

Общество с ограниченной ответственностью

«Модульные Системы Торнадо»

**ТЭЦ АО «РУСАЛ Ачинск»**

**Турбоагрегат ст. №2 P50-130**

**(инв. №0401567)**

Автоматизированная система управления

технологическими процессами

Том 5. Математическое обеспечение

*Управляющие задачи*

**Автоматическое регулирование. Описание алгоритма**

АБНС.358.ПБ.05

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

/ Технический директор







С.А. Кулагин

Изм.	Номера листов (страниц)				Всего листов (страниц) в док.	Номер док.	Подп.	Дата
	изменен- ных	заменен- ных	новых	аннулиро- ванных				

## СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	3
1 Принципы построения функциональных регуляторов.....	4
2 Описание функциональных схем регуляторов турбоагрегата №2 .....	6
Список используемых источников.....	14

						АБНС.358.ПБ.05			
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок.	Подп.	Дата	Автоматическое регулирование.  Описание алгоритма	Стадия	Лист	Листов
Разработал	Лаврик				10.22		Р	2	14
Проверил	Гудович				10.22				
Н. контр.	Калетина				10.22				
Нач. отд. пр.	Журавлева				10.22		ООО «Модульные Системы Торнадо»		

## Введение

В настоящем документе описаны алгоритмы автоматического управления турбоагрегата Р-50-130 на ТЭЦ АО «РУСАЛ Ачинск», ст. №2, при ее капитальном ремонте с заменой ЦВД и внедрением АСУТП.

В документе приняты следующие сокращения:

АРМ – автоматизированное рабочее место;

АСУТП – автоматизированная система управления технологическим процессом;

БРОУ – быстродействующая редукционно-охладительная установка;

ПВД – подогреватель высокого давления;

РК – регулирующий клапан;

УП – указатель положения

ЦВД – цилиндр высокого давления;

ФГУ – функционально-групповое управление.

						АБНС.358.ПБ.05	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		3

## 1 Принципы построения функциональных регуляторов

Регуляторы технологических процессов турбоагрегата №2 предназначены для автоматического поддержания на уровне заданных значений основных параметров турбоагрегата и составляют подсистему автоматического регулирования АСУТП, реализованную на микропроцессорных средствах.

Функциональные схемы регуляторов отражают принципы их построения и управления режимами их работы (состояниями, переключениями структуры и настройками).

Для повышения надежности работы в схемах регуляторов предусмотрена защита типа «сторож», предотвращающая ложное срабатывание регулятора при отклонении абсолютной величины сигнала рассогласования на входе регулятора за допустимые пределы путем перевода его в режим «Дистанция».

В схемах всех регуляторов предусмотрен перевод регулятора в режим «Дистанция» при появлении любого из признаков недостоверности входных сигналов.

За признаки недостоверности входных сигналов регулятора приняты:

- Аппаратная недостоверность;
- Технологическая недостоверность;
- Неисправность канала;
- Отсутствие связи с устройством ввода/вывода;
- Ошибка при передаче по сети.

В схемах всех регуляторов предусмотрен их перевод в режим «Дистанция» при появлении любого из признаков неисправности регулирующего органа.

За признаки неисправности для регулирующего органа приняты:

- Нет оперативного питания;
- Ошибка при передаче по сети;
- Нет конфигурации для блока обработки либо устройство выведено;
- «Нет драйвера» по входному сигналу «открыто»;
- «Ошибка драйвера» по входному сигналу «открыто»;
- «Нет драйвера» по входному сигналу «закрыто»;
- «Ошибка драйвера» по входному сигналу «закрыто»;
- «Нет драйвера» по выходному сигналу «открывать»;
- «Ошибка драйвера» по выходному сигналу «открывать»;
- «Нет драйвера» по выходному сигналу «закрывать»;
- «Ошибка драйвера» по выходному сигналу «закрывать».

						АБНС.358.ПБ.05	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		4

Информация по недостоверности и неисправности берется из соответствующих комплексных параметров состояний (статусов) входных сигналов и регулирующего органа, формируемых подсистемой автоматической аппаратной и программной диагностики в микропроцессорных контроллерах АСУТП турбоагрегата.

Перевод в режим «Дистанция» по недостоверностям или срабатывания «сторожа» происходит с включением автобаланса и выдачей технологического сигнала на АРМ оператора «Аварийное отключение регулятора».

При возникновении технологических ограничений (ограничений диапазона регулирования при выходе контролируемых параметров за допустимые пределы) в схемах некоторых регуляторов предусмотрено блокирование их действия в одном или обоих направлениях на время существования ограничения.

Информация об аварийном отключении или ограничении действия регулятора или его контура передается на АРМ оперативного персонала в виде технологических сигналов.

Возврат регулятора или его контура в режим «Автомат» после аварийного отключения возможен только оператором после оценки технологической ситуации и работоспособности регулятора.

В структурах всех регуляторов предусмотрена функция автоматической балансировки при переводе в режим «Дистанция», которая обеспечивает режим «молчания» на выходе регулятора и последующее его безударное включение в режим «Автомат».

В зависимости от назначения регулятора или его контура используются два типа автобалансировки - статическая и динамическая.

При статической балансировке регулятор отслеживает и компенсирует изменяющийся сигнал на входе и может быть включен безударно на текущее значение регулируемого параметра.

При динамической балансировке регулятор отслеживает изменяющийся входной сигнал и при последующем включении в режим «Автомат» обеспечивает плавный переход с заданной скоростью от текущего значения регулируемого параметра к заданному.

Функциональные схемы регуляторов предназначены для разработки рабочей документации подсистемы автоматического регулирования в составе АСУТП турбоагрегата и в целом ориентированы на использование системы технологического программирования ISaGRAF, ее стандартных функций и функциональных блоков (ФБ), а также ФБ специализированной разработки ООО «Модульные Системы Торнадо».

						АБНС.358.ПБ.05	Лист
							5
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

## 2 Описание функциональных схем регуляторов турбоагрегата №2

### Условные обозначения



Аналоговый сигнал.



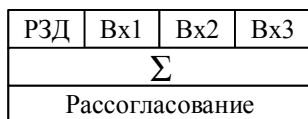
Дискретный сигнал.



ПИД преобразователь с выходом в виде скважности импульсов.



Задатчик. Транслирует на выход «РЗД» задание оператора.



Блок формирования разбаланса.

Вычисляет рассогласование по трем внешним сигналам «Вх1-Вх3» и входу задатчика. Блок содержит встроенный механизм статической и динамической балансировки рассогласования (Тип балансировки определяется при пусконаладочных работах).

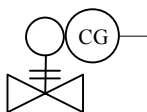
При недостоверности входных сигналов или превышении рассогласованием допустимых пределов (настраиваемый параметр), блок переводит регулятор в «дистанцию» и устанавливает сигнал "Аварийное отключение регулятора".



Селектор аналогового сигнала. На вход подаются два сигнала одного параметра. На выход подается всегда первый сигнал, при условии его достоверности. Если первый сигнал недостоверен, то на выход подается второй сигнал.

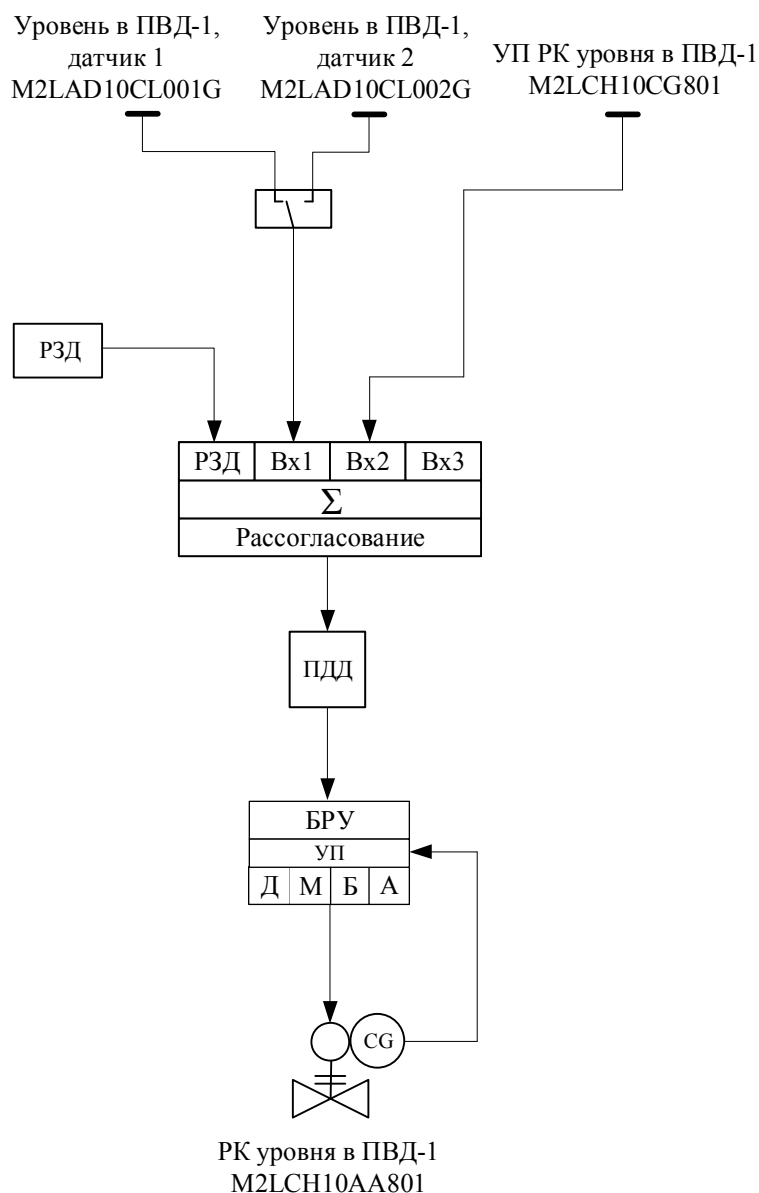


Блок ручного управления: УП -указатель положения исполнительного механизма. А, Д -переключатель положения режима «Автомат», «Дистанция». М, Б – органы ручного управления исполнительным механизмом «Меньше», «Больше».



Регулирующий орган с датчиком положения.

## Регулятор уровня в ПВД-1 M2LCH10DL001



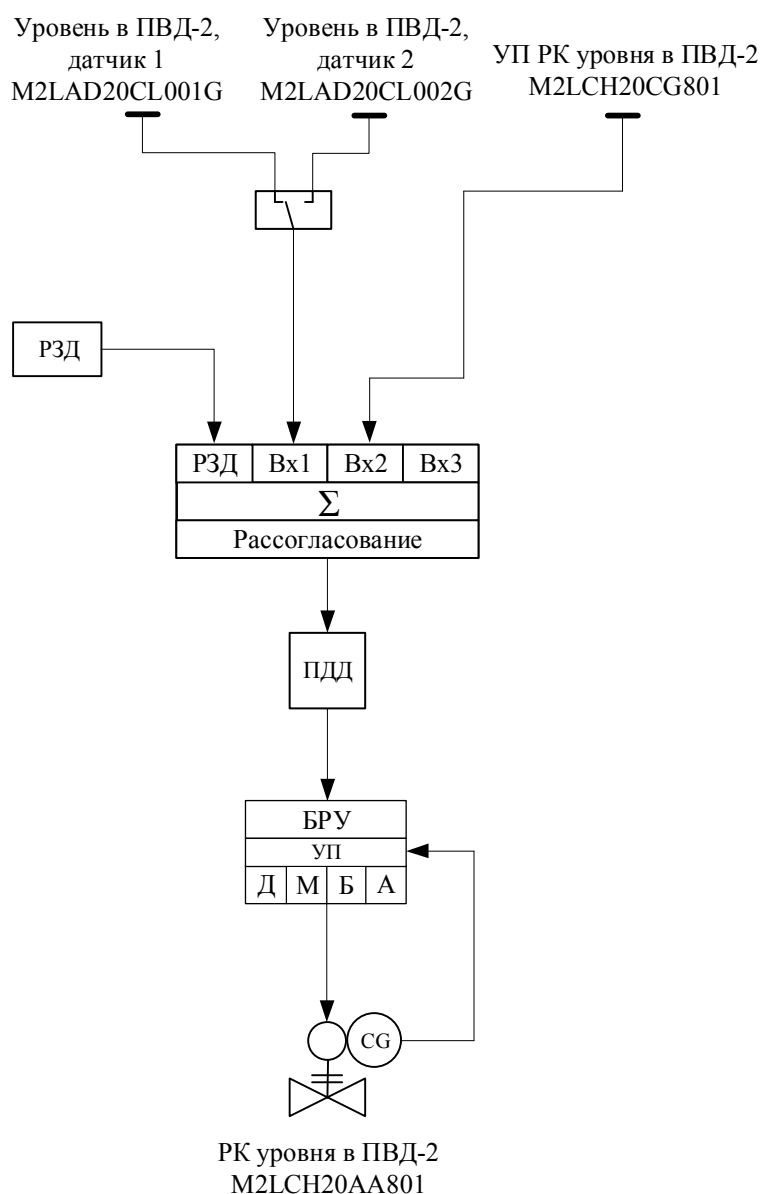
Регулятор предназначен для поддержания заданного значения уровня в ПВД-1, воздействуя на РК на сливе конденсата из ПВД-1 в деаэратор (M2LCH10AA801).

В регулятор поступают два сигнала по уровню в ПВД-1 (датчик 1 M2LAD10CL001G, датчик 2 M2LAD10CL002G), сигнал отрицательной обратной связи по положению РК (M2LCH10CG801) и сигнал от ручного задатчика.

Регулятор переводится в режим «дистанция» с выдачей технологического сигнала «Регулятор аварийно отключен» при:

- недостоверности обоих сигналов по уровню в ПВД-1;
- неисправности регулирующего клапана;
- превышении сигнала рассогласования настроенных пределов.

## Регулятор уровня в ПВД-2 M2LCH20DL001



Регулятор предназначен для поддержания заданного значения уровня в ПВД-2, воздействуя на РК на сливе конденсата из ПВД-2 в ПВД-1 (M2LCH20AA801).

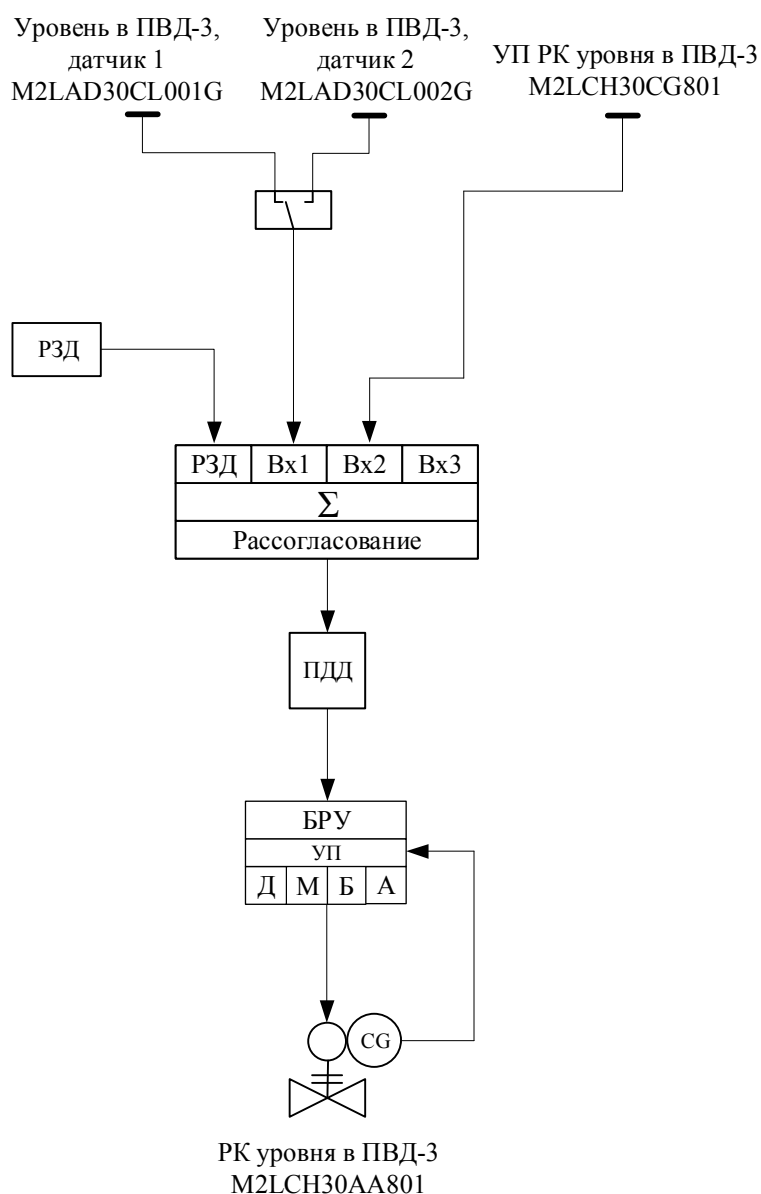
В регулятор поступают два сигнала по уровню в ПВД-2 (датчик 1 M2LAD20CL001G, датчик 2 M2LAD20CL002G), сигнал отрицательной обратной связи по положению РК (M2LCH20CG801) и сигнал от ручного задатчика.

Регулятор переводится в режим «дистанция» с выдачей технологического сигнала «Регулятор аварийно отключен» при:

- недостоверности обоих сигналов по уровню в ПВД-2;
- неисправности регулирующего клапана;
- превышении сигнала рассогласования настроенных пределов.



## Регулятор уровня в ПВД-3 M2LCH30DL001



Регулятор предназначен для поддержания заданного значения уровня в ПВД-3, воздействуя на РК на сливе конденсата из ПВД-3 в ПВД-2 (M2LCH30AA801).

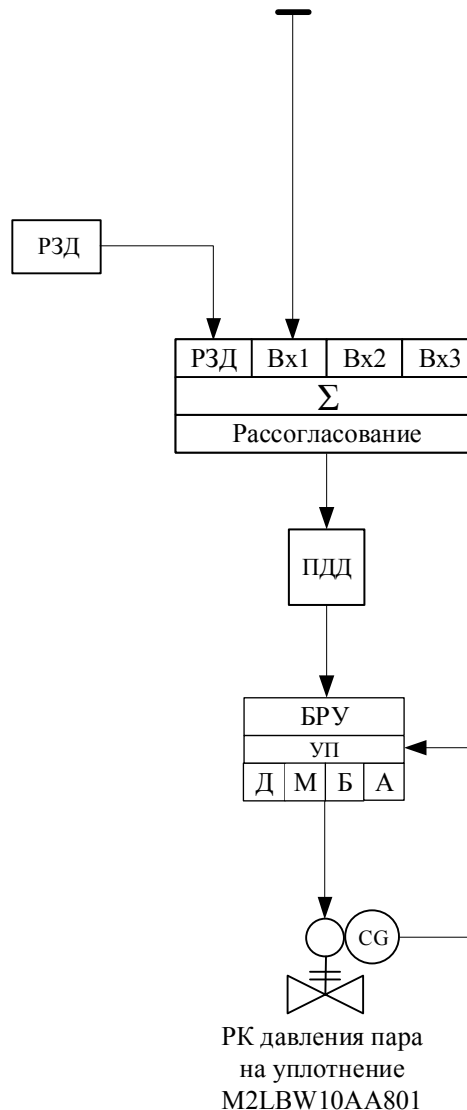
В регулятор поступают два сигнала по уровню в ПВД-3 (датчик 1 M2LAD30CL001G, датчик 2 M2LAD30CL002G), сигнал отрицательной обратной связи по положению РК (M2LCH30CG801) и сигнал от ручного задатчика.

Регулятор переводится в режим «дистанция» с выдачей технологического сигнала «Регулятор аварийно отключен» при:

- недостоверности обоих сигналов по уровню в ПВД-3;
- неисправности регулирующего клапана;
- превышении сигнала рассогласования настроенных пределов.

# **Регулятор давления пара на уплотнения M2LBW10DP001**

Давление пара в  
коллекторе уплотнений  
M2LBW10CP001



Регулятор предназначен для поддержания заданного давления пара на уплотнения путем воздействия на РК подачи пара на уплотнения (M2LBW10AA801).

На регулятор поступает сигнал по давлению пара на уплотнения (после РК) (M2LBW10CP001) и сигнал от ручного задатчика.

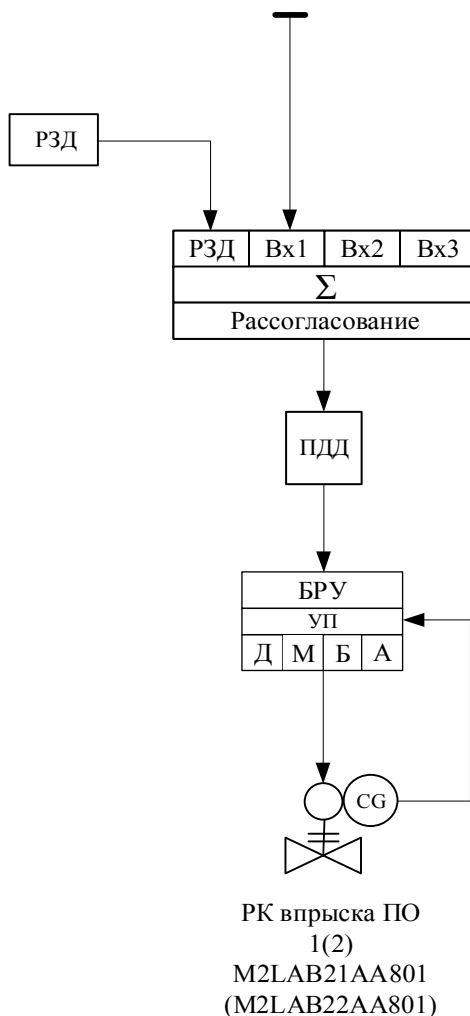
Регулятор переводится в режим «дистанция» с выдачей технологического сигнала «Регулятор аварийно отключен» при:

- недостоверности сигнала по давлению пара в коллекторе уплотнений;
- неисправности регулирующего клапана;
- превышении сигнала рассогласования настроенных пределов.

**Регулятор температуры пара  
производственного отбора н.1(2)**

**M2LAB21DT001  
(M2LAB22DT001)**

Температура пара  
на производство  
нитка 1 (нитка 2)  
M2LBD11CT001  
(M2LBD12CT001)



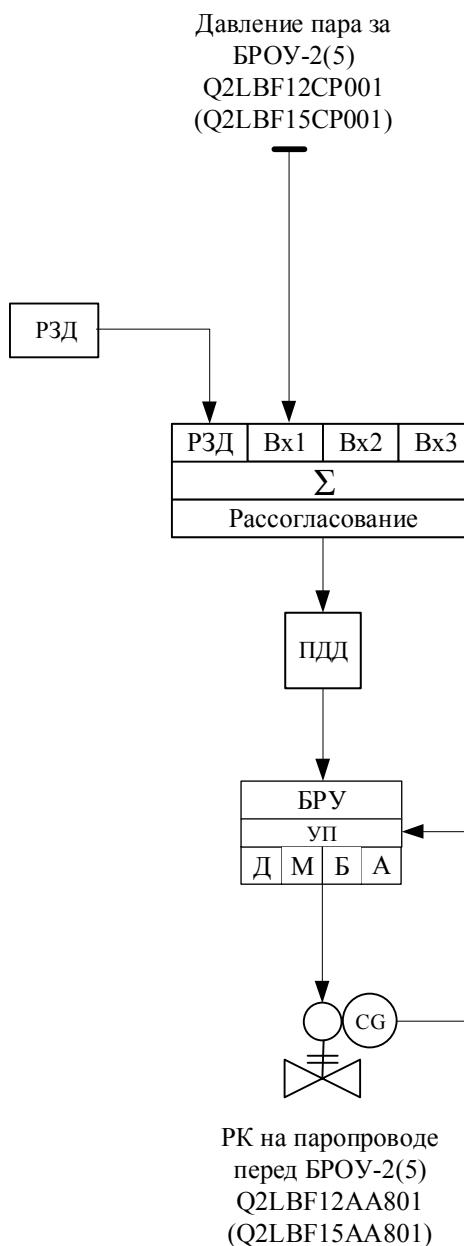
Регулятор предназначен для поддержания заданной температуры пара производственного отбора путем воздействия на РК на впрыске питательной воды в трубопроводы противодавления M2LAB21AA801(M2LAB22AA801).

На регулятор поступает сигнал по температуре пара производственного отбора н.1 (2) M2LBD11CT001 (M2LBD21CT001) и сигнал от ручного задатчика.

Регулятор переводится в режим «дистанция» с выдачей технологического сигнала «Регулятор аварийно отключен» при:

- недостоверности сигнала по температуре пара производственного отбора;
- неисправности регулирующего клапана;
- превышении сигнала рассогласования настроенных пределов.

# **Регулятор давления БРОУ-2 (5)** **M2LBF12DP001** **(M2LBF15DP001)**



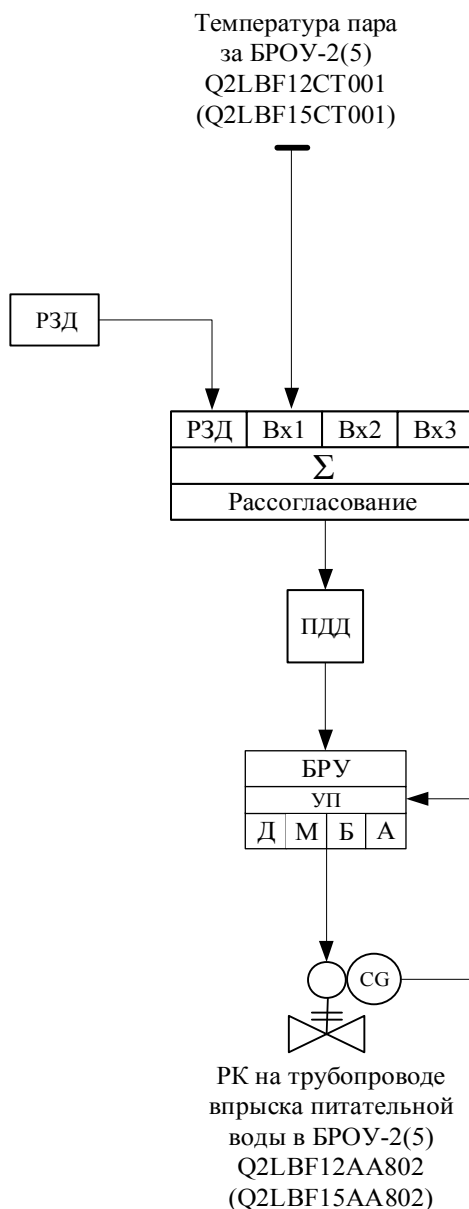
Регулятор предназначен для поддержания заданного давления пара за БРОУ-2(5) путем воздействия на РК на паропроводе перед БРОУ-2(5) Q2LBF12AA801 (Q2LBF15AA801).

На регулятор поступает сигнал по давлению пара за БРОУ-2 Q2LBF12CP001 (Q2LBF15CP001) и сигнал от ручного задатчика.

Регулятор переводится в режим «дистанция» с выдачей технологического сигнала «Регулятор аварийно отключен» при:

- недостоверности сигнала по давлению пара за БРОУ-2(5);
- неисправности регулирующего клапана;
- превышении сигнала рассогласования настроенных пределов.

**Регулятор температуры БРОУ-2 (5)  
M2LBF12DT001  
(M2LBF15DT001)**



Регулятор предназначен для поддержания заданной температуры пара за БРОУ-2(5) путем воздействия на РК на трубопроводе впрыска питательной воды в БРОУ-2(5) Q2LBF12AA801 (Q2LBF15AA801).

На регулятор поступает сигнал по температуре пара за БРОУ-2(5) Q2LBF12CT001 (Q2LBF15CT001) и сигнал от ручного задатчика.

Регулятор переводится в режим «дистанция» с выдачей технологического сигнала «Регулятор аварийно отключен» при:

- недостоверности сигнала по температуре пара за БРОУ-2(5);
- неисправности регулирующего клапана;
- превышении сигнала рассогласования настроенных пределов.

## Список используемых источников

1) ЭТ-2021-100-АСУТП-ТЗ. ТЭЦ АО «РУСАЛ Ачинск». Турбоагрегат ст. №2 Р50-130. Капитальный ремонт с заменой ЦВД. Автоматизированная система управления технологическими процессами. Техническое задание на АСУ ТП. ООО «ЭНЕРГО ТЕХНОЛОГИЯ».

2) ЭТ-2021-100-АТХ.СЗ. ТЭЦ АО «РУСАЛ Ачинск». Турбоагрегат ст. №2 Р50-130. Капитальный ремонт с заменой ЦВД. Схемы автоматизации. ООО «ЭНЕРГО ТЕХНОЛОГИЯ».

						АБНС.358.ПБ.05	Лист
							14
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		