**
  - при неисправности 2-х котлов передается код неисправности 202,
  - при неисправности 3-х котлов передается код неисправности 203.
- **В случае выхода из строя всех котлов (без работоспособного котла в каскаде) код, отправленный контроллером ТКРС, изменится на 001 – авария каскада**

Неисправность датчика температуры каскада или наружного датчика, подключенного к контроллеру ТКРС, сигнализируется желтым светодиодом с восклицательным знаком на передней панели контроллера ТКРС.

## **10. Описание работы контроллера ТКРС**

**Требуемую температуру** теплоносителя на подаче от анулойда можно ввести тремя способами:

- от вышестоящего регулятора по линии OT/+ (линия, подключенная к клеммам **REG**),
- расчетом по наружной температуре по эквипотенциальной кривой (автономный эквипотенциальный режим),
- настройкой на дисплее вручную - режим работы по постоянной температуре (автономный режим **вкл / выкл**).

Во всех режимах, кроме управления по OT/+, работа каскада обусловлена замыканием клемм REG. Это не относится к работе в резервном режиме по OT/+.

**Переключение в режим включено / выключено** можно осуществить:

- от вышестоящего регулятора OT/+,
- от вышестоящего регулятора сигналом ON/OFF – сухим контактом на клеммах **REG**,
- вручную кнопками ON/OFF на передней панели контроллера ТКРС – самый высокий приоритет во всех режимах.

TKRC регулирует фактическую температуру подачи с помощью датчика температуры каскада и устанавливает количество котлов в каскаде, которые должны работать, и заданное значение температуры подачи в соответствии с разницей между ним и заданным значением.

При расчете заданного значения температуры воды на выходе ведомых котлов контроллер TKRC в основном запускается с заданного значения температуры воды на выходе из каскада. Заданное значение для ведомых котлов увеличивается или уменьшается по мере необходимости для достижения нулевого отклонения фактической и заданной температуры на выходе из каскада. Регулятор TKRC так же справляется с ситуацией, когда другой неконтролируемый источник тепла вносит свой вклад в систему отопления.

## Подключение и отключение котлов

Когда контроллер TKRC получает команду на работу, он запускает один подчиненный котел. По крайней мере, один котел всегда включен на весь период действия запроса на отопление. Его возможный перегрев - если потребность в тепле действительно низкая - обрабатывается автоматикой котла.

Котел, который сообщает о нагреве горячей воды, не включается в работу каскада на отопление. Например, если один котел запущен и начинает сообщать о нагреве ГВС, контроллер немедленно включит следующий котел. В отличие от этой ситуации, включение и выключение других котлов, как описано в следующем параграфе, всегда происходит с задержкой по времени.

Во время работы каскада на отопление, контроллер TKRC рассчитывает отклонение заданной и фактической температуры на выходе отдельных работающих котлов, и, если котлы не могут достичь желаемой температуры на подаче каскада, подключается следующий котел. И наоборот, если температура на выходе из котлов постоянно выше требуемой, один котел будет отключен - но это не относится, если работает только один котел.

Если контроллер TKRC имеет информацию о мощности котла, существует другой механизм, который оптимизирует включение и выключение котлов, так чтобы атмосферные котлы работали до максимальной мощности, и конденсационные котлы работали по возможности в пределах конденсации для наиболее эффективного использования топлива. (Для электрических котлов выбираем режим работы «атмосферные котлы».)

## Управление обогревом ГВС

Контроллер TKRC не имеет контакта для прямого управления нагревом ГВС. Тем не менее, он может давать команды котлам для нагрева ГВС - включать и отключать нагрев ГВС и заданное значение температуры ГВС в зависимости от настройки параметра **P.04**.

**Если параметр P.04 = 0, обогрев ГВС запрещен**, контроллером TKRC заблокирован обогрев ГВС на всех подключенных котлах.

**Если параметр P.04 = 1, обогрев ГВС разрешен** и регулятор TKRC работает в автономном режиме (тип работы по наружной или постоянной температуре) и в коммуникации для управляемых котлов TKRC разрешает обогрев ГВС и отправляет заданное значение температуры по параметру **P.05**, который установлен в сервисном меню.

**Если параметр P.04 = 2, разрешена передача данных для управления обогревом ГВС** и если контроллер TKRC управляется вышестоящим регулятором по протоколу OT/+, контроллер TKRC передает на подключенные котлы команды от вышестоящего регулятора, то есть команду для включения или выключения нагрева ГВС и установки заданного значения температуры ГВС. Полученные параметры от вышестоящего регулятора не отменяют значение, установленное в **P.05**, но имеют более высокий приоритет. В случае сбоя коммуникации или если вышестоящий регулятор не отправляет заданное значение ГВС, контроллер TKRC отправляет котлу свое заданное значение, установленное в параметре **P.05**.

## Последовательность котлов в каскаде

Контроллер TKRC имеет фиксированную последовательность котлов в соответствии с клеммами, к которым они подключены. Если в каскаде меньше четырех котлов, они должны быть подключены как котлы с порядковыми номерами от K1. В меню контроллера необходимо установить соответствующее количество подключенных котлов.

## 11. Подключение контроллера TKRC

Схема подключения контроллера TKRC для управления вышестоящим регулятором по протоколу OT/+

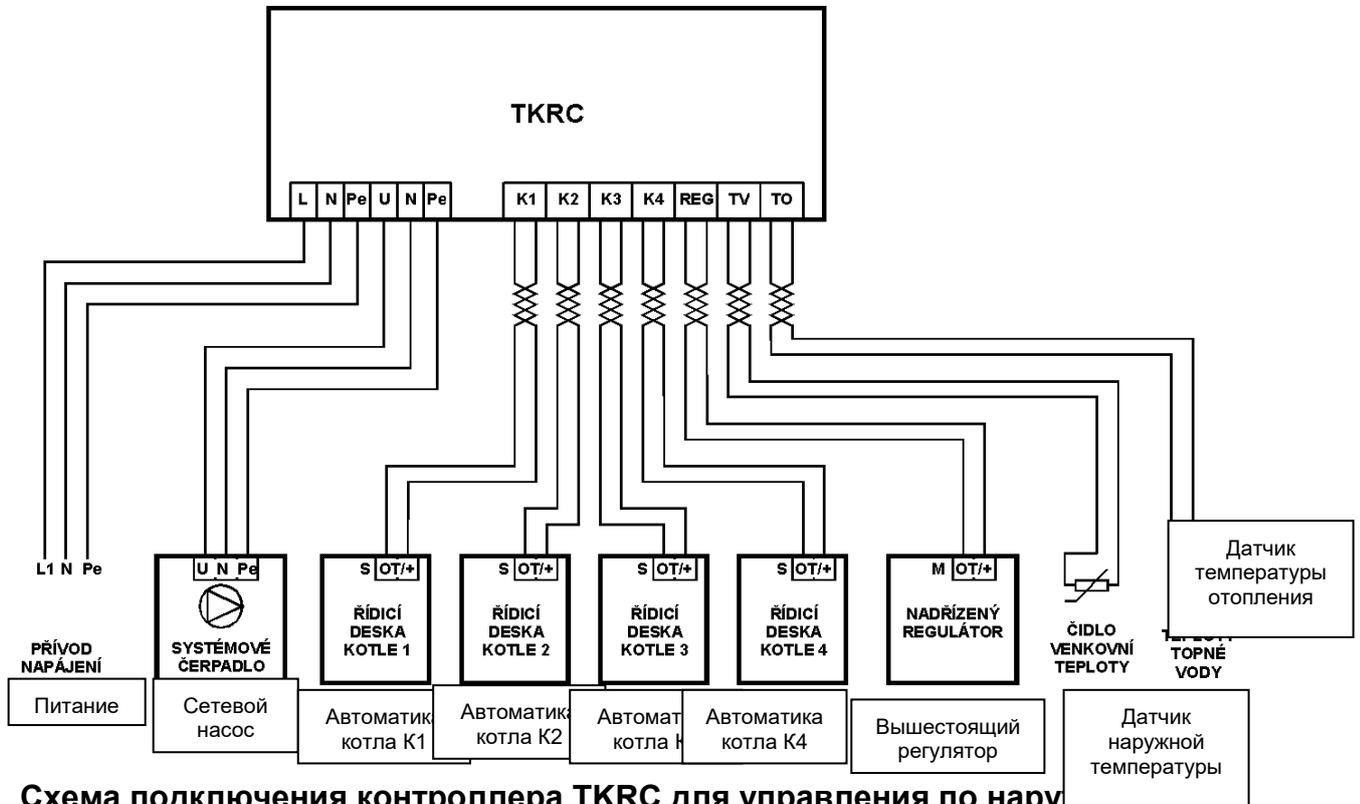
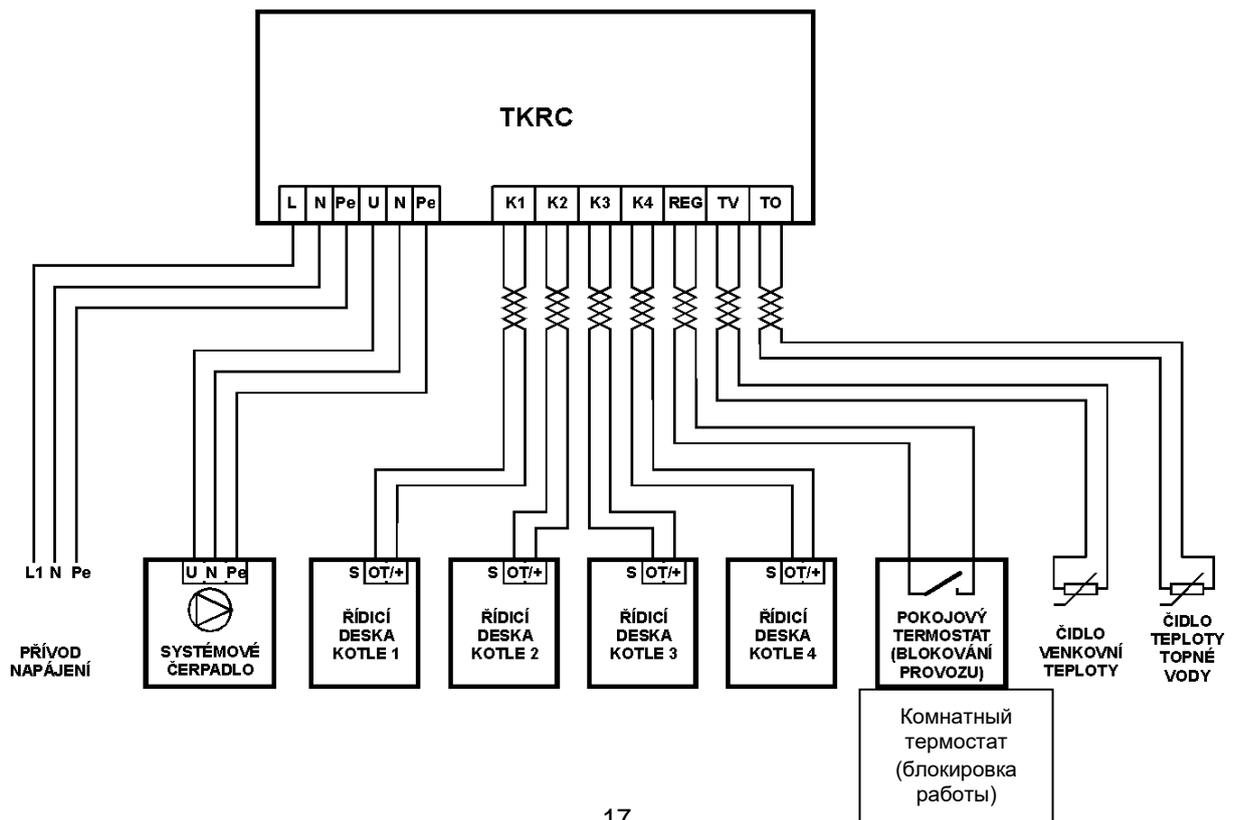


Схема подключения контроллера TKRC для управления по наружной температуре или на постоянную температуру и включение контактом ON/OFF

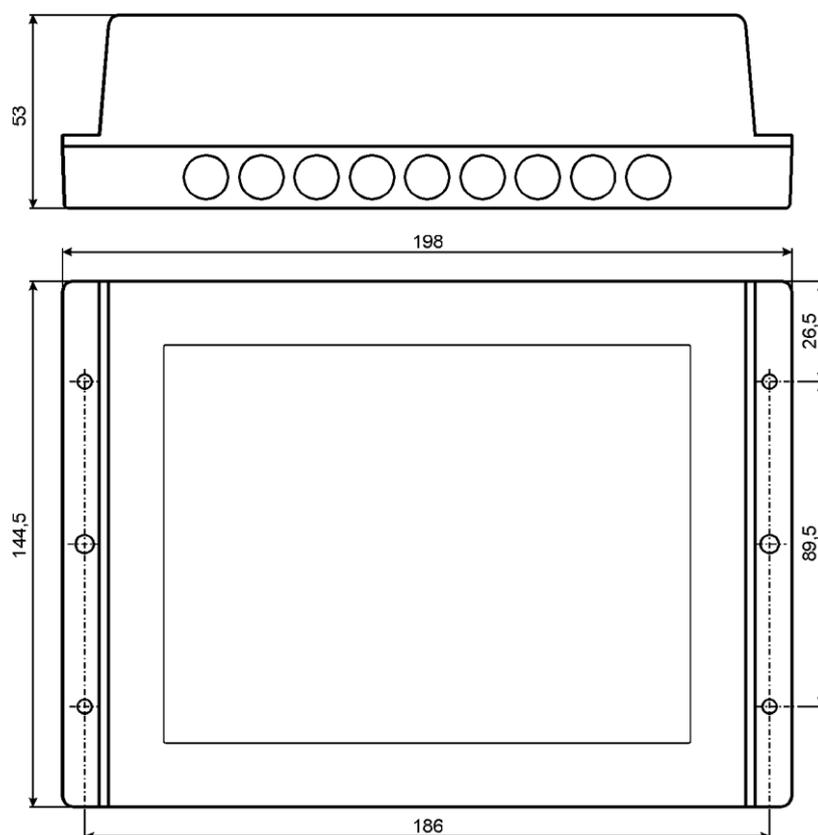


## 12. Установка контроллера ТКРС в котельной

Контроллер ТКРС предназначен для настенного монтажа в котельной. Настенный монтаж осуществляется с помощью четырех шурупов и дюбелей (входят в комплект) с использованием подготовленных отверстий в углах нижней части коробки контроллера.

Чтобы не поцарапать лицевую панель контроллера и не повредить электронику, перед началом установки, рекомендуется отсоединить верхнюю часть блока контроллера - переднюю панель контроллера с электроникой. Аккуратно откройте фиксаторы на разъеме от центра, чтобы выдвинуть штекер с плоским кабелем. Выньте вилку с плоским кабелем из разъема и сохраните верхнюю часть регулятора так, чтобы он не был поврежден. После завершения сборки и подключения всех необходимых кабелей вставьте штекер с плоским кабелем обратно в разъем и слегка вдавите штекер в разъем, фиксаторы на разъеме будут закрыты. Будьте осторожны с правильным расположением штекера по отношению к разъему - разъем снабжен ключом для обеспечения правильной фиксации в штекере!

### Размерный рисунок



### Инструкция по установке

Кабели вводятся в короб через мембранные втулки. После подключения проводов к клеммам внутри коробки необходимо закрепить кабели на шине для снятия натяжения с помощью стяжных ремней. Втулки предназначены для кабелей диаметром до 6 мм. Мы рекомендуем использовать шнур для подключения H03VV-F 3x0,75мм для насоса и H03VV-F 2x0,5 - 0,75мм для датчиков и коммуникации OT/+.

Линии электропитания (подача и насос) должны прокладываться отдельно от кабелей коммуникации к котлам и кабелей к датчикам. Кабели для датчиков и коммуникации OT/+ должны быть проложены в кратчайшем направлении и всегда на достаточном расстоянии от всех силовых кабелей (минимум 200 мм) - допускается только необходимое пересечение с силовыми кабелями.

Провод электропитания и провод для циркуляционного насоса оснащены защитным проводником для заземления, который подключен только к соответствующим клеммам на регуляторе (РЕ - заземление).

Электроника защищена стеклянным плавким предохранителем Т 315 мА, расположенным над клеммами.

Циркуляционный насос защищен стеклянным плавким предохранителем Т 1.25 А, расположенным над клеммами.

Предохранители могут быть заменены только на аналогичные по типу, размеру, и характеристикам!

## 13. Ввод в эксплуатацию котельной с регулятором ТКРС

При вводе в эксплуатацию необходимо соблюдать общепринятые правила ввода в эксплуатацию каскадных котельных THERMONA:

- **Запустите каждый котел отдельно, отрегулируйте каждый котел – коммуникация ОТ/+ от котлов до ТКРС должна быть обязательно отсоединена!**
  - Подключите коммуникацию от котлов до каскадного контроллера ТКРС
- **Запустите каскад, настройте параметры в меню каскадного контроллера ТКРС – коммуникация ОТ/+ от ТКРС до вышестоящего регулятора должна быть обязательно отсоединена!**
  - Подключите коммуникацию от каскадного контроллера ТКРС до вышестоящего регулятора (или системы управления)
- **Запустите вышестоящий регулятор, настройте параметры**
  - Проверьте совместную работу всей системы

### Порядок ввода в эксплуатацию контроллера ТКРС

- 1) Проверьте правильность подключения кабелей
- 2) Подсоедините штекер с помощью плоского кабеля от передней панели контроллера ТКРС к разъему в нижней коробке контроллера ТКРС, установленной на стене, полностью нажмите на штекер и зафиксируйте фиксаторы на разъеме.
- 3) **Только теперь вставьте вилку в розетку**
- 4) Включите контроллер ТКРС нажатием кнопки 
- 5) Установите параметры **Р.01 – Р.17 по таблице**
- 6) Проверьте коммуникацию с котлами в каскаде – зеленые светодиоды всех подключенных котлов постепенно мигают
- 7) Подключите коммуникацию к вышестоящему контроллеру - зеленый светодиод сверху слева должен мигать

## 14. Комплектность изделия»

1шт Контроллер ТКРС со шнуром питания  
1шт датчик температуры каскада  
1шт датчик наружной температуры  
4шт дюбель с винтом  
Руководство по эксплуатации