

# QUALITROL® серии STB-100

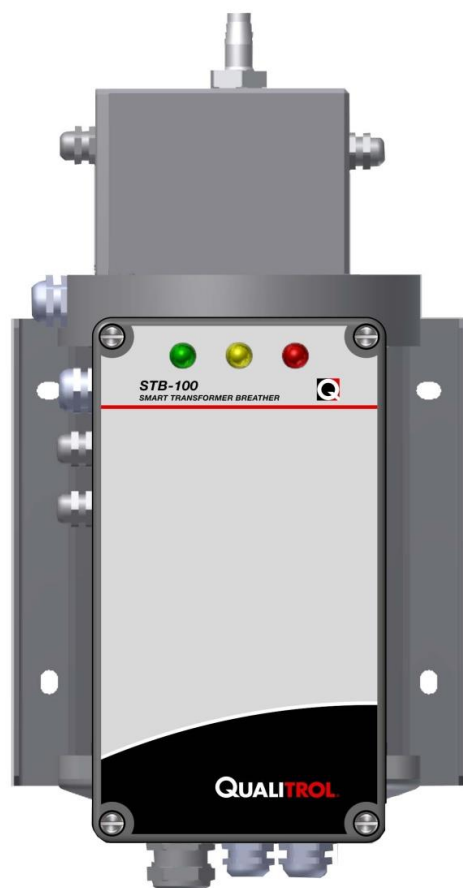
ВКЛЮЧАЯ МОДЕЛИ В ПОЛЯРНОМ ИСПОЛНЕНИИ И С ДВОЙНЫМ РЕЛЕ



## QUALITROL® STB-1xx-1xx QUALITROL® STB-1xx-2xx Smart Transformer Breather – интеллектуальный воздухоосушитель трансформатора

Руководство по эксплуатации

Документ №: IST-120-1, ред. 32724



---

# QUALITROL®



---

## Правовые положения

Приведенная в настоящем документе информация может быть изменена без предварительного уведомления. Настоящий документ предоставляется покупателям продукции Qualitrol для использования во время установки, эксплуатации и обслуживания такой продукции. Какое-либо иное использование, любое воспроизведение, распространение или создание производных документов на основе данного документа без официального предварительного письменного разрешения Qualitrol запрещены.

Компания Qualitrol приложила все необходимые усилия для обеспечения точности и качества настоящих печатных материалов, однако не предоставляет каких бы то ни было явных или подразумеваемых гарантий в этом отношении. Компания Qualitrol снимает с себя любую ответственность и обязательства в связи с прямыми или косвенными убытками, которые могут возникнуть в результате использования приведенной в настоящем руководстве информации или описанных в нем изделий. Упоминание какого-либо изделия или марки не означает одобрение компанией Qualitrol такого изделия или такой марки.

Первоначально настоящий документ был составлен на английском языке, после чего он был переведен на другие языки. Качество последующих переводов на другие языки не гарантируется. В случае противоречий между версией документа на английском языке и версией документа на другом языке версия на английском языке имеет приоритетное значение.

© QUALITROL Company LLC — сертифицирована в системе ISO-9001, 2008. Все права защищены. Информация может быть изменена без предварительного уведомления. Все товарные знаки, упомянутые в настоящем документе, являются собственностью соответствующих компаний. IST-099-1.



---

## О компании Qualitrol®

Компания QUALITROL® производит оборудование для непрерывного мониторинга работы и защиты подстанций и трансформаторов, работающих на электроэнергетических и производственных предприятиях. Компания QUALITROL является признанным мировым лидером по продаже и установке оборудования для защиты трансформаторов, регистраторов аварийных событий и приборов для обнаружения повреждений ЛЭП. Основанная в 1945 году, компания QUALITROL® производит широчайший спектр заказного оборудования в соответствии с индивидуальными требованиями потребителей.



---

## Оглавление

О компании Qualitrol® .....	3
Оглавление .....	4
Список рисунков .....	5
Список таблиц .....	6
Список аббревиатур и сокращений.....	7
Главы руководства .....	8
Введение .....	9
QUALITROL® Интеллектуальный воздухоосушитель трансформатора .....	9
Эксплуатация .....	9
Технические характеристики .....	11
Безопасность .....	13
Установка .....	14
Монтаж STB .....	14
Электрические разъемы .....	16
Подключение источника питания переменного тока .....	16
Подключение к порту MODBUS .....	16
Токовый контур 4-20 мА .....	17
Реле состояния ошибки и восстановления.....	17
Настройка DIP-переключателя для генерации частоты .....	19
Запуск.....	20
Установление соединения с устройством управления STB.....	21
USB-соединение .....	21
Параметры .....	24
Поиск и устранение неисправностей .....	32
Сигналы оповещения .....	32
Категории аварийных сигналов .....	32
Поиск и устранение неисправностей соединений.....	34
USB-соединение .....	34
Подключение MODBUS .....	34
Ежегодная проверка.....	35
Текущее обслуживание.....	36
Датчик относительной влажности .....	36
Примечания .....	37



---

## Список рисунков

Рисунок 1. Части STB.....	10
Рисунок 2. Размеры монтажной пластины/отверстия .....	14
Рисунок 3. Штуцер для шланга .....	15
Рисунок 4. Подключение источника питания переменного тока.....	16
Рисунок 5. Подключение к порту MODBUS .....	17
Рисунок 6. Токовый контур .....	17
Рисунок 7. Реле состояния ошибки и восстановления.....	18
Рисунок 8. Винты панели управления .....	19
Рисунок 9. DIP-переключатель печатной платы .....	19
Рисунок 10. Доступ к фильтру .....	35
Рисунок 11. Удаление крышки датчика относительной влажности .....	36
Рисунок 12. Очистка датчика относительной влажности .....	36



---

## Список таблиц

Таблица 1. Части STB.....	10
Таблица 2. Технические характеристики .....	12
Таблица 3. Настройка DIP-переключателя .....	20
Таблица 4. Параметры связи терминала .....	24
Таблица 5. Параметры MODBUS.....	31
Таблица 6. Описание ошибки.....	32
Таблица 7. Контрольные действия .....	33
Таблица 8. Отображается несколько ошибок .....	34



## Список аббревиатур и сокращений

---

### Список аббревиатур и сокращений

Аббревиатуры и сокращения	Значение
AC	Alternating Current – переменный ток
DIP	Dual In-line package – корпус с двухрядным расположением выводов
Светодиод	Светоизлучающий диод
NEC	National Electric Code – национальные электротехнические нормы и правила
Печатная плата	Печатная монтажная плата
RH	Relative Humidity – относительная влажность
STB	Smart Transformer Breather – интеллектуальный воздухоосушитель трансформатора
USB	Universal Serial Bus – универсальная последовательная шина
VAC	Volts Alternating Current – напряжение переменного тока в вольтах
VDC	Volts Direct Current – напряжение постоянного тока в вольтах



---

## Главы руководства

Главы	Описание
Введение	Обзор продукта
Технические характеристики	Описание свойств продукта
Безопасность	Знаки и правила безопасности
Установка	Инструкции по установке продукта
Поиск и устранение неисправностей	Сведения о кодах ошибок и сигналах оповещения
Техническое обслуживание	Порядок проверки
Текущее обслуживание	Инструкции по регулярному обслуживанию
Примечания	Пустая страница для заметок пользователя





## Введение

### **QUALITROL® Интеллектуальный воздухоосушитель трансформатора**

QUALITROL® STB (Smart Transformer Breather — интеллектуальный воздухоосушитель трансформатора) — это устройство, удаляющее влагу из воздуха, который поступает в основной бак маслонаполненного трансформатора или в расширительный бак переключателя выходных обмоток нагрузки трансформатора. В качестве поглотителя влаги используется силикагель. Система автоматически восстанавливает поглотитель влаги через задаваемые оператором интервалы 10, 40, 70 или 100 дней либо в случае превышения уровня относительной влажности.

Устройство предлагается со множеством вариантов монтажа и в трех базовых моделях:

1. STB-100-1 — для бака вместимостью до 8000 галлонов (30 000 литров) масла
2. STB-100-2 — для бака вместимостью до 18 000 галлонов (68 000 литров) масла
3. STB-200-4 — для бака вместимостью более 18 000 галлонов (68 000 литров) масла [ссылка IST-118-1]

В конструкции воздухоосушителя серии STB в полярном исполнении предусмотрены дополнительные нагреватели для районов с холодным климатом. Их рабочий диапазон температур — от  $-60^{\circ}\text{C}$  до  $80^{\circ}\text{C}$ .

### **Эксплуатация**

Атмосферный воздух попадает в STB и направляется через силикагелевый поглотитель влаги в верхнее отверстие, где с помощью датчика относительной влажности (RH) непрерывно контролируется уровень влажности воздуха, выходящего из воздухоосушителя в трансформатор. Исходя из данных, полученных от датчика относительной влажности, микроконтроллер оценивает необходимость восстановления поглотителя влаги. Нагреватель в центре емкости с поглотителем влаги восстанавливает силикагель при достижении предельного уровня относительной влажности или с выбранной частотой восстановления, в зависимости от того, какое условие выполняется первым. После этого влага из силикагеля конденсируется во внешней поликарбонатной трубе и вытекает из нижнего отверстия STB. Восстановление выполняется только во время фазы выхода воздуха из расширительного бака. Встроенная интеллектуальная система контролирует состояние оборудования и автоматически выбирает подходящий промежуток времени для восстановления поглотителя влаги. Состояние системы контролируется посредством порта USB, местной светодиодной индикации, протокола MODBUS, выхода 4–20 мА и реле состояния восстановления и состояния ошибки.

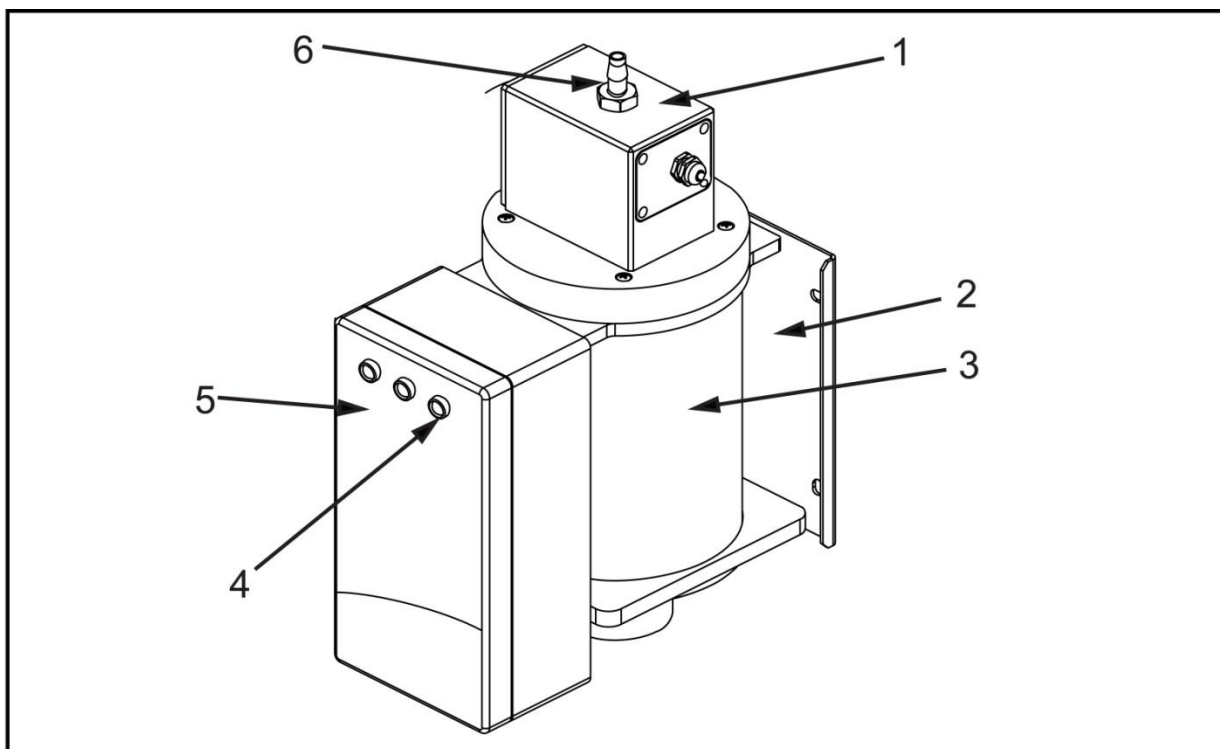


Рисунок 1. Части STB

1	Блок датчика	4	Светоизлучающий диод (светодиод)
2	Монтажная пластина	5	Блок управления
3	Поликарбонатная труба	6	Штуцер для присоединения шланга

Таблица 1. Части STB

# Технические характеристики



## Технические характеристики

<b>Электрическая часть</b>	
Напряжение/частота	от 100 до 240 В перем. тока, 50/60 Гц
Контроль пусковых токов	Ступенчатый нагрев за 10 секунд
Кондуктивное излучение	EN55011
Испытания на защищенность	EN61000-4-2, EN61000-4-3, EN61000-4-4, EN61000-4-5, EN61000-4-6, EN61000-4-8, EN61000-4-11
Испытания гармоник и фликкер-шумов	EN61000-3-2 и EN61000-3-3
Диэлектрическая изоляция	1500 В перем. тока в течение 60 секунд на землю
Потребляемая мощность	Устойчивое состояние, без восстановления: < 10 ватт Установившийся ток нагревателя восстановления: < 3 А Пусковой ток нагревателя восстановления: < 12 А
<b>Функции</b>	
Настройка частоты восстановления	10, 40, 70, 100 дней
Диапазон влажности	относительная влажность — от 2 до 100%
Индикация состояния	светодиоды — зеленый, желтый, красный
Управление частотой восстановления	двухпозиционный DIP-переключатель
Уровень срабатывания по относительной влажности	настраивается оператором: значение по умолчанию — 50%
Цикл восстановления	максимальная мощность — 3 часа, охлаждение — 1 час
Реле состояния восстановления/ошибки	5А (нормально-открыт.)/3А (нормально-закрыт.) при 30 В пост. тока, резистивный 5А (нормально-открыт.)/3А (нормально-закрыт.) при 125/250 В перем. тока, резистивный
Обнаружение неисправностей	датчик относительной влажности, реле давления, нагреватель, соленоид
Сигнал аналогового выхода	4–20 мА при макс. 500 Ом для регистрации относительной влажности
Связь	MODBUS (удаленная) и USB (локальная)
<b>Условия эксплуатации</b>	
Temperature (Температура)	от -60 °C до 80 °C*

# Технические характеристики



Relative Humidity – относительная влажность	95% без конденсации при 80°C
Защита корпуса	IP65
Вибрационная прочность	50/60 Гц при смещении 0,1 см (0,004 дюйма)

Таблица 2. Технические характеристики

\*Имейте в виду, что при температуре менее 0 °C, конденсат в трубе может замерзнуть. Это не влияет на исправность работы STB.



## Безопасность

В тексте настоящего руководства встречаются следующие обозначения, которые указывают на важные правила безопасности:

  **Предупреждение**

Приведенная информация важна для обеспечения безопасности персонала. Невыполнение таких требований может привести к получению травмы или смерти.

 **Предостережение**

Приведенная информация важна для обеспечения исправной работы оборудования. Невыполнение таких требований может привести к повреждению оборудования.

  **Предупреждение**

- Отключайте источник питания перед установкой, техническим обслуживанием и устранением неисправностей оборудования.
- Не прикасайтесь к STB во время работы (когда индикатор горит желтым цветом), поскольку нагреватель и поликарбонатная труба могут быть горячими.

## Установка

 **Предостережение**

### Монтаж STB

1. Установите STB в вертикальном положении, как показано на рисунке. Не опрокидывайте оборудование на заднюю или боковую поверхность.

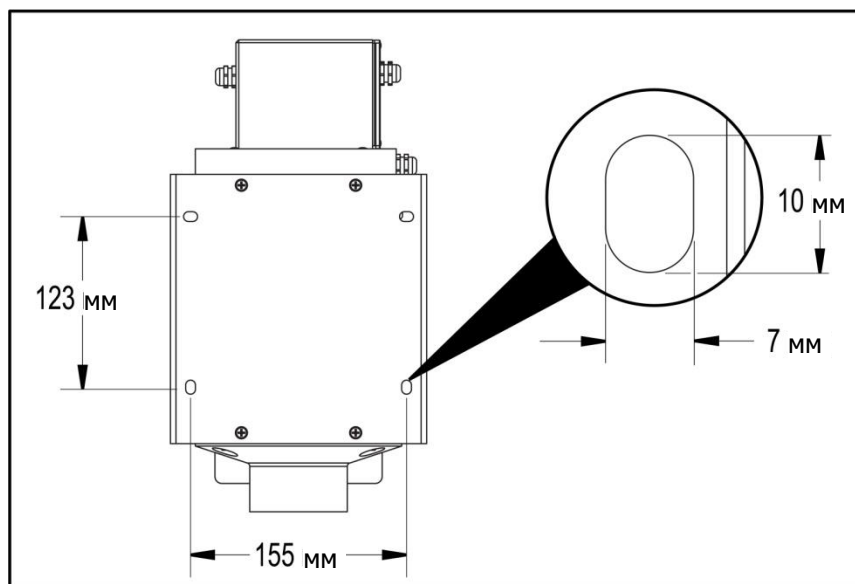


Рисунок 2. Размеры монтажной пластины/отверстия

2. Подсоедините штуцер для шланга или монтажный фланец к блоку датчика и затяните соединение.

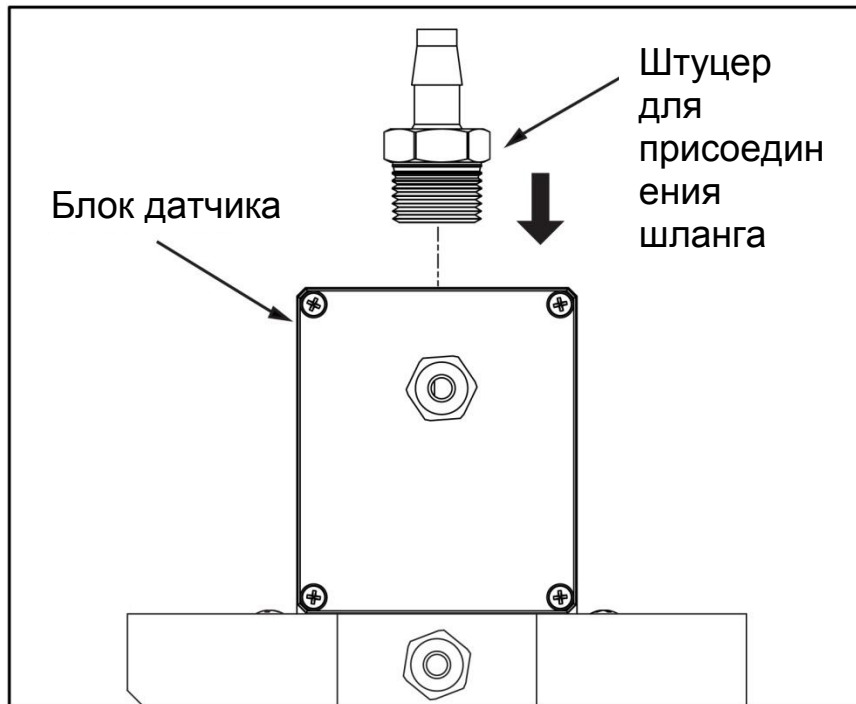


Рисунок 3. Штуцер для шланга

**Примечание:** Уплотните соединение штуцера с монтажным фланцем для шланга с помощью резьбового герметика, чтобы обеспечить непроницаемость для воздуха и воды.

3. На моделях со штуцером для шланга подсоедините концы шланга к штуцеру STB и трансформатору. На моделях с монтажным фланцем используйте входящую в комплект поставки прокладку перед креплением фланца.

**⚠ Предостережение**

- Нельзя монтировать STB в закрытом шкафу, поскольку при этом доступ воздуха к устройству может быть заблокирован.
- Не блокируйте входное и выходное отверстия STB, поскольку это может привести к повреждению устройства.
- Следите за тем, чтобы в соединения шланга с STB и трансформатором не попали масло и грязь.
- Не используйте латунные штуцеры при монтаже непосредственно на алюминиевое штуцерное соединение с резьбой 1 дюйм NPT на STB.
- Соединение шланга с STB должно быть выполнено таким образом, чтобы масло не могло попасть в STB.
- STB нельзя устанавливать близко к каким-либо источникам тепла.

## Электрические разъемы

### **Предупреждение**

Выполните заземление STB в соответствии с местными нормами и правилами. Подключение реле и каналов связи должно быть выполнено с помощью экранированных кабелей. Воздухоосушитель STB оснащен двумя кабельными сальниками M16 (Ø8–10,5 мм) и одним M20 (Ø11–15 мм).

### Подключение источника питания переменного тока

- Разводка питания переменного тока (J6) показана на рис. 4. Номинальный ток и местоположение плавких предохранителей указаны на внутренней бирке крышки.
- Заземление должно быть выполнено во время установки в соответствии с требованиями национальных электротехнических норм и правил (NEC) или любых других международных нормативов, действующих на местном уровне.

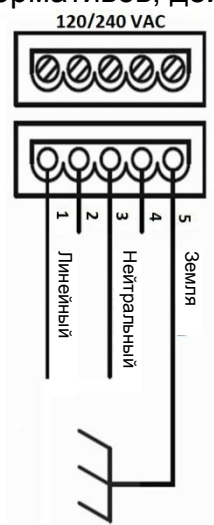


Рисунок 4. Подключение источника питания переменного тока

### Подключение к порту MODBUS

- Разъем RS-485 (J1) расположен на панели управления.
- Для четырехпроводного соединения RS-485 выполните подключение, как показано на рисунке 5.
- Для двухпроводного соединения RS-485 коротко замкните контакты TX+ и RX+, а также TX- и RX- для получения контактов T/R+ и T/R- соответственно.



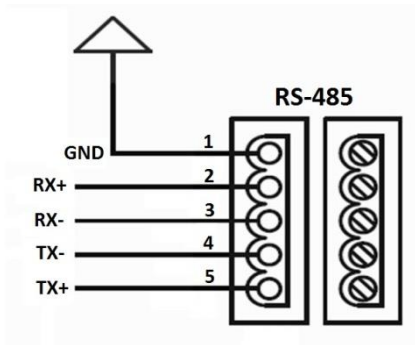


Рисунок 5. Подключение к порту MODBUS

## Токовый контур 4-20 мА

- Токовый контур 4–20 мА приведен в соответствие с выходом датчика относительной влажности (RH). Вывод показаний относительной влажности прекращается с началом восстановления и возобновляется через 6 часов.
- Подключите имеющийся датчик к разъему J3, соблюдая полярность, как показано на рисунке 6.

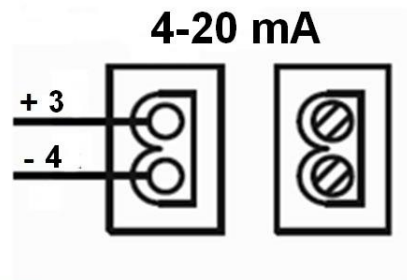


Рисунок 6. Токовый контур

## Реле состояния ошибки и восстановления

Разъем (J2) реле состояния восстановления и ошибки расположен на панели управления. Подключите реле, как показано на рис. 7. Реле можно установить на работу в режиме отказоустойчивости или режиме без устойчивости к отказам — см. стр. 24.

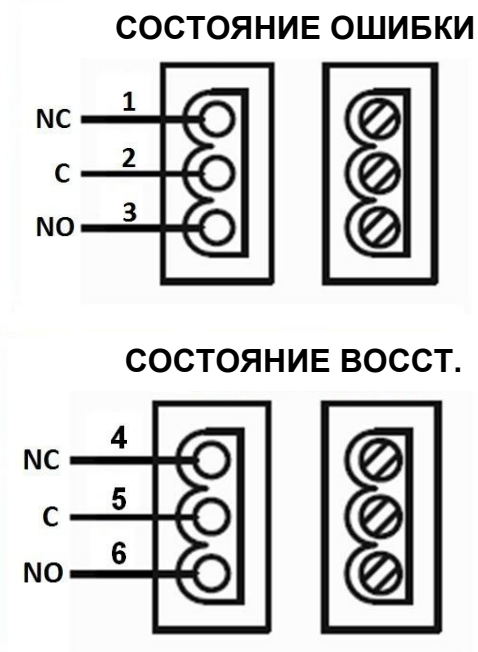


Рисунок 7. Реле состояния ошибки и восстановления

## Настройка DIP-переключателя для генерации частоты

DIP-переключатель предназначен для настройки частоты восстановления с постоянными интервалами независимо от показаний влажности. Данная функция обеспечивает восстановление поглотителя влаги STB даже в том случае, если возникнет ошибка датчика относительной влажности. В соответствии с конкретными географическими условиями места установки DIP-переключатель можно настроить на восстановление через каждые 10, 40, 70 или 100 дней. Настройка частоты на DIP-переключателе:

### **Предупреждение**

Перед настройкой DIP-переключателя необходимо отключить устройство от источника питания.

1. Отверните четыре винта панели управления и снимите крышку, следя за тем, чтобы не вытянуть провода светодиодов слишком сильно.

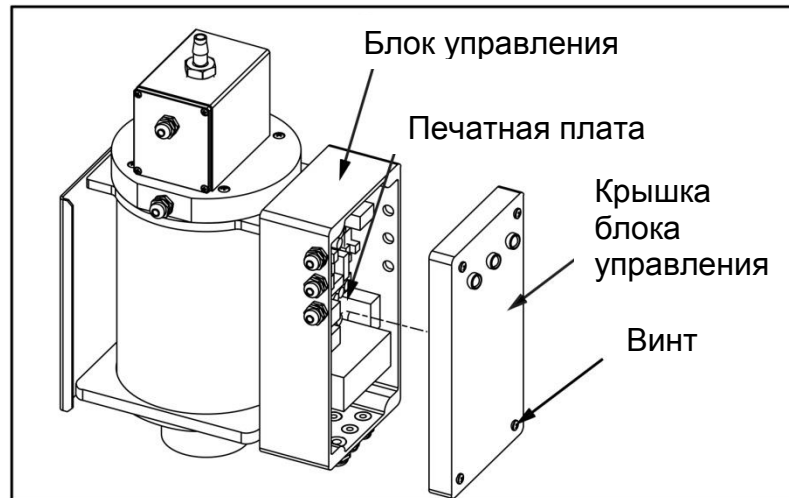


Рисунок 8. Винты панели управления

2. DIP-переключатель расположен на печатной монтажной плате (PCB).



Рисунок 9. DIP-переключатель печатной платы



- Установите DIP-переключатель в положение, указанное в таблице 3. Настройка по умолчанию — 70 дней.

Позиции DIP-переключателя		Частота восстановления	
	Позиция 1	Позиция 2	
	ВКЛ.	ВКЛ.	10 дней
	ВКЛ.	OFF (ВЫКЛ)	40 дней
	OFF (ВЫКЛ)	ВКЛ.	70 дней
	OFF (ВЫКЛ)	OFF (ВЫКЛ)	100 дней

Таблица 3. Настройка DIP-переключателя

- Верните крышку панели управления на место и затяните четыре винта.

## Запуск

Запуск STB:

- Убедитесь, что STB смонтирован в вертикальном положении.
- Проверьте правильность выполнения всех электрических соединений.

### Предостережение

- Убедитесь, что винты корпуса панели управления завернуты правильно: используйте момент затяжки, приблизительно равный 2,7 Н\*м (24 дюйм-фунтам), чтобы обеспечить плотную и герметичную посадку крышки. Затяните сальники силовых кабелей и кабелей связи, чтобы они крепко сжимали кабели, обеспечивая при этом компенсацию их натяжения. Во все неиспользованные входы кабельных сальников необходимо установить заглушки.
- Включите STB.
- Убедитесь, что горит зеленый светодиод.

*Примечание.* Убедитесь, что желтый и красный светодиоды выключены. Красный светодиод загорится кратковременно. Если зеленый светодиод не загорается, см. раздел «Поиск и устранение неисправностей».

## Установление соединения с устройством управления STB

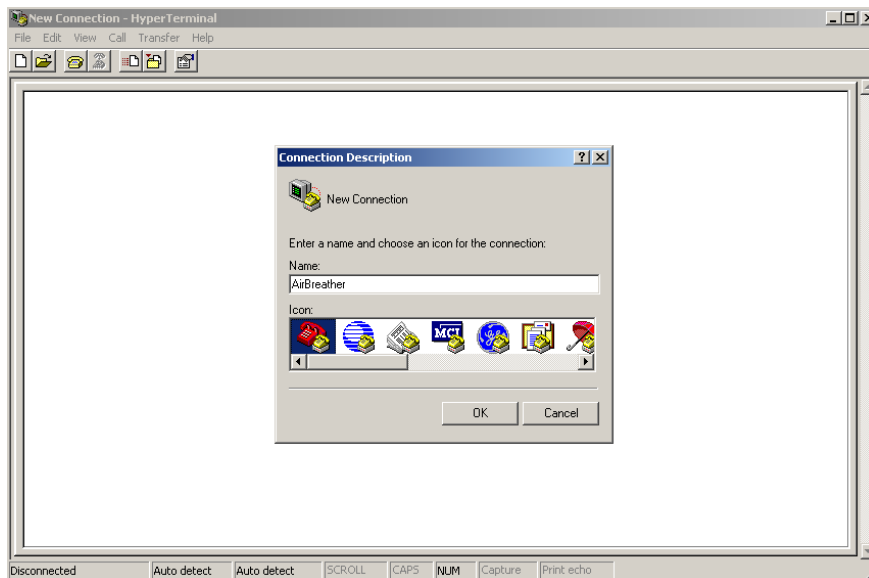
### USB-соединение

С помощью программы HyperTerminal или аналогичного эмулятора терминала пользователь может установить USB-соединение для чтения и записи отдельных параметров на STB. Встроенное ПО STB имеет интерфейс связи в виде меню. Драйвер USB можно загрузить на сайте

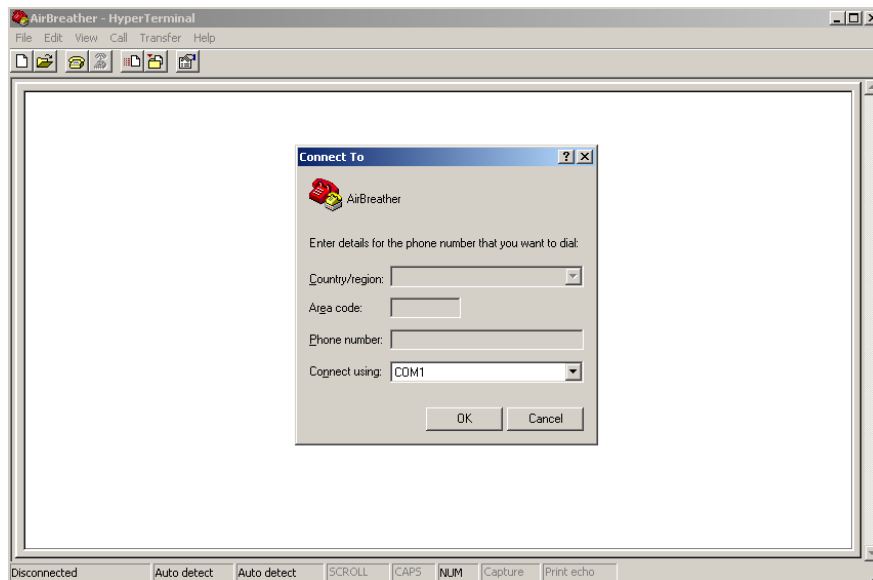
<http://www.ftdichip.com/Drivers/VCP.htm>

Чтобы установить USB-соединение между ПК и STB, выполните следующие действия:

1. Выключите STB.
2. Подключите STB к ПК с помощью USB-кабеля. Включите устройство STB.
3. Запустите программу HyperTerminal (или эквивалентную) на ПК.
4. Введите имя сеанса и нажмите кнопку «ОК».

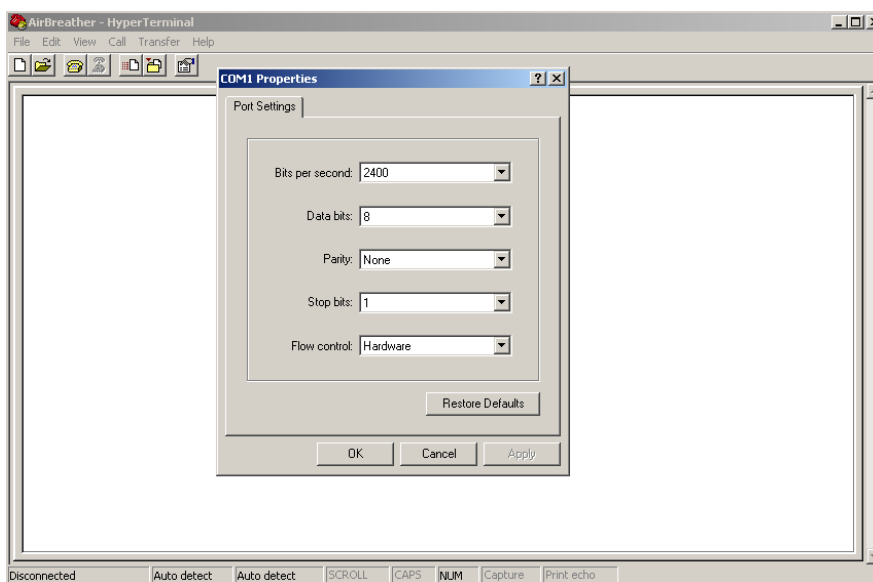


5. Выберите порт COM, назначенный для подключения STB, и нажмите кнопку «OK».



6. Настройте свойства соединения и нажмите кнопку «OK».

- Скорость бит в секунду: 19200
- Биты данных: 8
- Четность: нет
- Стоповые биты: 1
- Управление потоком: аппаратное/нет

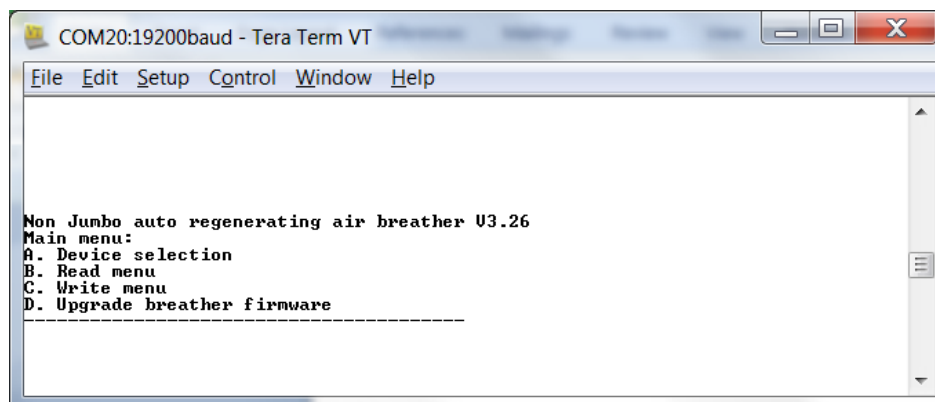


Связь установлена успешно, если можно выполнить следующие действия:

- Пользователь открывает вкладку «Вызов» в программе HyperTerminal.



- На экране эмулятора отобразится сообщение приветствия «*Non Jumbo auto regenerating air breather*» (Воздухоосушитель с автоматическим восстановлением модификации Non-Jumbo), как показано ниже:



*Device Selection* (Выбор устройства) — заводская настройка, доступ к которой осуществляется только с помощью пароля. *Read Menu* (Меню считывания) позволяет пользователю считывать *Device status* (Состояние устройства) и заводские *Device settings* (Настройки устройства) с STB:

Параметр	Меню	Описание
Режим устройства	Состояние устройства	«Нормальное», «Обучение начато» или «Восстановление»
System error status (Состояние ошибки системы)	Состояние устройства	Состояние ошибки STB
Текущее встроенное ПО воздухоосушителя	Состояние устройства	Модификация «Jumbo» или «Non-jumbo»
Настройка DIP-переключателя	Состояние устройства	Время работы DIP-переключателя
Humidity threshold (Пороговое значение влажности)	Состояние устройства	Текущее пороговое значение RH для включения нагревателя
System up time (Время работы системы)	Состояние устройства	Время в днях, прошедшее с момента последнего перезапуска устройства
Дни принудительного восстановления	Состояние устройства	Количество прошедших дней при нулевом давлении до включения принудительного восстановления
Время DIP-переключателя	Состояние устройства	Текущее состояние таймера DIP-переключателя в днях
Текущая влажность	Состояние устройства	Текущая относительная влажность в процентах
Текущая температура корпуса	Состояние устройства	Температура внутри корпуса печатной платы



# Параметры

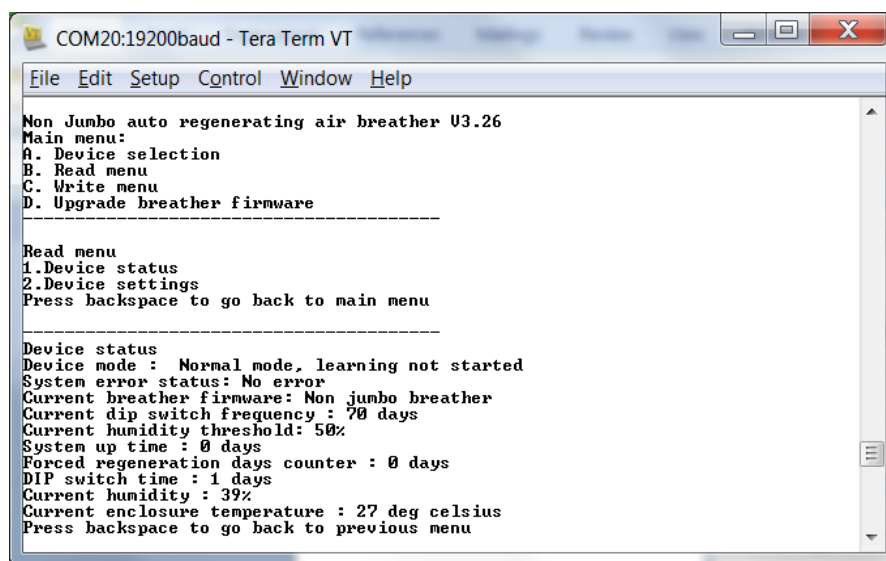
Значение безопасной зоны влажности	Настройки устройства	Пороговое значение для ошибки нагревателя после восстановления
Firmware mode (Режим встроенного ПО)	Настройки устройства	Режимы освобождения или заводского испытания
Настройка частоты восстановления	Настройки устройства	Частота восстановления для каждого положения DIP-переключателя
Длительность восстановления	Настройки устройства	Период нагревания
Длительность охлаждения	Настройки устройства	Период охлаждения после восстановления
Длительность периода после восстановления	Настройки устройства	Период перед переключением корпуса

Таблица 4. Параметры связи терминала

# Параметры

а) Для чтения значения параметра **Device Status (Состояние устройства)** выполните следующие действия:

1. Нажмите «В», чтобы выбрать Read Menu (Меню считывания)
2. Нажмите «1», чтобы выбрать значение параметра Device Status (Состояние устройства)



*Примечание. Клавиши возврата в предыдущее меню на разных эмуляторах терминала могут быть разными. На эмуляторах терминала PuTTY и Tera Term, например, может использоваться комбинация «Control H».*

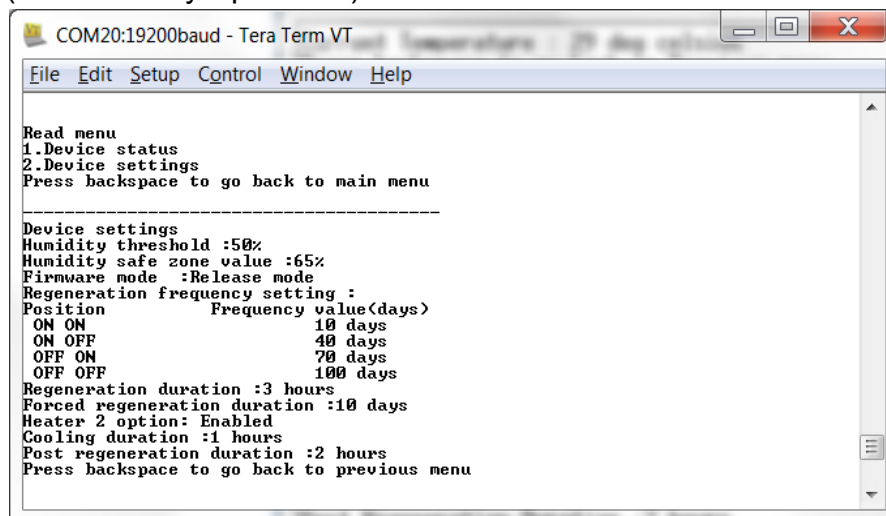




## Параметры

**в) Для чтения значения параметра Device Settings (Настройки устройства) выполните следующие действия.**

1. Нажмите «В», чтобы выбрать Read Menu (Меню считывания).
2. Нажмите «2», чтобы выбрать значение параметра Device Settings (Состояние устройства).



```
COM20:19200baud - Tera Term VT
File Edit Setup Control Window Help

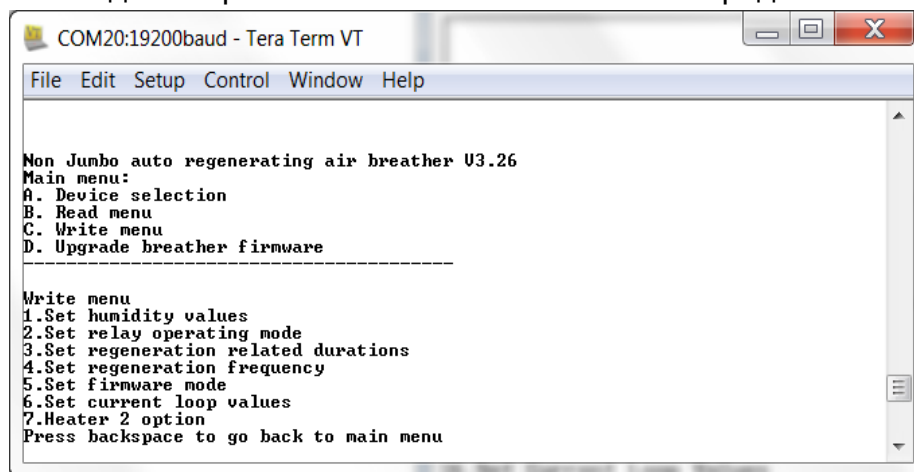
Read menu
1.Device status
2.Device settings
Press backspace to go back to main menu

-----
Device settings
Humidity threshold :50%
Humidity safe zone value :65%
Firmware mode :Release mode
Regeneration frequency setting :
Position          Frequency value(days)
ON ON             10 days
ON OFF            40 days
OFF ON            70 days
OFF OFF          100 days
Regeneration duration :3 hours
Forced regeneration duration :10 days
Heater 2 option: Enabled
Cooling duration :1 hours
Post regeneration duration :2 hours
Press backspace to go back to previous menu
```

*Write Menu* (Меню записи) можно использовать для изменения порога срабатывания по относительной влажности со значения по умолчанию — 50% или для переключения любого из реле состояния из режима по умолчанию без устойчивости к отказам в отказоустойчивый режим.

**с) Для изменения значения параметра Humidity Threshold (Пороговое значение влажности) выполните следующие действия.**

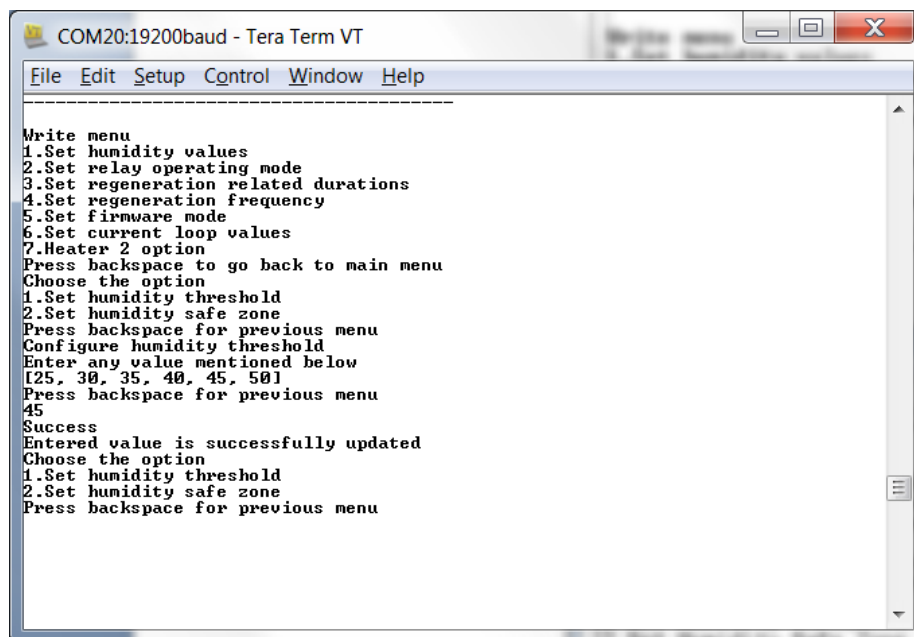
1. В главном меню нажмите «С», чтобы отобразить Write Menu (Меню записи).
2. Нажмите «1», чтобы задать значения влажности, и «1», чтобы задать пороговое значение влажности.
3. Введите пороговое значение влажности из представленного списка.



```
COM20:19200baud - Tera Term VT
File Edit Setup Control Window Help

Non Jumbo auto regenerating air breather U3.26
Main menu:
A. Device selection
B. Read menu
C. Write menu
D. Upgrade breather firmware

-----
Write menu
1.Set humidity values
2.Set relay operating mode
3.Set regeneration related durations
4.Set regeneration frequency
5.Set firmware mode
6.Set current loop values
7.Heater 2 option
Press backspace to go back to main menu
```



Для реле состояния ошибки и реле состояния восстановления предусмотрены два режима работы: отказоустойчивый режим и режим без устойчивости к отказам.

*Write Menu* (Меню записи) можно использовать для переключения любого из реле состояния из режима без устойчивости к отказам (по умолчанию) в отказоустойчивый режим.

В режиме без устойчивости к отказам реле нормально не запитаны, и применяются показанные на иллюстрации нормально-разомкнутое и нормально-замкнутое соединения.

В режиме отказоустойчивости реле запитаны, и нормально-разомкнутое и нормально-замкнутое соединения меняются местами. При отключении питания STB реле запитываются и переключаются в состояние аварийной сигнализации. Это особенно удобно для реле состояния ошибки.

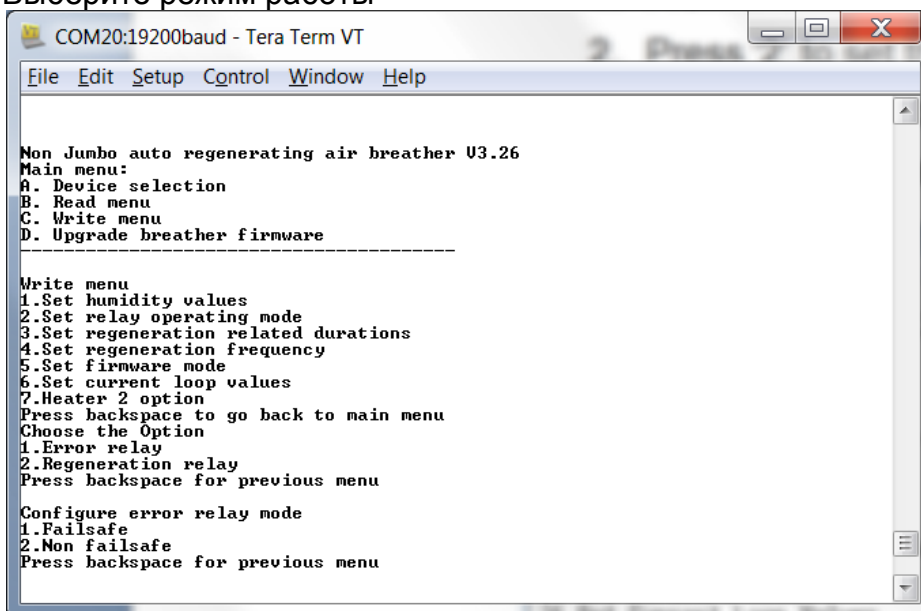
Реле	Режим	Отсутствие ошибки/отсутствие восстановления	Ошибка/восстановление
Реле ошибки	Failsafe (Отказоустойчивость)	Нормально-разомкнутый контакт замкнут Нормально-замкнутый контакт разомкнут	Нормально-разомкнутый контакт разомкнут Нормально-замкнутый контакт замкнут
	NonFailsafe (Без устойчивости к отказам)	Нормально-разомкнутый контакт разомкнут Нормально-замкнутый контакт замкнут	Нормально-разомкнутый контакт замкнут Нормально-замкнутый контакт разомкнут



Реле восстановления	Failsafe (Отказоустойчивость)	Нормально-разомкнутый контакт замкнут Нормально-замкнутый контакт разомкнут	Нормально-разомкнутый контакт разомкнут Нормально-замкнутый контакт замкнут
	NonFailsafe (Без устойчивости к отказам)	Нормально-разомкнутый контакт разомкнут Нормально-замкнутый контакт замкнут	Нормально-разомкнутый контакт замкнут Нормально-замкнутый контакт разомкнут

**d) Чтобы изменить режим работы реле, выполните следующие действия.**

1. В главном меню нажмите «С», чтобы отобразить Write Menu (Меню записи).
2. Нажмите «2», чтобы задать режим работы реле.
3. Выберите «1» или «2», чтобы выбрать реле.
4. Выберите режим работы





# Параметры

## Подключение MODBUS

Подключение MODBUS, поддерживаемое для двухпроводного и четырехпроводного соединений RS-485, служит для обеспечения удаленного мониторинга и управления параметрами STB.

При использовании подключения MODBUS STB работает в качестве подчиненного устройства, а 509ITM – в качестве основного устройства. **Примечание.** Выясните на заводе, имеется ли **STB MODBUS** на устройстве 509ITM.

Чтобы установить соединение RS-485 между основным устройством MODBUS и STB, выполните следующие действия:

1. Выключите STB.
2. Подключите STB к основному устройству MODBUS с помощью подходящего кабеля (для получения дополнительной информации см. [MODBUS Connections](#)).
3. В основном устройстве MODBUS откройте графический пользовательский интерфейс.
4. Выберите правильный порт COM, используемый для подключения MODBUS.
5. Настройте остальные параметры связи следующим образом:
  - Скорость передачи данных в бодах: 9600
  - Биты данных: 8
  - Стоповые биты: 1
  - Четность: положительная четность
  - Проверка ошибок: CRC16
  - Адрес подчиненного устройства: 1
6. Откройте вкладку «Connect» (Установить соединение) в графическом пользовательском интерфейсе основного устройства.
7. Для чтения и записи данных на STB пользователь может использовать коды режима работы 0x03 и 0x06 соответственно.

Далее приведена карта распределения регистров MODBUS:

№ регистра	Имя регистра	Ч/З	Описание
0x0000	MBR_BREATHER_STATE	Ч	Bit 0 = 1: RC НОРМАЛЬНЫЙ РЕЖИМ, LC ВЫКЛ. Bit 1 = 1: RC РЕЖИМ ВОССТАНОВЛЕНИЯ, LC НОРМАЛЬНЫЙ РЕЖИМ Bit 2 = 1: RC ВЫКЛ., LC НОРМАЛЬНЫЙ РЕЖИМ Bit 3 = 1: RC НОРМАЛЬНЫЙ РЕЖИМ, LC РЕЖИМ ВОССТАНОВЛЕНИЯ



			<p>Bit 4-7: не используются, считать равными нулю</p> <p>Bit 8 = 1: РЕЖИМ ВОССТАНОВЛЕНИЯ</p> <p>Bit 9 = 1: НОРМАЛЬНЫЙ режим, ПРОЦЕСС ОБУЧЕНИЯ НАЧАТ</p> <p>Bit 10 = 1: НОРМАЛЬНЫЙ режим, ПРОЦЕСС ОБУЧЕНИЯ не начал</p> <p>Bit 11-15: не используются, считать равными нулю</p>
0x0001	MBR_SYS_FLAGS_JUMBO_BREAKER	Ч	<p>Bit 0 = 1: LC НАГРЕВАТЕЛЬ ВКЛЮЧЕН (LC)</p> <p>Bit 1 = 1: RC НАГРЕВАТЕЛЬ ВКЛЮЧЕН (LC)</p> <p>Bit 2 = 1: ФОЛЬГОВЫЙ НАГРЕВАТЕЛЬ ВКЛЮЧЕН</p> <p>Bit 3 = 1: СОЛЕНОИД АКТИВИРОВАН</p> <p>Bit 4 = 1: ВОССТАНОВЛЕНИЕ DIP ВКЛЮЧЕНО</p> <p>Bit 5 = 1: ВОССТАНОВЛЕНИЕ ОТНОСИТЕЛЬНОЙ ВЛАЖНОСТИ ВКЛЮЧЕНО</p> <p>Bit 6 = 1: ВОССТАНОВЛЕНИЕ DIP ЗАПУЩЕНО</p> <p>Bit 7 = 1: ВОССТАНОВЛЕНИЕ ОТНОСИТЕЛЬНОЙ ВЛАЖНОСТИ ЗАПУЩЕНО</p> <p>Bit 8-15: не используются, считать равными нулю</p>
0x0002	MBR_SYS_ERROR_STATUS	Ч	<p>Bit 0 = 1: ОШИБКА DIP-ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЯ</p> <p>Bit 1 = 1: ОШИБКА ДАТЧИКА ВЛАЖНОСТИ</p> <p>Bit 2 = 1: ОШИБКА ФОЛЬГОВОГО НАГРЕВАТЕЛЯ/ДАТЧИКА ТЕМПЕРАТУРЫ</p> <p>Bit 3 = 1: ОШИБКА СОЛЕНоиДА</p> <p>Bit 4 = 1: ОШИБКА LC НАГРЕВАТЕЛЯ ИЛИ (воздухоосушитель «jumbo») ИЛИ ОШИБКА НАГРЕВАТЕЛЯ 1 (воздухоосушитель «non jumbo»)</p> <p>Bit 5 = 1: ОШИБКА RC НАГРЕВАТЕЛЯ ИЛИ (воздухоосушитель «jumbo») ИЛИ ОШИБКА НАГРЕВАТЕЛЯ 2 (воздухоосушитель «non jumbo»)</p> <p>Bit 6 = 1: НЕСКОЛЬКО ОШИБОК</p> <p>Bit 7 = 1: ОШИБКА ДАТЧИКА ДАВЛЕНИЯ</p> <p>Bit 8-15: не используются, считать равными нулю</p>
0x0003	MBR_CUR_LOOP_ZERO	Ч	ЧИСЛО КАЛИБРОВКИ ДЛЯ ВЫХОДА 4 МА
0x0004	MBR_CUR_LOOP_GAIN	Ч	ЧИСЛО КАЛИБРОВКИ ДЛЯ ВЫХОДА 20 МА
0x0005	MBR_REGN_DURATION	Ч	ДЛИТЕЛЬНОСТЬ ВОССТАНОВЛЕНИЯ
0x0006	MBR_DIP_REGN_COUNT	Ч	ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ПРОЦЕДУР ВОССТАНОВЛЕНИЯ НА ОСНОВЕ DIP
0x0007	MBR_RH_REGN_COUNT	Ч	ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ПРОЦЕДУР ВОССТАНОВЛЕНИЯ НА ОСНОВЕ RH
0x0008	MBR_RT_DIP_SWITCH_SETTING	Ч	НАСТРОЙКИ ВРЕМЕНИ РАБОТЫ DIP-ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЯ

# Параметры



0x0009	MBR_SYSTEM_UP_TIME_DAYS	4	ВРЕМЯ РАБОТЫ СИСТЕМЫ В ДНЯХ ПОСЛЕ ПОСЛЕДНЕЙ ПЕРЕЗАГРУЗКИ
0x000A	MBR_RH_SENSOR_READ	4	ПОКАЗАНИЕ ДАТЧИКА ВЛАЖНОСТИ
0x000B	MBR_TP_SENSOR_READ	4	BIT 15: 1 — если температура отрицательная 0 — если температура положительная BIT 7-0: ЗНАЧЕНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ ПАНЕЛИ УПРАВЛЕНИЯ
0x000C	MBR_DIP_TIMER_READ	4	ПОКАЗАНИЕ ТАЙМЕРА DIP
0x000D	MBR_FW_VERSION	4	ВЕРСИЯ ВСТРОЕННОГО ПО Примечание. Этот номер будет обновлен в соответствии с последним выпуском встроенного ПО
0x000E	MBR_REGENERATION_SLOT	4	Bit 15-8: ВРЕМЯ НАЧАЛА Bit 7-0: ВРЕМЯ ЗАВЕРШЕНИЯ
0X000F	MBR_SYS_FLAGS_NON_JUMBO	4	Bit 0-7: не используются, считать равными нулю Bit 0 = 1: НАГРЕВАТЕЛЬ 1 ВКЛЮЧЕН (LC) Bit 1 = 1: НАГРЕВАТЕЛЬ 2 ВКЛЮЧЕН (LC) Bit 2 = 1: ФОЛЬГОВЫЙ НАГРЕВАТЕЛЬ ВКЛЮЧЕН Bit 3 = 1: СОЛЕНОИД АКТИВИРОВАН Bit 4 = 1: ВОССТАНОВЛЕНИЕ DIP ЗАПУЩЕНО Bit 5 = 1: ВОССТАНОВЛЕНИЕ ОТНОСИТЕЛЬНОЙ ВЛАЖНОСТИ ЗАПУЩЕНО Bit 6 = 1: ВОССТАНОВЛЕНИЕ DIP ВКЛЮЧЕНО Bit 7 = 1: ВОССТАНОВЛЕНИЕ ОТНОСИТЕЛЬНОЙ ВЛАЖНОСТИ ВКЛЮЧЕНО Bit 8 = 1: ОБНАРУЖЕНО ДАВЛЕНИЕ Bit 9 = 1: ПРОЦЕСС ОБУЧЕНИЯ НАЧАТ Bit 9-15: не используются, считать равными нулю
0x0010	MBR_CHG_DIP_SWITCH_SET_REGEN_FREQUENCY	3	BIT12~15 — зарезервированы BIT 8~11 — выбирает положение DIP-переключателя, частота восстановления которого должна быть изменена BIT8 — выбранное положение DIP-переключателя — 11 BIT9 — выбранное положение DIP-переключателя — 10 BIT10 — выбранное положение DIP-переключателя — 01 BIT11 — выбранное положение DIP-переключателя — 00 BIT0~7 — 0~255. Частота восстановления для выбранного положения DIP-переключателя
0X0011	MBR_REGENERATION_RELAY_O	4/3	0: REGENERATION_RELAY_OP_MODE_FAILSAFE



	PERATING_MODE		1:REGENERATION_RELAY_OP_MODE_NONFAILSAFE
0X0012	MBR_ERROR_RELAY_OPERATING_MODE	Ч/3	0: ERROR_RELAY_OP_MODE_FAILSAFE 1: ERROR_RELAY_OP_MODE_NONFAILSAFE
0x0013	MBR_FIRMWARE_MODE	Ч/3	0x555: РЕЖИМ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ИСПЫТАНИЯ 0xAAAA: РЕЖИМ ОСВОБОЖДЕНИЯ
0x0014	MBR_HUMIDITY_THRESHOLD	Ч/3	ПОРОГОВОЕ ЗНАЧЕНИЕ ВЛАЖНОСТИ 25 / 30 / 35 / 40 / 45 / 50
0x0015	MBR_SHT11_TEMPR_READ	Ч	БИТ 15: 1 — значение температуры, обновляемое в этом регистре, отрицательное 0 — значение температуры, обновляемое в этом регистре, положительное БИТ 7-0: SHT11 ЗНАЧЕНИЕ ДАТЧИКА ТЕМПЕРАТУРЫ
0x0016	MBR_REGN_TIMER_READ	Ч	ПОКАЗАНИЕ ТАЙМЕРА ВОССТАНОВЛЕНИЯ

Таблица 5. Параметры MODBUS



## Поиск и устранение неисправностей

### Сигналы оповещения

#### Категории аварийных сигналов

Критический: STB перестает работать, и требуется замена неисправной детали.  
Некритический: STB продолжает работать. Неисправную деталь необходимо отремонтировать или заменить в зависимости от требования.

В следующей таблице приведены состояния светодиодов и соответствующие ошибки:

Зеленый	Желтый	Красный	Описание ошибки
Вкл.	OFF (ВЫКЛ)	OFF (ВЫКЛ)	Нормальный режим
OFF (ВЫКЛ)	Вкл.	OFF (ВЫКЛ)	Режим восстановления
Вкл.	OFF (ВЫКЛ)	Вкл.	Ошибка датчика относительной влажности
OFF (ВЫКЛ)	Мигает	OFF (ВЫКЛ)	Ошибка соленоида/реле давления
Мигает	Мигает	OFF (ВЫКЛ)	Ошибка нагр. шк./датчика температуры
OFF (ВЫКЛ)	OFF (ВЫКЛ)	Мигает	Ошибка нагревателя восст.
Мигает	Мигает	Мигает	Несколько ошибок

Таблица 6. Описание ошибки





В следующей таблице представлен перечень типов аварийных сигналов, их категории и управляющие действия с STB.

Сигнал оповещения	Категория	Управляющие действия
Ошибка времени работы DIP-переключателя	Некритический	Аварийный сигнал передается на удаленный прибор мониторинга. Воздухоосушитель продолжает работу с первоначальными настройками DIP-переключателя. Логика управления воздухоосушителя продолжит поиск возможности восстановления.
Отказ датчика влажности	Некритический	Аварийный сигнал передается на локальный дисплей и удаленный прибор мониторинга. Воздухоосушитель продолжит работать в автоматическом режиме. Частота восстановления сокращается до 5 дней, устанавливаемых по умолчанию. Для восстановления будет использоваться только триггер DIP-переключателя. Логика управления воздухоосушителя продолжит поиск возможности восстановления.
Отказ нагревателя восст.	Критический	Аварийный сигнал передается на локальный дисплей и удаленный прибор мониторинга. Воздухоосушитель закончит работать в автоматическом режиме и начнет работать в обычном режиме. Требуется обслуживание вручную и перезагрузка устройства
Отказ нагревателя шк./датчика температуры	Некритический	Аварийный сигнал передается на локальный дисплей и удаленный прибор мониторинга (MODBUS). Воздухоосушитель продолжит работать
Отказ соленоида/реле давления	Критический	Аварийный сигнал передается на локальный дисплей и удаленный прибор мониторинга. Воздухоосушитель закончит работать в автоматическом режиме и начнет работать в обычном режиме. Требуется обслуживание вручную и перезагрузка устройства

Таблица 7. Контрольные действия



## Поиск и устранение неисправностей

В случае возникновения нескольких ошибок STB все ошибки будут отображаться в указанном ниже порядке. Сообщение о каждой ошибке будет мигать 7 раз, и после 2-секундной задержки будет мигать сообщение о следующей ошибке.

Ошибка	Приоритет
Ошибка нагревателя восст.	1
Ошибка соленоида/реле давления	2
Ошибка датчика влажности	3
Ошибка нагревателя шк./датчика температуры	4

Таблица 8. Отображается несколько ошибок

## Поиск и устранение неисправностей соединений

### USB-соединение

В том случае, если при установлении USB-соединения между ПК и STB возникла проблема, выполните следующие действия:

- Убедитесь, что устройство управления STB включено.
- Убедитесь, что кабель, подключенный к порту COM, назначен для существующего USB-соединения.
- Убедитесь, что такие параметры порта, как скорость передачи в бодах, биты данных, четность, стоповые биты и управление потоком, заданы правильно.

### Подключение MODBUS

В том случае, если при установлении соединения MODBUS между устройством 509ITM и STB возникла проблема, выполните следующие действия:

- Убедитесь, что устройство STB включено.
- Убедитесь, что соединение RS-485 выполнено в соответствии с руководством [MODBUS Connections](#).
- Убедитесь, что такие параметры соединения, как адрес подчиненного устройства, скорость передачи в бодах, биты данных, четность, стоповые биты и CRC заданы правильно.
- Убедитесь, что код режима работы и диапазон адреса или данных допустимые.

## Техническое обслуживание

STB оборудовано системой мониторинга в реальном времени, выполняющей оповещение при возникновении неисправности.

*Примечание:* Для правильной работы STB регулярно выполняйте его проверку.

## Ежегодная проверка

Ежегодная проверка STB выполняется следующим образом:

1. Удалите два винта с плоскоконической головкой в нижней части STB.

*Примечание.* На моделях с полярным исполнением необходимо сначала отвернуть винты сальниковой панели и снять нижнюю изолирующую шайбу, чтобы открыть доступ к двум винтам, которыми нагревательный блок, фильтр и верхняя изолирующая шайба крепятся к STB.

2. Извлеките фильтр и проверьте его на загрязнения. В случае наличия загрязнения перед установкой очистите фильтр мягкой щеткой.

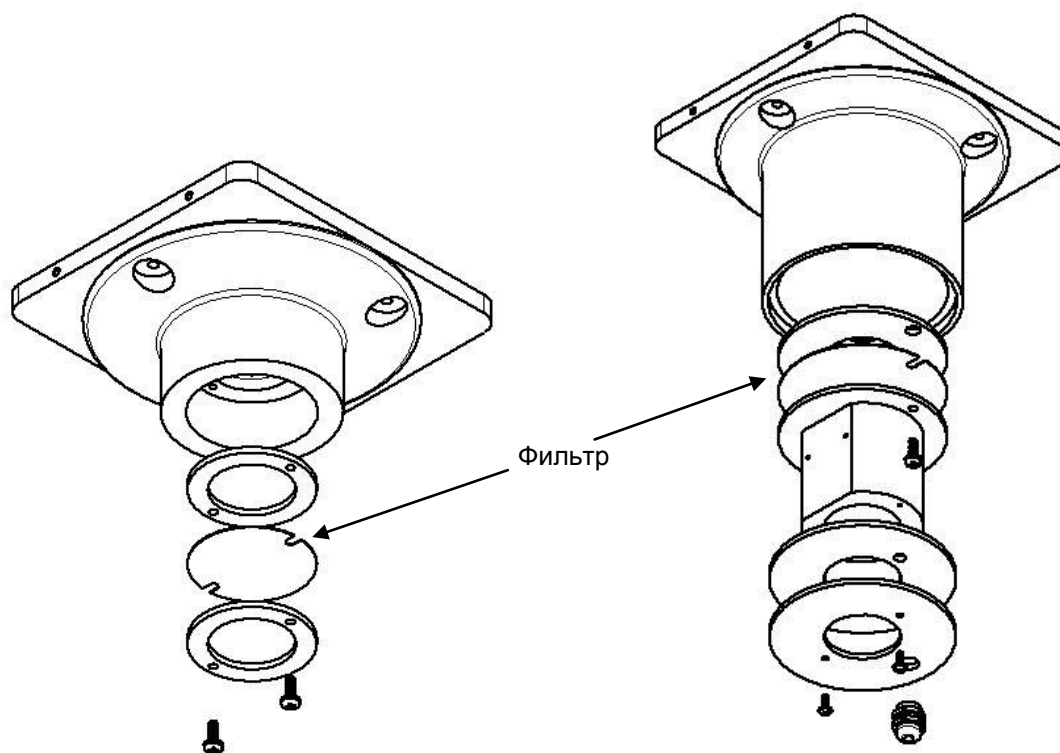


Рисунок 10.

Доступ к фильтру



# Текущее обслуживание

## Текущее обслуживание

### Датчик относительной влажности

Обслуживание датчика относительной влажности выполняется следующим образом:

1. Выключите основной источник питания.
2. С помощью отвертки удалите четыре винта с плоскоконической головкой и шайбы, удерживающие крышку датчика относительной влажности.
3. Удалите крышку датчика относительной влажности.



Рисунок 11. Удаление крышки датчика относительной влажности

4. Датчик относительной влажности установлен непосредственно внутрь крышки.
5. Используйте баллон со сжатым воздухом, чтобы осторожно обдуть датчик.
6. Соберите устройство. Затяните 4 шайбы и винты. Подключите к устройству источник питания.

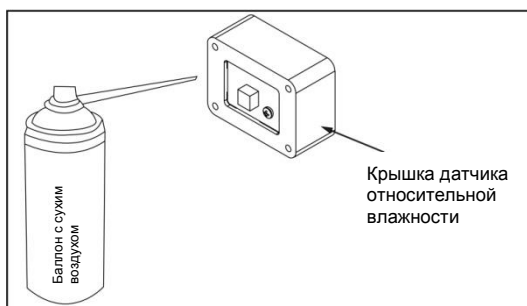


Рисунок 12. Очистка датчика относительной влажности



---

## Примечания