

Инструкция по эксплуатации системы автоматики винокура LuckyBox.



Перед использованием данного изделия, пожалуйста, внимательно прочитайте данное руководство и сохраните его для дальнейшего использования.

Москва 2018 г



Оглавление

Информация для вашей безопасности	3
Предосторожности при использовании автоматики LuckyBox	4
Подготовка	5
Уход за устройством	5
Конденсация	5
Стандартные принадлежности	5
Основные функции автоматики «LuckyBox»	6
Настройка и полключение	7
Подключение устройства	
Предварительная настройка	7
Дополнительные настройки	8
Прошивка устройства	9
Назначение датчиков и исполнительных устройств	11
Определение датчиков температуры	
Определение исполнительных устройств	
Определение датчиков безопасности	
Режим «Дистилляция»	15
Добавление датчиков	
Задание основных параметров дистилляции	
Основной экран процесса дистилляции	
Алгоритм Листилляции	
	_
Режим «Ректификация»	
Режим «Ректификация» Добавление датчиков	
Режим «Ректификация» Добавление датчиков Задание основных параметров ректификации	
Режим «Ректификация» Добавление датчиков Задание основных параметров ректификации Основной экран процесса ректификации	
Режим «Ректификация» Добавление датчиков Задание основных параметров ректификации Основной экран процесса ректификации Алгоритмы ректификации	
Режим «Ректификация» Добавление датчиков	
Режим «Ректификация»	
Режим «Ректификация» Добавление датчиков Задание основных параметров ректификации Основной экран процесса ректификации Алгоритмы ректификации Ручной режим, только сигнализация: Прима отбор по пару (головная фракция по жидкости) Отбор по пару. РК по жидкости 1 клапан (головы – импульсы, тело – дельта) РК по жидкости 2 клапана (головы – импульсы, тело – дельта) РК по жидкости 2 клапана (головы – открыт, тело – дельта) РК по жидкости 2 клапана (головы – открыт, тело – дельта) Бражная колонна, регулировка отбора охлаждением Бражная колонна, регулировка отбора охлаждением Бражная колонна, регулировка отбора охлаждением	
Режим «Ректификация» Добавление датчиков Задание основных параметров ректификации Основной экран процесса ректификации Алгоритмы ректификации Ручной режим, только сигнализация: Прима отбор по пару (головная фракция по жидкости) Отбор по пару РК по жидкости 1 клапан (головы – импульсы, тело – дельта) РК по жидкости 2 клапана (головы – импульсы, тело – дельта) РК по жидкости 2 клапана (головы – открыт, тело – дельта) Бражная колонна, регулировка отбора охлаждением Бражная колонна, регулировка отбора охлаждением Вражная колонна, регулиров в отбора охлаждением	
Режим «Ректификация»	
Режим «Ректификация» Добавление датчиков Задание основных параметров ректификации Основной экран процесса ректификации Алгоритмы ректификации Ручной режим, только сигнализация: Прима отбор по пару (головная фракция по жидкости) Отбор по пару РК по жидкости 1 клапан (головы – импульсы, тело – дельта) РК по жидкости 2 клапана (головы – импульсы, тело – дельта) РК по жидкости 2 клапана (головы – открыт, тело – дельта) РК по жидкости 2 клапана (головы – открыт, тело – дельта) Бражная колонна, регулировка отбора охлаждением Бражная колонна, регулировка отбора охлаждением Вражная колонна, регулировка отбора охлаждением Настраиваем пропорциональный коэффициент Настраиваем дифференциальный коэффициент <td></td>	
Режим «Ректификация»	19 19 20 21 22 22 22 22 22 23 23 23 23 23 23 24 25 25 26 27 26 27 29 29 30
Режим «Ректификация»	19 19 20 21 22 22 22 22 22 23 23 23 23 23 23 23 23 23 24 24 25 26 27 26 27 29 30 30



Уважаемый покупатель! Благодарим вас за приобретение этого устройства.

Прочитайте, пожалуйста, внимательно эту инструкцию по эксплуатации и держите ее всегда под рукой. Просьба обратить внимание, что органы управления, составные части и меню вашей системы автоматики могут несколько отличаться от тех, что представлены на рисунках этой инструкции.

Информация для вашей безопасности

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: Для снижения риска пожара, удара электрическим током или повреждения изделия:

- Берегите это устройство от воздействия влажности, капель и брызг.
- Используйте только рекомендуемое дополнительное оборудование.
- Не снимайте крышки.

• Не чините устройство самостоятельно. Доверьте обслуживание квалифицированному персоналу



Предосторожности при использовании автоматики LuckyBox

- Пользуйтесь только поставляемыми шнурами и кабелями
- Не удлиняйте шнуры и кабели

• Не используйте кабели синхронизации длиной 3 м или более. Храните данное устройство как можно дальше от источников электромагнитного излучения (например, микроволновых печей, телевизоров, видеоигр и т.д.)

• Электромагнитное излучение может отрицательно влиять на данное устройство, вызывая искажение изображений и/или звука

• Если на данное устройство негативно влияет электромагнитное оборудование, и данное устройство прекращает нормальную работу, выключите его, отключив сетевой адаптер. Затем снова подключите сетевой адаптер и включите данное устройство

• Нельзя слишком сильно нажимать на монитор

• Не допускайте попадания на устройство инсектицидов и летучих химических веществ

• Не используйте для очистки устройства такие растворители, как бензол, разбавитель, спирт, моющие средства для кухни и т. д., поскольку это может привести к ухудшению состояния внешнего корпуса либо отслоению покрытия

• Не оставляйте устройство с обращенным к солнцу экраном, поскольку солнечные лучи могут привести к неисправности экрана.

• Запрещается подвергать устройство вибрации, ударам или воздействию статического электричества

• Электромагнитные волны, статическое электричество или падение устройства или карты памяти могут вызвать повреждение или утерю хранящихся на ней данных.

• При работе устройство может незначительно нагреваться. Это не свидетельствует о неисправности.

• Не оставляйте металлические предметы (например, скрепки) рядом с областью контактов сетевой вилки



Подготовка

Уход за устройством

Чтобы не повредить устройство и получить наилучшие результаты при работе, следует соблюдать следующие меры предосторожности:

• Корпус устройства может получить повреждения в случае его падения или использования при слишком высокой температуре, влажности, воздействии воды или пыли

• Монитор может быть поврежден в случае чрезмерного давления на поверхность экрана во время эксплуатации или чистки

Конденсация

• Конденсация может возникнуть мониторе или корпусе устройства в случае быстрого изменения температуры помещения или влажности. Она может вызвать временное замутнение изображения. Если такое случится, выключите устройство и оставьте его на несколько минут при постоянной температуре окружающей среды. Конденсация исчезнет сама собой.

• Если вы знаете, что будете перемещаться между зонами со значительным перепадом температуры или влажности, вы можете предотвратить образование конденсации на устройстве, поместив его в большой пластиковый пакет с застежкой-молнией, для того чтобы конденсация образовалась на пакете, а не на устройстве. Подождите, пока температура не станет стабильной, прежде чем вынимать устройство из пакета.

Стандартные принадлежности

Перед использованием устройства убедитесь в наличии всех принадлежностей.

Названия и функции основных частей

- 1. Корпус устройства
- 2. Блок питания (зависит от комплектации)
- 3. Силовой блок (зависит от комплектации)
- 4. Шлейфы с датчиками или исполнительными устройствами (зависит от комплектации)
 - 5. Соединительный кабель (в случае использования силового блока)



Основные функции автоматики «LuckyBox»

- Дистилляция перегонка браги в спирт-сырец с автоматическим управлением процессом
- Ректификация поддерживаются все существующие разновидности ректификационных колонн и различные алгоритмы перегонки.
- Затирание переход по температурным паузам при помощи ПИД регулировки
- Аварийная группа поддерживаются датчики протечки, паров этанола, уровня жидкости, давления в кубе
- Стабилизация мощности электрической сети автоматическая стабилизация рабочей мощности в процессе работы



Настройка и подключение

Подключение устройства

1. Подключите разъемы с датчиками температуры, аварийными датчиками и исполнительными устройствами к соответствующим разъемам на корпусе устройства. Все разъемы на корпусе уникальные и не позволяют ошибиться с подключением

2. Подключите блок питания (или силовой блок соединительным кабелем) к устройству

3. Включите устройство, воткнув блок питания в электросеть

Предварительная настройка

1. После загрузки Вы увидите следующую картину на экране устройства



2. Далее Вам надо найти в настройках WiFi сети на компьютере или телефоне сеть доступа «LuckyBox – ***много цифр и букв***». И подключиться к этой сети. Пароль «12345678».

3. Переходим по адресу вверху экрана устройства – 192.168.4.1 Для этого его надо вбить в адресную строку браузера

4. В основном интерфейсе программы выбираем пункт Настройки

LuckyBox Система автоматин	ки винокура		Помощь т
Дом Настройок дистилляция		Центр от	крытого проектирования «у Счастливчика»
U 22.6°C	Мощность тена	0%	100 +
	Рабочая мощность после прогрева куба		- 65 +
(C ¹ ³ ^{22.4°C}		Значение	Отсечка
@ <u>23.1°</u> C	t°В кубе	22.94°C	- 0 +
V	t°B узле отбора	22.44°C	
	t°Вода на выходе	22.56°C	
	Добавить датчики для процесса		
} @ 22.9° C	стоп		старт



5. В настройках вводим данные Вашего роутера (SSID и пароль). Нажимаем Сохранить и затем Перезагрузить. Все, Ваша автоматика подключена к роутеру и ее IP адрес можно увидеть на экране. *Примечание: Данный пункт необязателен, если Вы хотите подключаться к роутеру напрямую*



Дополнительные настройки

1. Имя устройства возможно изменить. Для этого необходимо выбрать новое имя (латинскими буквами) и ввести его в поле «Имя устройства» и нажать кнопку «Сохранить», и затем перезагрузить устройство



2. Возможно изменить SSID и пароль устройства в режиме точки доступа. Этот режим работы используется в случае прямого соединения с устройством. Для этого необходимо ввести новое имя и пароль в соответствующие поля.



Дом		The Party of the second second	«у Счастливчик
	Настройки	A TRO	«у очастливчик
77 BU A PU			
05			
Обновл	ение прошивки	0	
Выберите	Файл Файл не выбран	загрузить	
Man you	роиства		
Имя устро	йства. Сох	ранить	
Подкотк	очение к WiFi роу те	ру	
Имя WiFi c	ети Пароль	Сохранить	
Точка д	юступа		
	Пароль не менее 8	симеолов	
Имя WiFi o	ети Пароль	Сохранить	
Часово	й пояс		
Co	хранить Авто определения	е и сохранение зоны	
Настро	йки TFT экрана		
П Развери	нуть TFT экран на 180°		
🗆 Разверн	нуть сенсорную панель на	180° Сохранить	
Переса	рузка устройства		
Перезагр	узить		
	フ		
© 2018			www.LuckyCent

3. В случае перевернутого экрана или сенсорной панели возможно осуществить их разворот программным способом. Для этого выберите пожалуйста соответствующий переключатель



Прошивка устройства

Для обновления программного обеспечения необходимо скачать файл прошивки из репозитория https://github.com/TheLuckyChip/LuckyBox. В разделе main находятся стабильные версии прошивки. В разделе Dev <u>https://github.com/TheLuckyChip/LuckyBox</u> находятся наиболее свежие сборки прошивки, но их функционал может быть еще не до конца оттестирован.

Прошивка состоит из двух файлов: LuckyBox.ino.bin и LuckyBox.spiffs.bin, они прошиваются последовательно, путем добавления их в поле «Обновление прошивки» и нажатия кнопки «Загрузить». За ходом прошивки удобно следить на TFT экране устройства.





На этом первичную настройку автоматики LuckyBox можно считать законченой.



Назначение датчиков и исполнительных устройств

Автоматика «LuckyBox» основывает свою работу на данных двух групп датчиков: группа датчиков температуры, и аварийная группа. В качестве исполнительных устройств могут выступать нагревательные элементы (ТЭНы) и всевозможные клапана, реле и поворотные механизмы.

Для назначения датчиков и исполнительных устройств необходимо перейти на вкладку датчики Веб-интерфейса автоматики.



Определение датчиков температуры

Изначально в комплекте поставки устройства идут четыре датчика температуры. В дальнейшем их число может быть увеличено до восьми, в зависимости от необходимости.

При первой установке Вашей автоматики необходимо определить датчики, т.е. присвоить им номера Т1, Т2 и так далее, чтобы в дальнейшем понимать показания какого датчика показываются в той или иной части веб-интерфейса.

1. Сперва промаркируйте датчики (это можно сделать при помощи, например, малярного скотча) и присвойте им порядковые номера.

2. Нажмите кнопку «Сбросить настройки» внизу экрана и затем обновите страницу браузера

3. Затем возьмите произвольный датчик в руку и по изменению показаний температуры на экране поймите в какой он находится строке.

4. Придумайте имя датчику, выберите цвет (для этого нажмите на кнопку «цвет») и его месторасположение в колоне



Дом Настройки		центр откры	атого проектиро «у Счастлие
	затирание датчики пид регулирови		
Ċ		Датчики температуры	
₩ <u>22.9°C</u>	t1 В кубе	Цвет сортировка	¢ 22.81°C
22.8°C	t2 B царге		⇒ 23.56°C
7 <u>23.6°C</u>	t3 В узле отбора		¢ 2.81℃
	t4 Вода на выходе	+	≠ 22.94°C
	15 Название	Цвет Сортировка	÷
	t6 Название	Цвет Сортировка	\$
<u>22.8°</u> C	t7 Название	Цвет Сортировка	\$
	t8 Название	Цвет Сортировка	\$
	р1 Атмосферное давление	Цвет	720мм рт.ст.
LuckyBox Система автоматики в	нокура		Помощь≁
Agar Hacrpolitat		Центр открытого «	проектирования у Счастливчика»
	АТИРАНИЕ ДАТЧИКИ ПИД РЕГУЛИРОВКА		
<u></u>		Датчики температуры	22.81%C
@ <u>22.9°C</u>	t1 Bikybe	Црет Сортировка 1 2	23.56°C
@ ^{22.8°C}	12 Bilabre	цвет 3 4	22.80° C
@ <u>23.6°C</u>	ta Bysne ortoopa	цвет 6 7	22.94°G
· ·	не рода на выходе		
	16 Haabahere	Цвет Сортировка	•
B <u>22.8°</u> C	t7 Название	Црет Сортировка	\$
	18 Название	Цеет Сортировка	\$
	р1 Атмосферное давление	Црет	720мм рт.ст.

- 5. Проделайте п.3-4 с оставшимися датчиками
- 6. После чего нажмите на кнопку «Сохранить»
- 7. Ваши датчики температуры определены

Определение исполнительных устройств

Для определения исполнительного устройства (клапана или реле) необходимо подключить к выходам ОUT1 – ОUT8 исполнительные устройства.



t8	Название	Цвет	Сортировка	
p1	Атмосферное давление	Цвет		720мм рт.ст.
_	И	сполнительны	е устройства	
out1	Клапан воды			
out2	Уровень жидкости			
out3	Название			
out4	Название			
out5	Название			
out6	Название			
out7	Название			
out8	Название			
		Датчики безо	пасности	
in1	Этанол			
in2	Протечка			
in3	Название			
in4	Название			
Onpo	сить датчики Соросить настройки Сохрани	Тъ		

Проверить их работоспособность можно на экране «Настройки» ЖК экрана автоматики LuckyBox .

Затем присвойте устройствам уникальные имена. На этом определение исполнительных устройств завершено.

В алгоритмах ректификации мы используем следующее подключение датчиков:

ОUT1 Клапан голов

ОUT2 Клапан тела

ОUT3 Клапан воды

Определение датчиков безопасности

Для определения датчиков безопасности (датчик протечки, этанола, давления и т.д.) необходимо подключить к входам IN1 – IN4 датчики безопасности.

Затем присвойте устройствам уникальные имена. На этом определение датчиков безопасности завершено.

	t8	Название	Цвет	Сортировка	¢
	p1	Атмосферное давление	Цвет		720мм рт.ст.
		И	сполнительны	е устройства	
	out1	Клапан воды			
	out2	Уровень жидкости			
	out3	Название			
	out4	Название			
	out5	Название			
	out6	Название			
	out7	Название			
	out8	Название			
			Датчики безо	пасности	
(in1	Этанол			
	in2	Протечка			
	in3	Название			
	in4	Название			
	Опро	сить датчики Сбросить настройки Сохрани	ть		





Режим «Дистилляция»

Добавление датчиков

Для начала работы в режиме Дистилляции необходимо добавить датчики, необходимые Вам для контроля процесса. Для этого необходимо нажать кнопку «Добавить датчики для процесса».



Далее, в открывшемся диалоговом окне необходимо выбрать те датчики, показания которых Вы хотели бы использовать для контроля процесса дистилляции.

в	Выбор датчиков для дистиляции						
	Датчики температуры						
	t1	В кубе		Отсечка			
	t2	В царге		Отсечка			
	t3	В узле отбора		Отсечка			
	t4	Вода на выходе		Отсечка			
	_			Curperts			



У выбранных датчиков можно задать отметить параметр «Отсечка» - он позволит осуществлять контроль перехода показаний датчиков через контрольные значения.

	Датчики температу	уры	\frown
t1 E	3 кубе		Отсечка
t2 E	3 царге		Отсечка
t3 E	3 узле отбора		Отсечка
t4 E	Зода на выходе		Отсечк:
			\bigcirc

Далее мы попадаем на основной экран дистилляции

Задание основных параметров дистилляции

дистилляция Ректионкация			
	Мощность тена	0%	- 100 +
	Рабочая мощность после прогрева куба		- 65 +
22.8°C		Значение	Отсечка
2 <u>3.8°C</u>	t°В кубе	24.69°C	- 0 +
V	t°B узле отбора	22.81°C	
	t°Вода на выходе	23.38°C	
	Добавить датчики для процесса		
⁷ ⊕ <u>24.7°</u> C	стоп		СТАРТ

На экране указаны:

- 1. Начальная мощность ТЭНа при разогреве. Можно задать желаемую мощность
- 2. Рабочая мощность после прогрева куба. Ее также можно задать
- Значения температур выбранных датчиков и возможность задать температуру отключения ТЭНа при достижении верхней границы показаний датчика
- 4. Слева находится рисунок колонны с обозначенными датчиками (рисунок может не совпадать с конфигурацией Вашего оборудования)

Для запуска процесса дистилляции необходимо нажать кнопку «Старт».

Основной экран процесса дистилляции

В процессе дистилляции мы видим колонну раскрашенную в цвета, выбранные нами при назначении датчиков температуры (см. раздел Назначение датчиков и



исполнительных устройств). Части колонны, с датчиками не выбранными для процесса дистилляции, остаются неокрашенными.

Для частей колонны, с датчиками, у которых выбрана отсечка, характерна изменяющаяся в зависимости от показаний температуры окраска. Чем ближе показания датчика к граничной температуре, тем насыщеннее цвет данной части колонны.



В нижней части экрана мы видим графики температур, используемых в процессе дистилляции. Графики можно отключать, нажимая на название параметра под графиком.



Также графики можно экспортировать в различных форматах.





Алгоритм Дистилляции

- Нагрев до 80 градусов в кубе на стартовой мощности
- Включение звукового сигнала на 10 секунд
- Открытие клапана подачи воды в систему охлаждения (если Вы его используете). При отсутствии клапана, необходимо включить подачу воды с систему охлаждения
- Мощность ТЭНа уменьшается до выбранного значения (если Вы используете ТЭН)
- Работа колонны в режиме дистилляции до достижения пороговой температуры.
- Отключение нагрева куба
- Через 30 секунд отключение подачи воды
- Процесс дистилляции завершен



Режим «Ректификация»

Добавление датчиков

Для начала работы в режиме Ректификации необходимо добавить датчики, необходимые Вам для контроля процесса. Для этого необходимо нажать кнопку «Добавить датчики для процесса».

дистилляция Ректификация					
	Мощность тена	0%	- 100	•	
	Рабочая мощность после прогрева куба		- 65	+	
B ^{23.2°C}		Значение	Дельта	Уставка	
2 <u>3.9°C</u>	t°В царге	23.94°C	- 0 -	+	
VII		Значение		Отсечка	
	t°Вода на выходе	23.69°C		- 0 +	
	t°В кубе	23.00°C			
ן <u>את 23.0°</u> C	t°B узле отбора	23.19°C			
	Атмосферное давление	752.18 мм рт.ст	r.		
	t° кипения спирта при данном давлении	77.85°C			
	Добавить датчики для процесса				
	Выбор алгоритма процесса		Ручной режим, только сигнали	изация 💠	
	стоп			СТАРТ	

Далее, в открывшемся диалоговом окне необходимо выбрать те датчики, показания которых Вы хотели бы использовать для контроля процесса ректификации.

Выбор датчиков для ректификации								
	Датчики температуры							
	t1	В кубе		Уставка	Отсечка			
	t2	В царге		•Уставка	Отсечка			
	t3	В узле отбора		Уставка	Отсечка			
	t4	Вода на выходе		Уставка	Отсечка			
	Выбрать Закрыть							

У выбранных датчиков можно задать отметить параметры:

• «Отсечка» - он позволит осуществлять контроль перехода показаний датчиков через контрольные значения



• «Уставка» - параметр позволяет выставить дельту температуры от текущей для срабатывания оповещения. Этот параметр в основном используется для контроля подхода хвостов.

Далее мы попадаем на основной экран дистилляции

дистилляция РЕКТИФИКАЦИЯ				
	Мощность тена	0%	- 0 +	
	Рабочая мощность после прогрева куба		- 0 +	
<u> 23.6°C</u>		Значение	Дельта	Уставка
24.8°C	t°В царге	24.75°C	- 0 +	
		Значение		Отсечка
u	t°В кубе	22.94°C		- 0 +
	Атмосферное давление	759.69 мм рт.ст		
22.9°C	t° кипения спирта при данном давлении	78.14°C		
	Добавить датчики для процесса			
	Выбор алгоритма процесса		Ручной режим, только сигнализация	\$
	СТОП			СТАРТ
© 2018				www.LuckyCenter.ru

Задание основных параметров ректификации

На экране указаны:

- 1. Начальная мощность ТЭНа при разогреве. Можно задать желаемую мощность
- 2. Рабочая мощность после прогрева куба. Рабочая мощность стабилизируется (см. раздел Стабилизация мощности).
- 3. Значения температур выбранных датчиков и возможность задать дельту по температуре в царге, и температуру отключения ТЭНа при достижении верхней границы показаний датчика в кубе
- 4. Слева находится рисунок колонны с обозначенными датчиками (рисунок может не совпадать с конфигурацией Вашего оборудования)
- 5. Выпадающее меню выбора алгоритмов ректификации

Для начала работы необходимо выбрать из выпадающего меню нужный Вам алгоритм ректификации.



t°B узле отбора	23.19°C
t°Вода на выходе	23.69°C
Атмосферное давление	752.15 мм рт.ст.
t° кипения спирта при данном давлении	77.85°C
Лобавить датчики для процесса	
	(Down X and the second s
Выбор алгоритма процесса	✓ Ручной режим, только сигнализация Прима отбор по пару (головная фракция по жидкости)
Выбор алгоритма процесса	✓ Ручной режим, только сигнализация Прима отбор по пару (головная фракция по жидкости) Отбор по пару РК по жидкости 1 клапан (головы - импульсы, тело - дельта)
Выбор алгоритма процесса	 Ручной режим, только сигнализация Прима отбор по пару (головная фракция по жидкости) Отбор по пару РК по жидкости 1 клапан (головы - импульсы, тело - дельта) РК по жидкости 2 клапана (головы - импульсы, тело - дельта)
Выбор алгоритма процесса	 Ручной режим, только сигнализация Прима отбор по пару (головная фракция по жидкости) Отбор по пару РК по жидкости 1 клапан (головы - импульсы, тело - дельта) РК по жидкости 2 клапана (головы - импульсы, тело - дельта) РК по жидкости 2 клапана (головы - открыт, тело - дельта)
Выбор алгоритма процесса	 Ручной режим, только сигнализация Прима отбор по пару (головная фракция по жидкости) Отбор по пару РК по жидкости 1 клапан (головы - импульсы, тело - дельта) РК по жидкости 2 клапана (головы - открыт, тело - дельта) РК по жидкости 2 клапана (головы - открыт, тело - дельта) РК по жидкости 2 клапана открыт, тело - дельта)

Для запуска процесса ректификации следует нажать кнопку «Старт».

Основной экран процесса ректификации

В процессе ректификации мы видим колонну раскрашенную в цвета, выбранные нами при назначении датчиков температуры (см. раздел Назначение датчиков и исполнительных устройств). Части колонны, с датчиками не выбранными для процесса ректификации, остаются неокрашенными.

Вверху экрана указана текущая операция (зависит от выбранного алгоритма)

Для частей колонны, с датчиками, у которых выбрана контрольная температура (уставки или отсечка), характерна изменяющаяся в зависимости от показаний температуры окраска. Чем ближе показания датчика к граничной температуре, тем насыщеннее цвет данной части колонны.

	РЕКТИФИКАЦИЯ				
	ل	Текущая операция: Ручной режим	1	Прошло времени: 00:00	
	<u>23.7°C</u>	Мощность тена	100%	- 100 +	
G	<u></u> <u>23.2°C</u>	Рабочая мощность после прогрева куба		- 65 +	
			Значение	Дельта	Уставка
l l	@ <u>23.9°C</u>	t°В царге	23.94°C	- 0 +	
V			Значение		Отсечка
		t°В кубе	23.00°C		- 0 +
		t°B узле отбора	23.19°C		
	<u>23.0°</u> C	t°Вода на выходе	23.69°C		
	_	Атмосферное давление	752.18 мм рт.ст.	(
		t° кипения спирта при данном давлении	77.85°C		
		Добавить датчики для процесса			
		Выбор алгоритма процесса		Ручной режим, только сигнализация	a \$
		Стоп			СТАРТ

Также на основном экране указано атмосферное давление. Уставка, выбранная после выхода на спиртовую полку корректируется автоматически, в зависимости от изменения атмосферного давления. Это позволяет избежать срыва процесса ректификации при резком изменении атмосферного давления.



В нижней части экрана мы видим графики температур, используемых в процессе ректификации. Графики можно отключать, нажимая на название параметра под графиком.



Также графики можно экспортировать в различных форматах.



Алгоритмы ректификации

Перед рассмотрением алгоритмов хотелось бы отметить, что датчики аварийной группы работают всегда, вне зависимости от выбранного алгоритма работы колонны.

Ручной режим, только сигнализация:

В ручном режиме ректификации все операции производятся исключительно вручную.

Т.е. показания приборов работают как справочные. Необходимо самостоятельно управлять мощностью ТЭНа, краном отбора по жидкости и/или по пару.

При достижении Уставки или Отсечки (если Вы их выберете предварительно в настройках датчиков для процесса) раздастся звуковой сигнал.

Отключение колонны работает также в ручном режиме

Прима отбор по пару (головная фракция по жидкости)

В данном режиме используются клапан отбора голов (OUT1) и клапан подачи воды (OUT3).

• Прогрев колонны



- При достижении 45 градусов Цельсия в царге, автоматика подает звуковой сигнал, в течение 10 секунд
- Подается вода в систему охлаждения
- Мощность снижается до указанного рабочего значения
- Колонна стабилизируется 20 минут, после чего подается звуковой сигнал длительностью 10 секунд
- И открывается клапан отбора голов
- При наличии датчика уровня жидкости, ждем до сигнала с датчика, прикрепленного к емкости для голов. Далее клапан отбора голов закрывается
- Вручную открывается кран отбора по пару (будет автоматизировано позже)
- Можно задать в интерфейсе Уставку
- При достижении Уставки подается звуковой сигнал
- При достижении Отсечки (в кубе) ТЭН отключается и раздается звуковой сигнал
- Через 120 секунд отключается подача воды
- Конец процесса

Отбор по пару

Пока не реализован – используется ручной режим. Будет реализован в следующих версиях прошивки

РК по жидкости 1 клапан (головы – импульсы, тело – дельта)

В данном режиме используются клапан отбора по жидкости (OUT1) и клапан подачи воды (OUT3).

- Прогрев колонны
- При достижении 45 градусов Цельсия в царге, автоматика подает звуковой сигнал, в течение 10 секунд
- Открывается клапан ОUT3 и подается вода в систему охлаждения
- Мощность снижается до указанного рабочего значения
- Колонна стабилизируется 20 минут, после чего подается звуковой сигнал длительностью 10 секунд
- Начинаем отбор голов, если датчика уровня жидкости нет в наличии, то скорость отбора голов и их количество регулируется на глаз и зажимом Гофмана.
- При наличии датчика уровня жидкости, открывается клапан отбора голов в прерывистом режиме, пропуская небольшое количество голов в единицу времени. В этом случае зажим Гофмана можно снять совсем. Ждем до сигнала с датчика, прикрепленного к емкости для голов. Далее клапан отбора голов открывается постоянно



- Можно задать в интерфейсе Уставку
- При достижении Уставки закрывается клапан обора по жидкости, после падения температуры в царге, клапан открывается и продолжается отбор.
- При достижении Отсечки (в кубе) ТЭН отключается и раздается звуковой сигнал
- Через 120 секунд отключается подача воды
- Конец процесса

РК по жидкости 2 клапана (головы – импульсы, тело – дельта)

В данном режиме используются клапан отбора голов (OUT1), клапан отбора тела OUT2, клапан подачи воды (OUT3).

- Прогрев колонны
- При достижении 45 градусов Цельсия в царге, автоматика подает звуковой сигнал, в течение 10 секунд
- Открывается клапан ОUT3 и подается вода в систему охлаждения
- Мощность снижается до указанного рабочего значения
- Колонна стабилизируется 20 минут, после чего подается звуковой сигнал длительностью 10 секунд
- Начинаем отбор голов, если датчика уровня жидкости нет в наличии, то скорость отбора голов и их количество регулируется на глаз и зажимом Гофмана. При этом клапан отбора голов всегда открыт
- При наличии датчика уровня жидкости, открывается клапан отбора голов в прерывистом режиме, пропуская небольшое количество голов в единицу времени. В этом случае зажим Гофмана можно снять совсем. Ждем до сигнала с датчика, прикрепленного к емкости для голов. Далее клапан отбора голов закрывается
- Можно задать в интерфейсе Уставку
- При достижении Уставки закрывается клапан обора по жидкости, после падения температуры в царге, клапан открывается и продолжается отбор.
- При достижении Отсечки (в кубе) ТЭН отключается и раздается звуковой сигнал
- Через 120 секунд отключается подача воды
- Конец процесса

РК по жидкости 2 клапана (головы – открыт, тело – дельта)

В данном режиме используются клапан отбора голов (Out1), клапан отбора тела OUT2, клапан подачи воды (OUT3).

• Прогрев колонны

• При достижении 45 градусов Цельсия в царге, автоматика подает звуковой сигнал, в течение 10 секунд



- Открывается клапан ОUT3 и подается вода в систему охлаждения
- Мощность снижается до указанного рабочего значения

• Колонна стабилизируется 20 минут, после чего подается звуковой сигнал длительностью 10 секунд

• Начинаем отбор голов, если датчика уровня жидкости нет в наличии, то скорость отбора голов и их количество регулируется на глаз и зажимом Гофмана.

• При наличии датчика уровня жидкости, скорость отбора регулируется зажимом Гофмана. Ждем до сигнала с датчика, прикрепленного к емкости для голов. Далее клапан отбора голов закрывается.

• Можно задать в интерфейсе Уставку

• При достижении Уставки закрывается клапан обора по жидкости, после падения температуры в царге, клапан открывается и продолжается отбор.

• При достижении Отсечки (в кубе) ТЭН отключается и раздается звуковой сигнал

- Через 120 секунд отключается подача воды
- Конец процесса

Бражная колонна, регулировка отбора охлаждением

В данном режиме используются клапан дополнительной подачи воды OUT2, клапан подачи воды (OUT3)

• Прогрев колонны

• При достижении 45 градусов Цельсия в царге, автоматика подает звуковой сигнал, в течение 10 секунд

- Открывается клапан ОUT3 и подается вода в систему охлаждения
- Мощность снижается до указанного в интерфейсе значения

• Колонна стабилизируется 20 минут, после чего подается звуковой сигнал длительностью 10 секунд

Мощность увеличивается до уровня, при котором начинают отбираться головы

• Начинаем отбор голов, до сигнала с датчика уровня жидкости

Прикрывается клапан дополнительной подачи воды и начинается отбор тела

• Можно задать в интерфейсе Уставку

• При достижении Уставки открывается клапан дополнительной подачи воды, после падения температуры в царге, клапан закрывается и продолжается отбор.

• При достижении Отсечки (в кубе) ТЭН отключается и раздается звуковой сигнал

- Через 120 секунд отключается подача воды
- Конец процесса

Бражная колонна, регулировка отбора мощностью



В данном режиме используются клапан отбора голов (Out1), клапан отбора тела OUT2, клапан подачи воды (OUT3)

• Прогрев колонны

• При достижении 45 градусов Цельсия в царге, автоматика подает звуковой сигнал, в течение 10 секунд

- Открывается клапан ОUT3 и подается вода в систему охлаждения
- Мощность снижается до указанного рабочего значения

• Колонна стабилизируется 20 минут, после чего подается звуковой сигнал длительностью 10 секунд

• Начинаем отбор голов, если датчика уровня жидкости нет в наличии, то скорость отбора голов и их количество регулируется на глаз и зажимом Гофмана.

• При наличии датчика уровня жидкости, скорость отбора регулируется зажимом Гофмана. Ждем до сигнала с датчика, прикрепленного к емкости для голов. Далее клапан отбора голов закрывается.

• Можно задать в интерфейсе Уставку

• При достижении Уставки закрывается клапан обора по жидкости, после падения температуры в царге, клапан открывается и продолжается отбор.

• При достижении Отсечки (в кубе) ТЭН отключается и раздается звуковой сигнал

- Через 120 секунд отключается подача воды
- Конец процесса

Бражная колонна, регулировка отбора охлаждением

Алгоритм в стадии написания и отладки – будет доступен позднее



Режим Затирание

Режим затирания предназначен для затирания зерновых напитков. В данном режиме возможно «провести» затор по температурным паузам.

Как и в других режимах работы, изначально необходимо выбрать датчики температуры, которые Вы планируете использовать в процессе затирания, а также один приоритетный, на который будет полагаться автоматика в процессе прохода по термопаузам. Сделать это можно нажав на кнопку «Добавить датчики для процесса» на вкладке Затирание основного интерфейса системы



Выбо	Выбор датчиков для затирания ×							
	Датчики температуры							
t1	В кубе		⊙Приоритет					
t2	В царге		Приоритет					
t3	В узле отбора		Приоритет					
t4	Вода на выходе		Приоритет					
			Выбрать Закрыть					

После выбора датчиков мы попадаем на основной экран процесса Затирания.





На основном экране мы можем выбрать время каждой паузы и ее продолжительность. Если пауза не используется, то значения ее параметров нужно сделать нулевым.

Переход по паузам производится автоматически. Если необходимо произвести то или иное действие с затором в конце какой-либо паузы, то можно выбрать опцию «Стоп в конце». Автоматика в конце данной паузы остановится и выдаст звуковое оповещение. После нажатия кнопки подтверждения можно будет продолжить затирание.

Переход между паузами регулируется алгоритмом регулятора ПИД (Пропорционально-интегрально-дифференцирующий регулятор). Он позволяет переходить между паузами максимально быстро и плавно, без скачков температуры за выбранное значение. Подробнее об алгоритме ПИД и его настройке можно прочитать в следующей главе.

Под основным экраном находятся графики температур. Их можно использовать для настройки ПИД коэффициентов





Настройка ПИД коэффициентов

Настраиваем пропорциональный коэффициент

Выставляем дифференциальный и интегральный коэффициенты в ноль, тем самым убирая соответствующие составляющие. Пропорциональный коэффициент выставляем в 1.

Далее нужно задать значение уставки температуры отличное от текущей и посмотреть, как регулятор будет менять мощность обогревателя, чтобы достичь заданного значения. Характер изменения можно отследить «визуально», на экране автоматики. Либо можно регистрировать в таблицу измеренное значение температуры каждые 5-10 секунд и по полученным значением построить график. Затем нужно проанализировать полученную зависимость в соответствии с рисунком:



Время, с

При большом перерегулировании, необходимо уменьшать пропорциональный коэффициент, а если регулятор долго достигает уставки — увеличивать. Так убавляя-прибавляя коэффициент необходимо получить график регулирования как можно ближе к идеальному. Поскольку достичь идеала удастся вряд ли, лучше оставить небольшое перерегулирование (его можно будет скорректировать другими коэффициентами), чем длительное нарастание графика.

Настраиваем дифференциальный коэффициент

Постепенно увеличивая дифференциальную составляющую, необходимо добиться уменьшения или полного исчезновения «скачков» графика (перерегулирования) перед выходом на уставку. При этом кривая должна стать еще больше похожа на идеальную. Если слишком сильно завысить дифференциальный коэффициент, температура при выходе на уставку будет расти не плавно, а скачками (как показано на рисунке).





При появлении таких скачков необходимо прекратить увеличение дифференциального коэффициента.

Настраиваем интегральный коэффициент

При настройке двух предыдущих коэффициентов можно получить практически идеальную кривую регулирования или близкую к ней кривую, удовлетворяющую условиям задачи. Однако, как правило возникает так называемая «статическая ошибка». При этом в нашем примере температура стабилизируется не на заданном значении 25 °C, а на несколько меньшем значении. Дело в том, что если температура станет равной уставке (то есть разность текущей и заданной температур станет равна 0), то пропорциональная и дифференциальная составляющая будут равны нулю. При этом мощность регулятора тоже станет равна 0 и он начнёт остывать.



Для того чтобы исключить этот эффект, используют интегральную составляющую. Её необходимо постепенно увеличивать до исчезновение статической ошибки. Однако, чрезмерное её увеличение тоже может привести к возникновению скачков температуры.

Заключение

Настройка ПИД-регулятора довольно сложный и трудоёмкий процесс. На практике достаточно тяжело достичь оптимального регулирования и зачастую в этом нет необходимости. Чаще всего достаточно добиться такого вида переходного процесса, который устроит пользователя в условиях текущей задачи.

Примечание: при написании этой главы использовалась информация с сайта lazysmart.ru



Устранение неисправностей

- Внимательно ознакомьтесь с данной инструкцией
- Храните данное устройство как можно дальше от источников электромагнитного излучения (например, микроволновых печей, телевизоров, видеоигр и т.д.)
- Не используйте данное устройство возле радиопередатчиков или высоковольтных линий
- Если вы работаете с автоматикой LuckyBox возле радиопередатчиков или высоковольтных линий, возможны проблемы со связью между устройством и вашим удаленным устройством
- Пользуйтесь только поставляемыми шнурами и кабелями.
- При использовании принадлежностей, которые не входят в комплект поставки, пользуйтесь шнурами и кабелями, поставляемыми с принадлежностями. Не удлиняйте шнуры и кабели.
- Не допускайте попадания на устройство влаги