

## Описание и технические характеристики стенда для испытания датчиков-реле температуры ТАМ-103 и ДРТ ( от 23 до 99 градусов Цельсия)

Позволяет в автоматическом режиме определить диапазон температур срабатывания и отключения датчиков-реле.

На стенде имеется четыре независимых канала измерения, таким образом можно одновременно проводить испытания до четырех датчиков типа ТАМ или до двух датчиков типа ДРТ. Также возможна комбинация из одного—двух датчиков ТАМ и одного датчика ДРТ.

В случае если температура срабатывания и (или) отключения (температура порогов срабатывания) датчика по результатам испытаний отличается от заданной в ТУ на датчик, производится регулировка порогов срабатывания с последующими вторичными испытаниями.



*Внешний вид стенда*

### 1. Назначение.

1.1. Стенд для испытания датчиков-реле температуры ТАМ-103 и ДРТ (далее - стенд) позволяет производить проверку работоспособности и корректности задания температуры уставки датчиков ТАМ-103 и ДРТ (далее – датчики) в диапазоне температур от 23 до 99 градусов Цельсия. Одновременно в рабочей среде могут находиться до 4-х датчиков.

1.2. Стенд может использоваться для настройки температуры уставки на датчиках в ручном режиме, когда работает в режиме термостатирования жидкой среды.

1.3. Стенд осуществляет проверку температуры срабатывания и отпускания датчиков в автоматическом режиме, с выводом измеренных значений на дисплей.

1.4. Условия эксплуатации:

– температура окружающего воздуха, °С 20±5

- относительная влажность воздуха, % 30...80
- атмосферное давление, кПа 84...106,7
- напряжение питания, В 220±22
- нестабильность напряжения питания, В ±4,4
- частота питания, Гц 50±1
- вибрация, тряска, удары, магнитные поля, кроме земного, влияющие на работу термостатов должны отсутствовать
- в составе атмосферы наличие агрессивных примесей, активных по отношению к используемым материалам не допускается

### Основные технические данные:

2.1 Стенд выполнен в корпусе из нержавеющей стали, имеет кнопочное управление и отображение данных на TFT дисплее.

2.2 Датчики погружены в жидкую рабочую среду, температура которой контролируется двумя эталонными датчиками, а выравнивание температуры рабочей среды осуществляется механическим перемешиванием.

2.3 Технические характеристики:

Напряжение питания, В – ~220В

Потребляемая мощность (нагрев), кВт – 2,5

Потребляемая мощность (охлаждение), Вт – 20

Количество датчиков, шт – 4

Рабочая среда – вода, трансформаторное масло

Объем жидкости для рабочей среды, л – 3

Температура рабочей среды, 0С – 23 - 99

Точность измерения температуры рабочей среды – ± 0,25

Габаритные размеры (ДхШхВ), мм – 500х225х245

Масса без жидкости, кг – 4



*Внешний вид стенда с подключенными датчиками*

## Конструкция стенда.

Стенд состоит из корпуса, в который установлена емкость с жидкой рабочей средой, устройство перемешивания жидкости, датчики температуры, нагревательные элементы, контур жидкостного охлаждения и микропроцессорная плата управления с TFT дисплеем. Устройство перемешивания расположено на верхней крышке стенда и представляет собой двигатель с крыльчаткой. Там же располагаются 2 датчика температуры рабочей среды и датчик уровня жидкости.

На передней стенке корпуса расположен кран для слива жидкости из рабочей емкости, слив жидкости осуществляется включением встроенного электрического насоса. На задней стенке расположен разъем с предохранителем для подключения сетевого кабеля и кнопка включения стенда.

С передней стороны располагаются органы управления и индикации: дисплей и кнопочная панель.

В емкость с рабочей средой через специальные отверстия помещаются датчики ТАМ-103 для проведения испытания. Каждый датчик подключается к корпусу стенда проводом-переходником к одному из 4-х измерительных каналов.

Нагрев рабочей среды осуществляется встроенными нагревательными элементами и контролируется микропроцессором с использованием ПИД регулирования. Максимальная мощность нагрева может достигать 2,5кВт. Охлаждение осуществляется переносом тепла с емкости с рабочей средой через теплообменники на контур охлаждения, в котором циркулирует охлаждающая жидкость. Она в свою очередь отдает тепло в окружающую среду через радиатор охлаждения, обдуваемый вентилятором. Таким образом минимальная температура охлаждения рабочей среды зависит от температуры окружающего воздуха.

## Элементы управления и отображения.



*Панель управления стендом.*

- TFT дисплей;
- клавиатура.

На дисплее отображается режим работы стенда, текущие параметры, ошибки и предупреждения, меню конфигурации.

Клавиатура служит для переключения между рабочими режимами стенда и изменения параметров его работы.

### Основное назначение кнопок:

F1 – переключение на ручной режим работы;

F2 – переключение на автоматический режим работы;

F3 – включение меню параметров автоматического режима работы;

Стрелки вверх/вниз – служат для перемещения по меню

Стрелки влево/вправо – служат для изменения параметров

Start – включает режим работы (поддержание температуры или автоматическое измерение), сохраняет параметры после редактирования в меню.

Stop – останавливает работу стенда.

### Ручной режим работы.

В данном режиме работы можно произвольно устанавливать температуру рабочей среды и видеть текущее состояние контактной группы датчика. Это позволяет регулировать или проверять температуру уставки датчика



На рисунке изображен экран ручного режима работы станда. Область канала датчика может иметь 2 состояния: замкнут или разомкнут. На дисплее состояние канала фиксируется надписью и цветом.

Установленная температура меняется стрелками < и > на клавиатуре. Ее можно изменять как в режиме ожидания, так и непосредственно во время работы станда.

Для включения режима стабилизации температуры рабочей жидкости необходимо нажать кнопку **Start**. Если нет никаких ошибок и предупреждений, станд перейдет в режим поддержания температуры, в области уведомлений отобразится текущее состояние "Нагрев" или "Охлаждение".

Для остановки работы станда необходимо нажать кнопку **Stop**, станд перейдет в ожидание, при этом никаких активных действий над рабочей средой производиться не будет (выключены нагрев/охлаждение/перемешивание).

Переключать режим работы станда можно только в неактивном состоянии.

### Автоматический режим работы.

В данном режиме станд автоматически производит проверку температур срабатывания и отпускания установленных датчиков. Все установленные датчики должны быть с близкими температурами уставок.

На дисплее для каждого канала подключенного датчика регистрируется температура срабатывания (верхняя строка) и температура отпускания (нижняя строка).

Текущая температура рабочей среды отображается в верхней строке дисплея.



На рисунке изображен экран автоматического режима работы. В автоматическом режиме производится проверка датчиков в соответствии с параметрами заданными в меню конфигурации автоматического режима. На рисунке изображен экран с настройками автоматического режима, который вызывается нажатием кнопки F3, когда станд находится в ожидании.





В меню настроек автоматического режима имеются следующие пункты:

1. "Тип датчика" ;
2. "Темп. уставки" – температура уставки испытуемых датчиков, может несколько отличаться от реальных. От этой точки идет отсчет смещения температуры вверх и вниз.
3. "Смещение вниз" – температура смещения вниз от температуры уставки, до которой происходит охлаждение рабочей среды в процессе испытания датчиков.
4. "Смещение вверх" – температура смещения вверх от температуры уставки, до которой происходит нагрев рабочей среды в процессе испытания датчиков.
5. "Зона возврата" – означает направление возврата контактов датчика. Если стоит зона возврата "вниз", то при повышении температуры до уставки контактная группа замкнется, а при понижении опять разомкнется. Если стоит зона возврата "вверх", то при повышении температуры до уставки контактная группа разомкнется, а при понижении опять замкнется.
6. "Кол-во датчиков" – количество датчиков участвующих в процедуре испытаний, позволяет досрочно остановить нагрев и охлаждение при срабатывании указанного кол-ва датчиков. При этом значения на какой канал подключен тот или иной датчик нет.

Перемещение по пунктам меню осуществляется стрелками вверх/вниз на клавиатуре, для изменения параметра используются стрелки вправо/влево. Если какой-либо параметр был изменен, то стенд предложит сохранить изменения нажатием кнопки **Start**.

Переключение на другой экран без сохранения приведет к возврату старых значений в настройках меню.

Для включения автоматического режима испытания датчиков необходимо перейти на экран F2 и нажать кнопку **Start**. Если нет никаких ошибок и предупреждений, стенд процесс испытания датчиков, в области уведомлений отобразит текущее состояние "Нагрев" или "Охлаждение".

## Процесс автоматической регистрации температур срабатывания датчиков происходит следующим образом:

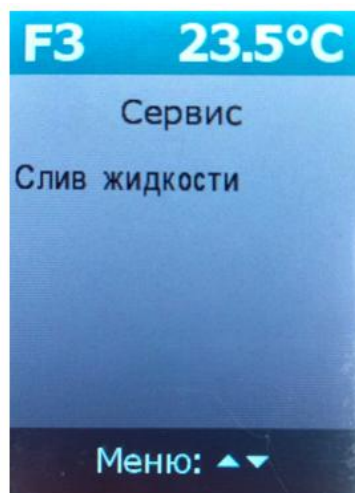
1. Происходит охлаждение рабочей среды до температуры  $t_{уст-твниз}$ .
2. Проверяется состояние всех каналов. Если установлена зона возврата "вниз", то все датчики должны быть разомкнуты, при зоне возврата "вверх" – замкнуты. При не выполнении данного условия на канале появляется символ "!", что означает неисправность датчика или его температура уставки выходит за границы, указанные в меню конфигурации. Стенд будет ожидать отключения данного датчика, либо завершение процедуры измерения нажатием кнопки **Stop**.
3. Происходит нагрев рабочей среды до температуры  $t_{уст+твверх}$ . Во время этого процесса отслеживается момент замыкания датчиков на каналах и фиксируется соответствующая температура в верхней строке (при зоне возврата вверх, отслеживается момент размыкания). Если количество датчиков, указанных в меню конфигурации сработало, то нагрев завершается досрочно.
4. Происходит охлаждение рабочей среды до температуры  $t_{уст-твниз}$ . Во время этого процесса отслеживается момент размыкания датчиков на каналах и фиксируется соответствующая температура в нижней строке (при зоне возврата вверх, отслеживается момент замыкания). Если количество датчиков, указанных в меню конфигурации сработало, то нагрев завершается досрочно.
5. Стенд переходит в ожидание, автоматическое испытание датчиков считается завершенным. Температуры срабатывания и отпускания остаются на дисплее до момента нового испытания (нажатия кнопки **Start**) или выключения питания.

Для остановки работы стенда необходимо нажать кнопку **Stop**, стенд перейдет в ожидание, при этом никаких активных действий над рабочей средой производиться не будет (выключены нагрев/охлаждение/перемешивание).

Переключать режим работы стенда можно только в неактивном состоянии.

Сервисная функция "Слив жидкости".

Для слива рабочей жидкости из емкости стенда предусмотрена специальная сервисная процедура. Она находится в сервисном меню стенда. Чтобы его отобразить необходимо находясь в меню настроек автоматического режима еще раз нажать кнопку F3. Каждое следующее нажатие F3 приводит к переключению экранов меню между собой.



Экран меню "Сервис"

На рисунке изображен экран сервисного меню. Для включения процедуры слива рабочей жидкости необходимо выбрать пункт меню "Слив жидкости" и нажать кнопку со стрелкой **вправо**.

Далее если температура рабочей среды менее  $50^{\circ}\text{C}$ , необходимо следовать инструкции на экране "Открыть кран слива и нажать кнопку Start".

В случае, если температура рабочей среды выше  $50^{\circ}\text{C}$ , необходимо в ручном режиме работы стенда охладить ее или дождаться естественно остывания.