



## Универсальная автоматика AP5-6с для ректификации и пивоварения

### Руководство по эксплуатации

#### Оглавление

Назначение и функции.....	2
Режимы работы.....	3
Автоматическое определение коэффициентов ПИД-регулятора.....	4
Порядок работы.....	5
Индикация.....	5
Защита от «пробоя» симистора.....	6
Комплектация.....	6
Технические характеристики.....	6
Предупреждения.....	7
Подключение.....	8

## Назначение и функции

Автоматика AP5-6с применяется для управления процессами ректификации, а также в процессах пивоварения.

При ректификации автоматика управляет мощностью нагревательного ТЭНа, а также клапаном отбора ректификационной колонны, дистиллятора, непрерывной бражной колонны (НБК) и т. п.

В процессах пивоварения автоматика используется для поддержания температуры или выдерживания температуры по заданному профилю (технологическому процессу).

В автоматике имеется выносной датчик температуры, который устанавливается либо в узел отбора (или царгу) при ректификации, либо в пивоваренный котел при пивоварении.

Автоматика имеет защиту от «пробоя» симистора. При выходе симистора из строя, ТЭН автоматически будет обесточен (только в режиме «Ректификация»).

Автоматика AP5-6с имеет два режима работы:

- Режим «Ректификация». В этом режиме автоматика выполняет функции управления и стабилизации мощности нагревательного ТЭНа и управления клапаном отбора методом старт-стоп. На ТЭН может быть подана 100 % мощность, мощность установленная пользователем на приборе РН-1с, нулевая мощность. Для управления клапаном отбора на терморегуляторе задается температура отбора. Если температура в узле отбора (или царге) выше заданной — клапан закрыт, если ниже заданной — клапан открыт. Также есть настройка гистерезиса.
- Режим «Пивоварение». В этом режиме регулятор управляет температурой: поддерживает заданную температуру или выдерживает температуру по заданному профилю (зависит от настройки терморегулятора). Регулирование температуры происходит плавным изменением мощности подаваемой на ТЭН с применением метода ПИД (пропорционально интегрально дифференциального) регулирования. Применение ПИД регулирования позволяет поддерживать температуру с точностью, которая значительно выше, чем при обычном включении и выключении ТЭНа. При задании профилей температуры можно добавить 20 программ, каждая из которых содержит в себе до 12 этапов.

В автоматике AP5-6с есть группа настроек, с помощью которых можно настроить её действия после отключения электроэнергии:

- Максимальное время простоя: при отключении питания во время выполнения программы, заданный параметр времени отслеживает время простоя (когда устройство было выключено). Если оно попадает в интервал этого времени, при подаче питания на устройство, процесс выполнения программы продолжится. Если же нет, то процесс остановится;
- Максимальный уход температуры: работает по принципу описанному выше, только для этого сравниваются установленные температуры работы до отключения питания и после подачи питания на устройство.

Как настроить эти функции рассказано в инструкции на терморегулятор (есть в комплекте поставки).

**Примененные приборы:**

- регулятор мощности РН-1с (далее регулятор мощности);
- терморегулятор ТРМ32У3 (далее терморегулятор).

**Режимы работы****Режим «Ректификация».**

Включение режима «Ректификация» производится в меню терморегулятора: «Кнопка меню» → Выбрать пункт «Настройки» → «Кнопка выбор» → Выбрать пункт «Управление» → «Кнопка выбор» → Выбрать пункт «Реле» → «Кнопка выбор» → «Кнопка меню» 3 раза → Выключить и включить всю автоматику автоматическим выключателем.

В этом режиме регулятор мощности и терморегулятор между собой не связаны и работают каждый сам по себе.

Регулятор мощности управляет мощностью ТЭНа. Однократным нажатием кнопки «Вкл/выкл» на регуляторе мощности ТЭН включается на заданной мощности. Еще одним однократным нажатием кнопки «Вкл/выкл» ТЭН выключается.

Если при работе ТЭНа на заданной мощности кнопку «Вкл/выкл» подержать до появления на экране FUL, то на ТЭН будет подаваться 100 % мощности. Далее, однократным нажатием кнопки «Вкл/выкл» ТЭН переключится на режим заданной мощности (на экране кратковременно появится SET).

Заданную мощность можно менять кнопками «+» и «-». При этом на экране индицируется напряжение подаваемое на ТЭН.

Терморегулятор измеряет температуру на выносном датчике и включает и выключает клапан отбора. Для того, чтобы управлять отбором, необходимо создать программу поддержания температуры и запустить её в работу.

**Создание программы:** «Кнопка меню» → Выбрать пункт «Программы» → «Кнопка выбор» → Выбрать пункт «Добавить» → «Кнопка выбор» → Выбрать строчку с температурой и временем → «Кнопка выбор» → Установить необходимую температуру отбора (например 77,5 гр) → «Кнопка выбор» → Установить время заведомо большее длительности Вашего процесса (например 99 часов) → «Кнопка меню» 4 раза.

**Запуск программы в работу:** «Кнопка выбор» → Выбрать нужную программу» → «Кнопка выбор». Программа запустится в работу: если температура в узле отбора (или царге) ниже заданной, клапан будет открыт, если выше заданной, клапан будет закрыт.

Для того, чтобы остановить выполнение программы нужно однократно нажать кнопку «Выбор».

**Режим «Пивоварение».**

Включение режима «Пивоварение» производится в меню терморегулятора: «Кнопка меню» → Выбрать пункт «Настройки» → «Кнопка выбор» → Выбрать пункт «Управление» → «Кнопка выбор» → Выбрать пункт «ПИД» → «Кнопка выбор» → «Кнопка меню» 3 раза → Выключить и включить всю автоматику автоматическим выключателем.

В этом режиме регулятор мощности и терморегулятор связаны между собой и работают как единое целое (ПИД терморегулятор). Терморегулятор измеряет температуру на выносном датчике и управляет регулятором мощности, который в свою очередь подает на ТЭН такую мощность, чтобы поддерживать заданную терморегулятором температуру.

Для того, чтобы управлять процессом пивоварения, необходимо создать программу поддержания и изменения температур (график температуры, также называют термопаузами) и запустить её в работу.

**Создание программы:** «Кнопка меню» → Выбрать пункт «Программы» → «Кнопка выбор» → Выбрать пункт «Добавить» → «Кнопка выбор» → Выбрать строчку с температурой и временем → «Кнопка выбор» → Установить необходимую температуру 1 этапа → «Кнопка выбор» → Установить время в часах первого этапа → «Кнопка выбор» → Установить время в минутах первого этапа → «Кнопка выбор» → Установить что делать в конце 1 этапа: Стоп — программа завершится, Пауза — программа встанет на паузу и будет ждать Ваших действий, Далее — программа перейдет к следующему этапу → «Кнопка выбор» → «Кнопка +» для добавления следующего этапа или «Кнопка -» для удаления этапа. Параметры последующих этапов задаются аналогичным образом. По окончании создания последнего этапа нажмите кнопку «Меню» 4 раза.

**Запуск программы в работу:** «Кнопка выбор» → Выбрать нужную программу → «Кнопка выбор». Программа запустится в работу и будет поддерживать температуру в котле по заданному Вами графику.

Для того, чтобы остановить выполнение программы нужно однократно нажать кнопку «Выбор».

Более подробную информацию о функции и управлении регулятором мощности и терморегулятором Вы найдете в инструкциях этих приборов. Эти инструкции также находятся в комплекте поставки.

## Автоматическое определение коэффициентов ПИД-регулятора

Перед первым запуском в режиме «Пивоварение» для более точного поддержания температуры необходимо подобрать коэффициенты ПИД-регулятора. Для этого в терморегуляторе есть функция автоматического определения этих коэффициентов.

Для этого Вам необходимо подготовить Ваше оборудование, чтобы оно максимально близко соответствовало тому, как оно будет эксплуатироваться в будущем:

- датчик температуры установить туда, где он будет стоять и в дальнейшем;
- ТЭН использовать той же мощности, что будет и при дальнейшей работе;
- налить жидкость в том объеме, сколько будет наливаться в дальнейшем.

Далее необходимо запустить программу определения коэффициентов: «Кнопка меню» → Выбрать пункт «ПИД» → «Кнопка выбор» → Выбрать пункт «Калибровка» → «Кнопка выбор».

Запустится программа определения коэффициентов, в процессе выполнения которой будет подаваться разная мощность на ТЭН, нагреваться и охлаждаться оборудование и измеряться температура. Программа длится несколько десятков минут и состоит из нескольких этапов. О завершении программы терморегулятор оповестит Вас надписью на дисплее.

## Порядок работы

### В режиме «Ректификация».

1. Подключить питающий провод к сети, подключить провод ТЭНа к ТЭНу, вставить штекер датчика температуры в разъем на корпусе автоматики. Установить датчик температуры на устройство, температуру которого будете контролировать (узел отбора или царга). Подключить клапан отбора.
2. Подготовить оборудование к работе (колонна, водопровод, брага и т. д.).
3. Включить режим «Ректификация» (раздел Режимы работы).
4. На регуляторе мощности выставить напряжение соответствующее рабочей мощности Вашей колонны (если его не знаете, то для начала можно поставить 110 В). Порядок выставления напряжения указан в разделе Режимы работы, Режим «Ректификация».
5. На терморегуляторе создать программу для поддержания температуры отбора. Как создать программу указано в разделе Режимы работы, Режим «Ректификация».
6. Включить ТЭН на заданную мощность однократным нажатием кнопки «Вкл/выкл».
7. Включить ТЭН на полную мощность длительным нажатием кнопки «Вкл/выкл» (пока на экране не появится FUL).
8. Когда Ваш продукт нагреется (например начнется кипение в колонне), верните ТЭН на заданную мощность однократным нажатием кнопки «Вкл/выкл» (на экране кратковременно появится SET). В процессе работы необходимо подобрать рабочую мощность Вашего оборудования и установить ее в регуляторе мощности.
9. Дайте колонне поработать на себя для стабилизации температур (если это Вам необходимо) и запустите в работу программу для отбора.

### В режиме «Пивоварение».

1. Подключить питающий провод к сети, подключить провод ТЭНа к ТЭНу, вставить штекер датчика температуры в разъем на корпусе автоматики. Установить датчик температуры на котел (или на устройство, температуру которого будете контролировать).
2. Подготовить оборудование к работе (котел, сусло и т. д.).
3. Включить режим «Пивоварение» (раздел Режимы работы, режим «Пивоварение»).
4. На терморегуляторе создать программу для поддержания и изменения температуры. Как создать программу указано в разделе Режимы работы, Режим «Пивоварение».
5. Запустите программу поддержания и изменения температуры в работу. Как запустить программу указано в разделе Режимы работы, Режим «Пивоварение».

## Индикация

### Для регулятора мощности:

- В режиме «Ректификация» на дисплее отображается подаваемое на ТЭН напряжение. Если это напряжение больше ноля, то светится индикатор «нагрузка».

- В режиме «Пивоварение» на дисплее ничего не отображается. Поочередно мигают индикаторы «память» и «нагрузка».

#### Для терморегулятора:

- В режиме «Ректификация» на дисплее отображается состояние клапана отбора: on или off.
- В режиме «Пивоварение» на дисплее отображается напряжение, которое регулятор мощности подает на ТЭН.

## Защита от «пробоя» симистора

В данной автоматике реализована функция защиты при выходе из строя симистора. При коротком замыкании в нагрузке (ТЭНе) либо при ненадежном контакте кабеля с клеммами ТЭНа происходит «пробой» симистора — ситуация когда симистор не регулирует напряжение подаваемое на ТЭН, а подает его полностью.

В автоматике установлен контактор, который отключает ТЭН от подачи напряжения при обнаружении автоматикой такой ситуации.

**Обратите внимание** на то, что отключение ТЭНа от от подачи напряжения происходит только в режиме «Ректификация». В режиме «Пивоварение» терморегулятор на экране предупреждает о выходе из строя симистора и подает звуковой сигнал. В этом режиме отключения ТЭНа от подачи напряжения не происходит.

## Комплектация

- автоматика AP5-6с;
- датчик температуры — 1 шт.;
- кабель для клапана — 1 шт.;
- инструкция на автоматику AP5-6с - 1 шт.;
- инструкция на регулятор мощности РН-1с — 1 шт.;
- инструкция на терморегулятор ТР32У3 – 1 шт.
- коробка.

## Технические характеристики

- напряжение питания 220 В;
- мощность подключаемого ТЭНа не более 6 кВт;
- диапазон измерения температуры 10 — 125 гр. С;
- максимальное количество программ: 20;
- максимальное количество этапов в каждой программе: 12;
- датчик температуры DS18B20;
- погрешность измерения не более 0,5 гр. С;
- шаг задания температуры и гистерезиса 0,1 гр. С;

- применяемый электромагнитный клапан: 220 В, 50 Гц, нормально закрытый;
- габариты выс. x шир. x гл. 240 x 235 x 95 мм;
- длина питающего кабеля 2 м;
- длина кабеля ТЭНа 2 м;
- длина кабеля датчика температуры 2 м;
- длина кабеля клапана 2 м.

## Предупреждения

- Во избежание поражения электрическим током все электрические подключения должен осуществлять специалист.
- Не рекомендуется отключать/подключать нагрузку (ТЭН) при работающем приборе. Это может привести к выходу из строя симистора.
- Все изделия проверены на работоспособность на производстве. Если Вы заметили мигание точек во всех цифровых разрядах регулятора мощности, это значит, что не подключена нагрузка или вышел из строя («пробит») симистор. Выход из строя симистора возможен в следующих случаях:
  - короткое замыкание в нагрузке;
  - искрение на контактах подключения к нагрузке из-за плохой затяжки;
  - длительное превышение номинального тока симистора.
- Обратите внимание на то, что необходимо периодически проверять затяжку контактов на нагрузке (ТЭНе), так как они имеют свойство со временем ослабевать. В результате чего, место соединения начинает нагреваться, плавится изоляция и происходит короткое замыкание, что ведет к выходу из строя симистора. Это также справедливо и для всех промежуточных разъемов, вилок и розеток, которые Вы установили между автоматикой и нагрузкой. Все действия необходимо выполнять при отключенном питании прибора.
- Работоспособность симистора проверена на предприятии изготовителе. На выход из строя симистора гарантия не распространяется.
- Вмешательство внутрь прибора (для замены входных и выходных кабелей, подключение дополнительных устройств и т. п.) лишает Вас гарантии.

## Подключение

