



# **СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫЕ ПРОМЫШЛЕННЫЕ КОНТРОЛЛЕРЫ СПЕКОН СКЗ**

**ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ**

**2005г.  
Санкт-Петербург**

## СПЕКОН СК3-13

Контроллер **СПЕКОН СК3-13** является многоканальным устройством управления и предназначен для автоматизированного управления котельными, с котлами, оборудованными импортными горелками.

**Металлический корпус для навесного монтажа.**

**Исполнение IP44.**

**Питание 220В.**

1. Контроллер **СК3-13** рассчитан на работу с входными сигналами:

- термопреобразователей сопротивления (ТСМ, ТСП, ТСН) – 5 входов;
- унифицированными токами (0-5, 0-20 или 4-20 мА) – 6 входов;
- двухпозиционными (беспотенциальными) типа “сухой контакт” – 32 входа.
- частотными, пропорциональными расходу – 2 входа.

Контроллер обеспечивает формирование до 24 выходных сигналов для управления исполнительными устройствами:

- исполнение А - переменного тока не менее 60 мА и не более 1 А, напряжением не менее 70 В и не более 250 В, частотой  $(50 \pm 1)$  Гц;
- исполнение Б - переменного и постоянного тока до 0,4 А напряжением до 24 В

Контроллер обеспечивает совместную работу с датчиками:

### Температуры:

- температура прямой воды сети – **Тпсв**;
- температура обратной воды сети – **Тосв**;
- температура горячего водоснабжения – **Тгвс**;
- температура внутреннего контура – **Твк**;
- температура наружного воздуха – **Тнв**.

### Давления:

- давление прямой воды сети – **Рпсв**;
- давление обратной воды сети – **Росв**;
- давление горячего водоснабжения – **Ргвс**;
- давление холодной воды – **Рпод**.

### Токовые входные сигналы:

- параметр  $CH_4$  – **РСН<sub>4</sub>**
- параметр  $CO_2$  – **РСО<sub>2</sub>**

### Расхода:

- расход трубопровода 1 –  $Q_1$ ;
- расход трубопровода 2 –  $Q_2$ ;

2. Контроллер **СКЗ-13** осуществляет управление исполнительными механизмами, ниже перечисленными, с помощью выходных сигналов и контроля их состояния с помощью входных дискретных сигналов:

#### 2.1. Насосы:

- насосы холодной воды –  $M_{хв1}$ - $M_{хв2}$ ;
- насосы сетевой воды –  $M_{св1}$ - $M_{св2}$ ;
- насосы горячей воды –  $M_{гв1}$ - $M_{гв2}$ .

#### 2.2. Регулирующие клапана:

- РК на линии подпитки –  $P_{вп}$ ;
- РК на линии сетевой воды к подогревателю ГВС –  $P_{вгр}$ ;
- РК на линии подмеса обратной сетевой воды  $P_{впс}$ .

#### 2.3. Регулирование нагрузки котла:

- пуск котла –  $K_1$  –  $K_4$ ;
- переключение большое/малое горение –  $Bг/Mг1$  -  $Bг/Mг3$ .

#### 2.4. Включение вентилятора при загазованности.

#### 2.5. Открытие главного топливного клапана.

К контроллеру **СКЗ-13** осуществляется подключение дополнительных дискретных датчиков:

- загазованности  $CH_4$  – 10%; 20%;
- загазованности  $CO$  – 1 порог; 2 порог;
- срабатывание пожарного извещателя;
- авария в сети;
- взлом входной двери;
- давление газа на вводе в котельную до ГТК выше или ниже аварийного.

3. Работа контроллера **СКЗ-13** заключается в поддержании в заданных пределах следующих параметров с помощью ниже указанных регуляторов:

- температуры прямой сетевой воды ( $T_{пвс}$ )
- температуры воды на ГВС ( $T_{гвс}$ )
- температуры воды внутреннего контура ( $T_{вк}$ );
- давления обратной сетевой воды на ( $P_{овс}$ );

- в аварийном включении резерва насосов (**АВР**).
- возможность каскадного регулирования температуры внутреннего контура четырьмя котлами.

### 3.1 Регулирование температуры прямой сетевой воды

Регулирование **Тпсв** подмешиванием обратной воды в прямую заключается в изменении положения регулирующего клапана на линии подмешивания - **РВпс** в зависимости от температуры прямой воды, температурного графика и температуры наружного воздуха.

### 3.2 Регулирование температуры воды на ГВС

Регулирование **Тгвс** заключается в изменением положения регулирующего клапана **РВгр** на подводе горячей воды к подогревателю в зависимости от температуры воды на ГВС, согласно заданной уставки.

### 3.3 Регулирование давления обратной сетевой воды

1. При падении давления обратной сетевой воды ниже **Росв < Рconst - ΔРосв<sub>1</sub>** и если давление воды **Рпод > Росв** включается в работу регулятор подпитки **РВпод** (начинает открываться). По достижению **Росв > Рconst + ΔРосв<sub>2</sub>** регулятор начинает закрываться. **Рconst** - уставка регулирования

**ΔРосв<sub>1</sub>** – заданное значение отклонения от измеряемой уставки вниз

**ΔРосв<sub>2</sub>** – заданное значение отклонения от измеряемой уставки вверх

2. При падении давления обратной сетевой воды ниже **Росв < Рconst - ΔРосв<sub>1</sub>** и если давление воды **Рпод ≤ Росв** включаются в работу насос холодной воды **Мхв** (запускается насос) и регулятор подпитки **РВпод** (начинает открываться). По достижению **Росв > Рconst + ΔРосв<sub>2</sub>** регулятор начинает закрываться, после закрытия регулятора, отключается насос холодной воды.

При падении давления обратной сетевой воды ниже нижней уставки **Ровс > Ровс.нижн** включается в работу регулятор подпитки **РВп** (При условии **Ргвс > Ровс** регулятор подпитки **РВп** - закрыт).

### 3.4 Регулирование температуры воды внутреннего контура

Регулирование температуры воды внутреннего контура **Твк**  
**позиционный ступенчатый режим регулирования**

Регулирование **Твк** за счет изменения производительности котла (перевода с режима **Бг** – большого горения на **Мг** – малое горение и обратно) обеспечивается контроллером.

Если **Твк – d1 < Tconst**, включается первый котел на режим **Мг**.  
**Твк** – измеренное значение температуры внутреннего контура.

**Tconst** – уставка регулирования.

**d1** – заданное значение отклонения от измеряемой уставки вниз, где  $d1 = (0-xx)^0C$  задается в меню “**Настройка регуляторов**”.

По окончании времени прогрева системы  $t_{прс}=(0 - xxxx)$  сек, задаваемого в меню “**База констант**”, и времени установки температуры внутреннего контура  $t_{уст.вк} = (0 - xxx)$  сек, задаваемого в меню “**Настройка регуляторов**”, если  $T_{вк} - d1 < Tconst$ , котел включается на режим **Бг**.

Если через время  $t_{прс} + t_{уст.вк}$   $T_{вк} - d1 < Tconst$ , аналогично первому котлу включается второй котел. Если через время  $t_{прс} + t_{уст.вк}$   $T_{вк} - d1 < Tconst$ , аналогично первому котлу включается третий котел. Когда температура достигнет верхнего предела  $T_{вк} + d2 > Tconst$ , то через время  $t_{прс} + t_{уст.вк}$ , третий котел переходит в режим **Мг.d2** – заданное значение отклонения от измеряемой уставки вверх, где  $d2 = (0-xx)^0C$  задается в меню “**Настройка регуляторов**”.

Если через время  $t_{прс} + t_{уст.вк}$ , если  $T_{вк} + d2 > Tconst$ , третий котел переходит в режим “**Горячий резерв**”.

Если через время  $t_{прс} + t_{уст.вк}$   $T_{вк} + d2 > Tconst$ , аналогично третьему котлу переходит в режим “**Горячий резерв**” второй котел.

Если через время  $t_{прс} + t_{уст.вк}$   $T_{вк} + d2 > Tconst$ , аналогично третьему котлу переходит в режим “**Горячий резерв**” первый котел.

**Таблица входов – выходов.**

Аналог. Вх.	Регуляторы	Насосы	Типы регулирования
<b>Тпсв</b>	РВпс	Мсв+АВР-пост	ПИД, Имп.
<b>Тосв</b>	-----	-----	
<b>Тгвс</b>	РВгр	Мгв+АВР-пост	ПИД, Имп
<b>Твк</b>	РВвк	-----	Поз. Ступен 1;2
<b>Тнв</b>	Для использования температурного графика (Тпсв от Тнв)		
<b>Рпсв</b>	-----	-----	-----
<b>Росв</b>	РВос	Мхв+АВР	Поз.МЭО Имп., ПИД.,.
<b>Ргвс</b>	-----	-----	-----
<b>РСН<sub>4</sub></b>	Включение вытяжного вентилятора при превышении заданной уставки.		
<b>РСО<sub>2</sub></b>			
<b>Q1</b>	-----	-----	-----
<b>Q2</b>	-----	-----	-----

---

xx, xxx, xxxx- числовые значения, задаваемые с клавиатуры контроллера.

<b>Список причин АО</b>
Загазованность котельной по: СН4-20%; СО-II порог.
Пожар в котельной
АО котла №...
АВР 0,4 кВ
Авария основного и резервного насосов
Температура параметра выше аварийной верхней уставки <b><math>T(\text{псв,осв,гвс,вк,нв}) &gt; T(\text{псв,осв,гвс,вк,нв}).\text{ав. верх.}</math></b>
Температура параметра ниже аварийной нижней уставки <b><math>T(\text{псв,осв,гвс,вк,нв}) &lt; T(\text{псв,осв,гвс,вк,нв}).\text{ав. ниж.}</math></b>
Давление параметра выше верхней аварийной уставки <b><math>P(\text{псв,осв,гвс,под,СН}_4,\text{СО}_2) &gt; P(\text{псв,осв,гвс,под,СН}_4,\text{СО}_2).\text{ав.верх.}</math></b>
Давление параметра ниже нижней аварийной уставки <b><math>P(\text{псв,осв,гвс,под,СН}_4,\text{СО}_2) &lt; P(\text{псв,осв,гвс,под,СН}_4,\text{СО}_2).\text{ав.ниж.}</math></b>
Расход параметра выше верхней аварийной уставки <b><math>Q(1,2) &gt; Q(1,2).\text{ав.верх.}</math></b>
Расход параметра выше верхней аварийной уставки <b><math>Q(1,2) &lt; Q(1,2).\text{ ав.ниж.}</math></b>
<b>Список причин ПС</b>
АВР насосов
Открытие двери котельной
Температура параметра выше предупредительной верхней уставки <b><math>T(\text{псв,осв,гвс,вк,нв}) &gt; T(\text{псв,осв,гвс,вк,нв}).\text{пр. верх.}</math></b>
Температура параметра ниже предупредительной нижней уставки <b><math>T(\text{псв,осв,гвс,вк,нв}) &lt; T(\text{псв,осв,гвс,вк,нв}).\text{пр. ниж.}</math></b>
Давление параметра выше верхней предупредительной уставки <b><math>P(\text{псв,осв,гвс,под,СН}_4,\text{СО}_2) &gt; P(\text{псв,осв,гвс,под,СН}_4,\text{СО}_2).\text{пр.верх.}</math></b>
Давление параметра ниже нижней предупредительной уставки <b><math>P(\text{псв,осв,гвс,под,СН}_4,\text{СО}_2) &lt; P(\text{псв,осв,гвс,под,СН}_4,\text{СО}_2).\text{пр.ниж.}</math></b>
Загазованность котельной по: СН4-10%; СО-I порог
<b>РВгр не открылся - ДПРВгр. О не сработал через заданное время - <math>t_0</math></b>
<b>РВгр не закрылся - ДПРВгр З не сработал через заданное время - <math>t_3</math></b>
<b>РВпс не открылся - ДПРВпс. О не сработал через заданное время - <math>t_0</math></b>
<b>РВпс не закрылся - ДПРВпс З не сработал через заданное время - <math>t_3</math></b>
<b>РВос не открылся - ДПРВос. О не сработал через заданное время - <math>t_0</math></b>
<b>РВос не закрылся - ДПРВос З не сработал через заданное время - <math>t_3</math></b>
Расход выше верхней предупредительной уставки <b><math>Q(1,2) &gt; Q(1,2).\text{пр.верх.}</math></b>
Расход ниже нижней предупредительной уставки <b><math>Q(1,2) &lt; Q(1,2).\text{пр.верх.}</math></b>

## СПЕКОН СК3-01

Контроллер **СПЕКОН СК3-01**, предназначен для управления общекотельным оборудованием котельной с водогрейными и паровыми котлами на газообразном или жидком топливе, управления контроллерами СК2-04 от 1 до 16 (по числу котлов), представления информации о расходе тепла, ГВС, потребляемого газа при наличии в составе системы соответственно приборов ВКТ и ВКГ.

**Металлический корпус для навесного монтажа.**

**Исполнение IP44.**

**Питание 220В.**

1. Контроллер **СК3-01** рассчитан на работу с входными сигналами:  
-термопреобразователей сопротивления (ТСМ, ТСП, ТСН) – 5 входов;  
-унифицированными токами (0-5, 0-20 или 4-20 mA) – 6 входов;  
-двухпозиционными сигналами, типа “сухой контакт” – 32 входа.

Контроллер обеспечивает формирование до 24 выходных сигналов для управления исполнительными устройствами:

-исполнение А - переменного тока не менее 60 мА и не более 1 А, напряжением не менее 70 В и не более 250 В, частотой  $(50 \pm 1)$  Гц;

-исполнение Б - переменного и постоянного тока до 0,4 А напряжением до 24 В.

Контроллер обеспечивает совместную работу с датчиками:

### Температуры:

- температура прямой сетевой воды – **Тпсв**;
- температура обратной сетевой воды – **Тосв**;
- температура горячего водоснабжения – **Тгвс**;
- температура циркуляции воды ГВС – **Тцгв**;
- температура наружного воздуха – **Тнвз**.

### Давления:

- давление прямой сетевой воды – **Рпсв**;
- давление обратной сетевой воды – **Росв**;
- давление горячего водоснабжения – **Ргвс**;
- давление циркуляции воды ГВС – **Рцгв**.

### Токовые входные сигналы:

- параметр **СН<sub>4</sub>** – **РСН<sub>4</sub>**
- параметр **СО<sub>2</sub>** – **РСО<sub>2</sub>**

### Расхода:

- расход трубопровода 1 – **Q1**;
- расход трубопровода 2 – **Q2**;

2. Контроллер **СКЗ-01** осуществляет управление исполнительными механизмами, ниже перечисленными, с помощью выходных сигналов и контроля их состояния с помощью входных дискретных сигналов:

### 2.1. Насосы:

- насосы холодной воды – **Мхв<sub>1</sub>-Мхв<sub>2</sub>**;
- насосы сетевой воды – **Мсв<sub>1</sub>-Мсв<sub>2</sub>**;
- насосы горячей воды – **Мгв<sub>1</sub>-Мгв<sub>2</sub>**.
- насосы рециркуляции - **Мрц<sub>1</sub>-Мрц<sub>2</sub>**.
- насосы жидкого топлива- **Мжт<sub>1</sub>-Мжт<sub>2</sub>**.

### 2.2. Регулирующие клапана:

- РК на линии подпитки – **РВп**;
- РК на линии сетевой воды к подогревателю ГВС – **РВгвс**;
- РК на линии подмеса прямой сетевой воды – **РВпс**;
- РК на линии подмеса обратной сетевой воды – **РВВк**.

### 2.3. Включение вентилятора при загазованности.

### 2.4. Открытие главного топливного клапана.

К контроллеру **СКЗ-01** осуществляется подключение дополнительных дискретных датчиков:

- уровень воды в баке - аккумулятора №1, №2 ниже или выше аварийного.
- давление газа на вводе в котельную до ГТК выше или ниже аварийного.
- уровень жидкого топлива в баке №1, №2 ниже аварийного.
- срабатывание пожарного извещателя;
- авария в сети;
- взлом входной двери.

3. Работа контроллера **СКЗ-01** заключается в поддержании в заданных пределах следующих параметров с помощью ниже указанных регуляторов:

- температуры прямой сетевой воды (**Тпсв**)
- температуры воды на ГВС (**Тгвс**)
- температуры обратной сетевой воды (**Тосв**);
- давления обратной сетевой воды на (**Росв**);
- уровня воды в баках – аккумулятора (**Н1н, Н2н, Н1в, Н2в.**)
- в аварийном включении резерва насосов (**АВР**).

### **3.1 Регулирование температуры прямой сетевой воды.**

Регулирование **Тпсв** подмешиванием обратной воды в прямую заключается в изменении положения регулирующего клапана на линии подмешивания - **РВпс** в зависимости от температуры прямой воды, температурного графика и температуры наружного воздуха.

### **3.2 Регулирование температуры воды на ГВС.**

**3.2.1.** Регулирование **Тгвс** заключается в изменении положения регулирующего клапана **РВгр** на подводе горячей воды к подогревателю в зависимости от температуры воды на ГВС, согласно заданной уставки (рабата РВгр, если не заданы баки - аккумулятора). Или см.3.2.2.(рабата РВгр, если заданы баки - аккумулятора)

**3.2.2.** После превышения уровня воды в баках аккумуляторах нижнего предельного допустимого уровня при "Н1н" и "Н2н" вводится регулирования уровня в баках аккумуляторах по следующему алгоритму:

при снижении уровня воды ниже нижнего предельно-допустимого уровня – "Н1н" (и) или "Н2н" контроллер формирует команды на включение "Мхв" и открытие "РВос", а потом "РВгр";

при превышении уровня воды нижнего предельно-допустимого уровня – "Н1н" и "Н2н" "Мхв" включен, "РВос" и "РВгр" открыты - соответственно;

при превышении уровня воды выше верхнего предельно-допустимого уровня – "Н1в" (и) или "Н2в" контроллер формирует команды на выключение "Мхв" и закрытие "РВгр" и "РВос".

### **3.3 Регулирование температуры обратной сетевой воды.**

Регулирование **Тосв** заключается в изменении положения регулирующего клапана **РВВк** на подводе обратной воды к котлам в зависимости от температуры обратной сетевой воды, согласно заданной уставки и включения насосов подпитки.

### **3.4 Регулирование давления обратной сетевой воды**

**3.4.1.** Работа **РВос**, если заданы баки – аккумулятора см. п.3.2.2.

**3.4.2.** Работа **РВос**, если не заданы баки - аккумулятора. При падении давления обратной сетевой воды ниже **Росв < Pconst - ΔРосв<sub>1</sub>** включается в работу регулятор подпитки **РВос** (начинает открываться). По достижению **Росв > Pconst + ΔРосв<sub>2</sub>** регулятор начинает закрываться.

**Pconst** - уставка регулирования.

**ΔРосв<sub>1</sub>** – заданное значение отклонения от измеряемой уставки вниз.

**ΔРосв<sub>2</sub>** – заданное значение отклонения от измеряемой уставки вверх.

Насос холодной воды **Мхв** включается при достижении нижней предупредительной уставки параметра **Ргвс**, а выключается при достижении предупредительной верхней уставки параметра **Ргвс**.

**Таблица входов – выходов (баки - аккумулятора не заданы).**

Аналог. Вх.	Регуляторы	Насосы	Типы рег-ния
<b>Тпсв</b>	РВпс	Мсв+АВР- <i>ност</i>	ПИД, Имп, Поз.МЭО.
<b>Тосв</b>	РВВк	Мпод + АВР	ПИД, Имп, Поз.МЭО.
<b>Тгвс</b>	РВгр	Мгр+АВР- <i>ност</i>	ПИД, Имп, Поз.МЭО.
<b>Тцгв</b>	-----	-----	-----
<b>Тнвз</b>	Для использования температурного графика (Тпсв от Тнв)		
<b>Рпсв</b>	-----	-----	-----
<b>Росв</b>	РВос	-----	ПИД, Имп, Поз.МЭО.
<b>Ргвс</b>	-----	Мхв + АВР	-----
<b>Рцгвс</b>	-----	-----	-----
<b>РСН<sub>4</sub></b>	Включение вытяжного вентилятора при превышении заданной предупредительной уставки.		
<b>РСО<sub>2</sub></b>			
<b>Q1</b>	-----	-----	-----
<b>Q2</b>	-----	-----	-----

**Таблица входов – выходов (баки - аккумулятора заданы).**

Аналог. Вх.	Регуляторы	Насосы	Типы рег-ния
<b>Тпсв</b>	РВпс	Мсв+АВР- <i>ност</i>	ПИД, Имп, Поз.МЭО.
<b>Тосв</b>	РВВк	Мпод+АВР- <i>ност</i>	ПИД, Имп, Поз.МЭО.
<b>Тгвс</b>	-----	Мгр+АВР- <i>ност</i>	-----
<b>Тцгв</b>	-----	-----	-----
<b>Тнвз</b>	Для использования температурного графика (Тпсв от Тнв)		
<b>Рпсв</b>	-----	-----	-----
<b>Росв</b>	-----	-----	-----
<b>Ргвс</b>	-----	-----	-----
<b>Рцгвс</b>	-----	-----	-----
<b>РСН<sub>4</sub></b>	Включение вытяжного вентилятора при превышении заданной предупредительной уставки.		
<b>РСО<sub>2</sub></b>			
<b>Q1</b>	-----	-----	-----
<b>Q2</b>	-----	-----	-----

#### Список причин АО

Загазованность котельной по: СН4-20%; СО-II порог.
Пожар в котельной
Не работают <b>Мсв + Мподп. + АВР Мсв + АВР Мподп.</b>
Не работают <b>Мжт + АВР насосов жт.</b>
Неисправен <b>ГТК или ГТЖ.</b>

<b>Список причин АО</b>
Давление газа до <b>ГТК</b> ниже аварийного ( <b><math>P_g \max \text{ вх.}</math></b> ).
Давление газа до <b>ГТК</b> выше аварийного ( <b><math>P_g \min \text{ вх.}</math></b> ).
АВР 0,4 кВ
Температуры (Тпсв, Тосв, Тпгв, Тцгв, Тнвз.) выше верхней аварийной уставки <b><math>T(\_) &gt; T(\_) \text{ ав. верх.}</math></b>
Температуры (Тпсв, Тосв, Тпгв, Тцгв, Тнвз.) ниже нижней аварийной уставки <b><math>T(\_) &lt; T(\_) \text{ ав. ниж.}</math></b>
Давления (Рпсв, Росв, Рпгв, Рцгв, РСН4, РСО2.) выше верхней аварийной уставки <b><math>P(\_) &gt; P(\_) \text{ ав. верх.}</math></b>
Давления (Рпсв, Росв, Рпгв, Рцгв.) ниже нижней аварийной уставки <b><math>P(\_) &lt; P(\_) \text{ ав. ниж.}</math></b>
Расход выше верхней предупредительной уставки <b><math>Q(1,2) &gt; Q(1,2) \text{ ав. верх.}</math></b>
Расход ниже нижней предупредительной уставки <b><math>Q(1,2) &lt; Q(1,2) \text{ ав. верх.}</math></b>

<b>Список причин ПС</b>
АВР насосов
Открытие двери котельной
Температура параметра выше предупредительной верхней уставки <b><math>T(\text{псв, осв, гвс, цгвс, нвз}) &gt; T(\text{псв, осв, гвс, цгвс, нвз}) \text{ пр. верх.}</math></b>
Температура параметра ниже предупредительной нижней уставки <b><math>T(\text{псв, осв, гвс, цгвс, нвз}) &lt; T(\text{псв, осв, гвс, цгвс, нвз}) \text{ пр. ниж.}</math></b>
Давление параметра выше верхней предупредительной уставки <b><math>P(\text{псв, осв, гвс, цгвс, СН}_4, \text{СО}_2) &gt; P(\text{псв, осв, гвс, цгвс, СН}_4, \text{СО}_2) \text{ пр. верх.}</math></b>
Давление параметра ниже нижней предупредительной уставки <b><math>P(\text{псв, осв, гвс, цгвс.}) &lt; P(\text{псв, осв, гвс, цгвс.}) \text{ пр. ниж.}</math></b>
Загазованность котельной по: СН4-10%; СО-I порог
<b>РВос</b> не открылся - ДПРВос. <b>О</b> не сработал через заданное время - <b>t<sub>о</sub></b>
<b>РВос</b> не закрылся - ДПРВос <b>З</b> не сработал через заданное время - <b>t<sub>з</sub></b>
<b>РВпс</b> не открылся - ДПРВпс. <b>О</b> не сработал через заданное время - <b>t<sub>о</sub></b>
<b>РВпс</b> не закрылся - ДПРВпс <b>З</b> не сработал через заданное время - <b>t<sub>з</sub></b>
<b>РВгр</b> не открылся - ДПРВгр. <b>О</b> не сработал через заданное время - <b>t<sub>о</sub></b>
<b>РВгр</b> не закрылся - ДПРВгр <b>З</b> не сработал через заданное время - <b>t<sub>з</sub></b>
<b>РВВк</b> не открылся - ДПРВВк. <b>О</b> не сработал через заданное время - <b>t<sub>о</sub></b>
<b>РВВк</b> не закрылся – ДПРВВк. <b>З</b> не сработал через заданное время - <b>t<sub>з</sub></b>
Уровень жидкого топлива в баке №1, №2 ниже аварийного ( <b>Нжт1 ав. ниж.</b> ).
Неисправен вытяжной вентилятор.
Уровень воды в баках аккумулятора ниже <b>Н1в, Н2в.</b>
Уровень воды в баках аккумулятора выше <b>Н1в, Н2в.</b>
Расход выше верхней предупредительной уставки <b><math>Q(1,2) &gt; Q(1,2) \text{ пр. верх.}</math></b>
Расход ниже нижней предупредительной уставки <b><math>Q(1,2) &lt; Q(1,2) \text{ пр. верх.}</math></b>

## СПЕКОН СК3-21

Контроллер **СПЕКОН СК 3-21** является многоканальным свободно конфигурируемым устройством управления и предназначен для использования как самостоятельно (управление ИТП, ЦТП, насосными группами и т.п.), так и для расширения функциональных возможностей комплексов технических средств (КТС) для управления котлами, котельными и прочими теплоэнергетическими объектами.

**Металлический корпус для навесного монтажа.**

**Исполнение IP44.**

**Питание 220В.**

Контроллер **СК3-21** рассчитан на работу с входными сигналами;

- унифицированными токами 0-5, 0-20 или 4-20 mA по ГОСТ 26.011, пропорциональными температуре, давлению, уровню – 16 входов;
- двухпозиционными (беспотенциальными) типа “сухой контакт” – 32 входа;
- частотными, пропорциональными расходу – 2 входа.

Цепи 24-х выходных (управляющих) двухпозиционных сигналов контроллера обеспечивают:

**исполнение А** - коммутацию нагрузки переменного тока не более 1А, напряжением не более 250В, частотой (50±1) Гц;

**исполнение Б** - коммутацию нагрузки переменного и постоянного тока не более 0,4 А, напряжением не более 24 В.

Контроллер осуществляет преобразование электрических сигналов от 18 датчиков в показания из набора указанных параметров:

### 1. Температуры:

- температура прямой воды теплосети (ТС) – **Тптс<sub>1</sub>-Тптс<sub>3</sub>**;
- температура обратной воды теплосети (ТС) – **Тотс<sub>1</sub>-Тотс<sub>3</sub>**;
- температура прямой воды системы отопления (СО) – **Тпсо<sub>1</sub>-Тпсо<sub>3</sub>**;
- температура обратной воды системы отопления (СО) – **Тосо<sub>1</sub>-Тосо<sub>3</sub>**;
- температура прямой воды горячего водоснабжения (ГВС) – **Тпгв<sub>1</sub>-Тпгв<sub>3</sub>**;
- температура обратной воды горячего водоснабжения (ГВС) – **Тогв<sub>1</sub>-Тогв<sub>3</sub>**;
- температура наружного воздуха – **Тнв**.

### 2. Давления:

- давление прямой воды теплосети (ТС) – **Рптс<sub>1</sub>-Рптс<sub>3</sub>**;
- давление обратной воды теплосети (ТС) – **Ротс<sub>1</sub>-Ротс<sub>3</sub>**;
- давление прямой воды системы отопления (СО) – **Рпсо<sub>1</sub>-Рпсо<sub>3</sub>**;
- давление обратной воды системы отопления (СО) – **Росо<sub>1</sub>-Росо<sub>3</sub>**;
- давление прямой воды горячего водоснабжения (ГВС) – **Рпгв<sub>1</sub>-Рпгв<sub>3</sub>**;
- давление обратной воды горячего водоснабжения (ГВС) – **Рогв<sub>1</sub>-Рогв<sub>3</sub>**;
- давление холодной воды – **Рхв<sub>1</sub>-Рхв<sub>3</sub>**;
- давление подпитки – **Рпод<sub>1</sub>-Рпод<sub>3</sub>**;

### 3. Уровня:

- уровень воды в баке-аккумуляторе – **Нб<sub>1</sub>-Нб<sub>3</sub>**;
- уровень воды в дренажном приемке – **Ндр**;

#### **4. Расхода:**

- расход прямой воды теплосети (ТС) - **Qптс<sub>1</sub>-Qптс<sub>2</sub>**;
- расход прямой воды системы отопления (СО) - **Qпсо<sub>1</sub>-Qпсо<sub>2</sub>**;
- расход прямой воды горячего водоснабжения (ГВС) - **Qпгв<sub>1</sub>-Qпгв<sub>2</sub>**;

Контроллер **СКЗ-21** осуществляет управление 16 исполнительными механизмами, ниже перечисленными, с помощью выходных сигналов и контроля их состояния с помощью входных дискретных сигналов:

#### **1. Насосы:**

- насосы тепловой сети (ТС) – **Мтс<sub>1</sub>-Мтс<sub>5</sub>**;
- насосы системы отопления (СО) – **Мсо<sub>1</sub>-Мсо<sub>5</sub>**;
- насосы горячего водоснабжения (ГВС) – **Мгв<sub>1</sub>-Мгв<sub>5</sub>**;
- насосы подпиточные (смесительные) – **Мпод<sub>1</sub>-Мпод<sub>5</sub>**;
- насосы рециркуляционные (ТС) – **Мрц<sub>1</sub>-Мрц<sub>5</sub>**;
- насосы хоз-е (водопроводные) или циркуляц.-повысительные для ГВС – **Мхв<sub>1</sub>-Мхв<sub>2</sub>**;
- насосы дренажные – **Мдр<sub>1</sub>-Мдр<sub>5</sub>**.

#### **2. Регулирующие клапана:**

- РК температуры обратной воды теплосети (ТС) – **РТотс<sub>1</sub>-РТотс<sub>3</sub>**;
- РК температуры прямой воды системы отопления (СО) – **РТпсо<sub>1</sub>-РТпсо<sub>3</sub>**;
- РК температуры прямой воды горячего водоснабжения (ГВС) – **РТпгв<sub>1</sub>-РТпгв<sub>3</sub>**;
- РК температуры обратной воды горячего водоснабжения (ГВС) – **РТогв<sub>1</sub>-РТогв<sub>3</sub>**;
- РК давления обратной воды теплосети (ТС) – **Рротс<sub>1</sub>-Рротс<sub>3</sub>**;
- РК давления обратной воды системы отопления (СО) – **Рросо<sub>1</sub>-Рросо<sub>3</sub>**;
- РК давления прямой воды ГВС – **Ррпгв<sub>1</sub>-Ррпгв<sub>3</sub>**;
- РК давления воды СО (аварийный сброс давления) – **Ррсо<sub>1</sub>-Ррсо<sub>3</sub>**;
- РК уровня бака-аккумулятора – **РНб<sub>1</sub>-РНб<sub>3</sub>**;
- РК уровня в дренажном приемке – **РНдр**.

#### **3. Задвижки:**

- задвижка прямой воды ТС – **Имптс<sub>1</sub>-Имптс<sub>3</sub>**;
- задвижка обратной воды ТС – **Имотс<sub>1</sub>-Имотс<sub>3</sub>**.

### **УПРАВЛЕНИЕ НАСОСНЫМИ АГРЕГАТАМИ.**

Выбор количества и состава работающих насосных агрегатов осуществляется **СКЗ-21** из числа насосных агрегатов, ключи режимов которых установлены в положение “Дистанционное”. При малых расходах горячей воды в работе находится один насосный агрегат (основной). При повышении нагрузки основного насосного агрегата, сверх максимально разрешённой, в работу включается второй насосный агрегат (дополнительный). При снижении потребления горячей воды до величины, при которой возможна работа одного основного насосного агрегата, дополнительный насосный агрегат отключается. Остальные насосные агрегаты находятся в резерве. После заданных часов работы функции между

насосными агрегатами перераспределяются. Основной насосный агрегат становится резервным, дополнительный – основным, а дополнительным становится один из резервных насосных агрегатов, имеющий больший ресурс.

Контроллер **СК3-21**, работающий по данному алгоритму в комплекте с датчиками и исполнительными устройствами, обеспечивает:

- формирование команд на пуск и останов насосных агрегатов, используя силовые двухпозиционные выходы;
- управление сетевыми насосными агрегатами СН. Включение резервного насосного агрегата по сигналу датчика на напоре при снижении давления ниже аварийного;
- управление насосными агрегатами рециркуляции. Включение насосных агрегатов по сигналу датчика температуры на входе ниже заданного, при этом производится перепуск воды между трубопроводами по датчикам давления до и после сетевых насосов для поддержания перепада давления между трубопроводами.
- управление насосными агрегатами исходной воды. Включение насосного агрегата по сигналу понижения давления в понижающем трубопроводе ниже заданного. Включение резервного насосного агрегата по сигналу датчика на напоре ниже аварийного;
- АВР насосов. При аварийном отключении работающего насосного агрегата (основного или дополнительного) **СК3-21** включает в работу резервный насосный агрегат. При исчезновении и последующем восстановлении питающего напряжения **СК3-21** обеспечивает автоматическое повторное включение насосных агрегатов. При этом каждый агрегат выполняет те же функции, что и до отключения напряжения питания;
- аварийную защиту и сигнализацию.
- предупредительную сигнализацию.

Алгоритм предусматривает возможность работы центрального теплового пункта без постоянного дежурного персонала, за исключением первоначального пуска.

### **УПРАВЛЕНИЕ РЕГУЛИРУЮЩИМИ КЛАПАНАМИ.**

Контроллер **СК3-21** обеспечивает автоматическое регулирование выбранными клапанами от соответствующих датчиков по заданному закону регулирования - Имп. или Поз.МЭО. РК температуры прямой воды системы отопления (СО) и РК температуры обратной воды тепловой сети (ТС) регулирование может задаваться по ПИД закону от температуры наружного воздуха.

#### В интерфейсе контроллера предусмотрено:

1. Возможность применения регулирования с одним и тем же названием:
  - РТпгв<sub>1</sub>, РТпгв<sub>2</sub> и т.д.
2. Возможность работы исполнительных механизмов:
  - РК и насосы;

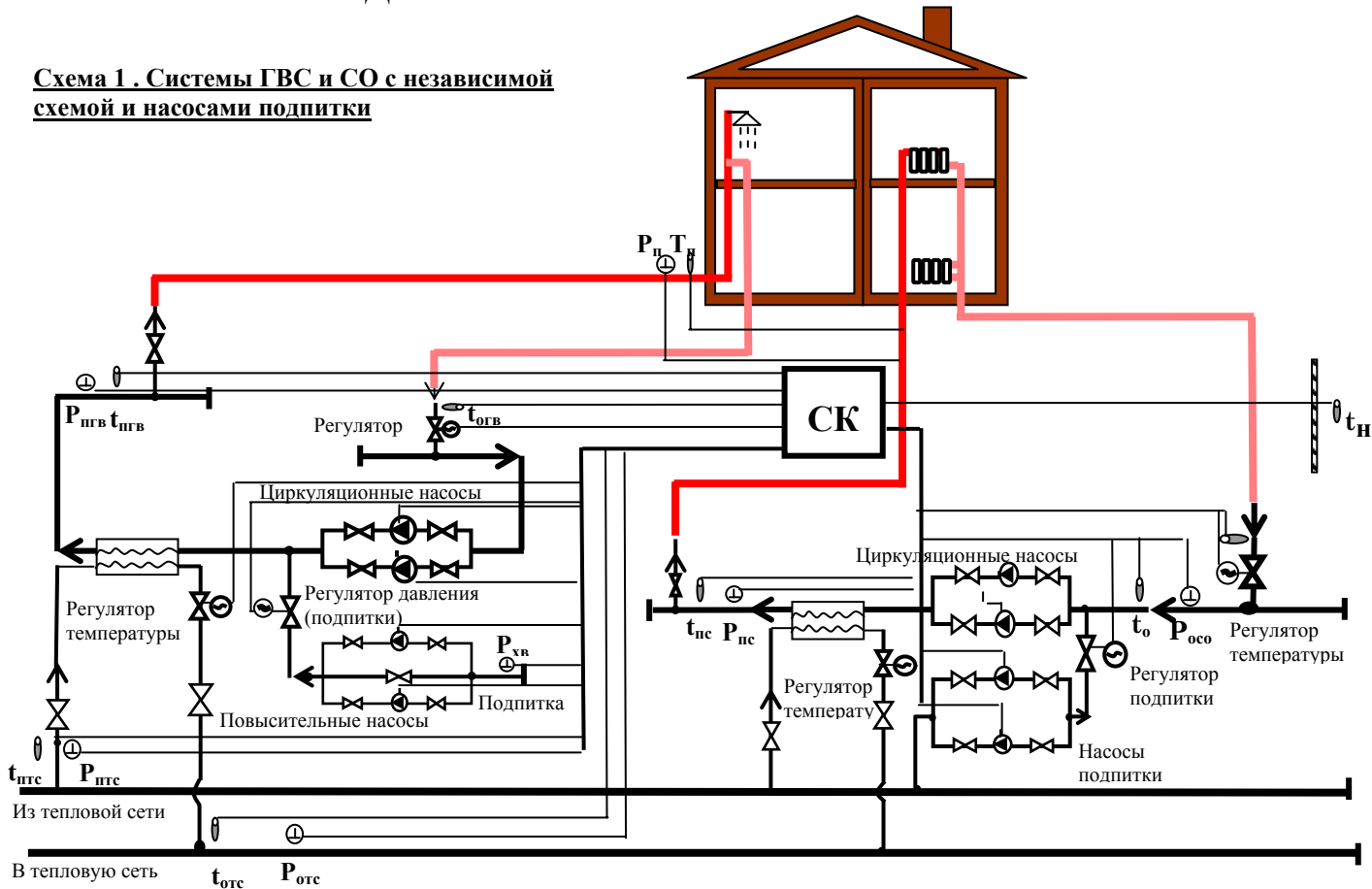


**Таблица входов – выходов СКЗ-21**

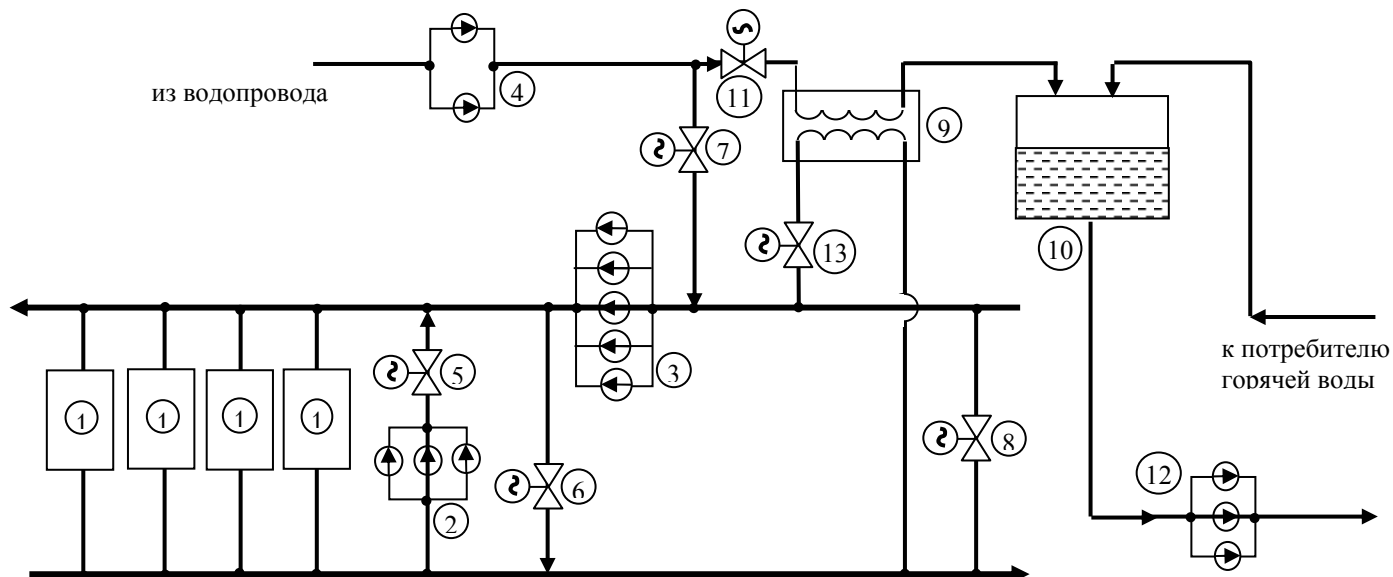
Аналоговые входы	Регуляторы	Закр.	Откр	Насосы	Регулирование.
<b>Тптс<sub>1</sub>-Тптс<sub>3</sub></b>	<b>РТптс(1-3)</b>	Тптс > Tconst + ΔТптс	Тптс < Tconst - ΔТптс	<b>Мтс<sub>1-5</sub> -ност</b>	Нет, ПИД, Имп, Поз. МЭО <sub>3</sub>
<b>Тотс<sub>1</sub>-Тотс<sub>3</sub></b>	<b>РТотс(1-3) + Мрц</b>	Тотс > Tconst + ΔТотс	Тотс < Tconst - ΔТотс	<b>Мтс<sub>1-5</sub> - ност</b>	Нет, ПИД, Имп, Поз. МЭО
<b>Тпсо<sub>1</sub>-Тпсо<sub>3</sub></b>	<b>РТпсо(1-3)</b>	Тпсо > Tconst + ΔТпсо	Тпсо < Tconst - ΔТпсо	<b>Мсо<sub>1-5</sub> -ност</b>	Нет, ПИД, Имп, Поз. МЭО
<b>Тосо<sub>1</sub>-Тосо<sub>3</sub></b>	<b>РТосо(1-3)</b>	Тосо > Tconst + ΔТосо	Тосо < Tconst - ΔТосо		Нет, ПИД, Имп, Поз. МЭО
<b>Тпгв<sub>1</sub>-Тпгв<sub>3</sub></b>	<b>РТпгв(1-3)</b>	Тпгв > Tconst + ΔТпгв	Тпгв < Tconst - ΔТпгв	<b>Мгв<sub>1-5</sub> - ност</b>	Нет, ПИД, Имп, Поз. МЭО
<b>Тогв<sub>1</sub>-Тогв<sub>3</sub></b>	<b>РТогв(1-3)</b>	Тогв > Tconst + ΔТогв	Тогв < Tconst - ΔТогв	<b>Мгв<sub>1-5</sub> - ност</b>	Нет, ПИД, Имп, Поз. МЭО
<b>Тнв</b>	Для использования температурного графика, параметров <b>Тптс(1-3), Тпсо(1-3), Тосо(1-3) от Тнв</b>				
<b>Рптс<sub>1</sub>-Рптс<sub>3</sub></b>	<b>РРптс(1-3)</b>	Рптс > Rconst + ΔРптс ИМптс	Рптс < Rconst - ΔРптс Рптс < Rconst - ΔРптс Рптс < Рптс пр.н.	<b>Мрц<sub>1-5</sub></b>	Нет, ПИД, Имп, Поз. МЭО
<b>Ротс<sub>1</sub>-Ротс<sub>3</sub></b> Рхв > Rotс Рхв ≤ Rotс	<b>РРотс(1-3)</b> <b>РРотс(1-3) + Мхв</b>	Ротс > Rconst + ΔРотс Ротс > Rconst + ΔРотс ИМотс	Ротс < Rconst - ΔРотс Ротс < Rconst - ΔРотс Ротс < Rotс пр.н.	<b>Мтс<sub>1-5</sub> -ност</b>	Нет, ПИД, Имп, Поз. МЭО
<b>Рпсо<sub>1</sub>-Рпсо<sub>3</sub></b>	<b>РРпсо(1-3)</b>	Рпсо > Rconst + ΔРпсо	Рпсо < Rconst - ΔРпсо	<b>Мсо<sub>1-5</sub> -ност</b>	Нет, ПИД, Имп, Поз. МЭО
<b>Росо<sub>1</sub>-Росо<sub>3</sub></b> Ротс > Poso Ротс ≤ Poso	<b>РРосо(1-3)</b> <b>РРосо(1-3) + Мпод</b>	Росо > Rconst + ΔРосо Росо > Rconst + ΔРосо	Росо < Rconst - ΔРосо Росо < Rconst - ΔРосо	<b>Мсо<sub>1-5</sub> -ност</b>	Нет, ПИД, Имп, Поз. МЭО
<b>Рпгв<sub>1</sub>-Рпгв<sub>3</sub></b>	<b>РРпгв(1-3)</b>	Рпгв > Rconst + ΔРпгв	Рогв < Rconst - ΔРогв		Нет, ПИД, Имп, Поз. МЭО
<b>Рогв<sub>1</sub>-Рогв<sub>3</sub></b> Рпод > Pогв Рпод ≤ Pогв	<b>РРогв(1-3)</b> <b>РРогв(1-3) + Мпод</b>	Рогв > Rconst + ΔРогв Рогв > Rconst + ΔРогв	Рогв < Rconst - ΔРогв Рогв < Rconst - ΔРогв	<b>Мгв<sub>1-5</sub> - ност</b> <b>Мпод</b>	Нет, ПИД, Имп, Поз. МЭО
<b>Нб<sub>1</sub>-Нб<sub>3</sub></b>	<b>РНб(1-3) + Мпод</b>	Нб > Nconst + ΔНб	Нб < Nconst - ΔНб		Нет, ПИД, Имп, Поз. МЭО
<b>Ндр</b>	<b>РНдр+ Мдр</b>	Ндр < Nconst - ΔНдр	Ндр > Nconst + ΔНдр	<b>Мдр<sub>1-5</sub></b>	Нет, ПИД, Имп, Поз. МЭО
<b>Рхв<sub>1</sub>-Рхв<sub>3</sub></b>	<b>РРхв(1-3)</b>	Рхв > Rconst + ΔРхв	Рхв < Rconst - ΔРхв	<b>Мхв<sub>1-5</sub></b>	Нет, ПИД, Имп, Поз. МЭО
<b>Рпод<sub>1</sub>-Рпод<sub>3</sub></b>	<b>РРпод(1-3)</b>	Рпод > Rconst + ΔРпод	Рпод < Rconst - ΔРпод	<b>Мпод<sub>1</sub>- Мпод<sub>5</sub></b>	Нет, ПИД, Имп, Поз. МЭО

# ТИПОВЫЕ СХЕМЫ ДЛЯ КОНТРОЛЛЕРОВ СПЕКОН СКЗ

Схема 1. Системы ГВС и СО с независимой схемой и насосами подпитки



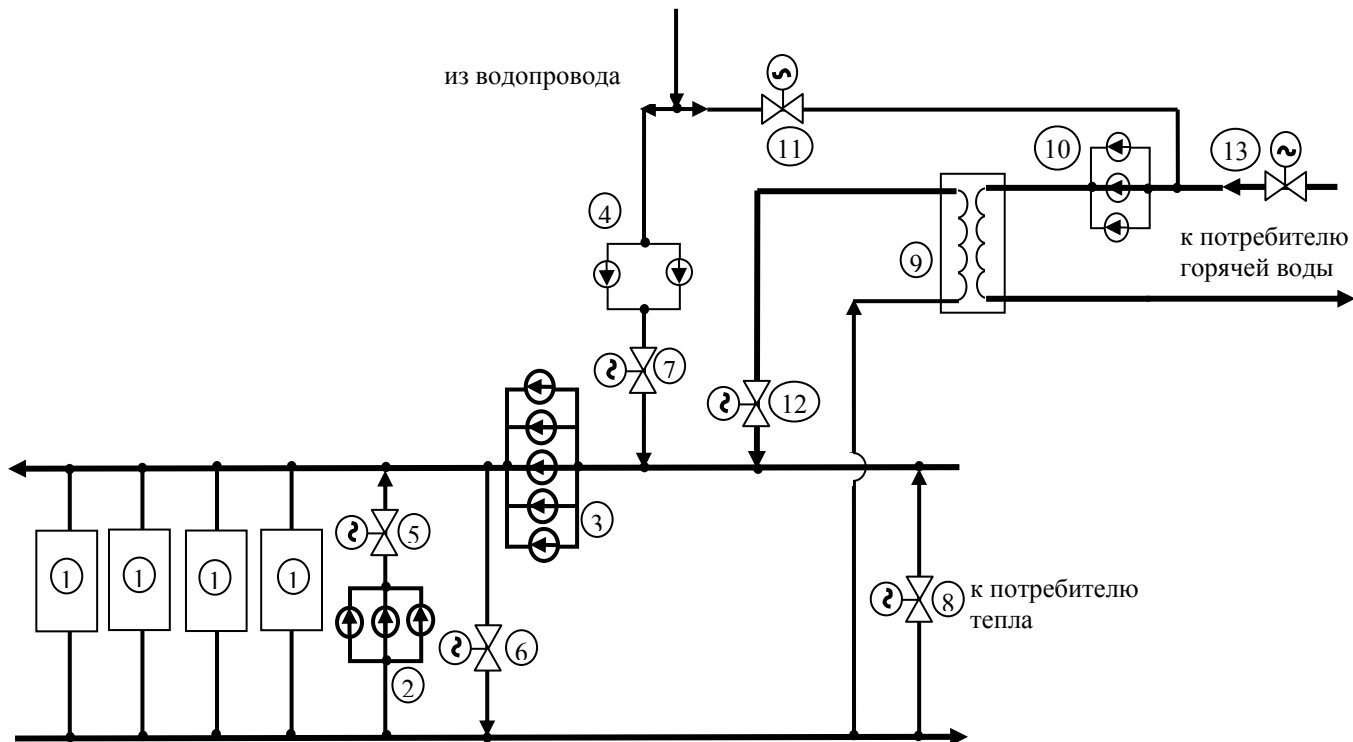
**Схема 2. (закрытая, 2-х контурная система теплоснабжения с подготовкой воды на нужды ГВС в ЦТП):**



- 1- котёл
- 2- рециркуляционные насосы (от прямой ТС к обратной)
- 3- сетевые насосы (на обратной ТС)
- 4- насосы исходной воды (подпитки)
- 5- регулятор расхода рециркуляционной воды (вместе с 2)
- 6- регулятор перепада давления между прямой и обратной ТС на входе в котельную
- 7- регулятор давления “после себя” (вместе с 4)
- 8- регулятор перепада давления между прямой и обратной ТС на входе в ЦТП
- 9- подогреватель ГВС
- 10- бак-аккумулятор ГВС
- 11- регулятор уровня воды в баке аккумуляторе
- 12- насосы ГВС (циркуляционные)

13- регулятор температуры ГВС

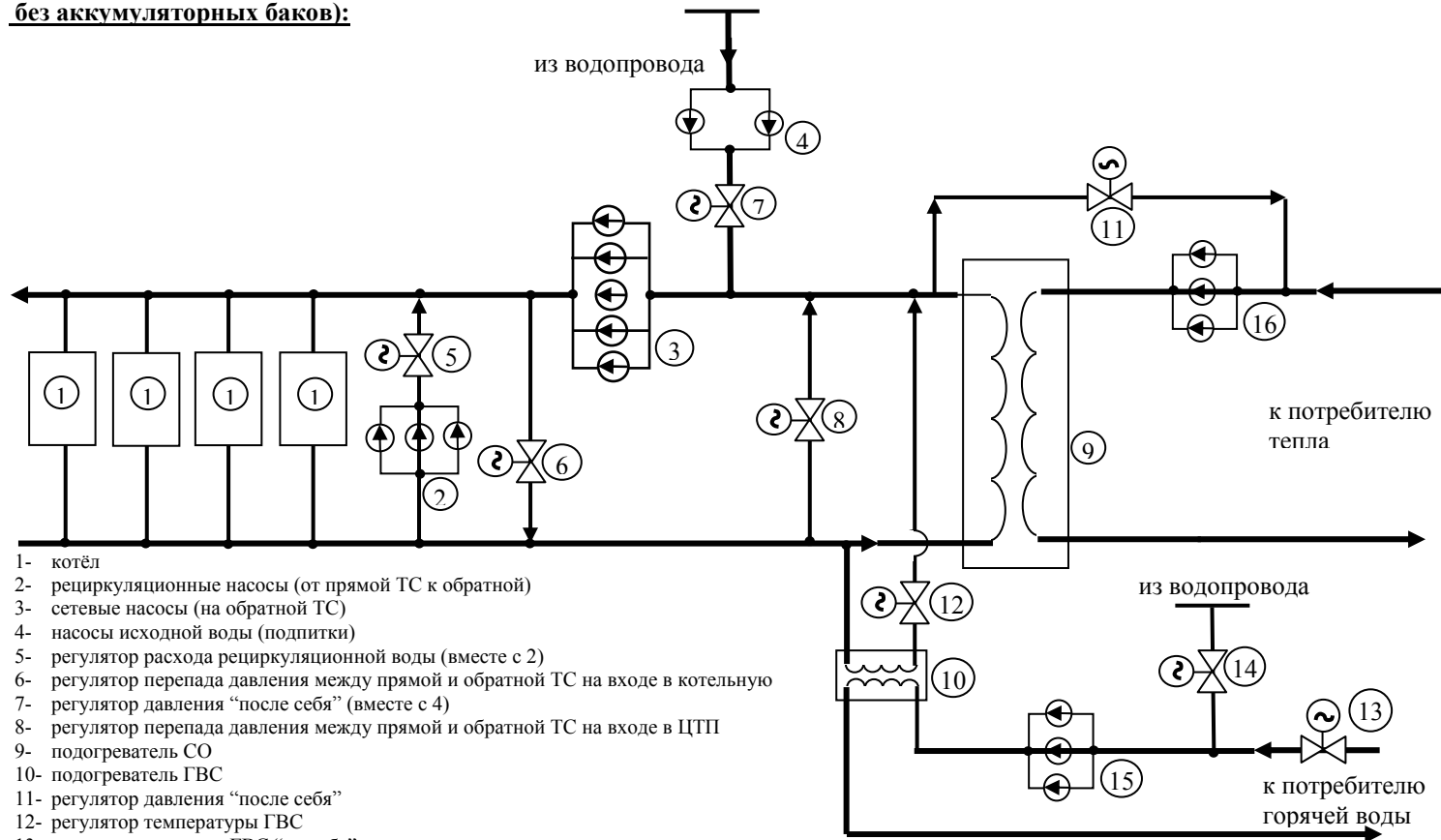
**Схема 3. (закрытая, система теплоснабжения, с подготовкой воды на нужды ГВС в котельной, без аккумуляторных баков):**



- 1- котёл
- 2- рециркуляционные насосы (от прямой ТС к обратной)
- 3- сетевые насосы (на обратной ТС)
- 4- насосы исходной воды (подпитки)
- 5- регулятор расхода рециркуляционной воды (вместе с 2)
- 6- регулятор перепада давления между прямой и обратной ТС на входе в котельную
- 7- регулятор давления "после себя" (вместе с 4)

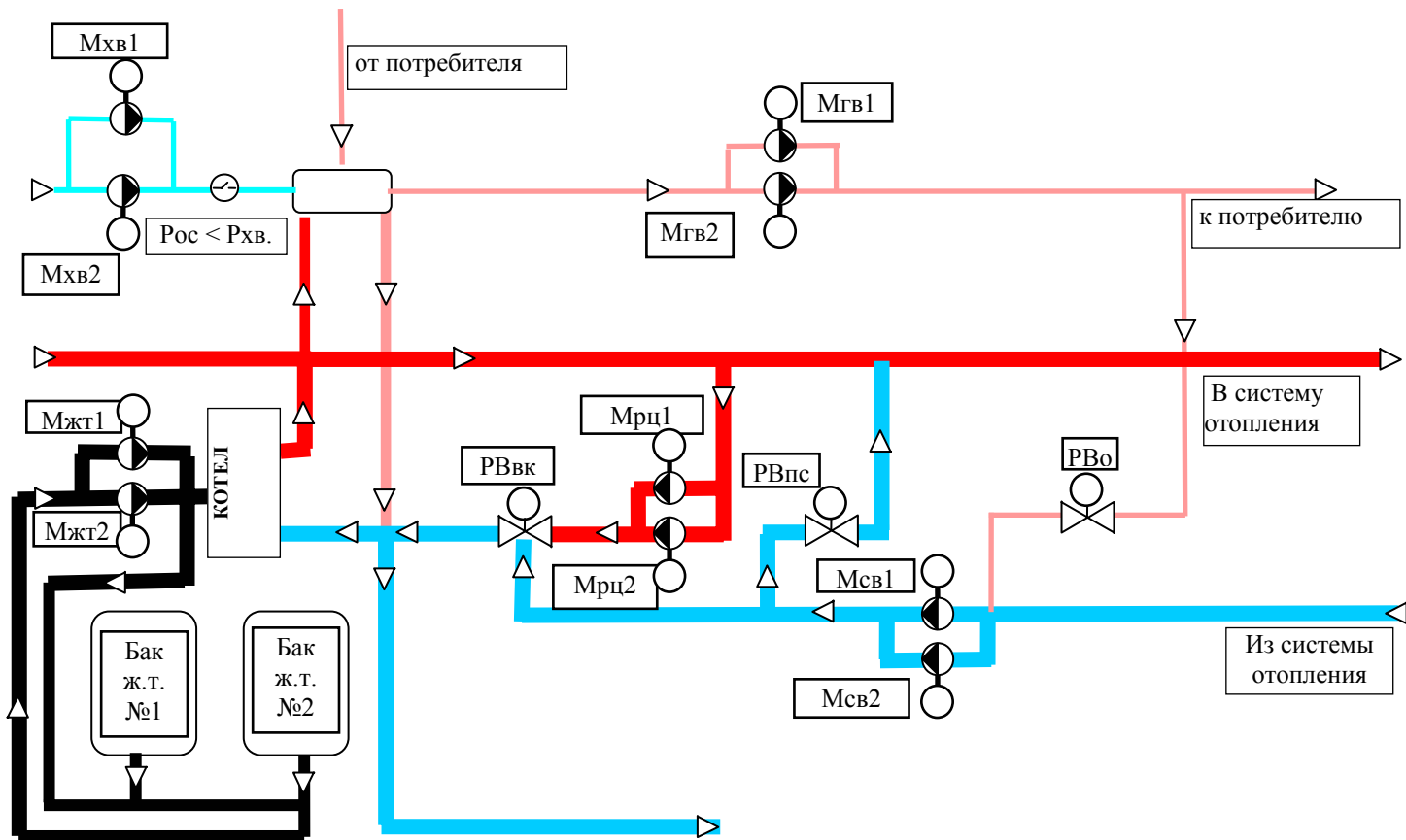
- 8- регулятор перепада давления между прямой и обратной ТС на входе в ЦТП
- 9- подогреватель СО
- 10- насосы ГВС (циркуляционные)
- 11- регулятор давления "после себя"
- 12- регулятор температуры ГВС
- 13- регулятор давления ГВС "до себя"

**Схема 4. (закрытая, система теплоснабжения, с подготовкой воды на нужды ГВС в котельной, без аккумуляторных баков):**

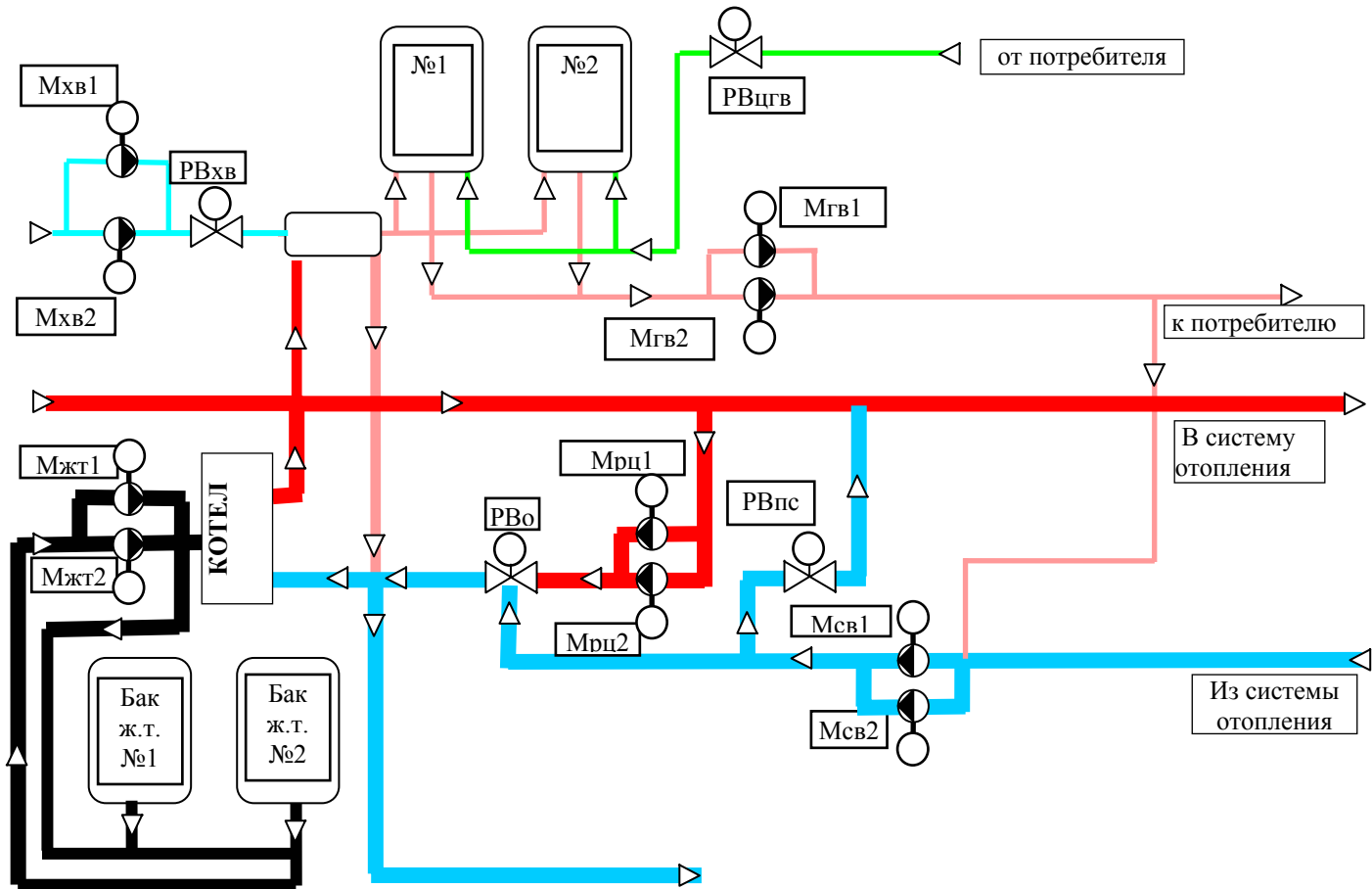


- 1- котёл
- 2- рециркуляционные насосы (от прямой ТС к обратной)
- 3- сетевые насосы (на обратной ТС)
- 4- насосы исходной воды (подпитки)
- 5- регулятор расхода рециркуляционной воды (вместе с 2)
- 6- регулятор перепада давления между прямой и обратной ТС на входе в котельную
- 7- регулятор давления “после себя” (вместе с 4)
- 8- регулятор перепада давления между прямой и обратной ТС на входе в ЦТП
- 9- подогреватель СО
- 10- подогреватель ГВС
- 11- регулятор давления “после себя”
- 12- регулятор температуры ГВС
- 13- регулятор давления ГВС “до себя”
- 14- регулятор давления ГВС “после себя” (из водопровода)
- 15- насосы ГВС (циркуляционные)
- 16- насосы СО (циркуляционные)

**Схема 5. СТРУКТУРНАЯ СХЕМА БЛОК-МОДУЛЬНОЙ КОТЕЛЬНОЙ БЕЗ БАКОВ-АККУМУЛЯТОРОВ**



**Схема 6. СТРУКТУРНАЯ СХЕМА БЛОК-МОДУЛЬНОЙ КОТЕЛЬНОЙ С БАКАМИ-АККУМУЛЯТОРАМИ**



# Мнемосхемы для контроллеров СК созданные на базе SCADA- системы

