capsolo

capsolo@gmail.com

Инструкция к прибору STH0024 версии AT1.0

Версия 1.0

Оглавление

[1. Функциональное назначение 2](#_Toc427838048)

[2. Технические характеристики 2](#_Toc427838049)

[3. Внешний вид 3](#_Toc427838050)

[4. Назначение параметров 4](#_Toc427838051)

[**4.1.** **Предельная температура** 4](#_Toc427838052)

[**4.2.** **Дельта температуры** 4](#_Toc427838053)

[**4.3.** **Яркость табло** 5](#_Toc427838054)

[**4.4.** **Период между открытиями клапана** 6](#_Toc427838055)

[4.5. **Время открытия клапана** 6](#_Toc427838056)

[**4.6.** **Автоматическое снижение отбора** 7](#_Toc427838057)

[5. Автоматизация процесса ректификации при помощи прибора STH0024/AT1.0 8](#_Toc427838058)

[**5.1.** **Схема подключения оборудования** 8](#_Toc427838059)

[**5.2.** **Порядок работы при ректификации** 8](#_Toc427838060)

1. Функциональное назначение

Прибор STH0024 версии AT1.0 предназначен для автоматизации процесса ректификации путем управления отбором продукта.

Прибор позволяет в автоматическом режиме управлять клапаном отбора, реализуя заданные пользователем стратегию и скорость отбора голов и тела, а так же максимально «выжать» спирт из кубового остатка в конце процесса, если это необходимо.

Прибор является одним из самых простых средств автоматизации процесса получения дистиллята различной крепости, а также спирта-ректификата из существующих на данный момент.

1. Технические характеристики

|  |  |
| --- | --- |
| Параметр | Значение |
| Диапазон измеряемых температур | -55°C..+125°C |
| Шаг гистерезиса | 0.1°C |
| Дискретность измерения | 0,06 °C |
| Напряжение питания (фильтрованное) | +7..+15 В  (с радиатором до +25В) |
| Потребляемый ток | 0,02..0,13 А |
| Максимальный ток коммутации | 15 А |
| Коммутируемый переменный ток при 240 В | до 10 А |
| Коммутируемый постоянный ток при 28 В | до 10 А |
| Ресурс срабатывания реле (в зависимости от коммутируемого тока) | от 100 000 до 10 000 000 раз |
| Защита от переполюсовки питания модуля | Да |
| Погрешность измерения |  |
| в диапазоне +10 °C..+85 °C, не более | 0,5 °C |
| в диапазоне -55 °C..+125 °C, не более | 2 °C |
| Температура эксплуатации индикатора | -40 °C..+70 °C |
| Температура эксплуатации датчика | -55 °C..+125 °C |
| Цвет свечения индикатора | Ультра-яркий зеленый |
| Размеры | 82,5х34,5х35 мм |
| Вес | 55 г |
| Высота символов индикатора | 14 мм |
| Контроллер / Версия прошивки | ATMega8A/ AT1.0 |
| Датчик | DS18B20, выносной |
| Длина кабеля с термодатчиком | 2 м |

1. Внешний вид



*Рисунок 1. Внешний вид устройства STH0024/AT1.0*

На рисунке 1 представлен внешний вид устройства. Оно оснащено цифровым табло, которое может отображать три вида информации:

* в основном режиме на табло отображается текущая температура, регистрируемая подключенным термодатчиком;
* в режиме настройки предельной температуры, который вызывается по нажатию кнопки 1 или кнопки 3 на табло отображается предельная температура, в районе этой температуры блокируется клапан, прекращая отбор и не допуская хвостовые фракции в товарный продукт;
* в режиме установок, который вызывается по кнопке 2, табло отображает текущее значение выбранной установки.

Также прибор оснащен тремя кнопками, расположенными справа от табло:

* кнопки 1 и 3 в основном режиме позволяют менять предельную температуру , в районе которой блокируется клапан, прекращая отбор и не допуская хвостовые фракции в товарный продукт. Длительное нажатие кнопки позволяет увеличивать скорость изменения значения температуры;
* в режиме установки параметров, который вызывается кнопкой 2, кнопки 1 и 3 позволяют изменять значения параметров. Последовательное нажатие кнопки 2 позволяет переключаться между настройками параметров 4.1 – 4.6 в циклическом режиме. Длительное нажатие на кнопку 1 или 3 позволяет увеличивать скорость изменения текущего параметра. Для сохранения значения параметра достаточно подождать 3 секунды или нажать кнопки 2 и 3 вместе.

Справа от кнопок расположен светодиод, показывающий состояние реле прибора. Если светодиод горит – реле замкнуто. Горящий светодиод означает, что клапан открыт, и продукт поступает в приемную емкость.

1. Назначение параметров
   1. **Предельная температура**

При температуре датчика, равной параметру 4.1 «Предельная температура» плюс значение параметра 4.2 «Дельта температуры», происходит отключение питания клапана, прекращая отбор и не допуская хвостовые фракции в товарный продукт. Нормальная работа клапана возобновляется при регистрации температуры, равной «Предельной температуре» минус значение «Дельта температуры». Предельная температура регулируется кнопками 1 и 3 (Рис. 1) в основном режиме.

* 1. **Дельта температуры**

Чтобы изменить параметр 4.2 «Дельта температуры» один раз нажмите на кнопку 2 устройства, находясь в основном режиме.



*Рисунок 2. Установка дельты температуры*

Параметр задается в десятых долях градуса и необходим для указания допустимого превышения температуры в точке крепления термодатчика «Предельной температуры» (обычно это нижняя часть ректификационной царги). В процессе ректификации подводимая к аппарату мощность, и отбор продукта настроены таким образом, что распределение температур по длине царги не меняется в течение всего процесса отбора тела. Рост температуры в нижней части царги указывает на подход «хвостов», и близкое завершение процесса. Чтобы «хвосты» не попали в отбор, автоматика при росте температуры на величину, большую «Дельты температуры», перекрывает клапан отбора. Затем оставшийся в кубе спирт вытесняет «хвосты» из царги, температура падает, и автоматика вновь начинает открывать клапан отбора. Если температура не падает, значит в кубе спирта больше нет, клапан больше не откроется.

Для получения спирта ректификата предлагается выставлять этот параметр в 0,1, для получения зерновых и фруктовых спиртов крепостью 85-95,6об (на коротких царгах) рекомендуется дельта 0,3-0,5.

Чтобы запомнить параметр после его изменения подождите 3 секунды, либо нажмите кнопки 2 и 3 вместе.

* 1. **Яркость табло**

Яркость индикации табло. Чтобы изменить параметр два раза нажмите на кнопку 2 устройства, находясь в основном режиме. Кнопки 1 и 3 (Рис. 1) меняют значение параметра. Чтобы запомнить параметр после его изменения подождите 3 секунды, либо нажмите кнопки 2 и 3 вместе.



*Рисунок 3. Установка яркости табло*

* 1. **Период между открытиями клапана**

Чтобы изменить параметр 4.4 «Период между открытиями клапана» три раза нажмите на кнопку 2 устройства, находясь в основном режиме.



*Рисунок 4. Установка периода между открытиями клапана*

Параметр задается в секундах и необходим для регулирования скорости отбора: чем больше период между открытиями клапана, тем меньше отбор. Например, при неизменном параметре 4.5 «Время открытия клапана», при увеличении параметра 4.4 в два раза, скорость отбора продукта падает в те же 2 раза.

Чтобы запомнить параметр после его изменения подождите 3 секунды, либо нажмите кнопки 2 и 3 вместе.

Новое значение параметра применится не раньше окончания текущего периода. Например, если период 600 секунд только начался, в момент изменения параметра, то новый период с измененным значением длины будет применен после истечения 600 секунд.

* 1. **Время открытия клапана**

Параметр 4.5 «Время открытия клапана» задается в десятых долях секунды и определяет время, в течение которого на клапан подается питание, и, соответственно, идет отбор. Чтобы изменить параметр четыре раза нажмите на кнопку 2 устройства, находясь в основном режиме.



*Рисунок 5. Установка времени открытия клапана*

Как и параметр 4.4 этот параметр определяет величину отбора продукта из колонны в единицу времени.

Чтобы определить количество продукта, вытекающего через клапан за одно открытие, необходимо вывести колонну в режим работы на себя с закрытым клапаном (например не подавая напряжение 220в на устройство), выставить «Предельную температуру» заведомо выше текущей (чтобы при подаче питания 220 клапан начал отбирать продукт), выставить параметр 4.4 «Период между открытиями клапана» в значение, например, 2 секунды, выставить параметр 4.5 «Время открытия клапана» в желаемое значение (минимальное значение 0.5 секунды), убедиться, что диод на устройстве зажигается каждые 2 секунды на время, установленное в 4.5, подставить мерный стакан в отбор и подать 220в на устройство. Через 10 открытий клапана остановить отбор, отключив 220в. Разделив полученный объем продукта на 10 получаем объем, вытекающий из клапана за одно открытие. При неизменном параметре 4.5, регулируя параметр 4.4 «Период между открытиями клапана» можно получить скорость отбора в широком диапазоне значений.

* 1. **Автоматическое снижение отбора**

Чтобы изменить параметр 4.6 «Автоматическое снижение отбора», пять раз нажмите на кнопку 2 устройства, находясь в основном режиме.

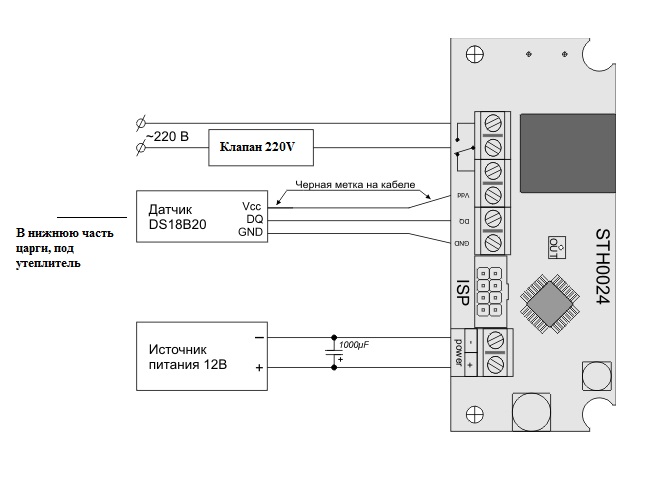


*Рисунок 5. Установка времени открытия клапана*

Параметр 4.6 задается в процентах от 1 до 99 и служит для уменьшения скорости отбора при переходе процесса ректификации в финальную стадию «отжима спирта из хвостов». Если установить параметр 4.6 в значение 0 снижения скорости отбора не происходит. При превышении температурой царги «Предельной температуры», и отключении клапана значение параметра 4.5 «Время открытия клапана» уменьшается на указанную в процентах величину, то есть время открытия клапана может быть уменьшено максимально на 99 процентов, соответственно отбор в этом случае тоже падает в 100 раз. Обычно при срабатывании стопа отбор уменьшают вдвое.

При последующем срабатывании стопа по температуре отбор уменьшится на то же количество процентов, что и в первый раз, то есть если выставить параметр в значение 50 при первом срабатывании время открытия клапана сократится вдвое, а после второго срабатывания клапан не откроется.

1. Автоматизация процесса ректификации при помощи прибора STH0024/AT1.0
   1. **Схема подключения оборудования**



*Рисунок 3. Схема подключения оборудования при ректификации*

* 1. **Порядок работы при ректификации**
     1. Подключите оборудование согласно схеме.
     2. Установите датчик температуры в нижнюю часть царги. Датчик, который идет в комплекте с прибором, не предназначен для прямого контакта со спиртовыми парами, поэтому при установке в штуцер царги необходимо его изолировать при помощи куска силиконового шланга, либо поместить снаружи царги под утеплитель.
     3. Установите клапан отбора на отбор аппарата.
     4. Выведите аппарат в режим работы «на себя».
     5. Подключите питание устройства 12V.
     6. Кнопками 1 и 3 выставьте «Предельную температуру» заведомо выше температуры, которую регистрирует датчик (например на 5 градусов выше).
     7. При необходимости подберите желаемое значение параметра 4.5 «Время открытия клапана» путем измерения количества продукта, выходящего за одно открытие, как это описано в п. 4.5
     8. Рассчитайте параметр 4.4 «Период между открытиями клапана», исходя из желаемого количества отбора в час и измеренного количества продукта, выходящего за одно открытие по формуле Tп=(3600\*Wo/W)-To, где Tп - параметр 4.4 «Период между открытиями клапана», W-желаемый отбор в час, Wo – измеренное в п. 6.2.7 количество продукта, выходящего за одно открытие клапана, To - параметр 4.5 «Время открытия клапана». Например нам хочется отбирать 50мл в час (W=50), за одно открытие клапана в течение To=1 сек, из него вытекает Wo=5мл. По формуле получается Tп=(3600\*5/50)-1=360-1=359. Значит, чтобы получать 50мл в час нам необходимо поставить параметр 4.4 равный 359 секунд. При кратных изменениях отбора пересчитывать больше ничего не надо. Чтобы увеличить отбор вдвое достаточно поставить параметр 4.4 в два раза меньше: 359/2=179,5. Ставим 180 или 179. **Если у кого-то трудности со счетом – замеряем отбор мензуркой и регулируем параметр 4.4 (или 4.5) пока не добьемся нужного отбора. Запоминаем значения и используем их при дальнейших ректификациях.**
     9. Отбирайте головы
     10. По завершению отбора голов отключите питание 220в для закрытия клапана и комфортной перенастройки устройства в режим отбора тела.
     11. Выставьте параметр 4.2 «Дельта температуры» в требуемое значение (0.1 для ректификации, 0,2-0,5 для получения ароматного продукта на коротких царгах).
     12. При необходимости выставьте параметр 4.6 «Автоматическое снижение отбора» в ненулевое значение.
     13. При необходимости изменения параметра 4.5 повторите пункты 6.2.7 и 6.2.8 для определения значений 4.4 и 4.5, соответствующих скорости отбора тела, либо уменьшайте параметр 4.4 для увеличения скорости отбора при неизменном 4.5
     14. Кнопками 1 и 3 (Рис. 1) установите «Предельную температуру» равную текущей температуре, регистрируемой на датчике. Убедитесь, что диод справа от кнопок загорается в соответствии с выставленными параметрами 4.4 и 4.5

*На самом деле есть некоторая специфика, связанная с «Предельной температурой». Логика данного устройства построена таким образом, что после выключения отбора при превышении температуры (пороговой плюс дельта), система ждет установки температуры (пороговой минус дельта) чтобы продолжить отбор. Если выставить пороговую температуру равной текущей на момент начала отбора тела, то система никогда не достигнет температуры (пороговая минус дельта) и больше не откроет клапан после первого стопа. Поэтому пороговую температуру надо выставлять выше текущей температуры на дельту. При этом залет будет равен двум «дельтам».*

*Это означает что «залет» нельзя выставить меньше, чем 0.2, и повышается он тоже с шагом 0.2.*

* + 1. Подключите напряжение 220v и приступайте к отбору тела.
    2. По окончанию отбора тела необходимо обесточить оборудование.