

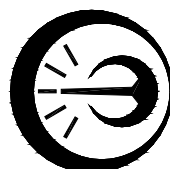
УТВЕРЖДАЮ:

Главный инженер

ОАО «НПП» Эталон»

_____ А.А. Демидович

"__" ____ 2015 г.



**УСТАНОВКА ДЛЯ ПОВЕРКИ
ТЕРМОПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ СОПРОТИВЛЕНИЯ
АРМ ПТС**

Руководство по эксплуатации

ДДШ 1.270.004 РЭ

| | | | | |
|-------------|--------------|------------|-------------|--------------|
| Инв.№ подл. | Подп. и дата | Взам.инв.№ | Инв.№ дубл. | Подп. и дата |
| | | | | |

Сделано в России

Содержание

| | | Стр. |
|--------------|---|------|
| 1 | Описание и работа | 3 |
| 2 | Использование по назначению | 9 |
| 3 | Транспортирование и хранение | 51 |
| 4 | Указания по эксплуатации. | 51 |
| 5 | Техническое обслуживание. | 52 |
| 6 | Гарантии изготовителя | 53 |
| 7 | Утилизация | 53 |
| 8 | Текущий ремонт | 53 |
| | | |
| Приложение А | Термины, используемые при описании работы пользователя с компьютером в диалоговом режиме . | 54 |
| Приложение Б | Схема соединений установки АРМ ПТС при проведении поверки и градуировки термопреобразователей сопротивления | 56 |

| | | | | |
|-------------|--------------|-------------|-------------|--------------|
| Инв.№ подл. | Подп. и дата | Взам. инв.№ | Инв.№ дубл. | Подп. и дата |
| | | | | |

Настоящее руководство по эксплуатации (РЭ) предназначено для ознакомления обслуживающего персонала с правилами работы и обслуживания установки для поверки термопреобразователей сопротивления АРМ ПТС (далее – установки). РЭ содержит сведения о составе установки, краткие сведения об ее устройстве, соединении составляющих ее частей, технических характеристиках, техническом обслуживании, хранении, транспортировании, утилизации, а также указания по подготовке к использованию, использованию и работе установки.

К эксплуатации установки допускаются лица, ознакомленные с настоящим РЭ, имеющие навыки работы с компьютером и прошедшие необходимый инструктаж.

1 Описание и работа

1.1 Назначение

1.1.1 Установка АРМ ПТС предназначена для проведения автоматизированной поверки (калибровки) и градуировки термопреобразователей сопротивления (далее - ТС) в соответствии с ГОСТ 8.461-2009 и комплектов ТС, предназначенных для измерения разности температур.

1.1.2 Установка представляет собой блочно-модульный метрологический комплекс, состоящий из отдельных изделий, объединенных измерительным коммутатором и управляемый с помощью персонального компьютера. Каждое изделие, входящее в комплект установки, может иметь самостоятельную поставку.

1.1.3 По условиям эксплуатации установка относится к приборам 1 группы по ГОСТ 22261-94 с рабочей температурой применения $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$.

В соответствии с ГОСТ Р 51522.1-2011 установка предназначена для эксплуатации в помещениях с контролируруемыми электромагнитными условиями (обстановка испытательных лабораторий (площадок) со сниженным уровнем внешних электромагнитных излучений и исключением применения переносных радиостанций и мобильных телефонов в непосредственной близости от оборудования).

Вид климатического исполнения установки - УХЛ 4.1 по ГОСТ 15150-69.

1.1.4 Тип средств измерений «Установка для поверки термопреобразователей сопротивления АРМ ПТС» утвержден и зарегистрирован в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений под номером 22190-01.

Декларация о соответствии ТС № RU Д-RU.ME72.B.00032 требованиям технических регламентов Таможенного союза: ТР ТС 004/2011 «О безопасности низковольтного оборудования», ТР ТС 020/2011 «Электромагнитная совместимость технических средств» - зарегистрирована органом по сертификации электрооборудования ООО ФИРМЫ «СИБТЕХСТАНДАРТ» 30.09.2015.

| | |
|--------------|--------------|
| Интв.№ подп. | Подп. и дата |
| Взам.интв.№ | Подп. и дата |
| Интв.№ дубл. | Подп. и дата |

1.2 Технические характеристики

1.2.1 Нормальные условия эксплуатации установки:

- температура окружающего воздуха (20±5) °С;
- относительная влажность воздуха от 30 до 80 %;
- атмосферное давление от 84 до 106,7 кПа (от 630 до 800 мм. рт. ст.);
- частота питающей сети (50,0±0,5) Гц;
- напряжение питающей сети переменного тока (220±22) В.

1.2.2 Управление работой измерительного комплекса

через персональный компьютер IBM PC 486 и выше

1.2.3 Число каналов

11

1.2.4 Диапазон измеряемых сопротивлений, Ом

10...3000

1.2.5 Пределы допускаемой относительной

погрешности измерения сопротивления, %, не более ±0,01

1.2.6 Пределы допускаемого среднего квадратического

отклонения (СКО) случайной составляющей

погрешности измерения, % ±0,001

1.2.7 Схема подключения поверяемых ТС по ГОСТ6651-2009

2, 3, 4

1.2.8 Номинальные статические характеристики (НСХ)

преобразования поверяемых ТС по ГОСТ6651-2009

10П, Pt10, 10М,
50П, Pt50, 50М,
100П, Pt100, 100М,
500П, Pt500, 1000П,
Pt1000

1.2.9 Средняя наработка до отказа, ч, не менее

2000

1.2.10 По устойчивости и прочности к климатическим и механическим воздействиям установка удовлетворяет нормам, установленным для приборов 1 группы по ГОСТ 22261-94 с рабочей температурой применения (20±5) °С.

1.2.11 Программное обеспечение установки

обеспечивает выполнение следующих функций:

- 1) работу с установкой в диалоговом режиме;
- 2) управление коммутатором измерительным КИ9901:
 - а) установку режимов работы;
 - б) запуск цикла измерения;
 - в) регистрацию результатов измерения;
- 3) установку требуемой температуры в термостате ТР-1М;

| | |
|-------------|--------------|
| Инв.№ подл. | Подп. и дата |
| Взам.инв.№ | Подп. и дата |
| Инв.№ дубл. | Подп. и дата |

4) обеспечение возможности оперативного выбора параметров (α , R_0 по ГОСТ 6651-2009) поверяемых ТС и эталонного термометра сопротивления;

5) обеспечение проверки работоспособности ТС перед их поверкой;

6) поверку ТС с НСХ преобразования 10П, Pt10, 10М, 50П, Pt50, 50М, 100П, Pt100, 100М, 500П, Pt500, 1000П, Pt1000 по двух-, трех- и четырехпроводным схемам подключения:

а) слежение за стабилизацией параметров поверяемых и эталонного ТС после их установки в термостат;

б) формирование результатов поверки по шести измерениям;

в) формирование протокола поверки с сохранением результатов в базе данных;

7) калибровку и поверку комплектов ТС, предназначенных для измерения разности температур;

8) просмотр результатов предыдущих поверок выбранного ТС;

9) обеспечение контроля параметров установки с формированием соответствующих протоколов.

1.2.12 В качестве эталонного средства измерения должен использоваться платиновый эталонный термометр сопротивления с номинальным значением сопротивления при 0 °С не менее 10 Ом

1.2.13 По электромагнитной совместимости установка соответствует ГОСТ Р 51522.1-2011.

1.2.13.1 Помехоустойчивость установки соответствует требованиям ГОСТ Р 51522.1-2011 для оборудования, используемого в контролируемой электромагнитной обстановке. Критерии качества функционирования - согласно ГОСТ Р 51522.1-2011.

1.2.13.2 По помехоэмиссии установка соответствует нормам, приведенным в ГОСТ Р 51522.1-2011 для оборудования группы 1 класса Б согласно ГОСТ Р 51318.11-2006.

1.2.14 Средний срок службы не менее 5 лет.

1.3 Комплектность

В комплект поставки установки входят:

- коммутатор измерительный КИ 9901 ¹⁾ 1 шт.;
- термостат ТН-1М ТУ50-95 ДДШ2.998.004ТУ ^{3), 4)} 1 шт.;
- термостат паровой ТП-2 ТУ 3443-003-02566540-2003^{3), 4)} 1 шт.;
- термостат регулируемый ТР-1М ТУ50-96 ДДШ2.998.006ТУ ^{3), 4), 5)} 1 шт.;
- комплект ЗИП, согласно ведомости ЗИП ДДШ1.270.004ЗИ ¹⁾ 1 комплект;
- компьютер IBM PC 486 и выше ^{2), 3)} 1 шт.;
- принтер ³⁾ 1 шт.;
- термометр сопротивления эталонный ЭТС-100 Хд2.821.066 ^{2), 3)} 1 шт.;
- удлинитель сетевой ³⁾ 1 шт.;

| | | | | |
|-------------|--------------|-----------|-------------|--------------|
| Инд.№ подл. | Подп. и дата | Взам.инв№ | Инв.№ дубл. | Подп. и дата |
| | | | | |

| | |
|---|-------------|
| - программное обеспечение ДДШ1.270.004 ПО ¹⁾ | 1 комплект; |
| - руководство по эксплуатации ДДШ1.270.004 РЭ ¹⁾ | 1 экз.; |
| - методика поверки МП 37-221-01 ¹⁾ | 1 экз.; |
| - паспорт ДДШ1.270.004 ПС ¹⁾ | 1 экз. |

-
- 1) – входит в минимальный комплект поставки;
2) – наличие в составе установки обязательно;
3) – наличие в комплекте поставки установки определяется заказчиком;
4) – номенклатура и количество термостатов определяется заказчиком;
5) – теплоноситель ПМС-100 поставляется по отдельной заявке потребителя.

Примечание - Допускается замена термостатов другими средствами воспроизведения температуры с характеристиками не хуже заданных.

Технические данные изделий, входящих в комплект установки, приведены в эксплуатационных документах на эти изделия.

1.4 Устройство и работа

Установка АРМ ПТС представляет собой блочно-модульный метрологический комплекс, состоящий из отдельных изделий, объединенных измерительным коммутатором КИ9901 и управляемый с помощью персонального компьютера. Назначение составных частей установки:

- измерительный коммутатор КИ9901 используется для измерения сопротивления поверяемых датчиков и эталонного ТС, а также для управления составными частями установки по командам компьютера;

- клеммная панель и комплект кабелей используются для подключения поверяемых ТС и эталонного ТС к коммутатору КИ9901 и для соединения всех частей установки между собой;

- термостаты (паровой, нулевой, регулируемый) служат для воспроизведения температурных точек при поверке (градуировке) поверяемых ТС;

- эталонный ТС ЭТС-100 служит для измерения действительной температуры среды;

- компьютер управляет работой установки и обеспечивает полную автоматизацию поверки датчиков, за исключением процедуры подключения датчиков к установке и помещения их в термостат, под управлением программы «АРМ поверки ТС».

Все режимы и параметры работы установки задаются пользователем, в диалоговом режиме работы с персональным компьютером. Передача всех команд от компьютера к коммутатору КИ9901 производится по последовательному каналу связи, с использованием интерфейса

| | |
|-------------|--------------|
| Инв.№ подл. | Подп. и дата |
| Взам.инв.№ | Подп. и дата |
| Инв.№ дубл. | Подп. и дата |

RS-232. Команды компьютера, предназначенные термостатам, транслируются коммутатором в соответствующий прибор, с последующей выдачей ответа в компьютер.

Результаты всех поверок (градуировок) выводятся на экран монитора компьютера, либо на принтер, а также сохраняются в базе данных. Последнее позволяет осуществлять, при необходимости, поиск и просмотр ранее накопленной информации.

1.5 Описание и работа коммутатора измерительного КИ9901

1.5.1 Коммутатор измерительный КИ9901 предназначен для измерения сопротивления эталонного и поверяемых ТС, а также для связи составных частей установки "АРМ поверки ТС" между собой.

1.5.2 Конструктивно коммутатор выполнен в виде законченного изделия. На передней панели коммутатора расположены:

- выключатель питания «Сеть»;
- индикатор включения «Сеть»;
- индикаторы включения аналоговых каналов «Аналоговые каналы 1-10»;
- индикаторы включения интерфейсных каналов «Интерфейсные каналы 1- 4», «ПК»;
- гнезда для подключения образцового термопреобразователя сопротивления «U1», «U2», «I1», «I2».

На задней панели коммутатора расположены:

- разъем «220V 50Hz», для подключения кабеля питания;
- разъемы «Вход 1» и «Вход 2», для подключения поверяемых ТС;
- разъем «ПК», для подключения персонального компьютера;
- разъемы «Интерфейсные каналы 1- 4», для подключения термостатов.

1.5.3 Функционально коммутатор КИ9901 состоит из:

- измерителя сопротивления;
- 10-и канального аналогового коммутатора;
- 5-и канального интерфейсного коммутатора;
- устройства управления;
- блока питания.

Измеритель сопротивления позволяет производить измерение величины сопротивления эталонного и поверяемых ТС. Величина измерительного тока выбирается пользователем для каждого датчика индивидуально и устанавливается по командам, поступающим от устройства управления. Запуск измерения также производится устройством управления. Компенсация термо-ЭДС измерительной цепи производится путем изменения направления измерительного тока через поверяемый ТС.

| | | | | |
|-------------|--------------|-----------|-------------|--------------|
| Инв.№ подл. | Подп. и дата | Взам.инв№ | Инв.№ дубл. | Подп. и дата |
| | | | | |

Аналоговый коммутатор позволяет подключить к входу измерителя сопротивления один из десяти поверяемых ТС и эталонный ТС, при этом коммутируются все четыре провода, идущие от измерителя сопротивления к поверяемому ТС. Подключенный, в данный момент, аналоговый канал индицируется на передней панели коммутатора КИ9901 соответствующим индикатором.

Все команды, поступающие от устройства управления, формируются им на основании команд поступающих от компьютера по последовательному каналу связи.

Интерфейсный коммутатор состоит из пяти каналов. Один из них предназначен для подключения персонального компьютера, а остальные четыре для подключения термостатов. Все интерфейсные каналы гальванически развязаны друг от друга и от остальной части коммутатора КИ9901. Первоначально, при подаче напряжения питания, устройство управления ожидает поступление команды от интерфейсного канала, к которому подключен персональный компьютер. При поступлении команды от компьютера, устройство управления исполняет ее. Если эта команда является командой управления измерителем сопротивления или аналоговым коммутатором, то после ее исполнения коммутатор КИ9901 формирует ответ и передает его компьютеру. Если эта команда является командой управления, предназначенной для термостата, то включается соответствующий интерфейсный канал и поступившая команда передается по нему. После этого устройство управления коммутатора КИ9901 ожидает ответ по включенному интерфейсному каналу, а затем передает этот ответ персональному компьютеру и переходит в режим ожидания очередной команды от персонального компьютера. Подключенный, в данный момент, интерфейсный канал индицируется на передней панели коммутатора КИ9901 соответствующим индикатором.

Блок питания формирует гальванически развязанные напряжения питания для всех интерфейсных каналов, а также для остальной части коммутатора КИ9901.

1.6 Маркировка и упаковка

1.6.1 Маркировка и упаковка соответствуют требованиям ГОСТ 12.2.091-2012, ГОСТ 22261-94, КД и техническим регламентам Таможенного союза.

1.12.2 Маркировка прибора содержит:

- наименование и обозначение изделия;
- зарегистрированный товарный знак предприятия-изготовителя;
- знак утверждения типа;
- заводской номер;
- дату изготовления;
- обозначение переменного тока, номинальные значения тока, напряжения и частоты питающей сети переменного тока, испытательное напряжение изоляции и потребляемую мощность;
- единый знак обращения продукции на рынке государств – членов Таможенного союза и наименование страны-изготовителя.
- надпись «Сделано в России».

| | | | | |
|--------------|--------------|-----------|--------------|--------------|
| Индв.№ подл. | Подп. и дата | Взам.инв№ | Индв.№ дубл. | Подп. и дата |
| | | | | |

2 Использование по назначению

2.1 Подготовка к использованию

2.1.1 Установить на компьютер программное обеспечение ДДШ1.270.004 ПО.

2.1.1.1 Установить компакт-диск из комплекта поставки в дисковод и запустить имеющуюся на нем программу Setup.exe.

Примечание – Пояснение терминов, используемых при описании работы пользователя с компьютером в диалоговом режиме, приведено в приложении А.

2.1.1.2 Следовать инструкциям, изложенным на диске в файле ReadMe.txt.

2.1.2 Запустить программу «АРМ поверки ТС» путем выбора соответствующего пункта меню «Главное меню | Программы». По умолчанию при установке пункт меню программы называется «Главное меню | Программы | ОАО “НПП Эталон” | ARM_PTS xx», где xx - установленная версия программы.

2.1.3 Произвести следующие настройки программы.

2.1.3.1 Выбрать пункт меню «Настройка | Параметры», или нажать клавишу «F5».

2.1.3.2 Выбрать закладку «Общие» в окне «Настройка параметров устройств». Убедиться, что рабочий каталог программы, каталог файлов конфигурации, каталог результатов измерений и каталог файлов протоколов на панели «Расположение» указаны верно. При необходимости внести соответствующие коррективы.

2.1.3.3 Выбрать закладку «СОМ-порт» в окне «Настройка параметров устройств». Убедиться, что для параметров «Скорость передачи», «Размер слова», «Контроль четности» и «Stop-биты» установлены следующие значения «1200», «8 бит», «без контроля» и «1 бит», соответственно. При необходимости внести соответствующие коррективы.

2.1.3.4 Значение параметра «Номер СОМ-порта» установить в соответствии с номером последовательного порта связи, к которому подключен измерительный коммутатор КИ9901. Для чего нажать кнопку, расположенную в правой части ниспадающего меню «Номер СОМ-порта», и выбрать требуемое значение из предложенного списка.

2.2 Основное окно программы «АРМ поверки ТС»

2.2.1 При запуске программы "АРМ поверки ТС" формируется основное окно программы в котором расположены:

- системное меню программы;
- основное меню программы;
- панель инструментов;
- строка статуса.

| | |
|-------------|--------------|
| Инд.№ подл. | Подп. и дата |
| Взам.инв.№ | Подп. и дата |
| Инв.№ дубл. | Подп. и дата |

2.2.2 Системное меню программы представляет собой стандартное системное меню операционной системы Windows и содержит три кнопки: «Свернуть», «Восстановить» и «Заккрыть». Расположено системное меню в правой верхней части окна программы.

Кнопка «Свернуть» – сворачивает окно программы и помещает его в виде кнопки на панель задач в нижней части экрана монитора компьютера. Для восстановления нормального размера окна программы нажмите соответствующую кнопку на панели задач.

Кнопка «Восстановить» – разворачивает окно программы во весь экран монитора компьютера, либо уменьшает окно программы до первоначальных размеров.

Кнопка «Заккрыть» – завершение работы с программой.

2.2.3 Основное меню программы служит для запуска требуемых функций программы и содержит следующие пункты:

- «Файл»;
- «Поверка»;
- «Типы»;
- «Просмотр»;
- «Настройка»;
- «Помощь».

Расположено основное меню в верхней части окна программы.

Основное меню программы активизируется нажатием клавиши «Alt», либо совместным нажатием клавиш «Alt» – «Ф», «Alt» – «П», «Alt» – «Т», «Alt» – «С», «Alt» – «Н» или «Alt» – «М» (следует обратить внимание, что клавиатура компьютера должна быть переведена на русский регистр). При совместном нажатии клавиш происходит активизация соответствующего пункта основного меню программы (см. подчеркнутые буквы в названиях пунктов меню). Движение по меню осуществляется клавишами со стрелками, запуск требуемой функции программы – нажатием клавиши «Enter» на выбранном пункте меню. Другой способ работы с меню – манипулятор «мышь». Поместите указатель манипулятора на требуемый пункт основного меню программы и нажмите левую кнопку, Вы активизируете выбранный пункт меню. Для запуска требуемой функции программы поместите указатель манипулятора на требуемый пункт меню и нажмите левую кнопку.

Пункт меню «Файл» программы «АРМ поверки ТС» содержит единственный пункт «Выход». При активизации пункта меню «Файл | Выход» программа завершает свою работу. Пункт меню «Файл | Выход» дублируется на панели инструментов соответствующей кнопкой. Кроме того, завершить работу программы «АРМ поверки ТС» можно одновременным нажатием клавиш «Ctrl» – «Q», либо используя кнопку «Заккрыть» системного меню программы.

Пункт меню «Поверка» программы «АРМ поверки ТС» содержит следующие пункты:

- «Термометры сопротивления»;

| | | | | |
|-------------|--------------|-----------|-------------|--------------|
| Инд.№ подл. | Подп. и дата | Взам.инв№ | Инд.№ дубл. | Подп. и дата |
| | | | | |

- «Комплекты ТС»;
- «Градуировка».

Пункт меню «Поверка | Термометры сопротивления» запускает процесс поверки ТС в двух температурных точках. Пункт меню «Поверка | Термометры сопротивления» дублируется на панели инструментов соответствующей кнопкой, а также клавишей «F2». Пункт меню «Поверка | Комплекты ТС» запускает процесс поверки комплектов ТС. Пункт меню «Поверка | Комплекты ТС» дублируется на панели инструментов соответствующей кнопкой, а также клавишей «F3». Пункт меню «Поверка | Градуировка» запускает процесс градуировки ТС, в температурных точках, определяемых пользователем. Пункт меню «Поверка | Градуировка» дублируется на панели инструментов соответствующей кнопкой, а также клавишей «F4».

Примечание - Перед выполнением поверки или градуировки ТС необходимо указать типы ТС, подключенных к каждому измерительному каналу коммутатора КИ9901.

Пункт меню «Типы» программы «АРМ поверки ТС» содержит единственный пункт «Термометры сопротивления». Пункт меню «Типы | Термометры сопротивления» вызывает процедуру установки требуемой конфигурации подключения поверяемых датчиков к каждому измерительному каналу коммутатора КИ9901. Пункт меню «Типы | Термометры сопротивления» дублируется на панели инструментов соответствующей кнопкой, а также одновременным нажатием клавиш «Ctrl» – «F2».

Пункт меню «Просмотр» программы «АРМ поверки ТС» содержит следующие пункты:

- «Поиск протокола поверки по типу ТС»;
- «Поиск протокола поверки по дате»;
- «Поиск протокола градуировки по типу ТС»;
- «Поиск протокола градуировки по дате»;
- «Поиск протокола поверки комплектов ТС по типу»;
- «Поиск протокола поверки комплектов ТС по дате».

Пункт меню «Просмотр | Поиск протокола поверки по типу ТС» вызывает процедуру поиска результатов поверки ТС в базе данных программы «АРМ поверки ТС». Условием поиска в этом случае будет являться тип поверенного ТС. Пункт меню «Просмотр | Поиск протокола поверки по типу ТС» дублируется на панели инструментов соответствующей кнопкой. Пункт меню «Просмотр | Поиск протокола поверки по дате» вызывает процедуру поиска результатов поверки ТС в базе данных программы «АРМ поверки ТС». Условием поиска в этом случае будет являться дата поверки. Пункт меню «Просмотр | Поиск протокола поверки по дате» дублируется на панели инструментов соответствующей кнопкой. Пункт меню «Просмотр | Поиск протокола градуировки по типу ТС» вызывает процедуру поиска результатов градуировки ТС в базе данных программы «АРМ поверки ТС». Условием поиска в этом случае будет являться тип поверенного ТС. Пункт меню «Просмотр | Поиск протокола градуировки по дате» вызывает проце-

| | | | | |
|-------------|--------------|-----------|-------------|--------------|
| Инд.№ подл. | Подп. и дата | Взам.инв№ | Инд.№ дубл. | Подп. и дата |
| | | | | |

дуру поиска результатов градуировки ТС в базе данных программы «АРМ поверки ТС». Условием поиска в этом случае будет являться дата поверки. Пункт меню «Просмотр | Поиск протокола поверки комплектов ТС по типу» вызывает процедуру поиска результатов поверки комплектов ТС в базе данных программы «АРМ поверки ТС». Условием поиска в этом случае будет являться тип поверенного ТС. Пункт меню «Просмотр | Поиск протокола поверки комплектов ТС по дате» вызывает процедуру поиска результатов поверки комплектов ТС в базе данных программы «АРМ поверки ТС». Условием поиска в этом случае будет являться дата поверки.

Пункт меню «Настройка» программы «АРМ поверки ТС» содержит следующие пункты:

- «Параметры»;
- «Корректировка "опорных" резисторов»;
- «Поверка АРМ ПТС»;
- «Поверка алгоритма»;
- «Неопределенность единичного измерения».

Пункт меню «Настройка | Параметры» вызывает процедуру настройки программной части «АРМ поверки ТС» под имеющуюся конфигурацию аппаратной части, а также, требуемого набора типов поверяемых и эталонных ТС. Пункт меню «Настройка | Параметры» дублируется на панели инструментов соответствующей кнопкой, а также клавишей «F5». Пункт меню «Настройка | Корректировка "опорных" резисторов» вызывает процедуру обновления значений сопротивления эталонных резисторов. Пункт меню «Настройка | Поверка АРМ ПТС» вызывает процедуру поверки аппаратной части установки АРМ ПТС. Пункт меню «Настройка | Поверка алгоритма» вызывает процедуру поверки алгоритма обработки результатов измерения.

Пункт меню «Настройка | Неопределенность единичного измерения» вызывает процедуру выполнения экспериментальной оценки неопределенности единичного измерения сопротивления в условиях конкретной поверочной лаборатории.

Пункт меню «Помощь» программы «АРМ поверки ТС» содержит следующие пункты:

- «Содержание»;
- «Домашняя страница»;
- «О программе».

Пункт меню «Помощь | Содержание» вызывает справочную систему Windows, которая в свою очередь выводит на экран монитора справочную систему «АРМ поверки ТС». Пункт меню «Помощь | Содержание» дублируется на панели инструментов соответствующей кнопкой.

Пункт меню «Помощь | Домашняя страница» вызывает программу Microsoft Internet Explorer с ссылкой на сайт предприятия-изготовителя в строке адреса.

При активизации пункта меню «Помощь | О программе» на экран монитора выводятся краткие сведения о версии программы и предприятии-изготовителе установки АРМ ПТС.

| | | | | |
|-------------|--------------|-----------|-------------|--------------|
| Инв.№ подл. | Подп. и дата | Взам.инв№ | Инв.№ дубл. | Подп. и дата |
| | | | | |

2.2.4 На панели инструментов расположены кнопки вызова отдельных функций программы. Эти кнопки дублируют пункты основного меню программы и служат для оперативного запуска соответствующих функций программы "АРМ поверки ТС". Для запуска выбранной функции программы при помощи кнопки расположенной на панели управления необходимо поместить указатель манипулятора «мышь» на требуемую кнопку и нажать левую кнопку манипулятора.

2.2.5 В строке статуса выводится служебная информация (номер подключенного COM-порта, величина последнего измерения и т.д.), в некоторой степени, облегчающая пользователю работу с программой. Строка статуса расположена в нижней части окна программы.

2.3 Служебные файлы программы

2.3.1 Служебные файлы программы «АРМ поверки ТС» находятся в каталоге CONFIG, расположенном в рабочем каталоге программы. Эти файлы содержат информацию о настройках программы и некоторые другие сведения необходимые программе «АРМ поверки ТС» для работы. Типы служебных файлов программы следующие:

- файлы описания настроек программы, расширение INI;
- файл описания типов поверяемых и эталонных ТС, расширение RTD;
- файлы шаблонов форм протоколов поверки, FR3;
- файлы описания конфигурации подключения поверяемых ТС к каждому измерительному каналу коммутатора КИ9901, расширение SWT.

Примечание - Если по каким-либо причинам произошло разрушение информации в служебных файлах программы, не пытайтесь восстановить их самостоятельно. Обратитесь к разработчику, и Вам будут переданы рабочие копии этих файлов.

2.3.2 Файл описания настроек программы содержит информацию о настройках оборудования и программы, а именно:

- информацию о расположении программы и всех необходимых файлов на диске компьютера;
- описание настроек последовательной линии связи и используемого в компьютере COM – порта;
- описание режимов работы измерителя сопротивления;
- описание режима работы регулируемого термостата TP-1M и номер интерфейсного канала к которому он подключен;
- описание режима переключения измерительных каналов в коммутаторе КИ9901;
- информацию об используемом эталонном ТС.

Таких файлов, с различной конфигурацией и именами, у Вас может быть несколько. Однако по умолчанию, при запуске программы, загружается файл ARM_PTS.INI. В дальнейшем,

| | | | | |
|-------------|--------------|-----------|-------------|--------------|
| Инв.№ подл. | Подп. и дата | Взам.инв№ | Инв.№ дубл. | Подп. и дата |
| | | | | |

для изменения конфигурации, Вы можете загрузить любой другой файл, используя пункт меню «Настройка | Параметры». Естественно, что такие файлы должны быть заготовлены заранее.

2.3.3 Файл описания типов поверяемых и эталонных ТС содержит информацию обо всех типах ТС которые предполагается поверять с использованием данного «АРМ поверки ТС», а также эталонных средств измерения температуры, используемых с установкой АРМ ПТС. В этом файле приведены также и параметры всех перечисленных ТС. Такой файл у Вас должен быть один (RESIST.RTD). Вы можете изменять его содержимое, используя пункт меню «Настройка | Параметры» закладка «Типы ТС».

2.3.4 Файл шаблонов форм протоколов поверки находятся в четырех подкаталогах директории Config программы:

- поверка ТС;
- Градуировка ТС;
- Поверка комплектов ТС по 2-м точкам;
- Поверка комплектов ТС по 3-м точкам.

Список доступных шаблонов протоколов в окне “Результаты поверки” формируется автоматически в зависимости от типа поверки из имен файлов, содержащихся в перечисленных директориях.

Шаблон протокола представляет собой файл с расширением *.fr3, сформированный при помощи пакета FastReport3. В поставку программы АРМ ПТС входит несколько стандартных протоколов для каждого типа поверки:

- протокол градуировки;
- протокол поверки комплектов ТС;
- протокол поверки установки АРМ ПТС.

Если у Вас возникла необходимость в другой форме вывода протокола поверки на печать, обратитесь к разработчику.

Кроме файлов шаблонов протоколов в этих директориях могут находиться файлы с такими же именами, как у шаблонов протоколов, но с расширением *.ini. В них сохраняется введенная пользователем информация при последнем использовании соответствующего протокола. Она автоматически подставляется в окна редактирования диалогового окна шаблона протокола при очередном использовании.

Исключение составляет протокол поверки “АРМ поверки ТС”. Он описан в файле PRO-T.PRT.

2.3.5 Файл описания конфигурации подключения поверяемых ТС к каждому измерительному каналу коммутатора КИ9901 содержит информацию о подключении поверяемых и эталонного ТС к измерительным каналам КИ9901. Здесь же содержится информация о заводском номере, дате выпуска, принадлежности датчика и его параметрах.

| | |
|-------------|--------------|
| Инв.№ подл. | Подп. и дата |
| Взам.инв№ | Подп. и дата |
| Инв.№ дубл. | Подп. и дата |

Для поверяемых ТС включаемых по двух – или трехпроводным схемам хранится также и сопротивление выводов. В процессе работы программа «АРМ поверки ТС» руководствуется содержимым именно этого файла при опросе измерительных каналов коммутатора КИ9901. Таких файлов, с различной конфигурацией и именами, у Вас может быть несколько. Однако по умолчанию, при запуске программы, загружается файл TRTYPE.SWT. В дальнейшем, для изменения конфигурации подключения поверяемых ТС Вы можете загрузить любой другой файл, используя пункт меню «Типы | Термометры сопротивления». Естественно, что такие файлы должны быть заготовлены заранее.

2.4 Выбор типа поверяемого ТС

При выборе пункта меню «Типы | Термометры сопротивления» формируется окно «Поверяемые ТС», в котором расположена таблица с описанием ТС и ряд кнопок.

Для изменения конфигурации подключения поверяемых и эталонных ТС к измерительным каналам коммутатора КИ9901 необходимо выполнить следующие действия:

- поместить указатель манипулятора «мышь» в графу «НСХ» требуемой строки «Канал» (канал ЭТС соответствует каналу, к которому подключен эталонный термометр сопротивления и номер строки соответствует номеру измерительного канала, к которому подключен описываемый ТС) и нажать левую кнопку манипулятора «мышь». При этом, в соответствующей ячейке таблицы, появится ниспадающее меню выбора типа ТС;

- нажать кнопку, расположенную в правой части меню выбора типа ТС. Выбрать, из появившегося списка, требуемый тип ТС. При этом для строки «Канал ЭТС» выбирается тип «Эталон» и автоматически загружается тип ЭТС, установленный в закладке «Настройка | Параметры | Типы ТС | Эталонные ТС».

Примечание - Если в таблице за измерительным каналом закреплён ТС, а Вы предполагаете оставить данный канал свободным, то необходимо в списке меню выбора типа ТС выбрать строку «Нет»;

- выбор типа поверяемого ТС в данном канале завершен и в графах «Тип», «R₀» и «α», соответствующего канала, стоят выбранные значения;

- если необходимо изменить измерительный ток, протекающий через ТС, поместите указатель манипулятора «мышь» в графу «Ток» требуемой строки и нажмите левую кнопку манипулятора. При этом, в соответствующей ячейке таблицы, появится ниспадающее меню выбора значения измерительного тока. После этого необходимо нажать кнопку, расположенную в правой части меню выбора значения «Ток». Выбрать, из появившегося списка, требуемое значение и нажать левую кнопку манипулятора «мышь».

Примечание - При выборе значения измерительного тока руководствуйтесь требованиями технической документации на поверяемый ТС;

| | |
|-------------|--------------|
| Инв.№ подл. | Подп. и дата |
| Взам.инв№ | Подп. и дата |
| Инв.№ дубл. | Подп. и дата |

- заполнить графы «Заводской номер» и «Год выпуска», для соответствующего канала. Если Вы не заполните эти графы, то Вы сможете выбрать тип ТС в другом канале, но выйти из окна «Поверяемые термометры сопротивления» Вы не сможете. Графа «Принадлежность» заполняется по желанию пользователя.

Примечание - Если Вы работаете с ТС, имеющими 2-х или 3-х проводную схему подключения, то обязательно заполните графу «Рвыив». Эта величина учитывает сопротивление выводов проводников поверяемого ТС. Ее значение указывается в паспорте на ТС.

Выполнив все указанные выше действия, Вы установите тип поверяемого или эталонного ТС в одном из каналов. Установив типы ТС во всех каналах коммутатора КИ9901, Вы можете нажать кнопку «Готово» и перейти к процедуре поверки ТС без сохранения в файле конфигурации подключения ТС к измерительным каналам коммутатора КИ9901. Либо предварительно сохранить установленную конфигурацию подключения в файле, нажав кнопку «Сохранить», и лишь затем нажимать кнопку «Готово» для перехода к процедуре поверки.

Если у Вас уже есть файл с требуемой конфигурацией подключения ТС к коммутатору КИ9901, то Вы можете избавить себя от рутинной работы по выбору типа ТС в каждом канале. Для этого Вам необходимо нажать кнопку «Восстановить» и выбрать имя требуемого файла. Сохраненная в этом файле конфигурация будет загружена программой, и Вам останется только нажать кнопку «Готово» для перехода к процедуре поверки ТС.

Если Вы загрузили требуемый файл конфигурации подключения ТС, а затем случайно внесли в него некоторые изменения, то, нажав кнопку «Отменить», Вы откажетесь от последних изменений в конфигурации подключения ТС.

2.5 Поверка ТС

Поверка ТС на установке АРМ ПТС проводится в соответствии с требованиями ГОСТ 8.461-2009 в двух температурных точках 0 °С и 100 °С, обеспечиваемых термостатами ТН-1М и ТП-2 соответственно. Вместо термостата ТП-2 может также использоваться термостат ТР-1М.

Для проведения поверки необходимо выполнить следующие действия:

- собрать рабочее место согласно схеме соединения составных частей установки АРМ ПТС (приложение В);

- установить поверяемые и эталонный ТС в требуемый термостат и подключить их к клеммной панели (эталонный термометр сопротивления ЭТС-100 необходимо подключать к клеммам "U1", "U2", "I1", "I2", расположенным на передней панели КИ9901), в дальнейшем программа сама определит в какой температурной точке проводится поверка;

- убедиться, что на закладках «Настройка | Параметры | Общие» и «Настройка | Параметры | Неопределенность» указаны нужные параметры (класс допуска на нестабильность тем-

| | | | | |
|-------------|--------------|-----------|-------------|--------------|
| Инв.№ подл. | Подп. и дата | Взам.инв№ | Инв.№ дубл. | Подп. и дата |
| | | | | |

пературы, время измерения, нестабильность и градуировка эталонного ТС, вертикальный и горизонтальный градиенты термостата) и в таблице «Настройка | Неопределенность единичного измерения» имеются необходимые значения для точек температур;

- установить соответствующую конфигурацию подключения поверяемых ТС к измерительным каналам коммутатора КИ9901 (2.4);

- запустить процедуру поверки ТС выбором пункта «Поверка | Термометры сопротивления» основного меню программы, либо нажатием соответствующей кнопки на «Панели инструментов», либо нажатием клавиши «F2». Все дальнейшие действия, если не возникнет ошибок или неисправностей, программа выполнит самостоятельно, без участия оператора. Вам останется только распечатать протокол поверки.

Примечание - Если Вы хотите провести поверку ТС в двух температурных точках, то по окончании поверки в первой точке, Вам необходимо перенести ТС во второй термостат (не забудьте, если нужно, изменить параметры термостата на вкладке «Настройка | Параметры | Неопределенность») и вновь запустить процедуру поверки одним из описанных выше способов.

Начинается поверка с установки режима работы измерительного коммутатора КИ9901. Если по каким-либо причинам установка режима работы измерительного коммутатора КИ9901 завершилась неудачно, программа выдаст сообщение «Ошибка обмена с коммутатором КИ9901». В случае нормального завершения установки режима работы программа переходит к проверке целостности и, в некоторой степени, правильности подключения поверяемых ТС. Если к одному из измерительных каналов подключен неисправный ТС, или подключение произведено неверно, то программа выдаст одно из сообщений: «Канал поверяемого ТС неисправен» или «Канал эталона неисправен». Если же в результате проверки неисправностей не обнаружено, то программа перейдет к поверке ТС.

После начала поверки ТС в основном окне программы появится таблица результатов текущих измерений, панель «Состояние каналов» и кнопка «Прервать».

В таблице результатов текущих измерений в графах «Канал 1...Канал 10» выводятся текущие измеренные значения сопротивления по соответствующему измерительному каналу коммутатора КИ9901, а в графе «Температура» - температура в термостате, рассчитанная по значению сопротивления эталонного ТС.

На панели «Состояние каналов» отображается информация о подключенном к данному каналу ТС и о его текущем состоянии. Ниже приведена расшифровка условных обозначений. В начале поверки каналы с подключенными поверяемыми ТС обозначаются синим прямоугольником, а канал с эталонным ТС - голубым прямоугольником.

Кнопка «Прервать поверку» позволяет, по желанию пользователя, в любой момент завершить процедуру поверки.

| | |
|-------------|--------------|
| Инв.№ подл. | Подп. и дата |
| Взам. инв.№ | Подп. и дата |
| Инв.№ дубл. | Подп. и дата |

В дополнительной таблице приводятся некоторые дополнительные сведения по ходу поверки термометров сопротивления. Они могут быть полезны опытному пользователю.

По мере наступления режима температурной стабилизации поверяемых и эталонного ТС соответствующие им прямоугольники на панели «Состояние каналов» окрашиваются в зеленый цвет.

При наступлении режима температурной стабилизации в соответствии с требованиями ГОСТ 8.461-2009 измеренное сопротивление получается как среднее арифметическое результатов двух циклов по пять отсчетов в каждом (первый цикл окрашивается в зеленый цвет, второй в желтый). Кроме того, после завершения измерений проводится цикл измерения температуры в термостате, чтобы убедиться в том, что за все время измерений температура эталонного ТС изменилась не более чем на 1/5 допуска.

Если разность температур эталонного ТС за время измерения окажется больше допустимой, программа выдаст сообщение об ошибке и предложит повторить последнее измерение. После этого поверка в данной температурной точке считается завершенной и на экран монитора выводится протокол поверки ТС.

Полученный протокол поверки можно распечатать. Закрывается окно «Результат поверки» нажатием кнопки «Готово». Для завершения поверки ТС в данной температурной точке необходимо нажать кнопку «Закреть таблицы», расположенную в основном окне программы.

При необходимости поверки ТС еще в одной температурной точке необходимо перенести ТС в соответствующий термостат и повторить описанные выше действия. В результате программа сформирует общий протокол поверки по температурным точкам 0 °С и 100 °С и выведет его на экран монитора. Этот протокол можно распечатать, кроме того, результаты поверки заносятся в базу данных и могут храниться там в течение времени, определяемом пользователем. Следует заметить, что в программе "АРМ поверки ТС" не предусмотрено процедуры удаления старых баз данных с результатами поверки, данную процедуру необходимо выполнять средствами операционной системы.

Примечание - Ответственность за хранение и удаление баз данных с результатами поверки ТС возлагается на пользователя и ответственность за это несет сам пользователь. В связи с этим целесообразно ответственность за хранение результатов поверки возлагать на наиболее опытного и подготовленного пользователя, знакомого с ОС Windows.

2.6 Градуировка ТС

Градуировка ТС заключается в измерении значений сопротивления ТС в заданных температурных точках. Если все температуры, в которых предполагается проводить градуировку, лежат в пределах температурного диапазона воспроизводимого термостатом ТР-1М, то весь процесс градуировки можно провести автоматически (за исключением установки ТС в термо-

| | |
|-------------|--------------|
| Инв.№ подл. | Подп. и дата |
| Взам.инв№ | Подп. и дата |
| Инв.№ дубл. | Подп. и дата |

стат и подключения их к клеммной панели). Если же, все требуемые температуры термостат ТР-1М воспроизвести не может, то Вам придется переносить ТС из одного термостата в другой. Для проведения градуировки необходимо выполнить следующие действия:

- собрать рабочее место согласно схеме соединения составных частей установки АРМ ПТС (приложение В);

- установить поверяемые и эталонный ТС в требуемый термостат и подключить их к клеммной панели (эталонный термометр сопротивления ЭТС-100 необходимо подключать к клеммам "U1", "U2", "I1", "I2", расположенным на передней панели КИ9901);

- убедиться, что на закладках «Настройка | Параметры | Общие» и «Настройка | Параметры | Неопределенность» указаны нужные параметры (класс допуска на нестабильность температуры, время измерения, нестабильность и градуировка эталонного ТС, вертикальный и горизонтальный градиенты термостата) и в таблице «Настройка | Неопределенность единичного измерения» имеются необходимые значения для точек температур;

- установить соответствующую конфигурацию подключения поверяемых ТС к измерительным каналам коммутатора КИ9901;

- запустить процедуру градуировки ТС выбором пункта «Поверка | Градуировка» основного меню программы, либо нажатием соответствующей кнопки на «Панели инструментов», расположенной в основном окне программы, либо нажатием клавиши «F4»;

- установить требуемые точки градуировки.

Все дальнейшие действия, если не возникнет ошибок или неисправностей и используется только термостат ТР-1М, программа выполнит самостоятельно, без участия оператора.

После запуска процедуры градуировки ТС программа "АРМ поверки ТС" предлагает Вам выбрать требуемые температурные точки градуировки, для чего выводится окно «Точки градуировки».

В данной программе возможны два способа задания точек градуировки:

- указываются нижняя и верхняя границы требуемого температурного диапазона и шаг перестройки температуры;

- указываются конкретные значения температур.

Вариант задания точек градуировки выбирается на панели, расположенной в верхней части окна, по умолчанию предлагается вариант градуировки в диапазоне температур. В этом случае Вам необходимо указать значения следующих величин, на панели «Установка диапазона градуировки»:

- нижнюю температуру диапазона градуировки - строка «Начало диапазона»;
- верхнюю температуру диапазона градуировки - строка «Конец диапазона»;
- шаг изменения температуры - строка «Шаг перестройки».

| | |
|-------------|--------------|
| Инд.№ подл. | Подп. и дата |
| Взам.инв№ | Подп. и дата |
| Инд.№ дубл. | Подп. и дата |

При таком способе задания температурных точек в термостате TP-1M сначала будет установлена температура, соответствующая нижней температуре диапазона градуировки. По окончании проведения измерений температура в термостате будет увеличена на величину шага изменения температуры и т.д., до тех пор пока не будет достигнута верхняя температура диапазона градуировки, либо следующая требуемая температура не превысит это значение. То есть, максимальная температура в этом случае определяется формулой:

$$T_{\max} = T_n + n \cdot dT,$$

где T_n - нижняя температура диапазона градуировки;

dT - шаг изменения температуры;

n - ближайшее меньшее целое число к числу определяемому выражением $(T_v - T_n)/dT$;

T_v - верхняя температура диапазона градуировки.

Таким образом, при данном варианте задания точек градуировки может возникнуть ситуация, при которой заданная верхняя температура диапазона градуировки может не устанавливаться в термостате.

При выборе другого варианта задания точек градуировки (задание конкретных температур) на панели Установка точек градуировки Вам необходимо ввести список конкретных температур, которые будут по очереди устанавливаться в термостате TP-1M и в которых будут производиться измерения. Ввод каждого значения температуры следует завершать нажатием клавиши «Enter».

По окончанию ввода температурных точек Вы можете нажать кнопку «Согласен». В этом случае начнется процесс градуировки ТС. Если Вы нажмете кнопку «Отменить», то градуировка проводиться не будет.

После выбора температурных точек собственно и начинается процесс градуировки ТС. А начинается он с установки режима работы измерительного коммутатора КИ9901.

Если по каким-либо причинам установка режима работы измерительного коммутатора КИ9901 завершилась неудачно, программа выдаст сообщение «Ошибка обмена с коммутатором КИ9901». В случае нормального завершения установки режима работы, программа переходит к проверке целостности и, в некоторой степени, правильности подключения поверяемых ТС.

Если к одному из измерительных каналов подключен неисправный ТС, или подключение произведено неверно, то программа выдаст одно из сообщений: «Канал поверяемого ТС неисправен» или «Канал эталона неисправен». Если же в результате проверки неисправностей не обнаружено, то программа перейдет к градуировке ТС.

После начала градуировки ТС в основном окне программы появится таблица результатов текущих измерений, панель «Состояние каналов» и кнопка «Прервать».

В таблице результатов текущих измерений в графах «Канал 1...Канал 10» выводятся текущие измеренные значения сопротивления по соответствующему измерительному каналу ком-

| | |
|-------------|--------------|
| Инд.№ подл. | Подп. и дата |
| Взам.инв№ | Подп. и дата |
| Инв.№ дубл. | Подп. и дата |

мутатора КИ9901, а в графе «Температура» - температура в термостате, рассчитанная по значению сопротивления эталонного ТС.

На панели «Состояние каналов» отображается информация о подключенном к данному каналу ТС и о его текущем состоянии. Ниже приведена расшифровка условных обозначений. В начале градуировки, каналы с подключенными поверяемыми ТС обозначаются синим прямоугольником, а канал с эталонным ТС - голубым прямоугольником.

Кнопка «Прервать поверку» позволяет, по желанию пользователя, в любой момент завершить процедуру поверки.

По мере наступления режима температурной стабилизации поверяемых и эталонного ТС соответствующие им прямоугольники на панели «Состояние каналов» окрашиваются в зеленый цвет.

При наступлении режима температурной стабилизации в соответствии с требованиями ГОСТ 8.461-2009 измеренное сопротивление получается как среднее арифметическое результатов двух циклов по пять отсчетов в каждом (первый цикл окрашивается в зеленый цвет, второй в желтый). Кроме того, после завершения измерений проводится цикл измерения температуры в термостате, чтобы убедиться в том, что за все время измерений температура эталонного ТС изменилась не более чем на 1/5 допуска.

Если разность температур эталонного ТС за время измерения окажется больше допустимой, программа выдаст сообщение об ошибке и предложит повторить последнее измерение.

После этого поверка в данной температурной точке считается завершенной и, если температура в термостате соответствует требуемой, программа производит перестройку термостата ТР-1М в следующую температурную точку. Здесь также ожидается наступление режима температурной стабилизации и затем производится переход к следующей температурной точке. После окончания перебора всех заданных температурных точек процесс градуировки считается завершенным, и на экран монитора, в окне «Результат поверки», выводится протокол градуировки термометров сопротивления.

Кроме того, результаты градуировки заносятся в базу данных и могут храниться там в течение времени, определяемом пользователем. Следует заметить, что в программе «АРМ поверки ТС» не предусмотрено процедуры удаления старых баз данных с результатами градуировки, данную процедуру необходимо выполнять средствами операционной системы.

Примечание - Ответственность за хранение и удаление баз данных с результатами градуировки ТС возлагается на пользователя и ответственность за это несет сам пользователь. В связи с этим целесообразно ответственность за хранение результатов градуировки возлагать на наиболее опытного и подготовленного пользователя, знакомого с ОС Windows.

Полученный протокол градуировки можно распечатать. Закрывается окно «Результат поверки» нажатием кнопки «Готово». Для завершения градуировки ТС необходимо нажать

| | |
|-------------|--------------|
| Инв.№ подл. | Подп. и дата |
| Взам.инв№ | Подп. и дата |
| Инв.№ дубл. | Подп. и дата |

кнопку «Заккрыть таблицы», расположенную в основном окне программы. На этом градуировка завершается.

2.7 Поверка комплектов ТС

В программе "АРМ поверки ТС" предусмотрена возможность выбора пользователем одной из двух методик поверки комплектов ТС. Одна методика предполагает поверку комплектов ТС в двух температурных точках, другая - в трех температурных точках.

Для проведения поверки необходимо выполнить следующие действия:

- собрать рабочее место согласно схеме соединения составных частей установки АРМ ПТС (приложение В);

- установить поверяемые и эталонный ТС в требуемый термостат и подключить их к клеммной панели (эталонный термометр сопротивления ЭТС-100 необходимо подключать к клеммам "U1", "U2", "I1", "I2", расположенным на передней панели КИ9901);

- убедиться, что на закладках «Настройка | Параметры | Общие» и «Настройка | Параметры | Неопределенность» указаны нужные параметры (класс допуска на нестабильность температуры, время измерения, нестабильность и градуировка эталонного ТС, вертикальный и горизонтальный градиенты термостата) и в таблице «Настройка | Неопределенность единичного измерения» имеются необходимые значения для точек температур;

- установить соответствующую конфигурацию подключения поверяемых ТС к измерительным каналам коммутатора КИ9901;

- запустить процедуру поверки ТС выбором пункта «Поверка | Комплекты ТС» основного меню программы, либо нажатием соответствующей кнопки на «Панели инструментов», либо нажатием клавиши «F3»;

- выбрать требуемую методику поверки комплектов ТС (по двум или трем температурным точкам) и указать требуемые параметры для выбранной методики. Все дальнейшие действия, если не возникнет ошибок или неисправностей, программа выполнит самостоятельно, без участия оператора. Вам останется только распечатать протокол поверки.

Примечание - Если используемый Вами термостат не может воспроизвести требуемые температурные точки, то по окончании поверки в первой точке, Вам необходимо перенести ТС во второй термостат. Об этом программа сообщит дополнительно.

Начинается поверка с установки режима работы измерительного коммутатора КИ9901. Если по каким-либо причинам установка режима работы измерительного коммутатора КИ9901 завершилась неудачно, программа выдаст сообщение «Ошибка обмена с коммутатором КИ9901». В случае нормального завершения установки режима работы, программа переходит к проверке целостности и, в некоторой степени, правильности подключения поверяемых ТС. Если к одному из измерительных каналов подключен неисправный ТС, или подключение произведе-

| | | | | |
|-------------|--------------|-----------|-------------|--------------|
| Инв.№ подл. | Подп. и дата | Взам.инв№ | Инв.№ дубл. | Подп. и дата |
| | | | | |

но неверно, то программа выдаст одно из сообщений: «Канал поверяемого ТС неисправен» или «Канал эталона неисправен». Если же в результате проверки неисправностей не обнаружено, то программа перейдет к поверке комплектов ТС.

После начала поверки комплектов ТС в основном окне программы появится таблица результатов текущих измерений, панель «Состояние каналов» и кнопка «Прервать».

В таблице результатов текущих измерений в графах «Канал 1...Канал 10» выводятся текущие измеренные значения сопротивления по соответствующему измерительному каналу коммутатора КИ9901, а в графе «Температура» - температура в термостате, рассчитанная по значению сопротивления эталонного ТС.

На панели «Состояние каналов» отображается информация о подключенном к данному каналу ТС и о его текущем состоянии. Ниже приведена расшифровка условных обозначений. В начале поверки каналы с подключенными поверяемыми ТС обозначаются синим прямоугольником, а канал с эталонным ТС - голубым прямоугольником.

Кнопка «Прервать поверку» позволяет, по желанию пользователя, в любой момент завершить процедуру поверки.

По мере наступления режима температурной стабилизации поверяемых и эталонного ТС соответствующие им прямоугольники на панели «Состояние каналов» окрашиваются в зеленый цвет. При наступлении режима температурной стабилизации во всех задействованных каналах поверка в данной температурной точке считается завершенной и, если температура в термостате соответствует требуемой, программа производит перестройку термостата ТР-1М в следующую температурную точку, или предлагает Вам перенести поверяемые ТС в другой термостат. Здесь также ожидается наступление режима температурной стабилизации и затем производится переход к следующей температурной точке. После окончания перебора всех заданных температурных точек процесс поверки комплектов ТС считается завершенным и на экран монитора, в окне «Результат поверки», выводится протокол поверки комплектов ТС. Полученный протокол поверки комплектов ТС можно распечатать. Закрывается окно «Результат поверки» нажатием кнопки «Готово». Для завершения поверки комплектов ТС необходимо нажать кнопку «Закреть таблицы», расположенную в основном окне программы.

Кроме того, результаты поверки заносятся в базу данных и могут храниться там в течение времени, определяемом пользователем. Следует заметить, что в программе «АРМ поверки ТС» не предусмотрено процедуры удаления старых баз данных с результатами поверки комплектов ТС, данную процедуру необходимо выполнять средствами операционной системы.

Примечание - Ответственность за хранение и удаление баз данных с результатами поверки комплектов ТС возлагается на пользователя, и ответственность за это несет сам пользователь. В связи с этим целесообразно ответственность за хранение результатов поверки возлагать на наиболее опытного и подготовленного пользователя, знакомого с ОС Windows.

| | |
|-------------|--------------|
| Инв.№ подл. | Подп. и дата |
| Взам.инв.№ | Подп. и дата |
| Инв.№ дубл. | Подп. и дата |

2.8 Результаты поверки

По окончании поверки ТС, комплектов ТС, самой установки или градуировки ТС программа выводит на экран Вашего монитора окно «Результат поверки». В этом окне, в виде таблицы, представлены результаты поверки. Кроме таблицы, в окне «Результат поверки» присутствует панель «Вид протокола» и две кнопки «Готово» и «Помощь». В определенных ситуациях, а именно сразу после проведения процедур поверки ТС (2.5) или градуировки ТС (2.6), в окне присутствует еще одна кнопка «Бюджет неопределенностей», предназначенная для отображения расчета расширенной неопределенности последнего измерения. Эти данные в базе не сохраняются и при загрузке данных из сохраненной базы не доступны.

На панели «Вид протокола» расположены два элемента управления:

- ниспадающее меню выбора формы протокола, выводимого на принтер;
- кнопка «Печать».

Если Вы хотите распечатать полученные результаты поверки (градуировки), то Вам необходимо выбрать форму протокола.

В поставку программы входит несколько стандартных протоколов для каждого типа поверки :

- при поверке ТС используется типовой и полный протоколы;
- при градуировка ТС используется только типовой протокол вывода на печать.

В типовом протоколе на печать выводятся:

- заводской номер ТС;
- год выпуска ТС;
- тип ТС;
- наименование заказчика;
- температура, измеренная эталонным ТС в “нулевом” термостате;
- сопротивление поверяемого ТС в “нулевом” термостате;
- температура, измеренная эталонным ТС в “паровом” термостате;
- сопротивление поверяемого ТС в “паровом” термостате;
- класс ТС.

В полном протоколе дополнительно выводятся значения расширенной неопределенности поверки ТС в “нулевом ” и “паровом” термостатах.

При градуировке ТС на печать выводятся:

- заводской номер ТС;
- год выпуска ТС;
- НСХ и α ТС;
- тип ТС;

| | | | | |
|--------------|--------------|-----------|--------------|--------------|
| Индв.№ подп. | Подп. и дата | Взам.инв№ | Индв.№ дубл. | Подп. и дата |
| | | | | |

- наименование заказчика;
- температура, измеренная эталонным ТС;
- сопротивление поверяемого ТС.

При поверке комплектов ТС по 2-м и 3-м точкам существует по два стандартных протокола: типовой и полный.

В типовом протоколе поверки комплектов ТС по 2-м точкам на печать выводятся:

- заводской номер ТС;
- год выпуска ТС;
- НСХ и α ТС ;
- наименование заказчика;
- сопротивление ТС в “нулевом” термостате приведенное к температуре 0 °С;
- сопротивление ТС в “паровом” термостате приведенное к температуре 100 °С;
- измеренная погрешность комплекта ТС по R0;
- измеренная погрешность комплекта ТС по W100;
- допустимый предел погрешности комплекта ТС по W100;
- результат поверки комплекта, определенный по величинам погрешностей комплекта по R0 и W100;
- класс ТС, определенный по величинам R0 и W100.

В полном протоколе поверки комплектов ТС по 2-м точкам дополнительно выводятся:

- температура, измеренная эталонным ТС в “нулевом” термостате;
- температура, измеренная эталонным ТС в “паровом” термостате.

В типовом протоколе поверки комплектов ТС по 3-м точкам на печать выводятся:

- заводской номер ТС;
- год выпуска ТС;
- НСХ и α ТС ;
- наименование заказчика;
- расчетное значение сопротивления ТС в точке 0 °С;
- значения коэффициентов а и b, полинома второй степени $W=f(T)$;
- значения коэффициентов а и b, используемых для расчета предела погрешности комплекта ТС;
- результат поверки комплекта ТС;
- класс ТС, определенный по величинам R0 и W100.

В полном протоколе поверки комплектов ТС по 3-м точкам на печать выводятся:

- заводской номер ТС;
- год выпуска ТС;
- НСХ и α ТС ;

| | | | | |
|-------------|--------------|-----------|-------------|--------------|
| Инв.№ подл. | Подп. и дата | Взам.инв№ | Инв.№ дубл. | Подп. и дата |
| | | | | |

- температура в термостате в первой температурной точке;
- сопротивление ТС в первой температурной точке;
- температура в термостате во второй температурной точке;
- сопротивление ТС во второй температурной точке;
- температура в термостате в третьей температурной точке;
- сопротивление ТС в третьей температурной точке;
- расчетное значение сопротивления ТС, в точке 0 °С;
- значения коэффициентов а и b, полинома второй степени $W=f(T)$;
- результат поверки комплекта ТС;
- класс ТС, определенный по величинам R0 и W100.

При поверке установки АРМ ПТС на печать выводится:

- номер измерительного канала коммутатора КИ9901;
- дата поверки;
- действительное значение сопротивления меры электрического сопротивления;
- измеренное значение сопротивления меры электрического сопротивления;
- разность между действительным и измеренным значениями сопротивления меры электрического сопротивления;
- относительная погрешность измерения;
- среднее квадратическое отклонение (СКО) случайной составляющей погрешности измерения по каналам.

Кроме того, в последней строке протокола выводятся максимальные значения относительной погрешности измерения и среднего квадратического отклонения (СКО) случайной составляющей погрешности измерения по каналам.

Других форм протокола градуировки ТС и поверки установки АРМ ПТС программа не предусматривает. Если у Вас возникла потребность в изменении этих форм протокола, обратитесь к разработчику программы.

По окончании выбора требуемой формы протокола, Вы нажимаете кнопку «Печать». Выбираете, в появившемся диалоговом окне «Печать», нужный принтер, если он у Вас сетевой, устанавливаете необходимые свойства, и нажимаете кнопку «ОК», расположенную в этом окне. После выполненных действий можете ожидать вывода протокола на твердом носителе. Если, находясь в окне «Печать», Вы решили не производить печать протокола, Вы можете нажать кнопку «Отмена», полученный протокол при этом распечатан не будет, а Вы вернетесь в окно «Результат поверки».

Кнопка «Готово», расположенная в окне «Результат поверки», закрывает его, с сохранением результатов поверки (градуировки) в базе данных.

| | |
|-------------|--------------|
| Инв.№ подл. | Подп. и дата |
| Взам.инв№ | Подп. и дата |
| Инв.№ дубл. | Подп. и дата |

Кнопка «Помощь» вызывает соответствующий раздел справочной системы «АРМ поверки ТС».

2.9 Поиск результатов поверки (градуировки) по типу ТС

Процедура поиска результатов поверки по типу ТС запускается выбором пункта «Просмотр | Поиск протокола поверки по типу ТС» основного меню программы, либо нажатием соответствующей кнопки на «Панели инструментов».

В программе «АРМ поверки ТС» предусмотрена также и процедура поиска результатов градуировки по типу ТС, запускаемая выбором пункта «Просмотр | Поиск протокола градуировки по типу ТС» основного меню программы. Поскольку выполняемые пользователем действия одинаковы для обеих процедур, ниже приводится описание только для поиска результатов поверки. Различаются эти две процедуры только выходными данными, так как результаты поверки и градуировки хранятся в разных местах.

При запуске процедуры поиска по типу ТС на экране Вашего монитора появляется окно «Формирование условия поиска по типу ТС». Здесь Вам необходимо ввести заводской номер и год выпуска ТС в строках «Заводской номер» и «Год выпуска» панели «Параметры ТС», соответственно. В строках «НСХ» и «α» панели «Параметры ТС» необходимо выбрать соответствующие значения, выбираются они из списка ТС, с которыми может работать установка АРМ ПТС. Для выбора необходимо нажать кнопку в правой части строки «НСХ» и в выпадающем меню выбрать соответствующий тип, затем нажать кнопку в правой части строки «α» и также сделать выбор. Последним этапом формирования условия поиска по типу ТС является установка глубины поиска на панели «Глубина поиска, мес.». Здесь можно либо непосредственно ввести число, либо, пользуясь кнопками в правой части строки редактирования увеличивать/уменьшать число. Глубина поиска это количество месяцев в течение которых, начиная с текущего, будет производиться поиск в базе данных. По окончании формирования условия поиска Вы можете нажать кнопку «Готово», тем самым иницируя поиск в базе данных, либо нажать кнопку «Отменить», при этом поиск в базе данных не производится.

По окончании поиска программа «АРМ поверки ТС» соберет всю найденную информацию и представит ее Вам в окне «Результат поверки» в виде таблицы, аналогичной таблице результатов поверки или градуировки.

| | |
|-------------|--------------|
| Инв.№ подл. | Подп. и дата |
| Взам.инв№ | Подп. и дата |
| Инв.№ дубл. | Подп. и дата |

2.10 Поиск результатов поверки (градуировки) по дате поверки

Процедура поиска результатов поверки по дате поверки запускается выбором пункта «Просмотр | Поиск протокола поверки по дате» основного меню программы, либо нажатием соответствующей кнопки на «Панели инструментов».

В программе «АРМ поверки ТС» предусмотрена также и процедура поиска результатов градуировки по дате поверки, запускаемая выбором пункта «Просмотр | Поиск протокола градуировки по дате» основного меню программы. Поскольку выполняемые пользователем действия одинаковы для обеих процедур, ниже приводится описание только для поиска результатов поверки. Различаются эти две процедуры только выходными данными, так как результаты поверки и градуировки хранятся в разных местах.

При запуске процедуры поиска по дате поверки на экране Вашего монитора появляется окно «Формирование условия поиска по дате поверки». Здесь Вам необходимо ввести дату поверки в строке редактирования панели «Дата поверки». Формат ввода даты поверки следующий:

DD.MM.YYYY,

где DD - двузначный номер дня месяца;

MM - двузначный номер месяца;

YYYY - четырехзначный номер года.

Теперь Вы можете нажать кнопку «Готово», тем самым иницируя поиск в базе данных, либо нажать кнопку «Отменить», при этом поиск в базе данных не производится.

По окончании поиска программа «АРМ поверки ТС» соберет всю найденную информацию и представит ее Вам в окне «Результат поверки» в виде таблицы, аналогичной таблице результатов поверки или градуировки.

2.11 Настройка параметров оборудования

2.11.1 Окно «Настройка параметров устройств»

При выборе пункта меню «Настройка | Параметры», либо при нажатии клавиши «F5» или нажатии соответствующей кнопки на «Панели инструментов», формируется окно «Настройка параметров устройств», в котором расположены закладки с параметрами соответствующих элементов оборудования установки АРМ ПТС и ряд кнопок.

Кнопка «Сохранить» позволяет сохранить установленные параметры настройки оборудования установки и некоторые другие настройки программы в файле, на «жестком» диске компьютера, с возможностью дальнейшего использования данных параметров настройки оборудования. Для этого Вам нужно будет еще указать имя файла.

| | |
|-------------|--------------|
| Инв.№ подл. | Подп. и дата |
| Взам.инв№ | Подп. и дата |
| Инв.№ дубл. | Подп. и дата |

Следует отметить, что при запуске программы «АРМ поверки ТС» в качестве исходного используется файл с именем ARM_PTS.INI, из которого берутся все начальные установки оборудования. Однако, если Вы желаете изменить существующие настройки, и у Вас есть заготовленный заранее файл с расширением INI, в котором указаны все требуемые параметры настройки, Вы можете очень просто изменить эти параметры нажатием кнопки «Восстановить» и последующим выбором имени интересующего Вас файла.

Кнопка «Готово» закрывает окно «Настройка параметров устройств» с сохранением установленных параметров настройки оборудования на данный сеанс работы с программой, без сохранения настроек на «жестком» диске компьютера.

Кнопка «Отменить» закрывает окно «Настройка параметров устройств» с восстановлением всех настроек оборудования, считанных из файла ARM_PTS.INI при запуске программы. Таким образом, все внесенные изменения игнорируются.

Кнопка «Помощь» вызывает соответствующий раздел справочной системы «АРМ поверки ТС».

Примечание - Изменение некоторых параметров настройки оборудования может привести к потере работоспособности всей системы в целом. В связи с этим, настоятельно рекомендуем изменение параметров настройки оборудования проводить только опытным и подготовленным пользователям, знакомым с ОС Windows и аппаратной частью установки АРМ ПТС. В случае возникновения затруднений обращайтесь к разработчику установки АРМ ПТС.

2.11.2 Закладка «Общие»

На закладке «Общие» окна «Настройка параметров устройств» находится панель «Расположение», в которой указаны пути доступа к файлам программы, и панель «Допуск на нестабильность температуры», в которой можно выбрать различные условия принятия решения о наступлении режима температурной стабилизации поверяемых и эталонного ТС.

В строке редактирования «Рабочий каталог» указан путь доступа к исполняемому файлу программы. В строке редактирования «Файлы конфигурации» указан путь доступа к служебным файлам программы. В строке редактирования «Результаты измерений» указан путь доступа к базе данных текущего сеанса измерений. В строке редактирования «Файлы протоколов» указан путь доступа к базам данных результатов поверки ТС.

Вы можете изменить любой из указанных параметров, но будьте с этим очень осторожны. Данную операцию рекомендуется проводить пользователям, знакомым с операционной системой Windows.

Возможно, что при первом запуске программы Вам придется установить необходимые пути доступа. В этом случае, обязательно запомните, или запишите, путь к каталогу (папке) в который Вы установили программу «АРМ поверки ТС», и внесите его в строку редактирования «Рабочий каталог». В строки редактирования «Файлы конфигурации», «Результаты измерений»

| | | | | |
|-------------|--------------|-----------|-------------|--------------|
| Инв.№ подл. | Подп. и дата | Взам.инв№ | Инв.№ дубл. | Подп. и дата |
| | | | | |

и «Файлы протоколов» необходимо внести путь к каталогу (папке) с установленной программой «АРМ поверки ТС» с добавлением «\Config», «\Meas» и «\Prot», соответственно.

На панели «Допуск на нестабильность температуры» Вы можете выбрать один из четырех вариантов допуска, на основании которого будет приниматься решение о наступлении режима температурной стабилизации. Значение допуска определяется по ГОСТ 8.461-2009 и ГОСТ 6651-2009 в зависимости от выбранного варианта. Для более ответственных измерений, например при поверке ТС класса АА, необходимо выбирать более жесткие условия – вариант АА.

Следует отметить, что параметры работы программы “АРМ поверки ТС”, расположенные на панели «Допуск на нестабильность температуры», в файле описания настроек программы автоматически не сохраняются. При запуске программы допуск на нестабильность устанавливается по классу АА.

2.11.3 Закладка «СОМ-порт»

На закладке «СОМ-порт» окна «Настройка параметров устройств» находятся ниспадающие меню «Скорость передачи» и «Номер СОМ-порта», а также панели «Размер слова», «Контроль четности» и «Stop-биты».

Ниспадающее меню «Скорость передачи» позволяет Вам выбрать скорость обмена по последовательному каналу связи. При нажатии на кнопку, расположенную в правой части меню, Вам предлагается стандартный ряд скоростей обмена, из которого Вы можете выбрать требуемую скорость передачи по последовательному каналу связи.

На панели «Размер слова» Вы можете выбрать требуемую длину информационной части передаваемого слова (7 или 8 бит).

На панели «Контроль четности» Вы можете установить один из трех вариантов аппаратного контроля передаваемого слова: на четность, на нечетность, либо вообще без контроля.

На панели «Stop-биты» Вы устанавливаете длительность «стоповой» посылки. Она может соответствовать длительности одного или двух битов.

Следует отметить, что коммутатор КИ9901, через который производится обмен с термостатами, поддерживает обмен по последовательному каналу связи только с теми параметрами, которые записаны в файле ARM_PTS.INI, а именно:

- скорость передачи - 1200 Бод;
- размер слова - 8 бит;
- контроль четности - без контроля;
- длина "стоповой" посылки - 1 бит.

С другими параметрами обмена по последовательной линии связи данный образец коммутатора КИ9901 работать не будет.

| | |
|-------------|--------------|
| Инв.№ подл. | Подп. и дата |
| Взам.инв№ | Подп. и дата |
| Инв.№ дубл. | Подп. и дата |

В ниспадающем меню «Номер СОМ-порта» Вы можете выбрать номер последовательного порта связи персонального компьютера, к которому подключили коммутатор КИ9901. После того, как Вы собрали рабочее место для поверки ТС (приложение В), необходимо установить в ниспадающем меню «Номер СОМ-порта» на закладке «СОМ-порт» окна «Настройка параметров устройств», номер последовательного порта связи персонального компьютера, к которому Вы подключили коммутатор КИ9901, и сохранить данные установки нажатием кнопки «Сохранить», расположенной в окне «Настройка параметров устройств». В дальнейшем программа «АРМ поверки ТС» будет сама связываться с коммутатором КИ9901 по указанному последовательному порту связи.

2.11.4 Закладка «Измеритель»

На закладке «Измеритель» окна «Настройка параметров устройств» находятся:

- панель «Измерительный ток»;
- панель «Сопротивление "опорного" резистора»;
- панель «"Опорный" резистор»;
- панель «Измерение»;
- панель «Результат измерения».

На панели «Измерительный ток» Вы можете установить величину измерительного тока, а также изменить его направление. Для изменения величины измерительного тока Вам необходимо нажать кнопку, расположенную в правой части ниспадающего меню, а затем выбрать из предложенных значений требуемое. Для изменения направления измерительного тока Вам необходимо нажать кнопку «Изменить направление». Здесь следует отметить, что при поверке датчиков измерительный коммутатор КИ9901 будет устанавливать то значение измерительного тока, которое Вы установили при выборе типа поверяемого ТС.

На панели «Сопротивление "опорного" резистора» Вы можете считать из измерительного коммутатора КИ9901 истинное значение сопротивления «опорного» резистора. Для этого Вам необходимо в ниспадающем меню выбора «Номинальное значение, Ом», выбрать интересующий Вас резистор, а затем нажать кнопку «Чтение». После выполнения команды, в строке «Истинное значение, Ом», Вы сможете прочитать истинное значение сопротивления «опорного» резистора. Это значение получается в процессе калибровки «опорных» резисторов.

На панели «"Опорный" резистор» Вы можете установить тот резистор, который будет использоваться в качестве «опорного» при проведении измерений. При проведении поверки ТС, поверки комплектов ТС или градуировки ТС необходимо включить флажок «Автоматический выбор». При этом программа сама определит, какой ТС в данный момент подключен к измерителю сопротивления и выберет требуемый «опорный» резистор.

На панели «Измерение» Вы можете непосредственно с этой панели запустить измерение по одному из выбранных Вами каналов. Для этого Вам необходимо подключить измеряемое

| | |
|-------------|--------------|
| Инв.№ подл. | Подп. и дата |
| Взам.инв№ | Подп. и дата |
| Инв.№ дубл. | Подп. и дата |

сопротивление к измерительному коммутатору КИ9901. Если Вы подключили его к клеммам, расположенным на передней панели коммутатора, то необходимо выбрать «Термометр сопротивления», если же к разъемам, расположенным на задней панели коммутатора, то необходимо выбрать «Поверяемый ТС», а номер аналогового канала, к которому подключено проверяемое сопротивление, выбрать на закладке «Коммутатор». Затем выбрать необходимое время измерения, в строке редактирования «Время измерения, с» и режим измерения - непрерывный или однократный (непрерывный режим измерения устанавливается включением флажка «Непрерывное измерение»). Теперь Вы можете запустить процесс измерения или прервать его соответствующей кнопкой, расположенной на панели «Измерение».

На панели «Результат измерения» индицируется результат измерения. В левой части панели индицируется текущее измерение, а в правой, после строки «МО» - математическое ожидание по всем проведенным замерам.

Следует еще раз отметить, что при проведении поверки ТС, поверки комплектов ТС или градуировки ТС необходимо устанавливать автоматический выбор «опорного» резистора и время измерения, равное 14 с. Именно такие режимы и параметры установлены на закладке «Измеритель» при первом запуске программы, они же записаны в файле ARM_PTS.INI.

Не рекомендуем изменять параметры настройки измерителя сопротивления, поскольку при этом работоспособность установки, под управлением программы «АРМ поверки ТС», может быть нарушена.

2.11.5 Закладка «Термостат»

На закладке «Термостат» окна «Настройка параметров устройств» находятся:

- панель «Ручное управление»;
- панель «Автоматическое управление»;
- флажок «Термостат подключен».

Флажок «Термостат подключен» предназначен для активизации функции управления регулируемыми термостатами как в ручном (панель «Ручное управление»), так и в автоматическом (панель «Автоматическое управление») режимах. При установленном флажке «Термостат подключен» Вы можете управлять термостатом. Если же флажок «Термостат подключен» не установлен, то функция управления регулируемыми термостатами, программы «АРМ поверки ТС», работать не будет.

Панель «Ручное управление» предназначена для управления регулируемыми термостатами в ручном режиме, т.е. Вы можете использовать программу «АРМ поверки ТС» для дистанционного управления регулируемыми термостатами. Для этого Вам необходимо подключить блок управления термостата (или нескольких термостатов, до четырех) к одному из интерфейсных каналов коммутатора КИ9901, расположенных на задней панели коммутатора, и ука-

| | |
|-------------|--------------|
| Инв.№ подл. | Подп. и дата |
| Взам.инв№ | Подп. и дата |
| Инв.№ дубл. | Подп. и дата |

зять в строке редактирования «Номер канала СОМ-порта», расположенной на панели «Ручное управление», соответствующий номер.

Если Вам необходимо изменить требуемую температуру Вы должны указать требуемое значение в строке редактирования, расположенной на панели «Требуемая температура», а затем нажать кнопку «Записать». Блоку управления термостата будет отправлена соответствующая команда, и после ее исполнения он выдаст ответ, который Вы сможете увидеть на экране Вашего монитора.

Если Вам необходимо узнать, на какую температуру пытается выйти Ваш регулируемый термостат, Вы должны нажать кнопку «Считать». Блоку управления термостата будет отправлена соответствующая команда, и после ее исполнения он выдаст ответ, который Вы сможете увидеть на экране Вашего монитора, а в строке редактирования на панели «Требуемая температура» будет выведено значение температуры, к которой стремится термостат.

Если Вы хотите узнать текущую температуру в регулируемом термостате, Вам необходимо (для однократного чтения температуры) нажать кнопку «Считать», расположенную на панели «Текущая температура». Все будет происходить как и в предыдущих случаях. Блоку управления термостата будет отправлена соответствующая команда, и после ее исполнения он выдаст ответ, который Вы сможете увидеть на экране Вашего монитора, а на табло, расположенном на панели «Текущая температура», Вы сможете увидеть значение текущей температуры. Если Вы хотите знать значение текущей температуры в термостате непрерывно, в течение некоторого интервала времени, Вам необходимо установить флажок «непрерывное чтение», расположенный на панели «Текущая температура», а затем нажать кнопку «Считать», расположенную там же. После этого, с периодом порядка 3 с, Вы сможете наблюдать новые значения текущей температуры на табло, расположенном на панели «Текущая температура». Прекращение чтения текущей температуры в термостате осуществляется снятием флажка «непрерывное чтение».

Панель «Автоматическое управление» предназначена для задания номера интерфейсного канала коммутатора КИ9901, к которому Вами подключен регулируемый термостат. Задание этого номера производится вводом соответствующего значения в строку редактирования «Номер канала СОМ-порта», расположенной на панели «Автоматическое управление». Сама процедура ввода ничем не отличается от подобной процедуры при ручном управлении регулируемым термостатом. Единственным ограничением, в данном случае, является только то, что программно можно управлять только одним регулируемым термостатом. То есть, Вы можете вывести на требуемый режим до четырех термостатов, последовательно устанавливая соответствующий номер интерфейсного канала коммутатора КИ9901 в строке редактирования «Номер канала СОМ-порта», расположенной на панели «Ручное управление», но программа «АРМ поверки ТС» будет управлять только тем из них, который подключен к интерфейсному каналу, номер которого

| | | | | |
|-------------|--------------|-----------|-------------|--------------|
| Инд.№ подл. | Подп. и дата | Взам.инв№ | Инд.№ дубл. | Подп. и дата |
| | | | | |

указан в строке редактирования «Номер канала СОМ-порта», расположенной на панели «Автоматическое управление».

Таким образом, указав номер требуемого интерфейсного канала коммутатора в строке редактирования «Номер канала СОМ-порта», расположенной на панели «Автоматическое управление», Вы можете забыть про этот термостат. Программа сама будет перестраивать его на температуру, которую Вы укажете при запуске процедуры градуировки ТС или же при поверке комплектов ТС по трем температурным точкам.

2.11.6 Закладка «Коммутатор»

На закладке «Коммутатор» окна «Настройка параметров устройств» находятся:

- панель «Номер подключенного канала»;
- панель «Временные параметры включения реле».

Панель «Номер подключенного канала» предназначена для ручного управления аналоговыми каналами коммутатора КИ9901. Сняв флажок «автоматическое управление», Вы можете подключить требуемый канал на вход вольтметра, для этого Вам необходимо убедиться, что флажок «выключить все каналы» не установлен. Для включения требуемого канала Вам необходимо нажать левую кнопку манипулятора «мышь», поместив предварительно ее указатель в соответствующую строку панели «Номер подключенного канала». Установив флажок «выключить все каналы», Вы можете оставить вход вольтметра не подключенным ни к одному из аналоговых каналов коммутатора КИ9901. При установленном флажке «автоматическое управление» все функции коммутации берет на себя программа «АРМ поверки ТС». Целесообразно при выходе из закладки «Коммутатор» окна «Настройка параметров устройств» устанавливать флажок «автоматическое управление».

На панели «Временные параметры включения реле» задаются параметры включения реле в аналоговом коммутаторе. В строке редактирования «напряжение включения реле» устанавливается время, в течение которого на реле подается напряжение включения. После истечения указанного времени напряжение на обмотке реле понижается до напряжения удержания. Строка редактирования «переходные процессы» определяет время, в течение которого коммутатор КИ9901 будет ожидать окончания переходных процессов, происходящих в реле после замыкания контактов. Установленные времена являются наиболее оптимальными.

Примечание - Изменение параметров на панели «Временные параметры включения реле» следует поручать только опытным пользователям, хорошо знакомым с аппаратной частью установки АРМ ПТС.

2.11.7 Закладка «Типы ТС»

На закладке «Типы ТС» окна «Настройка параметров устройств» находятся:

- панель «Поверяемые ТС»;
- панель «Эталонные ТС».

| | |
|-------------|--------------|
| Инд.№ подл. | Подп. и дата |
| Взам.инв№ | Подп. и дата |
| Инв.№ дубл. | Подп. и дата |

На панели «Поверяемые ТС» представлены типы ТС, которые Вы можете выбрать как поверяемые при изменении конфигурации подключения поверяемых и эталонного ТС к измерительным каналам коммутатора КИ9901. На этой панели, в зависимости от Ваших потребностей, Вы имеете возможность удалить существующий или добавить новый тип поверяемого ТС. Полный список типов поверяемых ТС хранится в файле RESIST.RTD и используется при формировании конфигурации подключения поверяемых и эталонного ТС к измерительным каналам коммутатора КИ9901.

На панели «Эталонные ТС» Вы имеете возможность выбрать конкретный эталонный ТС, который будет использоваться для измерения температуры в термостате при проведении поверки ТС. Выбор эталонного ТС производится в ниспадающем меню «Тип». Вам необходимо нажать кнопку, расположенную в правой части меню, и затем выбрать, из предложенного списка, необходимый ТС. В дальнейшем, при выборе эталонного ТС, в процессе изменения конфигурации подключения поверяемых и эталонного ТС к измерительным каналам коммутатора КИ9901, программа выбирает параметры именно эталонного ТС. На этой же панели, Вы имеете возможность удалить существующий или добавить новый тип эталонного ТС. Полный список типов эталонных ТС хранится в файле RESIST.RTD.

2.11.8 Закладка «Неопределенность»

Закладка «Неопределенность» окна «Настройка параметров устройств» предназначена для задания параметров, необходимых для расчета расширенной неопределенности поверки ТС по ГОСТ 8.461-2009. На закладке находятся две панели:

- панель «Неопределенности при измерении температуры эталонным ТС»;
- панель «Неопределенности при измерении сопротивления поверяемого ТС».

На панели «Неопределенности при измерении температуры эталонным ТС» находятся поле ввода «Нестабильность эталонного ТС», отображаются погрешность и разрешающая способность АРМ ПТС, а также имеются две кнопки «Градуировка эталонного ТС» и «Неопределенность единичного измерения». Градуировка эталонного ТС задается двумя способами: в реперных точках или диапазонах температур, в зависимости от конкретного эталонного ТС.

Кнопка «Неопределенность единичного измерения» предназначена для вызова окна «Оценка неопределенности единичного измерения», на котором отображаются массив с уже измеренными значениями и кнопкой измерения значений неопределенности единичного измерения по каналам ЭТС поверяемых датчиков. Согласно ГОСТ 8.461-2009 при данной операции допускается использовать термостатированные меры сопротивления или высокоточные магазины сопротивлений.

В верхней части окна «Оценка неопределенности единичного измерения» отображается текущая температурная точка и диапазон допустимых температур (измеренная температура будет идентифицирована как принадлежащая данной температурной точке, только если она попа-

| | |
|-------------|--------------|
| Инд.№ подл. | Подп. и дата |
| Взам.инв№ | Подп. и дата |
| Инд.№ дубл. | Подп. и дата |

дет в этот диапазон). В нижней части окна отображается таблица значений оценок неопределенности единичного измерения в данной температурной точке для каждого канала при определенных значениях сопротивления. По умолчанию температурных точек две : 0 и 100 °С. В случае, если измерения производятся при других значениях температуры (например, при градуировке ТС), то добавляются другие. Выбрав температурную точку, в нижней таблице автоматически отображаются значения оценок неопределенности единичного измерения для данной температурной точки. Значения сопротивлений, для которых измеряются оценки, должны быть близки к сопротивлению ТС при данной температуре.

Значения сопротивлений указываются при добавлении новой температурной точки или при добавлении типа ТС с сопротивлением при 0 °С, отличающимся от 10, 50, 100, 500 или 1000 Ом более, чем на 10 %. Добавление температурной точки осуществляется нажатием кнопки «Добавить». В появившемся окне вводится температурная точка, диапазон температур для нее и значения сопротивлений, для которых нужно измерять оценки неопределенности единичного измерения.

Для измерения оценок необходимо выполнить следующее:

- выделить требуемые ячейки указателем манипулятора «мышь»;
- нажать правую кнопку;
- в появившемся меню нажать пункт «Выбрать», при этом выделенные ячейки изменят цвет на красный;

- подключить к выбранным каналам магазины сопротивления или образцовые меры соответствующего номинала (допускается параллельно подключать к каналам один/одну магазин сопротивления/образцовую меру);

- нажать кнопку «Измерить».

Программа начнет производить измерения по указанным каналам. Количество измерений после наступления стабильного состояния сопротивлений равно 50. После завершения измерений и определенных вычислений в соответствующих ячейках таблицы появятся значения среднеквадратического отклонения результата измерения сопротивления, характеризующие неопределенность измерения.

В дальнейшем эти значения вместе с параметрами, указанными на вкладке «Неопределенность» окна «Настройки параметров устройств» будут использоваться для вычисления расширенной неопределенности измерений ТС при проведении операций по поверке ТС, градуировки ТС и поверки комплектов ТС.

2.12 Редактирование типов поверяемых ТС

При выборе типа поверяемого ТС (пункт «Типы | Термометры сопротивления» основного меню программы) Вы оперируете заранее определенным списком типов ТС. Программа

| | | | | |
|-------------|--------------|-----------|-------------|--------------|
| Инд.№ подп. | Подп. и дата | Взам.инв№ | Инд.№ дубл. | Подп. и дата |
| | | | | |

«АРМ поверки ТС» позволяет редактировать этот список в окне «Настройка параметров устройств» закладка «Типы ТС», вызываемое через пункт «Настройка | Параметры» основного меню программы, либо нажатием соответствующей кнопки на «Панели инструментов», расположенной в основном окне программы.

В левой части окна расположена панель «Поверяемые ТС» с таблицей параметров ТС и двумя кнопками «Добавить» и «Удалить». В таблице приведен полный список ТС, с которыми может работать программа «АРМ поверки ТС», с указанием величин R_0 и α .

Выделенный ТС (рамка в соответствующей строке) можно удалить нажатием кнопки «Удалить», при этом перед удалением ТС из списка программа потребует подтверждение на удаление выделенного ТС, выдав сообщение «Выбранный тип ТС будет удален».

Нажав кнопку «Добавить», Вы можете внести в список новый тип ТС. Параметры нового ТС вводятся в окне «Ввод параметров ТС».

В строке «Тип термометра сопротивления» вводится тип поверяемого ТС. Здесь Вы можете ввести что угодно. Однако если Вы введете строку типа «100П», то цифры будут восприняты программой как значение сопротивления ТС при 0 °С и внесены в строку $R_{ТТВ}$, а последняя буква, если это будет «П» или «М», как материал ТС - платина или медь, соответственно, и по нему будет определена величина α ТС. Если после введения типа ТС строка « $R_{ТТВ}$ » и «Значение α » автоматически не установились, то Вам необходимо ввести их вручную.

В строку « $R_{ТТВ}$ » необходимо ввести величину сопротивления ТС при 0 °С, а в строку «Значение α » - температурный коэффициент ТС.

Кроме того, если сопротивление $R_{ТТВ}$ отличается от уже сохраненных более чем на 10 %, то для данного сопротивления необходимо будет измерить значения неопределенности единичного сопротивления в требуемых температурных точках. Для этого необходимо ввести значения сопротивлений для каждой температурной точки в таблице в нижней части окна. Программа автоматически подставит возможные значения по НСХ введенного ТС. Однако, введенные значения сопротивлений не должны зависеть от температурного коэффициента α , т.е., если Вы используете ТС с одним сопротивлением $R_{ТТВ}$, но с различными α , значения сопротивлений должны быть достаточно близкими к НСХ всех этих ТС. В этом случае, рекомендуем Вам отредактировать значения сопротивлений и взять, например, среднее арифметическое НСХ ТС с различными α при нужной температуре. Если $R_{ТТВ}$ не отличается от введенных по умолчанию, то таблицу заполнять не нужно.

После ввода типа ТС и его параметров Вы можете нажать кнопку «Готово», при этом данный тип ТС и его параметры будут сохранены в файле RESIST.RTD и предложены Вам в списке при выборе типа поверяемого ТС. Если Вы нажмете кнопку «Отмена», то параметры введенного Вами типа ТС сохранены не будут, и использовать в дальнейшем Вы его не сможете.

| | | | | |
|-------------|--------------|-----------|-------------|--------------|
| Инд.№ подп. | Подп. и дата | Взам.инв№ | Инд.№ дубл. | Подп. и дата |
| | | | | |

2.13 Редактирование типов эталонных ТС

При выборе типа эталонного ТС (пункт «Типы | Термометры сопротивления» основного меню программы) Вы устанавливаете заранее определенный эталонный ТС. Программа «АРМ поверки ТС» позволяет изменять его тип, а также редактировать список эталонных ТС в окне «Настройка параметров устройств» закладка «Типы ТС», вызываемое через пункт «Настройка | Параметры» основного меню программы, либо нажатием соответствующей кнопки на «Панели инструментов», расположенной в основном окне программы.

В правой части окна расположена панель «Эталонные ТС» с ниспадающим меню выбора типа эталонного ТС, панелью его параметров и двумя кнопками «Добавить» и «Удалить». Нажав кнопку в правой части ниспадающего меню «Тип», Вы увидите список типов эталонных ТС, с которыми может работать программа «АРМ поверки ТС». Если имеющийся у Вас ТС есть в этом списке, Вам необходимо выбрать его. После выбора на панели «Параметры» Вы увидите параметры этого ТС, а при выборе типа поверяемого ТС в качестве эталонного ТС Вы установите именно этот ТС.

Выбранный ТС можно удалить нажатием кнопки «Удалить», при этом перед удалением эталонного ТС из списка программа потребует подтверждение на удаление выбранного эталонного ТС, выдав сообщение «Выбранный эталонный ТС будет удален».

Нажав кнопку «Добавить», Вы можете внести в список новый тип эталонного ТС. Параметры нового ТС вводятся в окне «Ввод параметров эталонного термометра сопротивления».

Ввод параметров эталонного ТС начинается с выбора типа расчета в ниспадающем меню «Тип расчета». Программа «АРМ поверки ТС» может работать с эталонными ТС, зависимость температуры от сопротивления которых описывается:

- формулой последовательного приближения;
- полиномом;
- методом кусочно-линейной аппроксимации (ТС с индивидуальной градуировкой).

Выбрать один из типов расчета можно, нажав кнопку в правой части ниспадающего меню «Тип расчета», предварительно определив тип зависимости для имеющегося эталонного ТС. В зависимости от типа расчета активизируются те или иные строки редактирования, однако «Тип термометра сопротивления», « $R_{ТТВ}$ » и «Значение α » активны для любого вида зависимости.

В строке «Тип термометра сопротивления» Вам необходимо ввести название или тип вводимого эталонного ТС температуры, информация в этой строке условна и вводится исключительно для удобства пользователя.

В строке « $R_{ТТВ}$ » необходимо ввести значения сопротивления при 0°C .

Примечание - Значения всех величин, коэффициентов и т.д. необходимо брать из паспорта на вводимый эталонный ТС.

Нов.

| | |
|-------------|--------------|
| Инд.№ подл. | Подп. и дата |
| Взам.инв№ | Инд.№ дубл. |

Для ТС с индивидуальной градуировкой ввод необходимых параметров на этом заканчивается.

Для ТС, зависимость температуры от сопротивления которого описывается формулой последовательного приближения, необходимо ввести значения коэффициентов α , δ и необходимую точность вычисления температуры в строках «Alpha», «Delta» и «Точность» группы «Коэффициенты», соответственно.

Для ТС с типом расчета «Полином» необходимо ввести значения коэффициентов А и В в строках «Коэфф.А» и «Коэфф.В» группы «Коэффициенты», соответственно. А также, значения коэффициентов полинома соответствующей степени в группе «Коэффициенты полинома». Допускается оставлять некоторые строки в группе «Коэффициенты полинома» пустыми, при этом значение соответствующего коэффициента будет равно нулю.

После ввода типа эталонного ТС и его параметров Вы можете нажать кнопку «Готово». При этом данный тип эталонного ТС и его параметры будут сохранены в файле RESIST.RTD и в дальнейшем Вы сможете использовать данный ТС в качестве эталонного. Если Вы нажмете кнопку «Отмена», то параметры введенного Вами типа эталонного ТС сохранены не будут, и использовать в дальнейшем Вы его не сможете.

2.14 Сообщения программы

В процессе работы программа «АРМ поверки ТС» формирует и выводит на экран монитора различные сообщения. Все сообщения программы, возможные причины их появления, а также действия пользователя приведены в таблице 1.

Таблица 1

| Текст сообщения | Возможная причина | Действия пользователя |
|---|--|--|
| Файл уже существует !!! Перезаписать? | Попытка сохранить какие-либо данные в файле, который уже существует. | 1. При нажатии на кнопку «Да» существующий файл будет уничтожен, и содержащиеся в нем данные тоже, а на его место будет записан файл с тем же именем, но содержащий новые данные. 2. При нажатии на кнопку «Нет» существующий файл сохранится, как и содержащиеся в нем данные, новые данные при этом не сохраняются. |
| Ошибка открытия файла d:\proj\arm\config\arm_pts.ini | Файл ARM_PTS.INI (загружаемый по умолчанию, при запуске программы) | 1. Нажать кнопку «Прервать», расположенную в окне сообщения. 2. В окне «Настройка параметров устройств» установить требуемые 3 |

| | | | | |
|-------------|--------------|-----------|-------------|--------------|
| Инд.№ подл. | Подп. и дата | Взам.инв№ | Инд.№ дубл. | Подп. и дата |
| | | | | |

| | | | | |
|-------------|--------------|-----------|-------------|--------------|
| Инв.№ подл. | Подп. и дата | Взам.инв№ | Инв.№ дубл. | Подп. и дата |
| | | | | |

| Текст сообщения | Возможная причина | Действия пользователя |
|---|--|--|
| | был удален или разрушен. | стройки оборудования и программы и сохранить их в файле с именем ARM_PT-S.INI. |
| Ошибка чтения файла d:\proj\arm\config\arm_pts.ini | Файл ARMPTS.INI (загружаемый по умолчанию, при запуске программы) был разрушен. | 1.Нажать кнопку «Прервать», расположенную в окне сообщения. 2.В окне «Настройка параметров устройств» установить требуемые настройки оборудования и программы и сохранить их в файле с именем ARM_PT-S.INI. |
| Неверная структура файла d:\proj\arm\config\arm_pts.ini | Выбран неверный файл. Информация, содержащаяся в файле d:\proj\arm\config\arm_pts.ini, испорчена. | 1.Нажать кнопку «Прервать», расположенную в окне сообщения. 2.Выбрать требуемый файл описания настроек программы (его тип должен быть INI). 3.Нажать кнопку «Прервать», расположенную в окне сообщения. 2.Удалить существующий файл. 3.Заново ввести описания настроек программы и сохранить их. |
| Ошибка открытия файла d:\proj\arm\config\trtype.swt | Файл TRTYPE.SWT (загружаемый по умолчанию, при запуске программы) был удален или разрушен. | 1.Нажать кнопку «Прервать», расположенную в окне сообщения. 2.Заново ввести конфигурацию подключения поверяемых и эталонного ТС к измерительным каналам коммутатора КИ9901 и сохранить ее в файле с именем TRTYPE.SWT. |
| Ошибка чтения файла d:\proj\arm\config\trtype.swt | Файл TRTYPE.SWT (загружаемый по умолчанию, при запуске программы) был разрушен. | 1.Нажать кнопку «Прервать», расположенную в окне сообщения. 2.Заново ввести конфигурацию подключения поверяемых и эталонного ТС к измерительным каналам коммутатора КИ9901 и сохранить ее в файле с именем TRTYPE.SWT. |

Продолжение таблицы 1

| Текст сообщения | Возможная причина | Действия пользователя |
|--|---|--|
| Неверная структура файла d:\proj\arm\config\trtype.swt | <p>Выбран неверный файл.</p> <p>Информация, содержащаяся в файле d:\proj\arm\config\trtype.swt, испорчена.</p> | <p>1.Нажать кнопку «Прервать», расположенную в окне сообщения.</p> <p>2. Выбрать требуемый файл описания конфигурации подключения поверяемых ТС к каждому измерительному каналу коммутатора КИ9901 (его тип должен быть SWT).</p> <p>1.Нажать кнопку «Прервать», расположенную в окне сообщения.</p> <p>2.Удалить существующий файл.</p> <p>3.Заново ввести конфигурацию подключения поверяемых и эталонного ТС к измерительным каналам коммутатора КИ9901 и сохранить ее.</p> |
| Заводской номер и(или) год выпуска не указаны. | <p>Не заполнена одна или несколько строк столбца «Заводской номер».</p> <p>Не заполнена одна или несколько строк столбца «Год выпуска».</p> | <p>1.Нажать кнопку «Согласен», расположенную в окне сообщения.</p> <p>2.Поместить курсор в соответствующую строку столбца «Заводской номер».</p> <p>3.Ввести заводской номер поверяемого ТС.</p> <p>1.Нажать кнопку «Согласен», расположенную в окне сообщения.</p> <p>2.Поместить курсор в соответствующую строку столбца «Год выпуска».</p> <p>3.Ввести год выпуска поверяемого ТС.</p> |

| | | | | |
|-------------|--------------|-----------|-------------|--------------|
| Инд.№ подл. | Подп. и дата | Взам.инв№ | Инд.№ дубл. | Подп. и дата |
| | | | | |

Продолжение таблицы 1

| Текст сообщения | Возможная причина | Действия пользователя |
|---|---|--|
| Сопротивление выводов не указано. | Не заполнена одна или несколько строк столбца «Rвыв.» | 1.Нажать кнопку «Согласен», расположенную в окне сообщения. 2.Поместить курсор в соответствующую строку столбца «Rвыв.» 3.Ввести значение сопротивления выводов поверяемого ТС |
| Не установлен эталонный термометр сопротивления | В окне «Поверяемые термометры сопротивления» не указан эталонный ТС | 1.Нажать кнопку «Прервать», расположенную в окне сообщения. 2.Установить подключение эталонного ТС к одному из измерительных каналов коммутатора КИ9901. |
| Не установлены типы термометров сопротивления | В окне «Поверяемые термометры сопротивления» не указаны поверяемые датчики. | 1.Нажать кнопку «Прервать», расположенную в окне сообщения. 2. Установить требуемую конфигурацию подключения поверяемых ТС к измерительным каналам коммутатора КИ9901 |
| Производится поверка ТС. Канал эталона неисправен ($R \gg R_{100}$). | Неверное подключение эталонного ТС к коммутатору КИ9901. | 1.Нажать кнопку «Прервать», расположенную в окне сообщения. 2.Проверить правильность подключения эталонного ТС к коммутатору КИ9901 или клеммной панели. 3.При необходимости, подключить эталонный ТС к коммутатору КИ9901 или клеммной панели в соответствии с маркировкой. |

| | | | | |
|-------------|--------------|-----------|-------------|--------------|
| Инв.№ подл. | Подп. и дата | Взам.инв№ | Инв.№ дубл. | Подп. и дата |
| | | | | |

Продолжение таблицы 1

| Текст сообщения | Возможная причина | Действия пользователя |
|--|---|---|
| | Эталонный ТС неисправен. | 1.Нажать кнопку «Прервать», расположенную в окне сообщения. 2.Отключить эталонный ТС от коммутатора КИ9901 или клеммной панели. 3.При помощи тестера проверить сопротивление эталонного ТС . 4.При необходимости, заменить эталонный ТС. |
| | Неисправен коммутатор КИ9901. | 1.Нажать кнопку «Прервать», расположенную в окне сообщения. 2.Заменить коммутатор КИ9901. |
| Производится поверка ТС. Канал 1 – исправен. Канал 7 – неисправен (R>>R100). | Неверное подключение поверяемого ТС к коммутатору КИ9901. | 1.Нажать кнопку «Прервать», расположенную в окне сообщения. 2.Проверить правильность подключения указанного поверяемого ТС к коммутатору КИ9901 или клеммной панели. 3.При необходимости, подключить указанный поверяемый ТС к коммутатору КИ9901 или клеммной панели в соответствии с маркировкой. |
| | Поверяемый ТС неисправен. | 1.Нажать кнопку «Прервать», расположенную в окне сообщения. 2.Отключить указанный поверяемый ТС от коммутатора КИ9901 или клеммной панели. 3.При помощи тестера проверить сопротивление поверяемого ТС. 4.При необходимости, заменить поверяемый ТС |
| | Неисправен коммутатор КИ9901. | 1.Нажать кнопку «Прервать», расположенную в окне сообщения. 2.Заменить коммутатор КИ9901. |

| | | | | |
|-------------|--------------|-----------|-------------|--------------|
| Инд.№ подп. | Подп. и дата | Взам.инв№ | Инд.№ дубл. | Подп. и дата |
| | | | | |

| | | | | |
|--------------|--------------|-----------|--------------|--------------|
| Индв.№ подп. | Подп. и дата | Взам.инв№ | Индв.№ дубл. | Подп. и дата |
| | | | | |

| Текст сообщения | Возможная причина | Действия пользователя |
|---|--|--|
| <p>Температура в термостате 25.5347 град.С.</p> <p>Данная температура не может быть ни в «нулевом», ни в «паровом» термостатах.</p> <p>Проверьте термостат и повторите поверку.</p> | <p>Термостат не исправен.</p> | <p>1.Нажать кнопку «Прервать», расположенную в окне сообщения.</p> <p>2.Проверить термостат.</p> <p>3.При необходимости, заменить термостат.</p> |
| | <p>Эталонный ТС не исправен.</p> | <p>1.Нажать кнопку «Прервать», расположенную в окне сообщения.</p> <p>2.Проверить эталонный ТС .</p> <p>3.При необходимости, заменить эталонный ТС</p> |
| | <p>Измерительный канал коммутатора КИ9901, к которому подключен эталонный ТС, не исправен.</p> | <p>1.Нажать кнопку «Прервать», расположенную в окне сообщения.</p> <p>2.Проверить коммутатор КИ9901.</p> <p>3.При необходимости, заменить коммутатор КИ9901.</p> |
| <p>Температура в «нулевом» термостате 0.0357 град.С.</p> <p>Требованиям ГОСТ 8.461-2009 не соответствует. Проверьте термостат и повторите поверку.</p> | <p>Термостат не исправен.</p> | <p>1.Нажать кнопку «Прервать», расположенную в окне сообщения.</p> <p>2.Проверить термостат.</p> <p>3.При необходимости, заменить термостат.</p> |
| | <p>Эталонный ТС не исправен.</p> | <p>1.Нажать кнопку «Прервать», расположенную в окне сообщения.</p> <p>2.Проверить эталонный ТС .</p> <p>3.При необходимости, заменить эталонный ТС.</p> |
| | <p>Измерительный канал коммутатора КИ9901, к которому подключен эталонный ТС, не исправен.</p> | <p>1.Нажать кнопку «Прервать», расположенную в окне сообщения.</p> <p>2.Проверить коммутатор КИ9901.</p> <p>3.При необходимости, заменить коммутатор КИ9901.</p> |

| | | | | |
|-------------|--------------|-----------|-------------|--------------|
| Инв.№ подл. | Подп. и дата | Взам.инв№ | Инв.№ дубл. | Подп. и дата |
| | | | | |

| Текст сообщения | Возможная причина | Действия пользователя |
|--|---|--|
| <p>Температура в «паровом» термостате 96.8537 град.С.</p> <p>Требованиям ГОСТ 8.461-2009 не соответствует.</p> <p>Проверьте термостат и повторите поверку.</p> | <p>Термостат не исправен.</p> <p>Эталонный ТС не исправен.</p> <p>Измерительный канал коммутатора КИ9901, к которому подключен эталонный ТС, не исправен.</p> | <p>1.Нажать кнопку «Прервать», расположенную в окне сообщения.</p> <p>2.Проверить термостат.</p> <p>3.При необходимости, заменить термостат.</p> <p>1.Нажать кнопку «Прервать», расположенную в окне сообщения.</p> <p>2.Проверить эталонный ТС.</p> <p>3.При необходимости, заменить эталонный ТС.</p> <p>1.Нажать кнопку «Прервать», расположенную в окне сообщения.</p> <p>2.Проверить коммутатор КИ9901.</p> <p>3.При необходимости, заменить коммутатор КИ9901.</p> |
| <p>Введены не все параметры градуировки.</p> <p>Введите все параметры и повторите градуировку.</p> | <p>В окне Точки градуировки введены не все параметры градуировки ТС.</p> | <p>1.Для отмены процедуры градуировки нажать кнопку «Прервать».</p> <p>2.Для продолжения процедуры градуировки нажать кнопку «Согласен». Затем в окне «Точки градуировки» корректно ввести все необходимые параметры градуировки ТС.</p> |
| <p>Температура в термостате 53.4697 град.С, что не соответствует требуемой.</p> <p>Проверьте термостат и повторите поверку.</p> | <p>Термостат не исправен.</p> <p>Эталонный ТС не исправен.</p> | <p>1.Нажать кнопку «Прервать», расположенную в окне сообщения.</p> <p>2.Проверить термостат.</p> <p>3.При необходимости, заменить термостат.</p> <p>1.Нажать кнопку «Прервать», расположенную в окне сообщения.</p> <p>2.Проверить эталонный ТС.</p> <p>3. При необходимости, заменить эталонный ТС</p> |

| | | | | |
|-------------|--------------|-----------|-------------|--------------|
| Инв.№ подл. | Подп. и дата | Взам.инв№ | Инв.№ дубл. | Подп. и дата |
| | | | | |

| Текст сообщения | Возможная причина | Действия пользователя |
|---------------------|--|---|
| | Измерительный канал коммутатора КИ9901, к которому подключен эталонный ТС, не исправен. | 1.Нажать кнопку «Прервать», расположенную в окне сообщения. 2.Проверить коммутатор КИ9901. 3.При необходимости, заменить коммутатор КИ9901. |
| КИ9901 не отвечает. | Временное нарушение связи компьютера с коммутатором КИ9901. Коммутатор КИ9901 не включен. | 1.Нажать кнопку «Повторить», расположенную в окне сообщения. 1.Нажать кнопку «Прервать», расположенную в окне сообщения. 2.Убедиться, что на коммутатор КИ9901 подано напряжение питания. 3.При необходимости, подать напряжение питания на коммутатор КИ9901. |
| | Неверно выполнено подключение коммутатора КИ9901 к компьютеру. | 1.Нажать кнопку «Прервать», расположенную в окне сообщения. 2.Проверить: а) соответствие номера последовательного порта связи персонального компьютера, к которому подключен коммутатор КИ9901, установленному в ниспадающем меню «Номер СОМ-порта», б) подключение кабеля, последовательной линии связи с компьютером, к разъему «ПК» коммутатора КИ9901. 3.При необходимости, привести в соответствие номер последовательного порта связи персонального компьютера, к которому подключен коммутатор КИ9901, установленному в ниспадающем меню «Номер СОМ-порта». |

| | | | | |
|-------------|--------------|-----------|-------------|--------------|
| Инв.№ подл. | Подп. и дата | Взам.инв№ | Инв.№ дубл. | Подп. и дата |
| | | | | |

| Текст сообщения | Возможная причина | Действия пользователя |
|--|---|--|
| | Неисправен коммутатор КИ9901. | 4. При необходимости, подключить кабель, последовательной линии связи с компьютером, к разъему «ПК» коммутатора КИ9901. 1. Нажать кнопку «Прервать», расположенную в окне сообщения. 2. Заменить коммутатор КИ9901. |
| Не удалось считать текущую температуру. Не удалось считать эталонное значение температуры. Не удалось записать эталонное значение температуры. | Термостат или коммутатор КИ9901 не включены. Блок управления термостатом находится в режиме ввода требуемой температуры. | 1. Нажать кнопку «Прервать», расположенную в окне сообщения. 2. Убедиться, что на термостат и на коммутатор КИ9901 подано напряжение питания. 3. При необходимости, подать напряжение питания на термостат и коммутатор КИ9901. 1. Нажать кнопку «Прервать», расположенную в окне сообщения. 2. Проверить режим работы блока управления термостатом. 3. При необходимости, пользуясь эксплуатационной документацией на термостат, перевести блок управления термостатом в режим индикации текущей температуры в термостате. |
| | Не установлен флажок «Термостат подключен» на закладке «Термостат» окна «Настройка параметров устройств». | 1. Нажать кнопку «Прервать», расположенную в окне сообщения. 2. Проверить состояние флажка «Термостат подключен» на закладке «Термостат» окна «Настройка параметров устройств». 3. При необходимости, установить флажок |

| | | | | |
|-------------|--------------|-----------|-------------|--------------|
| Инв.№ подл. | Подп. и дата | Взам.инв№ | Инв.№ дубл. | Подп. и дата |
| | | | | |

| Текст сообщения | Возможная причина | Действия пользователя |
|-----------------|---|---|
| | <p>Неверно выполнено подключение коммутатора КИ9901 к компьютеру.</p> <p>Неверно выполнено подключение термостата к коммутатору КИ9901.</p> | <p>«Термостат подключен».</p> <p>1.Нажать кнопку «Прервать», расположенную в окне сообщения.</p> <p>2.Проверить:</p> <p>а) соответствие номера последовательного порта связи персонального компьютера, к которому подключен коммутатор КИ9901, установленному в ниспадающем меню «Номер СОМ-порта»;</p> <p>б) подключение кабеля, последовательной линии связи с компьютером, к разъему «ПК» коммутатора КИ9901.</p> <p>3.При необходимости, привести в соответствие номер последовательного порта связи персонального компьютера, к которому подключен коммутатор КИ9901, установленному в ниспадающем меню «Номер СОМ-порта».</p> <p>4.При необходимости, подключить кабель, последовательной линии связи с компьютером, к разъему «ПК» коммутатора КИ9901.</p> <p>1.Нажать кнопку «Прервать», расположенную в окне сообщения.</p> <p>2.Проверить:</p> <p>а) соответствие номера интерфейсного канала коммутатора КИ9901, к которому подключен термостат, установленному в строке редактирования «Номер канала СОМ-порта», расположенной на панели «Автоматическое управление» или «Ручное управление», в зависимости от режима работы, (заклад</p> |

| | | | | |
|-------------|--------------|-----------|-------------|--------------|
| Инв.№ подл. | Подп. и дата | Взам.инв№ | Инв.№ дубл. | Подп. и дата |
| | | | | |

| Текст сообщения | Возможная причина | Действия пользователя |
|---|--|--|
| | Неисправен блок управления термостатом | <p>«Термостат» окна «Настройка параметров устройств»);</p> <p>б) подключение кабеля, последовательной линии связи термостата с коммутатором, к разъему «СОМ» блока управления термостата.</p> <p>3.При необходимости, привести в соответствие номер интерфейсного канала коммутатора КИ9901, к которому подключен термостат, установленному в строке редактирования «Номер канала СОМ-порта».</p> <p>4.При необходимости, подключить кабель, последовательной линии связи термостата с коммутатором, к разъему «СОМ» блока управления термостата.</p> <p>1.Нажать кнопку «Прервать», расположенную в окне сообщения.</p> <p>2.Проверить термостат согласно его эксплуатационной документации, в части обмена по последовательной линии связи.</p> <p>3.При необходимости заменить термостат.</p> |
| | Неисправен коммутатор КИ9901. | <p>1.Нажать кнопку «Прервать», расположенную в окне сообщения.</p> <p>2.Заменить коммутатор КИ9901.</p> |
| Не удалось открыть файл d:\proj\arm\config\resist.rtd | Файл RESIST.RTD был удален или разрушен. | <p>1.Нажать кнопку «Пропустить», расположенную в окне сообщения.</p> <p>2.Закрыть программу «АРМ поверки ТС».</p> <p>3.Заново установить программу «АРМ поверки ТС» на Ваш компьютер.</p> |

| | | | | |
|-------------|--------------|-----------|-------------|--------------|
| Инв.№ подл. | Подп. и дата | Взам.инв№ | Инв.№ дубл. | Подп. и дата |
| | | | | |

| Текст сообщения | Возможная причина | Действия пользователя |
|--|--|---|
| | | 4.На закладке «Типы ТС» окна «Настройка параметров устройств» установить требуемые типы поверяемых и эталонных ТС. |
| Не удалось прочитать файл d:\proj\arm\config\resist.rtd | Файл RESIST.RTD был разрушен. | 1.Нажать кнопку «Пропустить», расположенную в окне сообщения. 2.Закрыть программу «АРМ поверки ТС». 3.Заново установить программу «АРМ поверки ТС» на Ваш компьютер. 4.На закладке «Типы ТС» окна «Настройка параметров устройств» установить требуемые типы поверяемых и эталонных ТС |
| Выбранный тип эталонного термометра сопротивления будет удален и дальнейшая работа с ним будет невозможна. Вы уверены??? Будем удалять?!! | В процессе редактирования типов эталонных ТС была нажата кнопка «Удалить». | 1.Для сохранения выбранного типа эталонного ТС в файле RESIST.RTD нажать кнопку «Нет». 2.Для удаления выбранного типа эталонного ТС из файла RESIST.RTD нажать кнопку «Да». В дальнейшем работа с данным типом эталонного ТС будет невозможна. |
| Выбранный тип ТС будет удален и дальнейшая работа с ним будет невозможна. Вы уверены??? Будем удалять?!! | В процессе редактирования типов поверяемых ТС была нажата кнопка «Удалить». | 1.Для сохранения выбранного типа поверяемого ТС в файле RESIST.RTD нажать кнопку «Нет». 2.Для удаления выбранного типа поверяемого ТС из файла RESIST.RTD нажать кнопку «Да». В дальнейшем работа с данным типом поверяемого ТС будет невозможна. |
| Введены не все параметры поиска по типу ТС. Введите все параметры поиска и повторите запрос. | В окне «Формирование условия поиска по типу ТС» введены не все параметры поиска. | 1.Для отмены процедуры поиска по типу ТС нажать кнопку «Прервать». 2.Для продолжения процедуры поиска по типу ТС нажать кнопку «Согласен». За- |

| Текст сообщения | Возможная причина | Действия пользователя |
|--|--|---|
| | | тем в окне «Формирование условия поиска по типу ТС» корректно ввести все необходимые параметры поиска по типу ТС. |
| Дата поиска введена неверно. Введите дату поиска и повторите запрос. | В окне «Формирование условия поиска по дате поверки» дата поиска указана неверно. | 1.Для отмены процедуры поиска по дате поверки нажать кнопку «Прервать». 2.Для продолжения процедуры поиска по дате поверки нажать кнопку «Согласен». Затем в окне «Формирование условия поиска по дате поверки» корректно ввести дату поверки. |
| Производится поверка «мер». Подключенная «мера» неисправна (R>>R100). | Неверное подключение меры электрического сопротивления к коммутатору КИ9901. Мера электрического сопротивления неисправна. Неисправен коммутатор КИ9901. | 1.Нажать кнопку «Прервать», расположенную в окне сообщения. 2.Проверить правильность подключения меры электрического сопротивления к коммутатору КИ9901 или клеммной панели. 3.При необходимости, подключить меру электрического сопротивления к коммутатору КИ9901 или клеммной панели в соответствии с маркировкой. 1.Нажать кнопку «Прервать», расположенную в окне сообщения. 2.Отключить меру электрического сопротивления от коммутатора КИ9901 или клеммной панели. 3.При помощи тестера проверить сопротивление меры электрического сопротивления. 4.При необходимости, заменить меру электрического сопротивления. 1.Нажать кнопку «Прервать», расположенную в окне сообщения. 2.Заменить коммутатор КИ9901. |

| | | | | |
|-------------|--------------|------------|-------------|--------------|
| Инв.№ подл. | Подп. и дата | Взам.инв.№ | Инв.№ дубл. | Подп. и дата |
|-------------|--------------|------------|-------------|--------------|

3 Транспортирование и хранение

3.1 Установка, упакованная в транспортную тару в соответствии с требованиями КД, может транспортироваться любым видом закрытого транспортного средства (за исключением эталонного термометра сопротивления, который транспортируется сопровождающим лицом без тряски и вибраций) на любые расстояния.

3.2 Климатические условия транспортирования и хранения должны соответствовать условиям хранения 1 по ГОСТ 15150-69 (температура окружающего воздуха от плюс 5 до плюс 40 °С; относительная влажность воздуха не более 80 % при температуре плюс 25 °С; условия хранения – отапливаемые и вентилируемые склады, хранилища с кондиционированием воздуха, расположенные в любых макроклиматических районах) с учетом особенностей, изложенных в эксплуатационных документах на соответствующие комплектующие установку изделия.

3.3 Погрузочно-разгрузочные работы должны осуществляться без ударов.

3.4 Транспортирование и хранение установки должны осуществляться в отсутствии агрессивных сред.

4 Указания по эксплуатации

Внимание! Убедитесь в наличии пломбы на крышке с правой стороны прибора. После включения питания коммутатор КИ 9901 должен быть прогрет в течение 1 часа.

4.1 Поверка установки осуществляется в соответствии с методикой поверки МП37-221-01 "ГСИ, Установка для поверки термопреобразователей сопротивления АРМ ПТС. Методика поверки". Межповерочный интервал – 1 год.

4.2 Монтаж и подсоединение установки на месте эксплуатации должны проводиться в соответствии с данным руководством по эксплуатации ДДШ 1.270.004 РЭ.

4.3 Перед сборкой установки на месте эксплуатации необходимо убедиться в работоспособности комплектующих ее частей.

4.4 Контакты поверяемых ТС перед присоединением к клеммной панели должны быть очищены и промыты этиловым спиртом.

4.5 Условия эксплуатации установки должны соответствовать группе 1 по ГОСТ 22261-94.

| | |
|-------------|--------------|
| Инд.№ подл. | Подп. и дата |
| Взам.инв№ | Подп. и дата |
| Инв.№ дубл. | Подп. и дата |

4.6 По заявке потребителя предприятие-изготовитель (за дополнительную оплату) может проводить пуско-наладочные работы по введению установки в эксплуатацию на объекте эксплуатации. При оформлении заявки необходимо указать:

- наименование предприятия и подразделения, на котором необходимо провести пуско-наладочные работы;
- фамилию, имя и отчество ответственного лица и номер его служебного телефона;
- желаемую дату (ориентировочно) прибытия специалиста предприятия-изготовителя;
- перечень документов, которые необходимо иметь специалисту, для получения пропуска для посещения объекта эксплуатации установки;
- заводской номер установки и дату ее выпуска;
- состояние транспортной тары при получении установки.

4.7 Меры безопасности

4.7.1 По требованиям безопасности установка соответствует ГОСТ 12.2.091-2012. По классу защиты от поражения электрическим током установка соответствует классу I по ГОСТ Р МЭК 536-94. По степени загрязнения среды установка относится к степени загрязнения 2 в соответствии с ГОСТ 12.2.091-2012. В части измерительных цепей установка относится к категории измерений I в соответствии с ГОСТ 12.2.091-2012.

4.7.2 Установка в экологическом отношении безопасна.

4.7.3 К эксплуатации установки допускаются лица, изучившие эксплуатационные документы на установку и комплектующие изделия, входящие в ее состав.

4.7.4 Подключение к сети производить только через двухполюсную розетку на 10 А, 250 В с боковыми заземляющими контактами ГОСТ 7396.1-89 («евро» розетку).

4.7.5 В маркировке применен условный знак:



- испытательного напряжения изоляции.

4.7.6 Не допускается оставлять включенную установку без присмотра.

4.7.7 Меры безопасности при работе с остальными изделиями, входящими в комплект установки, приведены в соответствующих эксплуатационных документах.

5 Техническое обслуживание

5.1 Техническое обслуживание комплектующих установку изделий - в соответствии с эксплуатационной документацией на изделия.

| | |
|-------------|--------------|
| Инв.№ подл. | Подп. и дата |
| Взам. инв.№ | Подп. и дата |
| Инв.№ дубл. | Подп. и дата |

5.2 Контакты коммутатора измерительного КИ 9901 со стороны клеммной панели, контактные части соединителей кабелей, входящих в комплект установки, промывать не реже одного раза в месяц этиловым спиртом.

6 Гарантии изготовителя

6.1 Предприятие-изготовитель гарантирует соответствие установки требованиям технических условий при соблюдении условий эксплуатации, хранения и транспортирования.

6.2 Гарантийный срок хранения - 6 месяцев со дня изготовления установки; гарантийный срок эксплуатации - 12 месяцев со дня ввода установки в эксплуатацию, но не более 18 месяцев со дня изготовления.

6.3 Гарантийный и послегарантийный ремонт установки осуществляется в условиях предприятия-изготовителя.

7 Текущий ремонт

7.1 При обнаружении неисправности установку необходимо направить в ремонт.

Ремонт установок производит предприятие-изготовитель, обращаться по адресу Россия, 644009, г. Омск, ул. Лермонтова, 175, АО «НПП "Эталон";

тел. ОТК (381-2) 36-95-92

факс: 36-78-82, 36-94-53

E-mail: fgup@omsketalon.ru

Website: <http://www.omsketalon.ru>

| | | | | |
|-------------|--------------|-----------|-------------|--------------|
| Инв.№ подл. | Подп. и дата | Взам.инв№ | Инв.№ дубл. | Подп. и дата |
| | | | | |

Приложение А
(справочное)

Термины, используемые при описании работы пользователя
с компьютером в диалоговом режиме

Главное меню – меню операционной системы Windows9X вызываемое кнопкой «Пуск».

Закладка – элемент окна, отделенный от остальных закладок характерными линиями.

Выбрать закладку – значит поместить указатель манипулятора «мышь» в область названия требуемой закладки и нажать левую кнопку манипулятора.

Кнопка – изображение в виде кнопки прямоугольной формы в окне программы. Если кнопка активна, ее название выводится шрифтом черного цвета. Если кнопка неактивна, ее название выводится шрифтом серого цвета.

Кнопка «Back» – отступить на один шаг назад в процессе установки программы для коррекции неверно введенных данных.

Кнопка «Cancel» – прерывает процесс установки программы на любом шаге. При нажатии кнопки «Cancel» появляется окно «Exit Setup» для подтверждения отказа от установки программы.

Кнопка «Exit Setup» – отказ от установки программы.

Кнопка «Next» – переход к следующему шагу процесса установки программы, после ввода всех необходимых данных на текущем шаге.

Кнопка «Resume» – продолжение установки программы.

Меню программы – строка состоящая из отдельных слов и расположенная в верхней части окна программы, под заголовком окна программы. Если поместить указатель манипулятора «мышь» в область одного из пунктов меню и нажать левую кнопку манипулятора, то выбранный пункт меню выделится.

Нажать кнопку – подвести указатель манипулятора «мышь» к изображению требуемой кнопки на экране монитора и нажать левую кнопку манипулятора.

Ниспадающее меню – белый прямоугольник с расположенной в его правой части кнопкой с изображением стрелки направленной вниз.

Окно – рабочая область программы на экране монитора, обычно серый прямоугольник с синей полосой в верхней части.

Панель – область окна, обведенная прямоугольной рамкой.

Поместить курсор в строку редактирования – подвести указатель манипулятора «мышь»

| | | | | |
|-------------|--------------|-----------|-------------|--------------|
| Инд.№ подл. | Подп. и дата | Взам.инв№ | Инд.№ дубл. | Подп. и дата |
| | | | | |

к изображению требуемой строки редактирования на экране монитора и нажать левую кнопку манипулятора.

Строка редактирования – строка, в которую Вы можете вводить необходимые данные, обычно выделяется в окне белым цветом.

Флажок – белый квадрат с расположенной рядом надписью. Если поместить указатель манипулятора «мышь» в область квадрата и нажать левую кнопку манипулятора, то в квадрате появится значок. При повторном нажатии левой кнопки манипулятора значок исчезнет.

| | | | | |
|-------------|--------------|-----------|-------------|--------------|
| Инв.№ подл. | Подп. и дата | Взам.инв№ | Инв.№ дубл. | Подп. и дата |
| | | | | |