



UniTesS APM SOUND

Автоматизированное рабочее место

Руководство по эксплуатации

версия документа 2.0

Содержание

Термины и определения	2
Введение	3
1. Системные требования	5
2. Общее описание	6
3. Определение метрологических характеристик	11
4. Подготовка к измерениям	12
4.1 Подключение оборудования	14
5. Управление поворотным устройством	17
6. Выполнение измерений	20
Приложение 1. Измеряемые параметры и методы измерения	29
Приложение 2. Скрипты и шаблоны	30
Приложение 3. Оборудование	31
Приложение 4. Комплект поставки ПО	32
Приложение 5. Возможные ошибки в работе	33
Приложение 6. Команды плагина JARD	34
Приложение 7. Протокол обмена COM-порта	36
I. Основные команды.	36
II. Команды настройки осей.	36
III. Прочие команды.	36
IV. Формат ответа КУ.	37

Термины и определения

Скрипт (от англ. Script - сценарий) – файл, в котором в текстовой форме содержится последовательность действий, реализующих методику измерений.

Типы данных для протокола – определяются пользователем, подразделяются на категории – каждая для своего вида (класса) приборов. Определяют формат занесения данных в шаблон.

Данные для шапки протокола – данные, автоматически подставляемые в каждый протокол, такие как: номер протокола, модель устройства, серийный номер, температура, влажность, параметры питающей сети и т.д.

Шаблон протокола – документ MS Word в формате doc или docx, содержащий закладки (bookmark), созданные по определенным правилам, для автоматического заполнения документа программой UniTesS APM.

VISA интерфейс – широко используемый стандартизированный интерфейс ввода/вывода в области тестирования и измерений для управления приборами. Поддерживает интерфейсы IEEE-488 (GPIB/КОП), PXI, VXI, RS-232, RS-485, USB, Ethernet.

Timeout – время ожидания отклика по интерфейсу. Параметр связан с отправкой запросов и команд прибору и предназначен для оценки их выполнения за определенное время. Если прибор не отвечает на запрос в течении времени ожидания, то генерируется ошибка интерфейса.

UniTesS драйвер – специализированный драйвер для использования в UniTesS APM.

Введение

Данное руководство адресовано пользователям Автоматизированного рабочего места “UniTesS APM SOUND” (далее АРМ). Данное руководство подразумевает, что ПО UniTesS установлено и настроено согласно руководству по установке и настройке.

Данное руководство содержит:

- комплект поставки;
- общее описание АРМ;
- структурную схему АРМ;
- порядок начала измерений;
- правила подключения приборов;
- измеряемые параметры;
- перечень скриптов, шаблонов, типов данных для протокола;
- возможные ошибки в работе.

ВНИМАНИЕ! К работе с АРМ допускаются пользователи, обладающие необходимой квалификацией, изучившие методики выполнения измерений и руководства пользователя на измерительное и вспомогательное оборудование, а также следующие руководства пользователя UniTesS из комплекта поставки:

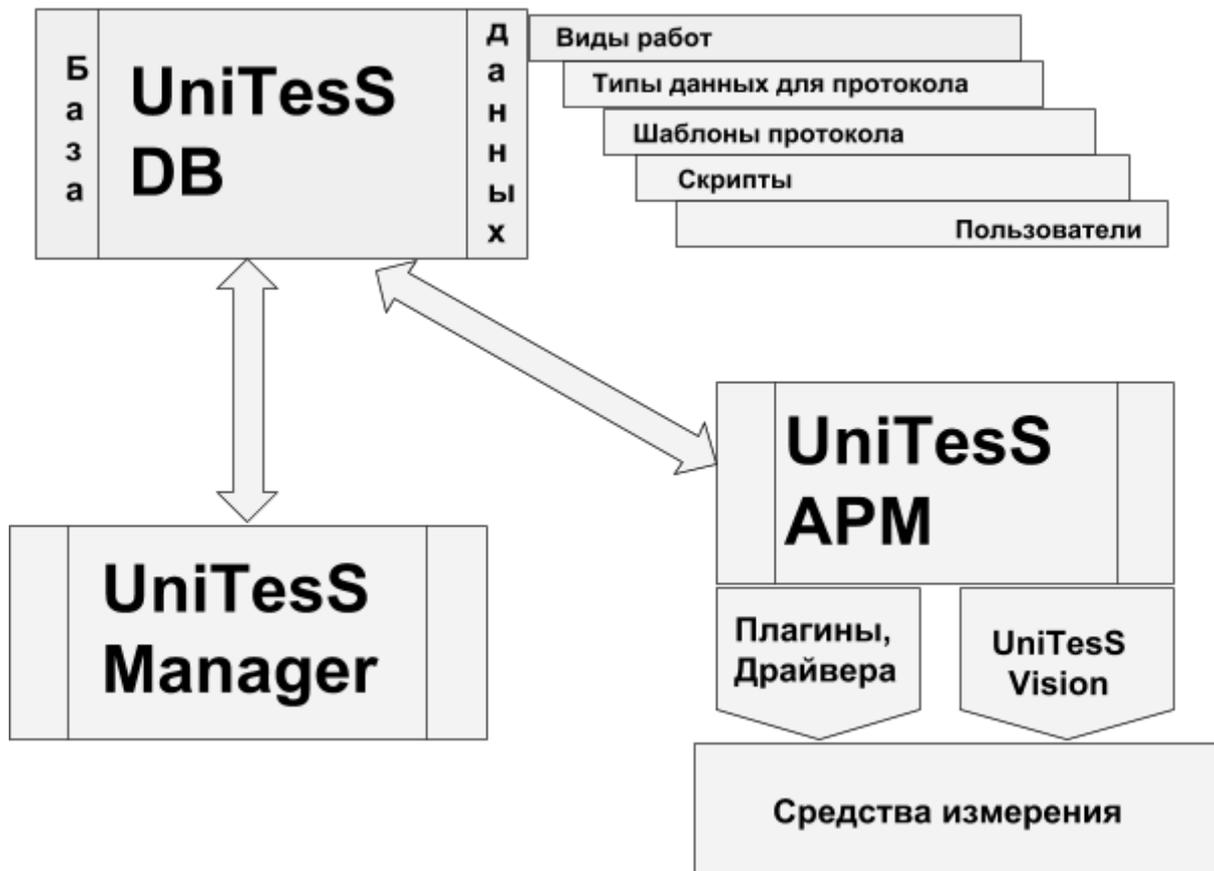
- “Руководство по установке UniTesS и развертыванию базы данных”;
- “UniTesS Script. Руководство по программированию”;
- “UniTesS APM. Руководство по эксплуатации”
- “UniTesS Manager. Руководство по эксплуатации”.

ВНИМАНИЕ! Данное руководство затрагивает некоторые аспекты методик выполнения измерений и управления приборами. Однако, в некоторых случаях пользователь **ОБЯЗАН** следовать утвержденным методикам выполнения измерений и руководствам пользователя, предоставляемым изготовителями оборудования.

ВНИМАНИЕ! Запрещено эксплуатировать АРМ в случаях неисправности отдельных компонент: измерительных приборов, поверяемых или калибруемых СИ. В случае нарушения данного условия пользователь берет всю ответственность за результаты измерений на себя.

Структурно UniTesS состоит из:

- UniTesS DB - базы данных, развернутой на сервере предприятия;
- UniTesS Manager - клиентского ПО для работы с базой данных UniTesS DB;
- UniTesS APM - ПО автоматизированного рабочего места;
- UniTesS Vision - ПО для считывания показаний с экрана приборов;
- UniTesS JARD - модуль управления поворотным устройством.



Структурная схема UniTesS

UniTesS DB - база данных, которая обеспечивает хранение и доступ к информации лаборатории, поддерживает аутентификацию пользователей и разграничение доступа, содержит персональные настройки, результаты измерений и вычислений.

UniTesS Manager обеспечивает доступ сотрудников к базе данных в соответствии с предоставленными правами и набором полномочий, позволяет: регистрировать новые задания и средства измерения, контролировать ход работ, формировать отчеты по базе данных, производить администрирование и настройку.

UniTesS APM предназначено для автоматизированного выполнения калибровок, проверок акустических средств измерения. Последовательность действий при выполнении измерений задается с помощью скрипта.

UniTesS Vision - ПО для автоматизации калибровки/поверки приборов, которые не имеют интерфейсов управления, позволяет считывать показания с экранов приборов с индикаторами любого типа.

UniTesS JARD - плагин, модуль управления поворотным устройством.

1. Системные требования

UniTesS DB

Использование Firebird 2.5 предъявляет минимальные требования по производительности, но они зависят от количества подключенных рабочих мест:

- 2 Гбайт свободного места на HDD для хранения базы. В среднем в испытательной лаборатории при оформлении 100-150 протоколов в месяц объем базы вырастает на 1 – 1,5 Гбайт каждый год;
- процессор Core i5;
- 4 Гбайт оперативной памяти DDR4.

UniTesS Manager, UniTesS APM, UniTesS Vision

- Windows 7 SP1
- 20 Гбайт свободного места на HDD;
- Процессор Core i7 и выше;
- 8 Гбайт оперативной памяти DDR4;
- Поддержка USB 2.0 (не менее трех портов).

2. Общее описание

Автоматизированное рабочее место UniTesS Sound предназначено для автоматизации процесса калибровки шумомеров и измерительных микрофонов.

Снятие показаний приборов производится посредством аппаратно-программного интерфейса и видеокамеры модуля машинного зрения Vision.

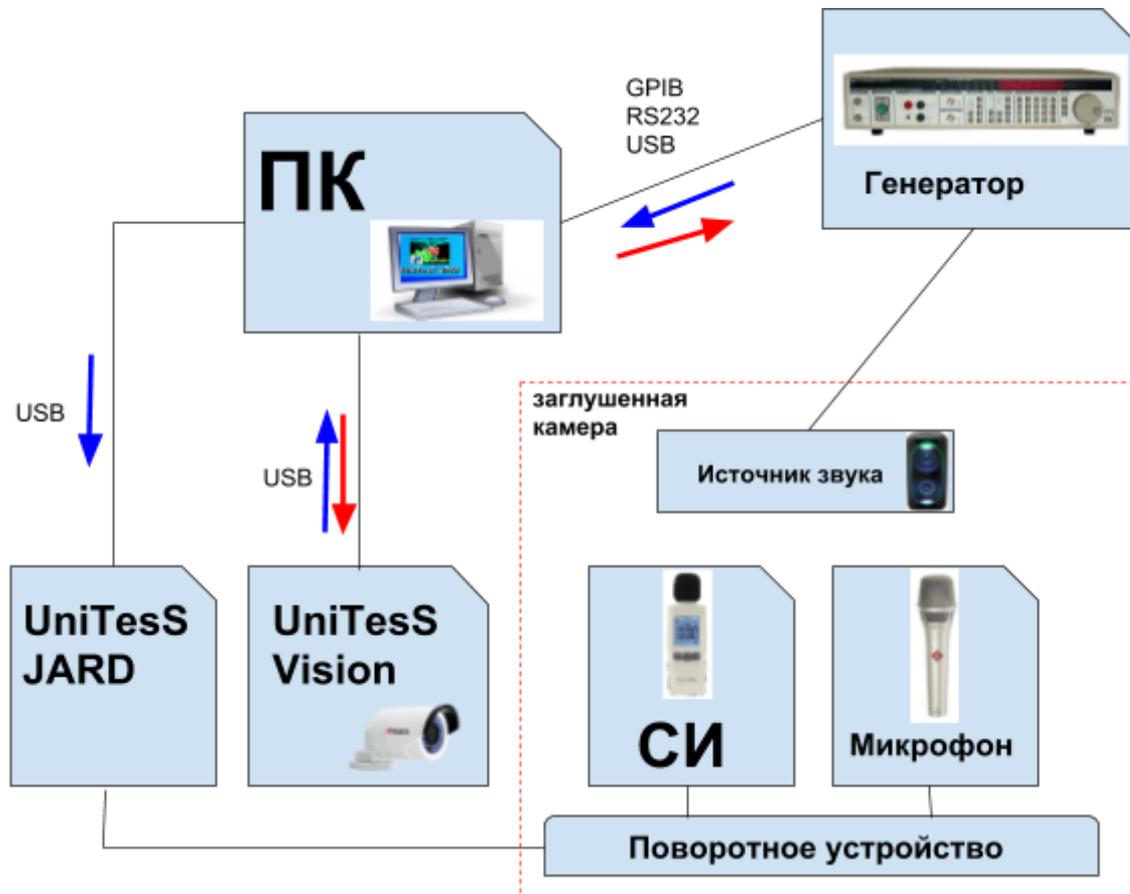


Рис. 1. Структурная схема АРМ.

Для крепления и точного позиционирования калибруемых средств измерений и эталонных микрофонов в комплект поставки АРМ входит АПУ (Автоматическое Поворотное Устройство), настольный контроллер управления АПУ, который оснащен ПИД-регулятором скорости и H-мостами защиты от перегрева. Высокоточный датчик положения установлен непосредственно на валу. Устройство предназначено для решения задач, требующих контроля над изменениями скорости и ускорения при позиционировании оборудования.

Для осуществления автоматизации АРМ управляет измерительными приборами, которые подключаются к ПК по интерфейсам: USB, RS232, Ethernet или GPIB, считывает показания, выполняет математические расчеты, формирует протокол и свидетельство калибровки.

Последовательность действий при выполнении измерений задается с помощью скрипта. Простой интерфейс пользователя UniTesS APM позволяет быстро произвести основные настройки и запустить калибровку (несколько кликов мыши).

Функции пользователя:

- подключить оборудование;
- выбрать задание из списка;
- нажать “СТАРТ” и следовать инструкциям ПО (выбор режимов, ввод параметров, коммутация приборов, переключение диапазонов и т.д.).

По завершении измерений будет составлен и отправлен в базу данных протокол и свидетельство калибровки в формате MS Word и/или PDF. Протоколы формируются на основе готовых шаблонов в формате MS Word и пользователь может легко изменять, добавлять любую информацию в шаблон.

Калибровка шумомера может выполняться:

- С использованием машинного зрения;
- Без использования машинного зрения, с помощью ручного ввода.



Рис. 2. Подключение видеокамеры к ПК.



Рис. 3. Поворотное устройство

Устройство имеет исполнение в чугунном корпусе. Разработано специально для выполнения задач, требующих высокой точности позиционирования. Конструкция обеспечивает вертикальное рабочее положение с установкой на плоской горизонтальной поверхности.



Рис. 4. Общий вид АПУ.

Металлический бокс для АПУ с разъемами линий питания и связи, регулируемые ножки устанавливается на подложке. Изготовлен с применением точной лазерной резки. На боксе размещены две ручки для обеспечения мобильности.

В нижней части АПУ располагается антистатическая платформа, которая конструктивно состоит из следующих деталей:

- резиновый коврик толщиной 3мм (50*50 см) – 1 шт.
- доска (50*50 см) – 1 шт.
- саморезы – 12 шт.

Поворотное устройство включает следующие элементы:

- Поворотное устройство Радант AZ3300P-1T-62-IP54 – 1 шт.
- Контроллер управления AZ-7-QUAD – 1 шт.
- Источник питания 15В – 1 шт.
- Кабель линии питания/сигнала (15м. с соединителем, силикон) – 1 шт.
- Кабель питания КУ (2м. с соединителем, ПВХ) – 1 шт.
- Бокс для АПУ – 1 шт.

Комплектация навесной конструкции:

- Перекладина телескопическая Falcon Eyes CB-BS300 на 3м – 1 шт.
- Зажим винтовой Falcon Eyes CL-35 с адаптером - 2 шт.
- Зажим винтовой Falcon Eyes CL-35 TS с металлическим стержнем - 2 шт.
- Штанга гибкая Falcon Eyes NCLG-30S-CL-35FL с клипсой и винтовым зажимом - 1 шт.

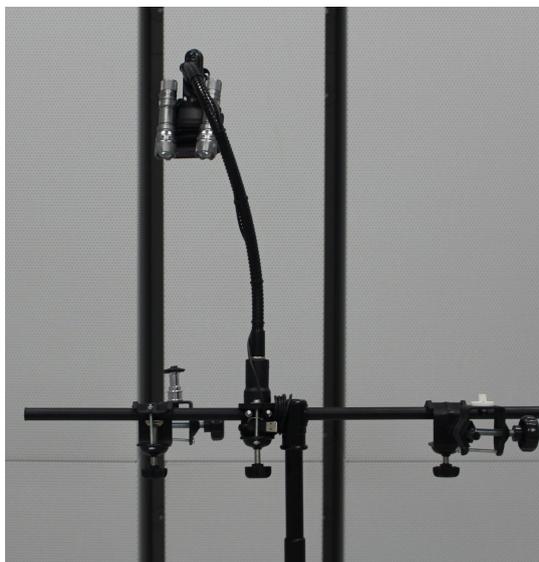


Рис. 5. Перекладина телескопическая



Рис. 6. Крепление видеокамеры

С обеих сторон телескопической перекладки (Рис. 4) крепятся эталонный микрофон и калибруемое/поверяемое средство измерений. Видеокамера и фонарики крепятся на гибкой штанге (Рис. 5).



Рис. 7. Крепление для микрофона и шумомера.

Таблица 1. Средства измерений, используемые при калибровке.

№ пп	Наименование СИ, модель
1	Шумомер-анализатор типа 2800В
2	Анализатор звука Pulse модели 3050-A-040
3	Генератор сигналов Stanford DS360
4	Усилитель мощности 2716
5	Мультиметр Agilent 34411A
6	Калибратор звука типа 4231
7	Барометр БРС-1М-2
8	Прибор комбинированный Testo 608-H1

Испытательным пространством является заглушенная акустическая камера,

3. Определение метрологических характеристик

APM позволяет выполнять:

- определение погрешности измерения уровня звукового давления в условиях свободного звукового поля для стандартных частотных коррекций «А», «С» и «Z» (или “Lin”, “Flat”);
- определение погрешности измерения уровня звукового давления на частотах третьоктавного (или октавного) ряда;
- расчет расширенной неопределенности измерения для соответствующей частотной коррекции;
- расчет частотных характеристик по свободному звуковому полю измерительных микрофонов и шумомеров.

Выбор частотного ряда выполняется в соответствии с требованиями:

- ГОСТ 17187-2010 (IEC 61672-1:2002),
- ГОСТ Р ИСО 26101-2014 (ISO 26101:2012).

Калибруемые точки (уровни звукового давления и частоты) выбираются в соответствии с задачей измерения, приведенной в заявке на калибровку.

Измерения должны выполняться за пределами ближнего звукового поля.

Нормативные документы::

Метод сравнения в условиях свободного звукового поля по

МРП МК 43 12.246-2014;

ГОСТ 17187-2010 (IEC 61672-1:2002) - ШУМОМЕРЫ. Технические требования;

ГОСТ Р ИСО 26101-2014 (ISO 26101:2012) - Акустика. ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ МЕТОДЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ УСЛОВИЙ СВОБОДНОГО ЗВУКОВОГО ПОЛЯ.

4. Подготовка к измерениям

Перед установкой калибруемого шумомера на поворотный стол необходимо:

- произвести внешний осмотр калибруемого СИ;
- выполнить акустическую калибровку с помощью калибратора звука;
- выбрать необходимую частотную коррекцию и диапазон измерения.

Если для автоматического снятия показаний калибруемого шумомера APM использует модуль машинного зрения UniTesS Vision, перед началом калибровки следует выполнить проверку подключения видеокamеры и настройку алгоритма распознавания с учетом калибруемого шумомера.

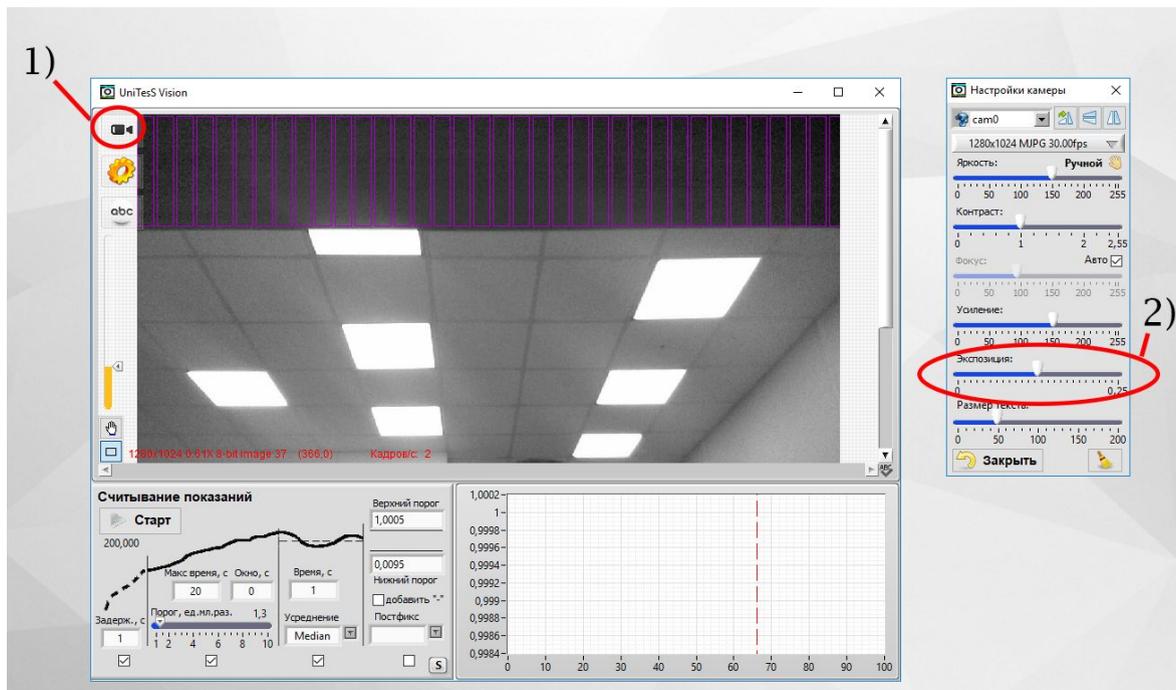
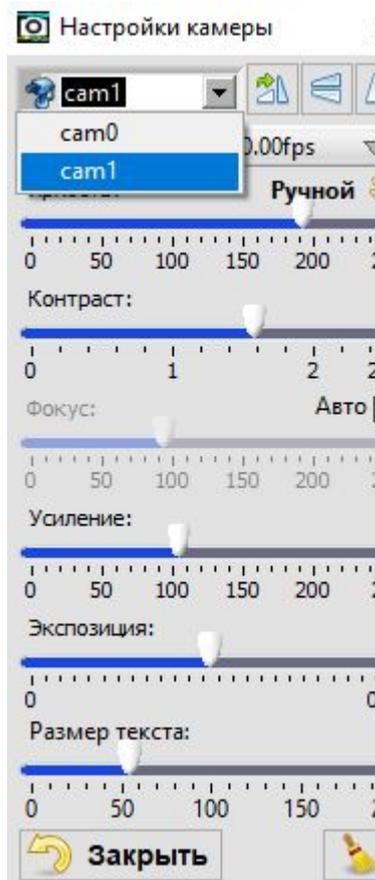


Рис. 8. Настройка модуля машинного зрения Vision.

Внимание! Во избежание появления бликов и ошибок при снятии показаний модулем машинного зрения Vision необходимо тщательно отрегулировать положение фонариков и степень освещенности индикатора шумомера.



В случае, если к компьютеру подключено несколько камер, в настройках ПО UniTesS Vision следует выбрать камеру, которая используется для снятия показаний шумомера.

Установите автоматическую фокусировку.

Рис. 9. Настройка камеры

Последовательность действий:

- Закрепите калибруемый шумомер в камере;
- Включите фонарики для создания правильного освещения (Полное нажатие - включение фонарика. Полунажатие - регуляция освещенности);
- Установите микрофон эталонного шумомера в камере;
- Выключите в камере свет.

4.1 Подключение оборудования

ВНИМАНИЕ! Более подробную информацию о подключении прибора к компьютеру вы сможете найти в описании конкретного прибора.

ВНИМАНИЕ! Данный раздел не затрагивает вопросов и не может быть использован в качестве руководства по подготовке к работе и настройке приборов. Он освещает лишь вопросы подключения оборудования к ПК с установленным UniTesS APM.

UniTesS APM может работать с любым оборудованием, оснащенным интерфейсами GPIB/КОП, RS232, USB и Ethernet.

Все настройки подключений осуществляются в ПО Measurement & Automation Explorer в разделе: **Devices and Interfaces**.

При использовании преобразователей интерфейсов необходимо установить специальные драйвера оборудования. Подключение приборов к ПК выполняется в соответствии с руководством пользователя на данный вид оборудования.

Подключение RS232

В случае использования интерфейса RS232 и преобразователя интерфейсов USB-RS232 необходимо выполнить настройку следующих параметров интерфейса COM (RS232) на ПК и подключаемом оборудовании:

Скорость передачи	Baud rate;
Количество бит	Data bits;
Проверка четности	Parity;
Количество стоп-бит	Stop bits;
Управление потоком	Flow control.



Рис. 10. Кабель RS 232



Рис. 11. Подключение к поворотному устройству

ВНИМАНИЕ! Настройки COM порта на ПК и подключенном оборудовании должны полностью совпадать!



Рис. 12. Подключение к ноутбуку.

Настройки COM порта на подключенном приборе выполняются в соответствии с руководством пользователя на данный прибор.

Будьте внимательны при работе с другим ПО, использующим COM порт, так как некоторые программы могут изменять настройки COM порта по умолчанию.

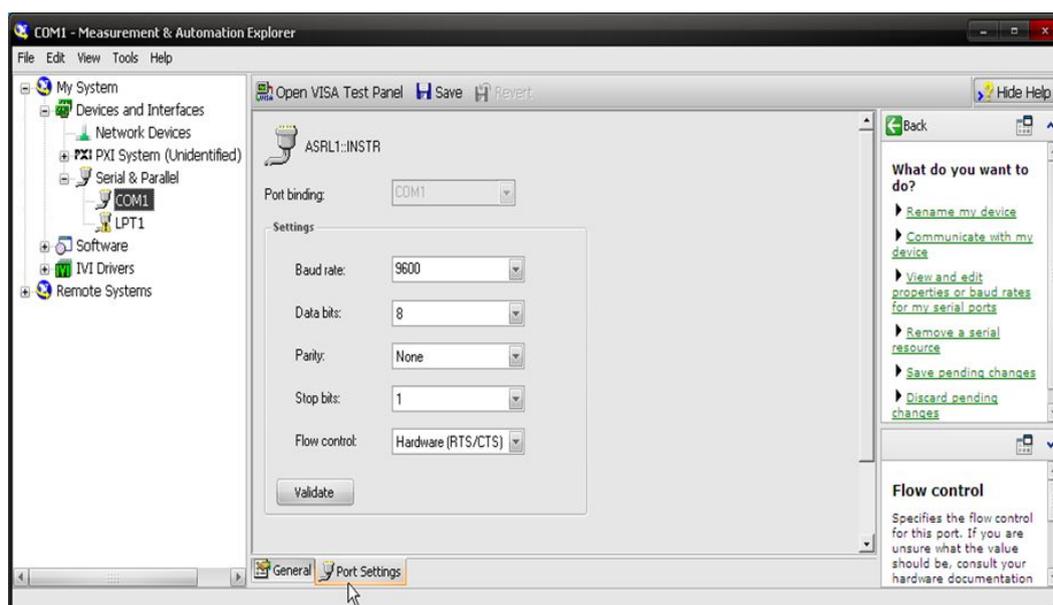


Рис. 13. Настройки последовательного порта.

Подключение USB

При подключении по USB не требуется проводить каких-либо настроек.

Подключение GPIB/КОП

Для подключения прибора по GPIB понадобится преобразователь интерфейсов USB-GPIB. UniTesS APM поддерживает работу со всеми видами преобразователей от National Instruments, а также Prologix USB-GPIB.

Для настройки подключения необходимо, установить в приборе требуемый GPIB адрес. GPIB адрес задается в скрипте.

Подключение Ethernet

Подключение по Ethernet требует от пользователя определенных навыков, особенно в случае подключения прибора к корпоративной сети.

Пользователю необходимо выполнить следующие настройки:

- TCP/IP сетевой карты в компьютере;
- TCP/IP в приборе;
- подключения в NI Measurement & Automation Explorer.

5. Управление поворотным устройством

Для проведения измерений технических параметров, калибровки шумомеров и управления оборудованием APM взаимодействует с программным обеспечением, которое подключается в виде плагинов:

- UniTesS JARD.



Рис. 14. Программа UniTesS JARD - управление поворотным устройством

Перед первым запуском APM все вспомогательное программное обеспечение (плагины) должно быть установлено и настроено.

С целью исключения рисков, связанных с вероятным повреждением средств измерения, приборов, сложного и дорогостоящего оборудования, некоторые эксперименты проводятся с так называемыми Виртуальными Приборами (ВП или VI), которые представляют собой не реальный прибор, а программу, исполняемый файл с расширением `.exe`. Такая программа (плагин) обеспечивает полную имитацию работы реального прибора, управляется аналогичным набором команд (`Control`) и на выходе выдает определенный набор параметров, отслеживаемый благодаря индикаторам состояния (`Event`). Плагин может полностью имитировать работу внешнего устройства, а также обеспечивать безопасное управление.

При старте скрипта APM автоматически загружает все используемые плагины и запускает их. Путь к плагинам по умолчанию:

```
C:\unitess\plugins\
```

Для того, чтобы плагин автоматически запускался при старте скрипта, необходимо добавить его описание в файл:

```
C:\unitess\plugins\pluginslist.csv
```

в формате: **Имя сервиса, Путь к исполняемому файлу.**

Для файлов, размещенных в каталоге по умолчанию, можно указывать только имя. Например:

```
JARD JARD.exe
```

Полный путь к плагинам:

```
C:\unitess\plugins\JARD\JARD.exe
```

Взаимодействие с APM и управление плагином UniTesS осуществляется с использованием определенного набора команд.

Синтаксис:

```
PluginSet JARD "Команда"="Значение"  
PluginGet JARD mem_1="Значение"
```

Пример использования в скрипте:

```
PluginSet JARD TimeOut = 5000
```

Где:

PluginSet, PluginGet, PluginConfig - команды APM.

JARD - название плагина.

Timeout - команда плагина.

5000 - аргумент команды плагина.

Управление положением АПУ может осуществляться вручную оператором из главного окна программы JARD, либо при помощи специального набора команд из APM, которые вставляются в тело скрипта. Команды управления плагином UniTesS JARD приведены в Приложении № 6 Руководства.

В главном окне программы UniTesS JARD постоянно отображается текущее местоположение эталонного микрофона и калибруемого средства измерения (шумомера), а также значения частоты (Гц) и уровня звукового давления УЗД (ДБа).

Эталонный микрофон обозначен синей точкой, калибруемый шумомер - оранжевой.

Органы управления и контроля программы UniTesS JARD:

Индикатор подключения:
Зеленый - устройство подключено.
Красный - устройство не подключено.



Подключить поворотное устройство



Отключить поворотное устройство

Текущее положение

Текущее положение поворотного устройства (Град)

Заданное положение

Заданное положение поворотного устройства (Град)



Задать угол поворота



Вернуть АПУ в исходное положение



Зафиксировать текущее положение АПУ



Начало движения АПУ

Каждое действие программы, изменение положения поворотного устройства отображается в окне состояния, расположенном в нижней части экрана.

6. Выполнение измерений

Общий порядок работы с установленным и настроенным ПО UniTesS APM сводится к простому алгоритму:

1. Получение СИ для проведения калибровки;
2. Запуск UniTesS APM и авторизация;
3. Регистрация СИ;
4. Выбор задания;
5. Выбор скрипта;
6. Подключение оборудования;
7. Уточнение начальных параметров;
8. Запуск измерения;
9. Выполнение указаний APM;
10. Создание протокола.

Работа в UniTesS APM начинается с получения задания. Чтобы выбрать нужное задание из списка назначенных оператору, следует нажать кнопку **“Задания”**. Каждый пользователь после авторизации видит только те задания, которые назначены ему для выполнения. В окне **“Список персональных задач”** можно просмотреть Выполненные или Текущие задачи, для выполненных задач дополнительно можно настроить фильтр отображения по срокам или исполнителям.

Регистрация средства измерения выполняется из меню **“Файл”** → **“Новое задание”** (или комбинация клавиш **<Ctrl+N>**). Необходимо указать перечень входящих документов (номер Заявки, Договора или Письма), информацию о Заказчике, выбрать тип и код СИ, внести данные о заводском номере, наименовании, комплектации, выбрать **Вид работ** (из определенных ранее) и Номер протокола.

Регистрация средства измерения

Регистрационная информация

Входящие документы, заказчик

14211 Заявка Договор Письмо

Заказчик

4382 Заказчик Сотрудник заказчика

Общая информация

A шумомер типа DT-8851 Тип A 12044666 Зав. номер 12 Код СИ

измеритель уровня шума Наименов. СИ

Комплект

Примечания

Вид работы

* Калибровка шумомеров Вид работы 42 - 56 / 35 Номер протокола

Зарегистрировать Введите данные для регистрации СИ и определите виды работ Закрыть

Рис.

Рис 15. Регистрация СИ.

После регистрации средства измерения новая задача появится в Списке персональных задач для выполнения.

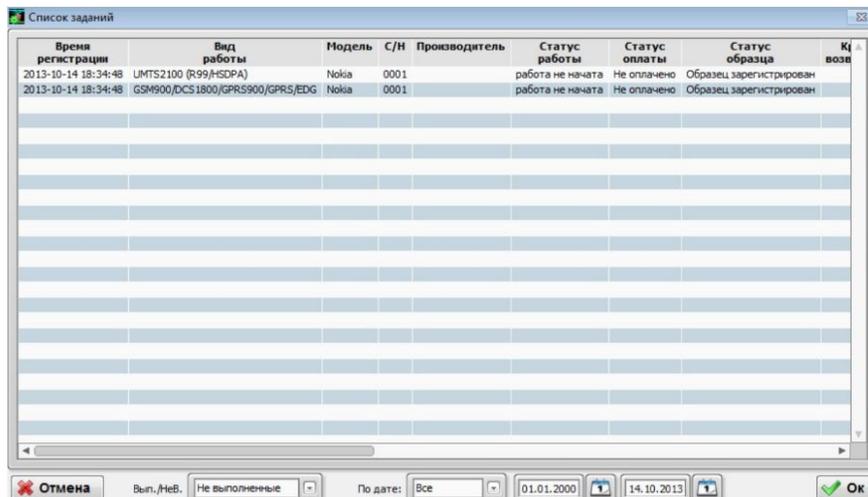


Рис 16. Список заданий.

Переход к выполнению происходит после нажатия кнопки **“Ок”** на нужной задаче, либо двойным щелчком мыши.

Суть работы АРМ заключается в том, что программа выполняет определенную последовательность действий, описанную скриптом. При выборе задания из списка автоматически загружается скрипт для данного вида работ, шаблон протокола и прочие необходимые данные и файлы из базы данных. Если работа не закончена, то при выборе незавершенной задачи будет предложено **“Загрузить результаты”** или **“Начать заново”**.

После выбора задания и загрузки данных для автоматического выполнения, в главном окне программы появится список измеряемых параметров и основные этапы измерения в виде наглядной древовидной структуры. С помощью левой кнопки мыши пользователь может запретить либо разрешить выполнение определенных пунктов, а также управлять их отображением.

Доступны следующие опции:

- Не выполнять
- Выполнять
- Развернуть
- Свернуть
- Выполнять все
- Выполнять только выделенное
- Выполнять только отрицательные
- Выполнять только незавершенные

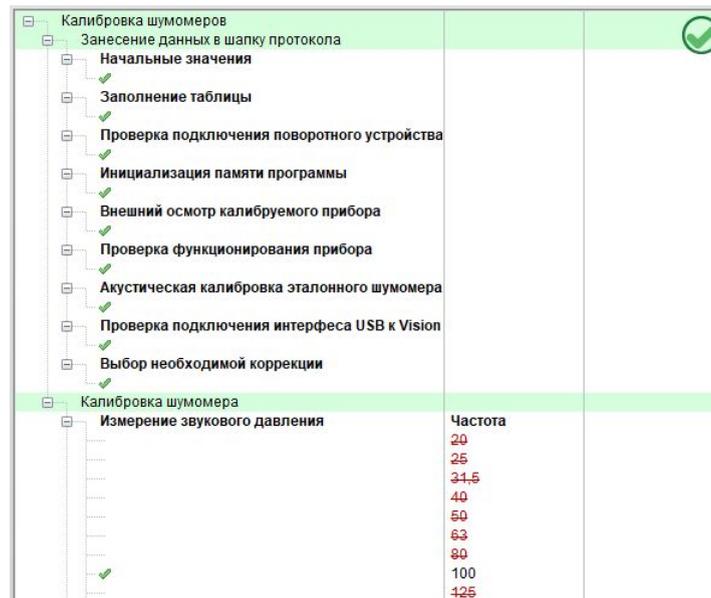


Рис 17. Этапы калибровки шумомера.

Исходя из определенного вида работ и применяемого скрипта, к компьютеру подключается эталонное и тестируемое оборудование. Калибровка шумомера производится для ряда контрольных точек (параметры частоты и уровня звукового давления указаны в заявке на калибровку).

Цикл действий оператора на каждой контрольной точке:

1. При помощи программы JARD установить эталонный микрофон в положение напротив источника звука.
2. Установить требуемую частоту генератора.
3. Установить требуемый уровень звукового давления регулировкой напряжения на генераторе, контролируя текущее значение на эталонном шумомере.
4. При помощи программы JARD установить калибруемый шумомер в положение напротив источника звука.
5. Снять показания шумомера в окне программы Vision.
6. Проверить и ввести значение уровня звукового давления.
7. Вернуться к п. 1

Работа оператора происходит параллельно в трех программах:

- UniTesS Vision
- UniTesS JARD
- UniTesS APM

UniTesS Vision - модуль машинного зрения, предназначен для снятия показаний с приборов при помощи видео камеры.

UniTesS JARD - модуль управления поворотным устройством.

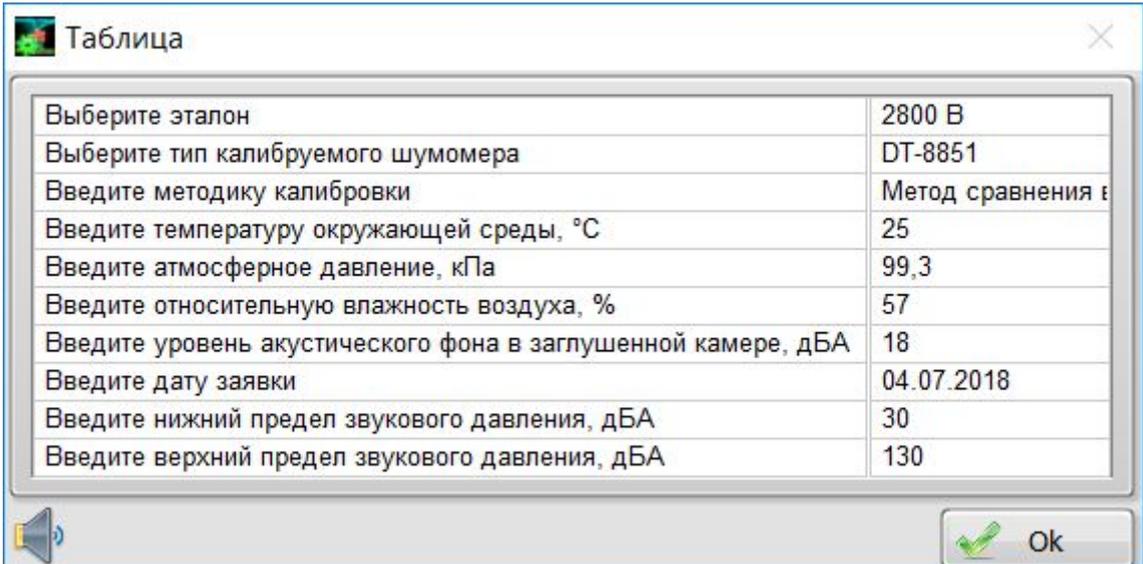
UniTesS APM - управляет процессом калибровки, выполняет вычисления и расчеты, формирует итоговый протокол и свидетельство калибровки.

Порядок подключения оборудования:

1. Сигнальным кабелем соедините разъем X3 контроллера АПУ с поворотным устройством.
2. Подключите блок питания к разъему X2 контроллера АПУ.
3. Через переходник или кабель RS232-USB подключите разъем X1 контроллера АПУ к компьютеру.
4. Подключите видеокамеру к компьютеру с помощью кабеля USB.
5. Подключите эталонный шумомер к микрофону.
6. Подключите генератор к усилителю.
7. Подключите выход усилителя к источнику звука.

После успешного подключения и инициализации оборудования APM запросит ввод данных для шапки протокола (Данные для отчета):

- Выбор эталона ("2800 В" или "Пульс");
- Тип калибруемого шумомера ("Testo 816"; "ADA ZSM 130"; "DT-8851"; "DT-8852"; "Octava-110A"; "TES 1352H" и др.);
- Методика калибровки (по умолчанию - "Метод сравнения в условиях свободного звукового поля по МРП МК 43 12.246-2014");
- Температура окружающей среды, °С;
- Атмосферное давление, кПа;
- Относительная влажность воздуха, %;
- Уровень акустического фона в заглушенной камере, дБА;
- Дата заявки;
- Нижний предел звукового давления, дБА (по умолчанию 30);
- Верхний предел звукового давления, дБА (по умолчанию 130).



Выберите эталон	2800 В
Выберите тип калибруемого шумомера	DT-8851
Введите методику калибровки	Метод сравнения в
Введите температуру окружающей среды, °С	25
Введите атмосферное давление, кПа	99,3
Введите относительную влажность воздуха, %	57
Введите уровень акустического фона в заглушенной камере, дБА	18
Введите дату заявки	04.07.2018
Введите нижний предел звукового давления, дБА	30
Введите верхний предел звукового давления, дБА	130

Рис 18. Ввод данных для отчета.

Взаимодействие АРМ и пользователя осуществляется посредством сообщений.

Выполните внешний осмотр калибруемого шумомера.

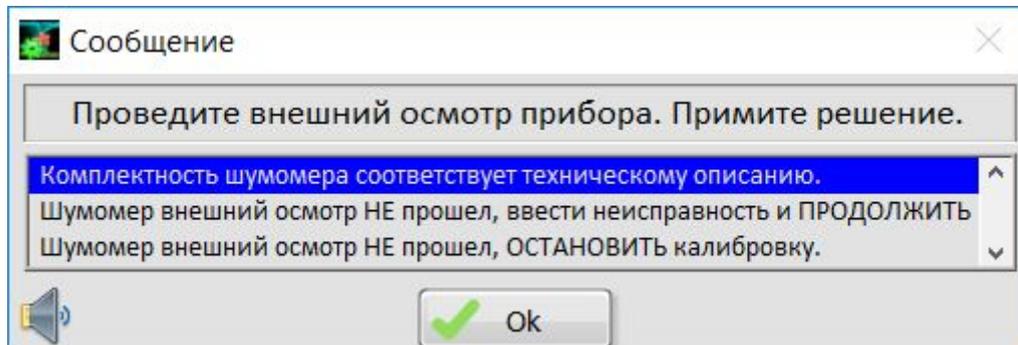


Рис 21. Внешний осмотр.

Проверьте работоспособность калибруемого шумомера.

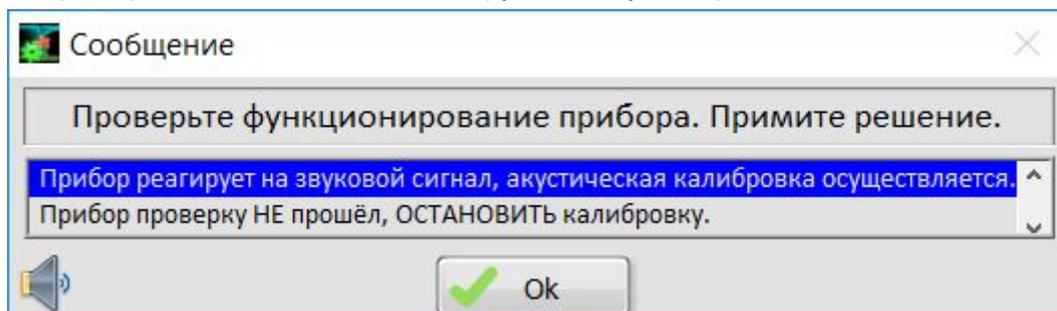


Рис 22. Проверка функционирования.

Выполните калибровку эталонного шумомера.

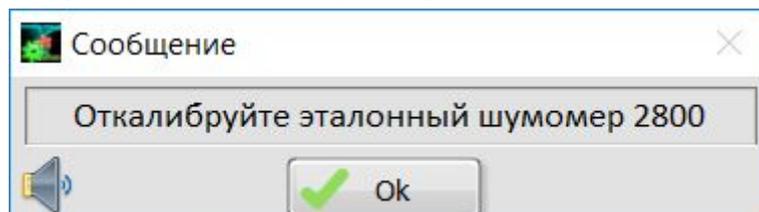


Рис 23. Калибровка эталонного шумомера.

Выберите способ калибровки.

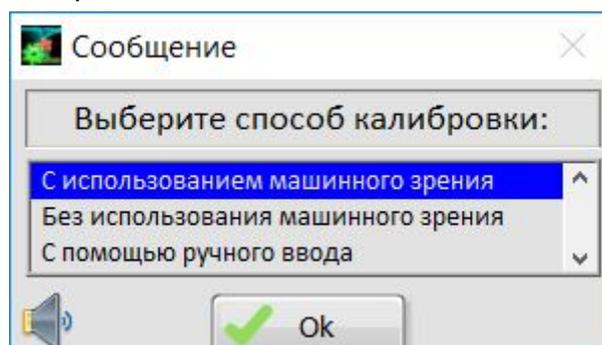


Рис 24. Способ калибровки.

Если калибровка происходит с использованием машинного зрения, необходимо выполнить настройку камеры (яркость, контрастность, фокусировка, экспозиция), для этого:

1. Подайте звуковой сигнал для отображения символов на дисплее калибруемого шумомера;
2. Настройте необходимую экспозицию для корректной видимости символов;
3. Обведите нужную область для снятия показаний с камеры в UniTesS Vision;
4. Расположите окно программы UniTesS Vision в удобной для обзора области на экране.



Рис 25. Настройка видео камеры.

Проверьте качество распознавания символов.

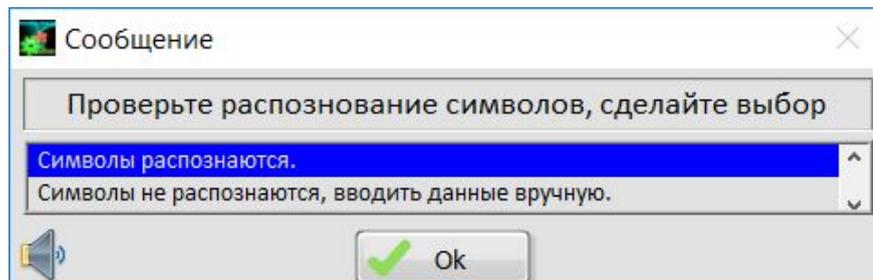


Рис 26. Качество распознавания символов.

Выберите коррекцию.

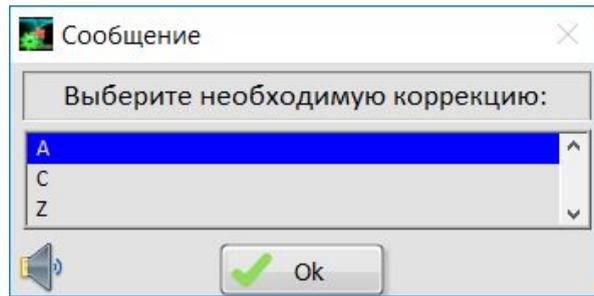


Рис 27. Выбор коррекции.

Включите соответствующий режим коррекции на шумомере.

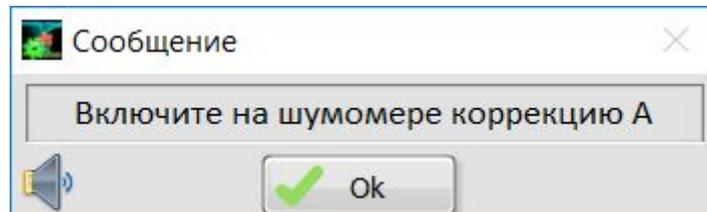


Рис 28. Включение коррекции.

Согласно введенным ранее данным контрольных точек АРМ предложит установить соответствующие параметры частоты на генераторе и звукового давления на эталонном шумомере. Величина звукового давления регулируется напряжением генератора и контролируется эталонным шумомером, поэтому при помощи программы управления поворотным устройством JARD расположите микрофон напротив источника звука.

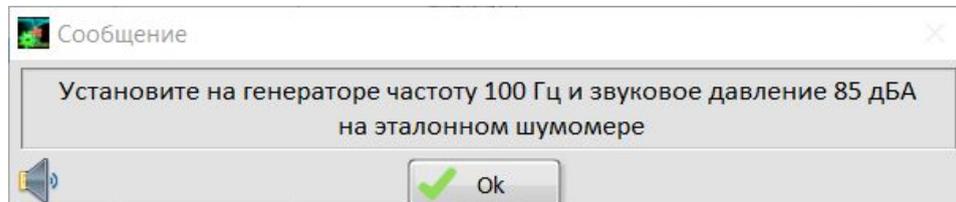


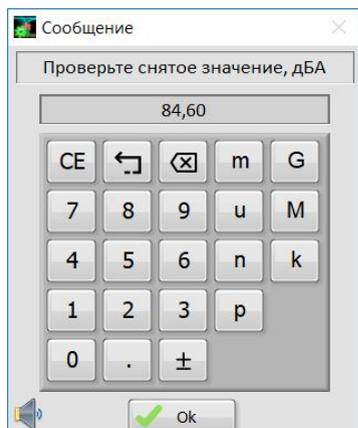
Рис 29. Установка эталонного шумомера.

Во избежание повреждения источника звука, перед каждой сменой параметров частоты, АРМ выводит напоминание о необходимости уменьшить напряжение, подаваемое с выхода генератора.



Для снятия показаний с калибруемого шумомера включите поворотное устройство в окне программы UniTesS JARD. Установите шумомер напротив источника звука.

Рис 30. Управление поворотным устройством.



Корректность показаний, снятых видеочамерой, подтверждается вводом значения.

Рис 31. Ввод значения.

При необходимости повторите цикл измерений с использованием другой частотной коррекции.

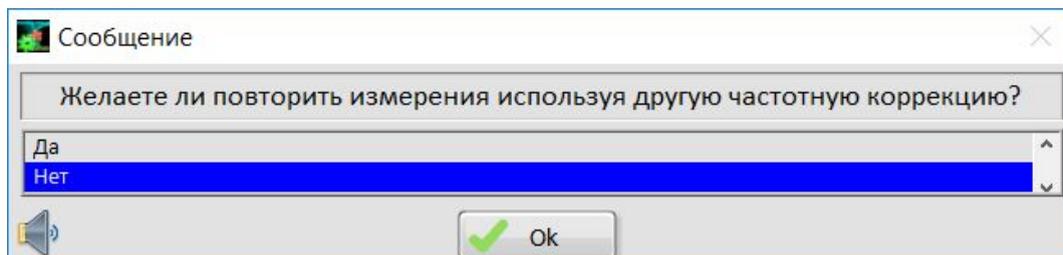


Рис 32. Повтор цикла.

Полностью выполнив скрипт, АРМ выводит итоговое сообщение о результатах работы и создает отчет и свидетельство о калибровке в формате Word или PDF. Создание отчета требует до пяти минут. Все результаты измерений и вычислений сохраняются в базе данных UniTesS DB.

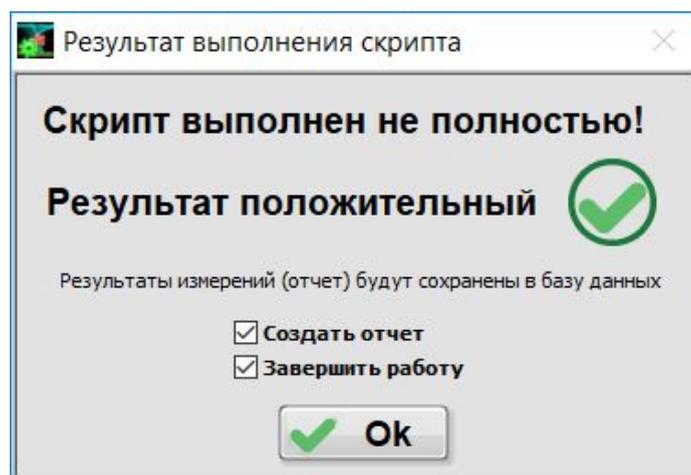


Рис 33. Скрипт завершен.

После окончания работы необходимо отключить используемые приборы.

Приложение 1. Измеряемые параметры и методы измерения

APM позволяет измерять следующие параметры:

Название параметра	Описание метода измерения	Функция в скрипте
Измерение уровня звукового давления	Метод сравнения в условиях свободного звукового поля по МРП МК 43 12.246-2014	freq
Определение погрешности измерения уровня звукового давления по свободному звуковому полю	Метод сравнения в условиях свободного звукового поля по МРП МК 43 12.246-2014	freq_analys
Расчет расширенной неопределенности измерения		measurment_vision_Pulse measurment_nonvision_Pulse measurment_vision_2800 measurment_nonvision_2800

Приложение 2. Скрипты и шаблоны

В комплект АРМ входят следующие файлы скриптов, шаблонов протокола, типов данных для протокола.

Имя файла	Описание
Скрипты	
Калибровка шумомеров.uts	Скрипт для калибровки шумомеров.
Калибровка шумомеров(сокр).uts	Скрипт для калибровки шумомеров по сокращенной программе.
Шаблоны	
Калибровка шумомеров - протокол.docx	Шаблон для формирования протокола.
Калибровка шумомеров - протокол(сокр).docx	Шаблон для формирования протокола по сокращенной программе.
Типы данных для протокола	
Калибровка шумомеров - тип данных.set	Описание формата данных для протокола.

Приложение 3. Оборудование

Вспомогательное оборудование АРМ, материалы, комплект оснастки (опционально, поставляется по запросу).

№	Вспомогательное оборудование
1.	Адаптер COM - USB
2.	Кабель соединительный COM - COM
3.	Адаптер питания 220/15В
4.	Кабель линии питания/сигнала
5.	Кабель питания КУ (2м)
6.	Видеокамера
7.	Удлинитель USB
8.	Фонарики
9.	Лампочка
10.	Аккумуляторы
11.	UNITESS IDM_11,5 ODB_15 HB_20 - Адаптер микрофонный
12.	UNITESS IDM_16,5 ODB_15 HB_20 - Адаптер микрофонный
13.	UNITESS IDM_25,5 ODB_15 HB_20 - Адаптер микрофонный
14.	UNITESS IDB_15 - Контргайка
15.	UNITESS ODB_15 IDS_5 HB_20
16.	Бокс для АПУ

Поставляемое совместно с АРМ основное оборудование.

№	Основное оборудование
1.	Поворотное устройство UniTesS JRT-1000
2.	Контроллер управления AZ-7-QUAD

Приложение 4. Комплект поставки ПО

APM поставляется на трех DVD-дисках, либо через интернет.

Наименование	Модель версия	Кол-во шт.
1 DVD-диск с дистрибутивами ПО: 1.1 ПО UniTesS в составе: - UniTesS DB.exe; - UniTesS APM.exe; - UniTesS Manager.exe; - UniTesS JARD.exe; - UniTesS Vision. 1.2 NISoftware.exe в составе: - LabVIEW Run-Time Engine; - NI MAX; - NI-VISA Run-Time Engine. 1.3 Notepad_pp_Setup.exe 1.4 Firebird 1.5 Firebird ODBC driver	2018 5.4 2018 2018 2018 2015 2015 6.7.8 2.5.7	1
2 DVD-диск с IVI драйверами для измерительного оборудования	2.1	1
3 DVD-диск со скриптами, шаблонами, типами данных в соответствии с договором поставки. Конкретный перечень с описанием приведен в Приложении 2 настоящего руководства.		1
4 Документация 4.1 Руководство по установке UniTesS и развертыванию базы данных 4.2 Руководство по эксплуатации UniTesS Manager 4.3 Руководство по эксплуатации UniTesS APM 4.4 Руководство по программированию UniTesS Script 4.5 Руководство по установке и настройке IVI драйверов 4.6 Руководство по администрированию базы данных	3.2 4.7 3.1 5.0 2.0 1.0	1 1 1 1 1 1

Приложение 5. Возможные ошибки в работе

Во время выполнения скрипта возможно возникновение различных ошибочных ситуаций, связанных с самопроизвольным отключением интерфейсов управления, зависанием операционной системы и другого вспомогательного ПО. Так как UniTesS APM позволяет сохранять в базу данных и впоследствии загружать результаты измерений, результаты даже частично выполненной работы не будут потеряны.

Перечень возможных ошибок.

Описание ошибки	Возможные причины	Что необходимо сделать
После безошибочного выполнения скрипта протокол создается не полностью или с ошибками	Вы внесли некорректные правки в шаблон протокола	Обновите шаблон в базе данных. Оригинал шаблона вы сможете найти на диске №3 из комплекта поставки.
	Ошибки в работе MS Word	Создайте протокол с помощью пункта меню Файл\Создать отчет. Неверный протокол и данные измерений сохраняются в базе данных. Перезагрузите компьютер и запустите APM. Получите список задач и повторно выберите этот вид работы и СИ. APM предложит загрузить результаты измерений. Загрузите их и создайте протокол заново.
Во время выполнения скрипта камера на штативе некорректно считывает значения с индикатора СИ.	Настройки камеры сконфигурированы неверно	Проверьте настройки USB камеры в соответствии с руководством по эксплуатации UniTesS Vision. При недостаточном усилении и неравномерной освещенности цифры могут неправильно идентифицироваться.
		Проведите повторное обучение нераспознанных или ошибочно распознанных символов в соответствии с руководством по эксплуатации.

Приложение 6. Команды плагина JARD

Взаимодействие с APM и управление плагином UniTesS JARD осуществляется с использованием следующего набора команд.

Синтаксис:

```
PluginSet JARD "Название параметра"="Значение"
```

```
PluginGet JARD mem_1="Значение"
```

Пример использования в скрипте:

```
PluginSet JARD Timeout=10000
```

Аргументы, которые содержат строковые данные, всегда указываются в кавычках.

Обозначения в таблице:

Digit+ - неотрицательное число, от 0 до $+\infty$.

Digit± - действительное число от $-\infty$ до $+\infty$.

Digit1 - целое положительное число, от 1 до $+\infty$.

Boolean - логический, возможные значения: True; 1; False; 0.

Команда	Назначение	Event	Аргументы
Timeout	Установка времени таймаута	-	Digit+
PluginSet JARD Timeout=10000			
Connect	Подключение поворотного устройства к компьютеру	+	Boolean
PluginSet JARD Connect			
Freq	Текущая частота для калибровки, Гц	+	Digit+
PluginSet JARD Freq=25			
DisConnect	Отключение поворотного устройства	+	Boolean
PluginSet JARD DisConnect			
DB	Текущее калибруемое звуковое давление	+	Digit+

PluginSet JARD DB=25			
position	Изменение положения поворотного устройства, град	+	Digit+
PluginSet JARD position=180			
Start	Начало движения поворотного устройства	+	Boolean
PluginSet JARD Start			
Stop	Окончание движения поворотного устройства	+	Boolean
PluginSet JARD Stop			

Приложение 7. Протокол обмена COM-порта

По умолчанию COM порт работает в режиме 115200 8N1.

Условные обозначения:

aaa.aa eee.ee ppp.pp – любые целые или дробные числа, положительные или отрицательные, относящиеся к азимуту, элевации и поляризации соответственно. Разделитель целой и дробной части – точка (.)

n – номер оси,

0 – азимут,

1 – элевация (при наличии),

2 – поляризация (при наличии),

[.] - пробел.

I. Основные команды.

Qaaa.aa eee.ee – поворот осей азимута и элевации на заданные углы.

Вместо “Q” можно использовать “W” или “M”.

Kppp.pp – поворот оси поляризации на указанный угол.

Ха.а е.е – установка скорости вращения осей азимут и элевация.

Vp.p – скорость вращения оси поляризации.

la.a e.e – установка ускорения осей азимута и элевации.

Jp.p – установка ускорения оси поляризации.

H – запрос заданной скорости вращения всех осей. В ответ на команду контроллер выдает одно, два или три числа, соответствующих скоростям осей, в зависимости от количества осей контроллера.

Y или «Возврат каретки» (код 0DH) – запрос положения осей.

Контроллер отвечает:

“OKaaa.aa eee.ee ppp.pp”, количество чисел зависит от количества осей.

S – команда «СТОП». Остановка всех осей.

II. Команды настройки осей.

GnCddd.dd – калибровка оси n в положение ddd.dd градусов. Вращение не происходит.

GnL0 – выключение лимитов-ограничений оси n.

GnL1 – включение ограничения вращения соответствующей оси.

GnAddd – установка минимального допустимого значения оси n.

ddd – абсолютное целое значение в градусах (возможно отрицательное).

GnBddd – установка максимального допустимого значения оси n.

III. Прочие команды.

R – в состоянии «АВАРИЯ» перезапуск контроллера без выключения питания.

G0S0 – установка скорости COM-порта 9600 бод;

G0S1 – установка скорости COM-порта 115200 бод.

Новая скорость будет применена после перезагрузки контроллера!

G0H – вывод версии ПО контроллера, серийного номера прибора, количества управляемых осей.

GnI – вывод параметров оси n:

символ-обозначение оси,
минимум и максимум оси (один полный оборот),
ускорение, вкл/выкл пределы оси(0 или 1),
минимальная и максимальная граница оси.

Все команды необходимо завершать символом «Возврат каретки» (код 0DH).

Если команда допустима и обработана, контроллер отвечает “ACK”.

Если команда ошибочна, выдаётся “ERR!”.

После окончания выполнения команд вращения (Q,W,M или K) контроллер выдаёт строку:

“**OKaaa.aa eee.ee rrrr.pp**”, числа в которой соответствуют текущим положениям осей.

IV. Формат ответа КУ.

При подаче питания на КУ в порт поступает сообщение -
Контроллер[.]”РАДАНТ”[.]Версия[.]x.xx[.]Готов:[.],
где x.xx – версия ПО КУ.

H – a.a[.]e.e[.], где

a.a – значение заданной скорости оси азимута (градус в секунду),

e.e – значение заданной скорости оси элевации (градус в секунду).

G0H - Версия[.]x.xx[.]S/N:[.]ssss-ssss[.]Осей[.]:[.]Ax[.]ACK[.][.], где

x.xx – версия ПО КУ,

ssss-ssss – серийный номер КУ,

Ax – количество управляемых осей.

GnI – Ось:[.] Axn[.] Mn[.] Mx[.] Ускор:[.] Ac[.] Пред:[.] p[.] Мин:[.] Mnp[.]
Макс:[.] Mxp[.] ACK[.][.], где

Axn - символ-обозначение оси,

Mn - минимум оси,

Mx - максимум оси,

Ac - ускорение,

p - вкл/выкл пределы оси(0 или 1),

Mnp - минимальная граница оси,

Mxp - максимальная граница оси.