

# “UniTess APM по поверке/калибровке генераторов импульсов и тестеров-анализаторов сетей”

Автоматизированное рабочее место

Руководство по эксплуатации

ЕМФУ. 468213.210 РЭ  
версия документа 1.1

<b>1. Общее описание</b>	<b>3</b>
<b>2. Порядок работы с APM</b>	<b>5</b>
<b>Приложение 1. Измеряемые параметры и методы измерения</b>	<b>19</b>
<b>Приложение 2. Скрипты и шаблоны</b>	<b>22</b>
<b>Приложение 3. Возможные ошибки в работе</b>	<b>24</b>

## 1. Общее описание

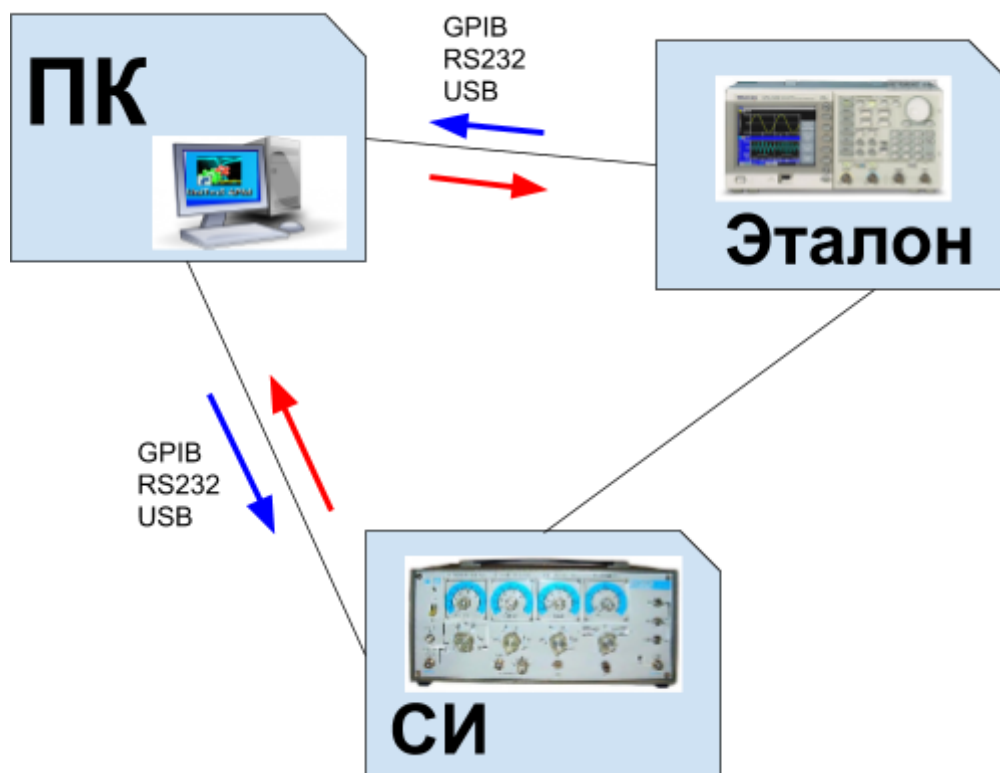
Автоматизированное рабочее место **UniTesS APM по поверке/калибровке генераторов импульсов и тестеров-анализаторов сетей** предназначено для оформления протокола поверки/калибровки генераторов импульсов и тестеров-анализаторов сетей в диалоговом режиме.

APM работает совместно с базой данных UniTesS DB.

Для осуществления автоматизации APM управляет измерительными приборами, которые подключаются к ПК по интерфейсам: USB, RS232, Ethernet или GPIB, считывает показания, при необходимости выполняет математические расчёты, делает вывод о соответствии и отправляет данные в протокол.

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

**Структурная схема APM по поверке/калибровке генераторов импульсов и тестеров-анализаторов сетей:**



Персональный компьютер (ПК) с установленным ПО UniTesS APM посредством любого из стандартных интерфейсов подключается к эталонному оборудованию (осциллограф, частотомер) и Средству Измерения (СИ), например - генератору импульсов. Следуя алгоритму и методике поверки, которая реализована в скрипте, ПК

управляет Эталоном. Согласно схеме коммутации приборов, Эталон подает на вход СИ электрические сигналы с определенными параметрами. ПК считывает показания средства измерения и ПО APM выполняет проверку на соответствие допустимым предельным значениям.

ПК с установленным ПО UniTesS APM обменивается данными с Эталоном и Средством Измерения, может сохранять всю информацию с результатами поверки на сервере предприятия, на котором установлена база данных UniTesS DB. В отдельных случаях база данных может находиться на этом же компьютере.

Функции пользователя-поверителя:

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

По завершении измерений будет составлен и отправлен в базу данных протокол 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.

**Поверяемое оборудование:**

- Цифровой кабельный анализатор DSP-4000;
- Генератор импульсов Г5-54;
- Генератор импульсов Г5-56;
- Генератор импульсов Г5-63;
- Генератор импульсов Г5-72;
- Генератор импульсов Г5-82;
- Измеритель временных интервалов И2-26.

**Эталон:**

- Частотомер Ч3-64;
- Установка для поверки вольтметров В1-8;
- Векторный анализатор электрических цепей ZVL3;
- Стандарт частоты рубидиевый GPS-12R;
- Измеритель временных интервалов И2-26;
- Микроволновый частотомер CNT-90XL;
- Генератор сигналов специальной формы AFG 3252;
- Осциллограф DSOX 3102A.

## 2. Порядок работы с АРМ

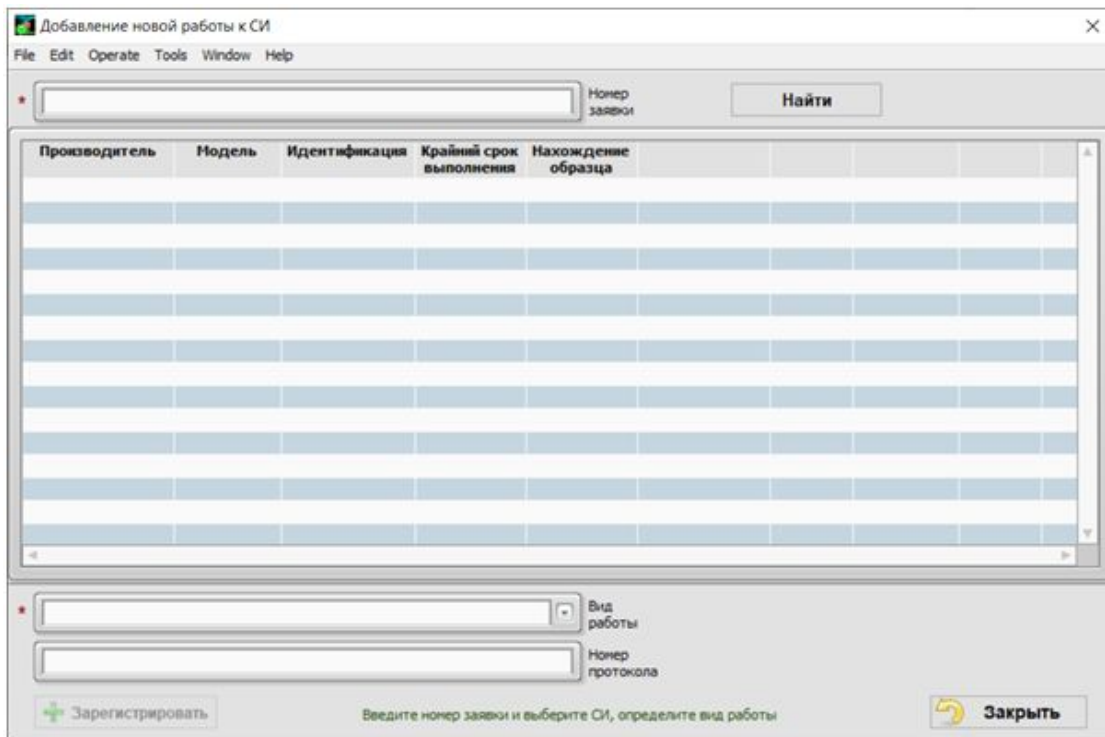
Общий порядок работы с установленным и настроенным ПО UniTesS APM сводится к простому алгоритму:

1. Получение прибора для исследования;
2. Запуск UniTesS APM и авторизация;
3. Регистрация СИ, назначение вида работ;
4. Выбор задания на поверку из списка;
5. Корректировка объема поверки, при необходимости;
6. Нажать кнопку **“Старт”**;
7. Заполнить данные для отчета (температура, влажность, давление и т.д.);
8. Следовать инструкциям ПО (выбор схемы подключения, диапазонов);
9. Формирование отчета.

По окончании измерений АРМ генерирует отчет и отправляет его в базу данных.

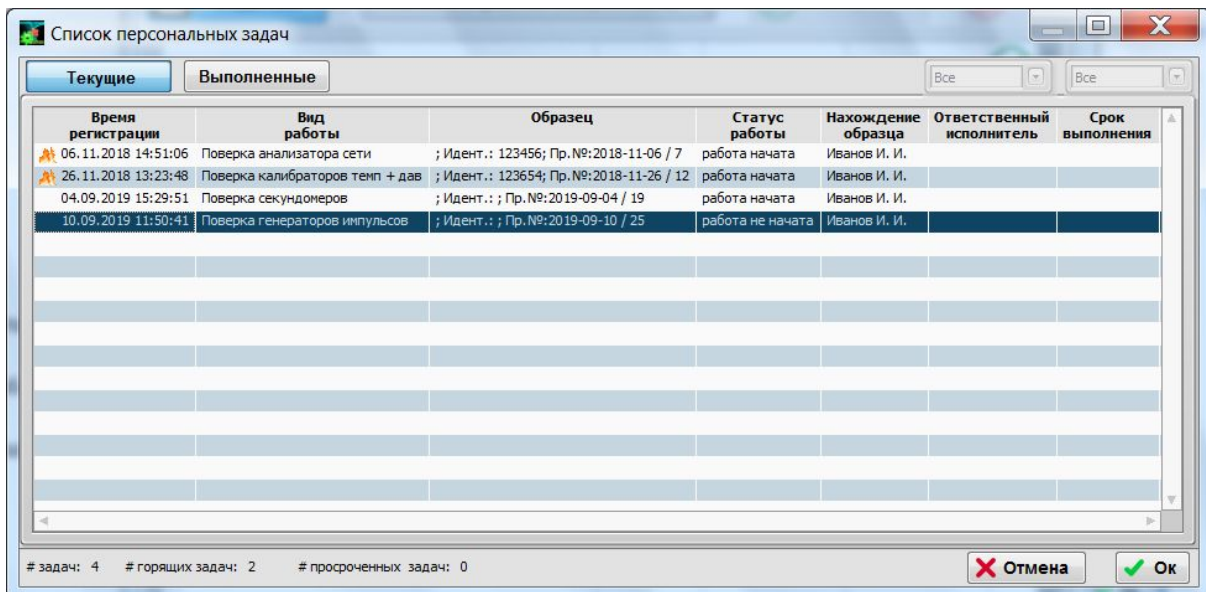
Работа в UniTesS APM начинается с получения задания. Чтобы выбрать нужное задание из списка назначенных, следует нажать кнопку **“Задания”**. Каждый пользователь после авторизации видит только задания, которые назначены ему для выполнения. В окне **“Список персональных задач”** можно просмотреть Выполненные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

Добавление новой работы к СИ можно выполнять через поиск заявки (по ее номеру). Введите номер заявки и нажмите кнопку **“Найти”**. Модель, идентификационный номер, информация о производителе и месте нахождения образца, а также сроках выполнения заявки подгружается автоматически из базы данных. Далее необходимо назначить вид работы для данного образца и нажать кнопку **“Зарегистрировать”**. Номер протокола сформируется автоматически.



Регистрация СИ.

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



Список персональных задач пользователя.

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

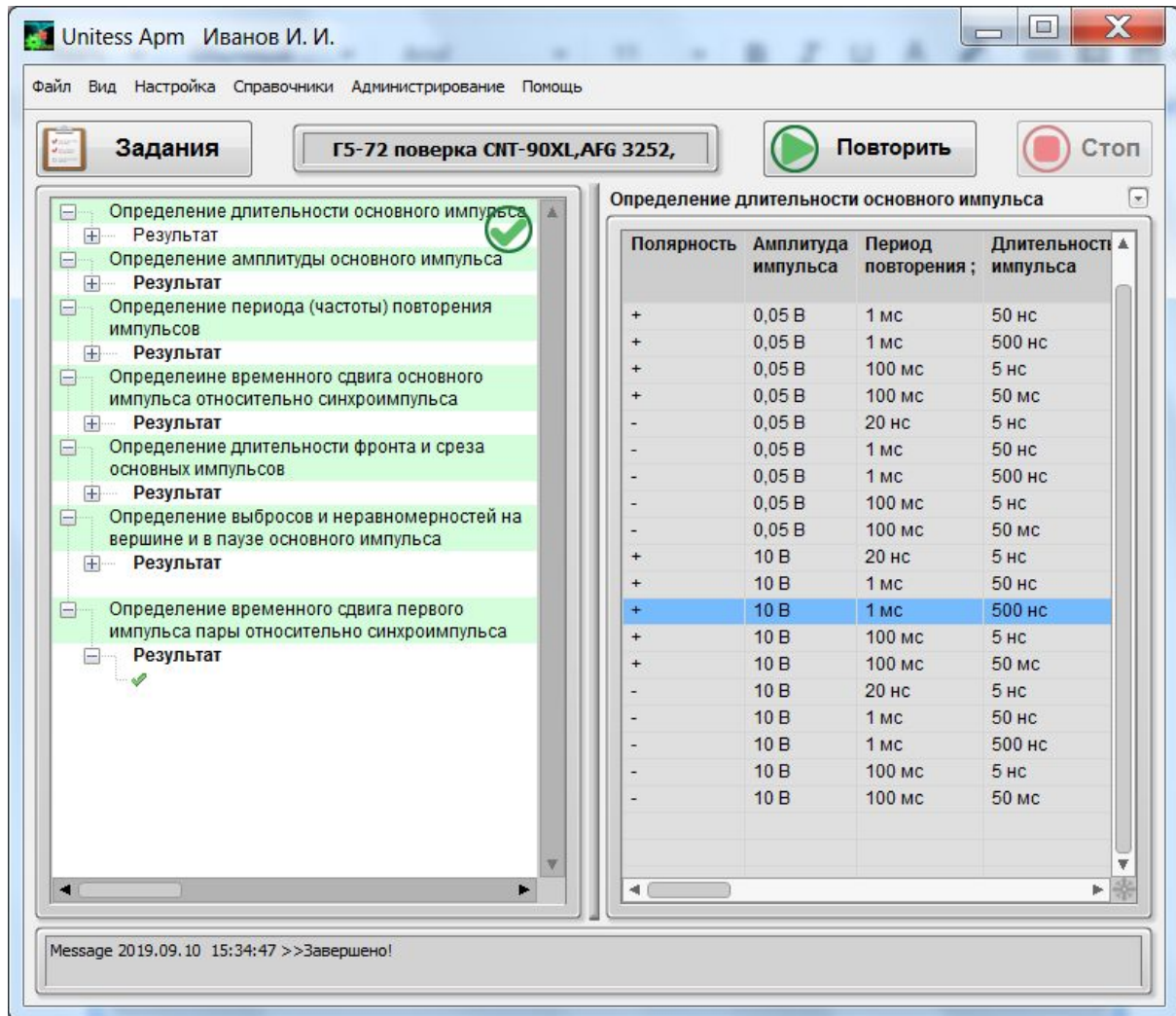
Суть работы APM заключается в том, что программа выполняет определенную последовательность действий, описанную скриптом. При выборе задания из списка

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



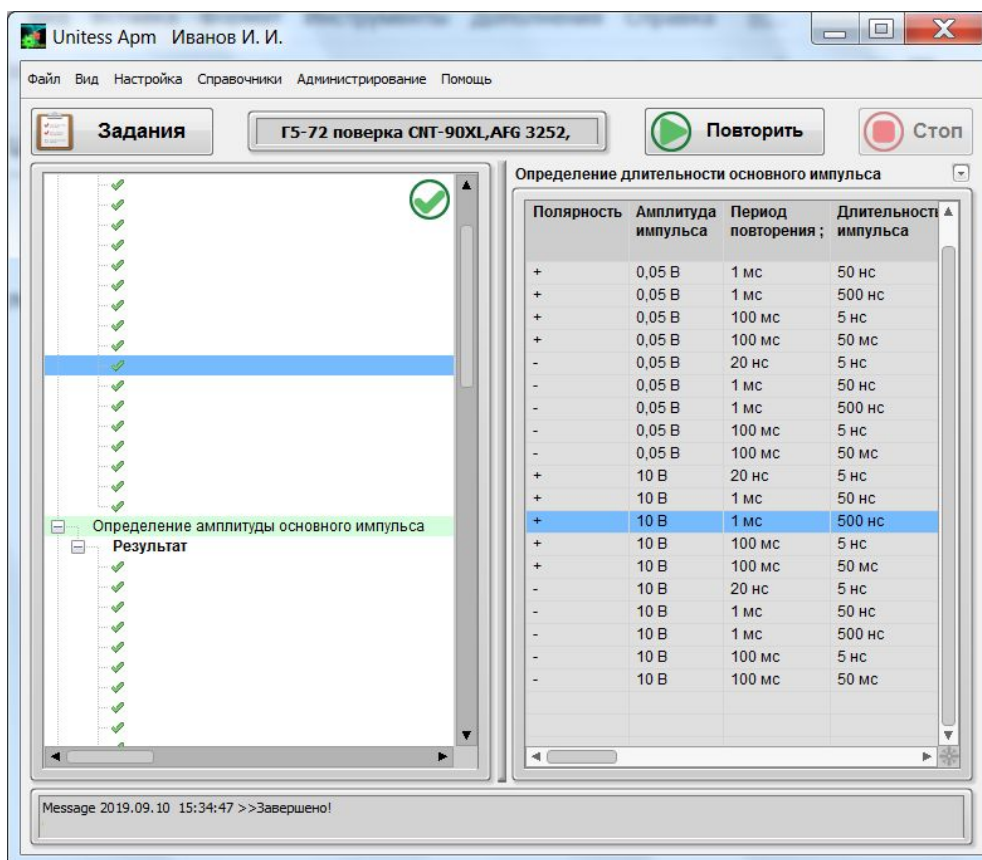
Поверка генератора Г5-72.

Исходя из определенного вида работ и применяемого скрипта, к компьютеру подключается эталонное и тестируемое оборудование.

При запуске скрипта АРМ автоматически попытается подключиться к оборудованию с сохраненными настройками из прошлых сессий. Если пользователь не подключил оборудование или подключил к другим портам, АРМ выведет сообщение о неправильных настройках и попросит их скорректировать. В этом случае следует выбрать тип интерфейса и порт подключения.

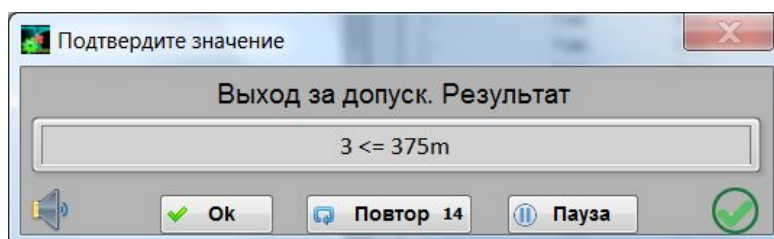
Во время выполнения скрипта пользователь может следить за ходом выполнения поверки и контролировать результаты измерений.





Результаты измерений.

Если результат измерения выходит за допустимые пределы, АРМ выведет окно **“Подтвердите значение”** и предложит подтвердить значение или повторить измерение. Пользователь может приостановить выполнение скрипта, нажав кнопку **“Пауза”**, чтобы в случае необходимости изменить настройки оборудования или схему подключения приборов, а затем продолжить выполнение задания.

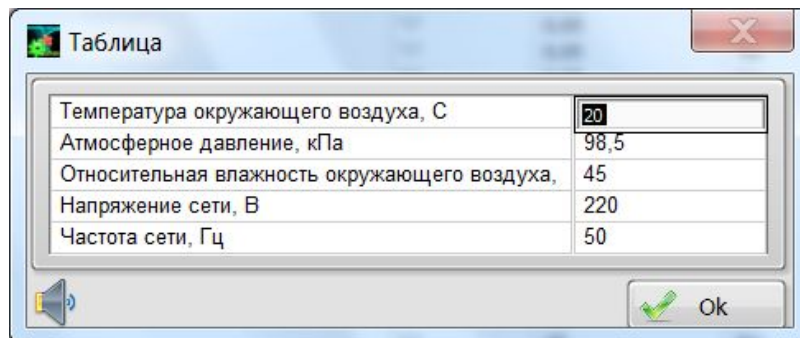


Выход за допуск

Вызов окна предупреждения сопровождается звуковым сигналом, который можно отключить, нажав на значок слева внизу.

Рассмотрим алгоритм работы АРМ на примере поверки вольтметра Г5-82 в полудиалоговом режиме.

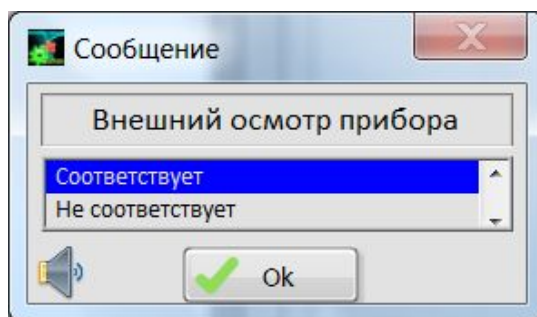
Перед началом поверки заполните таблицу параметров окружающей среды (температура и относительная влажность воздуха, атмосферное давление, напряжение и частота питающей сети).



Температура окружающего воздуха, С	20
Атмосферное давление, кПа	98,5
Относительная влажность окружающего воздуха,	45
Напряжение сети, В	220
Частота сети, Гц	50

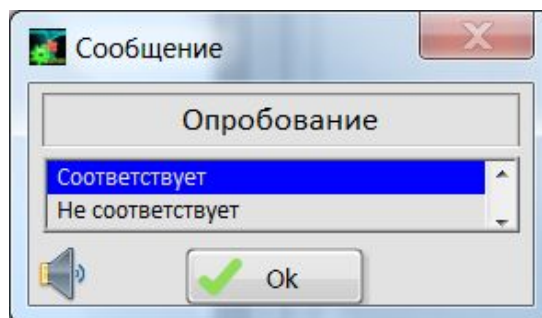
Нажмите “Ок” для продолжения.

Выполните внешний осмотр поверяемого прибора. Сделайте вывод о соответствии требованиям методики поверки (Соответствует / Не соответствует).



Нажмите “Ок” для продолжения.

Выполните опробование поверяемого прибора. Сделайте вывод о соответствии требованиям методики поверки (Соответствует / Не соответствует).

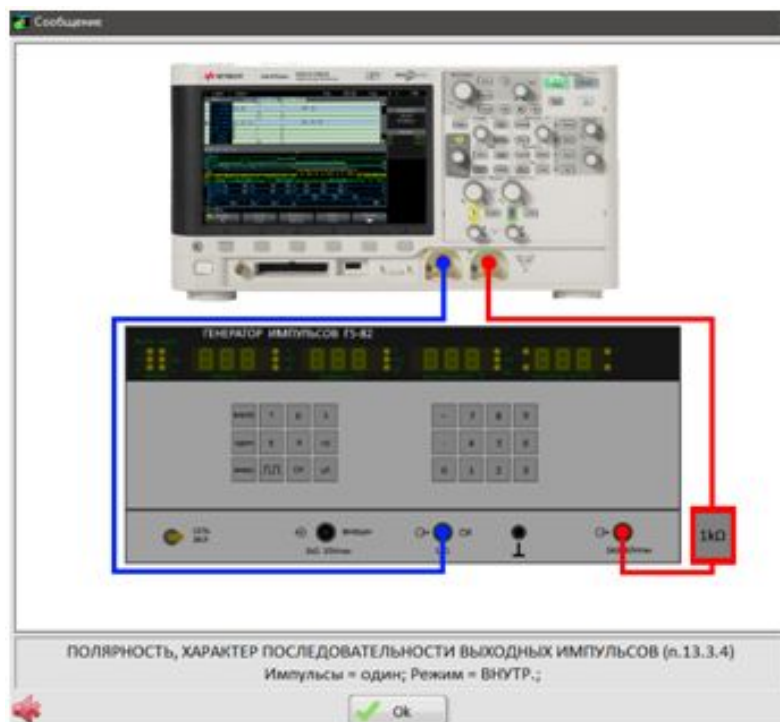


Нажмите “Ок” для продолжения.

Поверка проходит в несколько этапов.

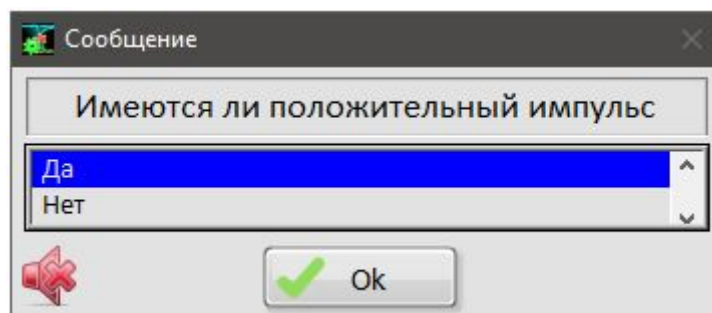
## 1. Определение полярности, характера последовательности импульсов

Соберите измерительную схему как показано на рисунке.



Импульсы = **один**,  
Полярность = **+**.

Нажмите “Ok” для продолжения.

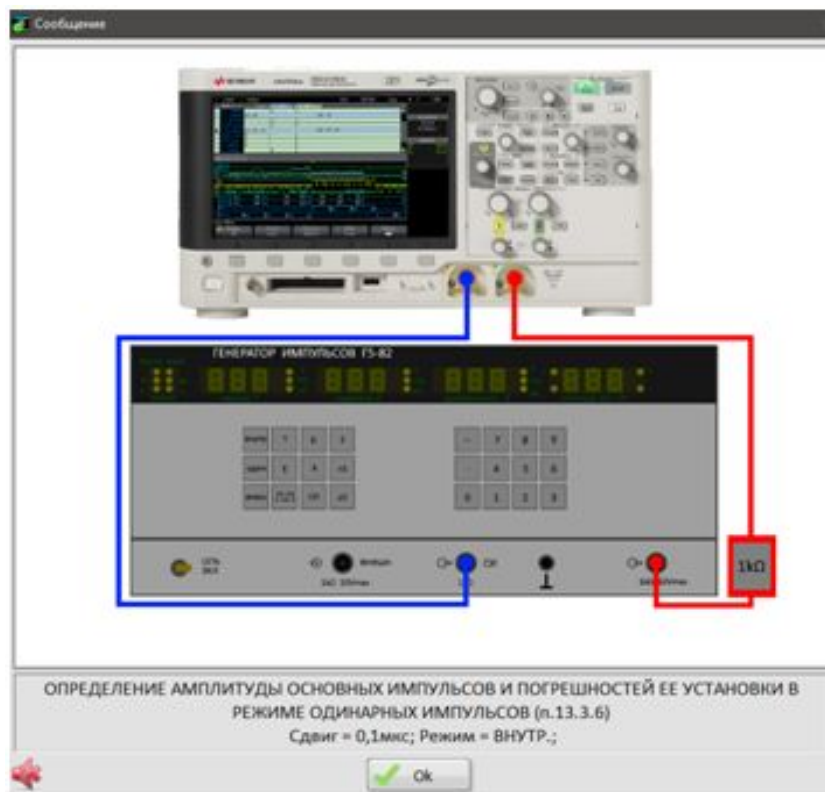


Подтвердите наличие положительного импульса на осциллограмме.

Нажмите “Ok” для продолжения.

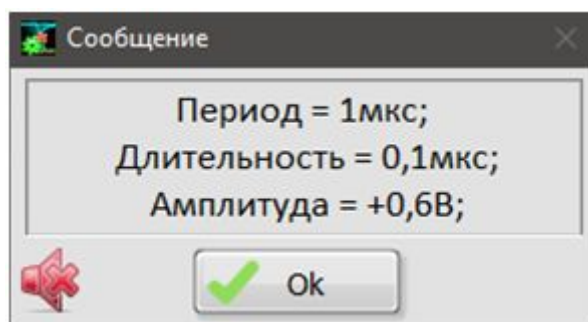
Повторите измерения для различных значений амплитуды, периода и длительности импульса, следуя рекомендациям APM.

## 2. Определение амплитуды основного импульса



Временной сдвиг = 0,1 мкс,  
Режим = ВНУТР.

Нажмите “Ok” для продолжения.



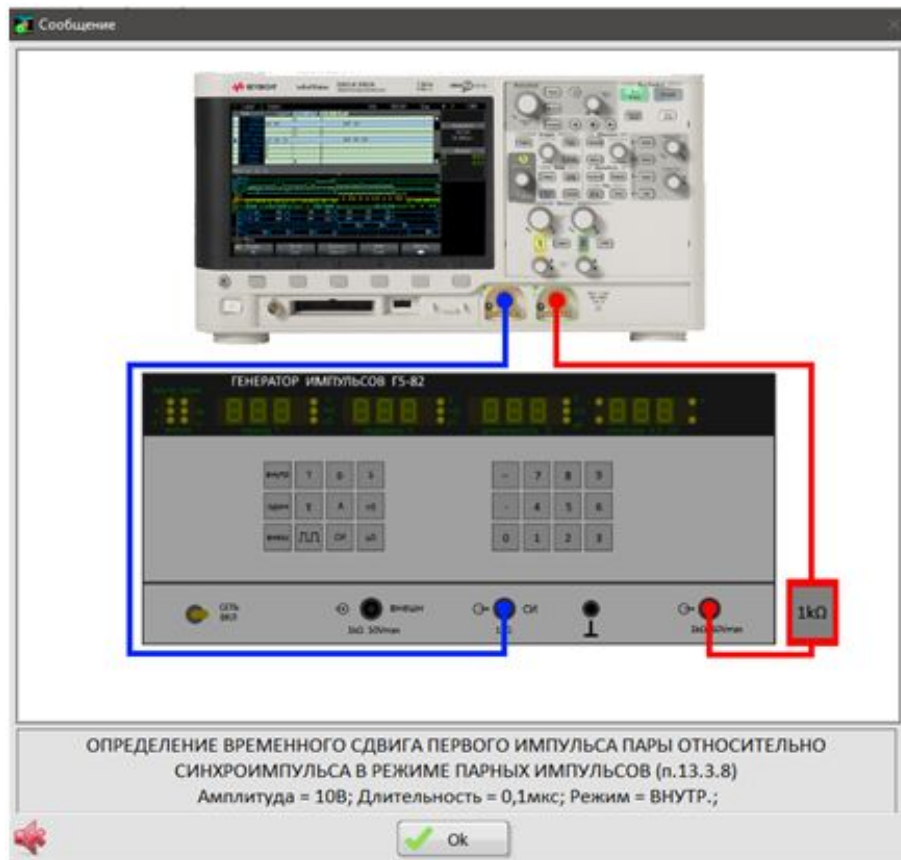
Амплитуда = +0,6 В,  
Период = 1 мкс,  
Длительность = 0,1 мкс.

Нажмите “Ok” для продолжения.

Значение амплитуды импульса считывается автоматически с эталонного прибора.

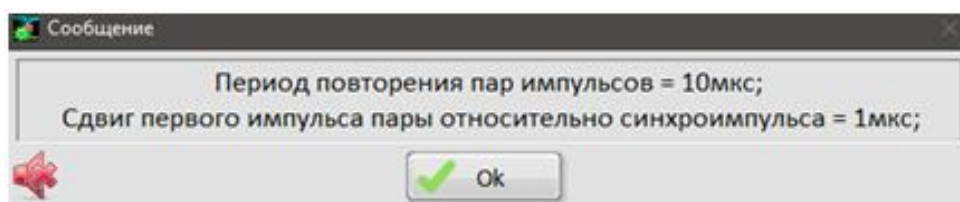
Повторите измерения для различных значений амплитуды и длительности основного импульса, следуя указаниям APM.

### 3. Определение временного сдвига первого импульса пары относительно синхроимпульса в режиме парных импульсов.



Длительность = 0,1 мкс,  
Амплитуда  $V = 10$  В,  
Режим = ВНУТР.

Нажмите “Ok” для продолжения.



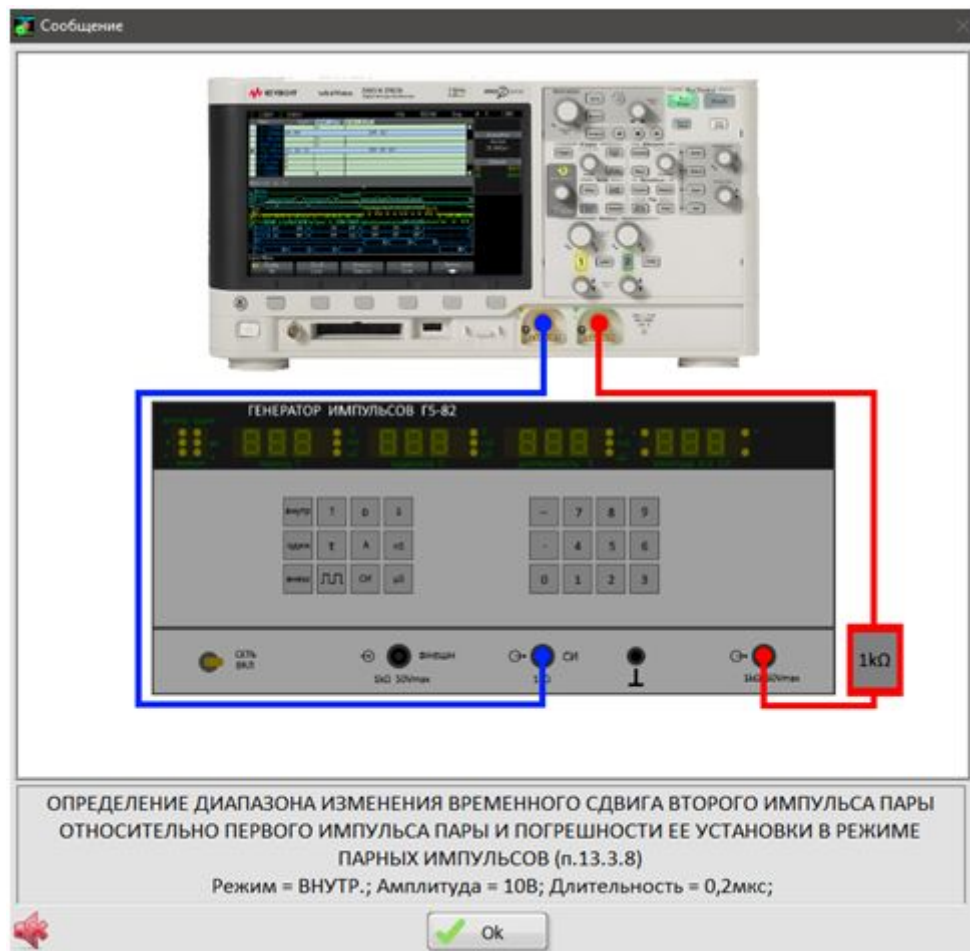
Период повторения = 10 мкс.  
Сдвиг первого импульса пары относительно синхроимпульса = 1 мкс.

Нажмите “Ok” для продолжения.

Значение временного сдвига измеряется автоматически эталонным прибором.

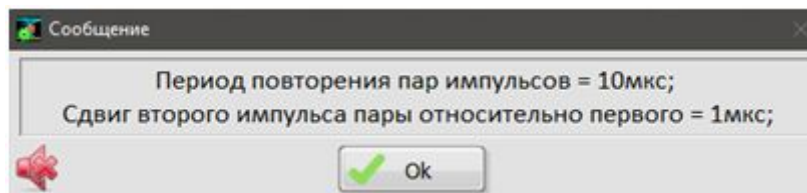
Повторите измерения для различных значений периода повторения.

4. **Определение диапазона изменения временного сдвига второго импульса пары относительно первого импульса пары и погрешности ее установки в режиме парных импульсов.**



Режим = ВНУТР.,  
Амплитуда = 10 В,  
Длительность = 0,2 мкс.

Нажмите “Ok” для продолжения.



Период повторения пар импульсов = 10 мкс.

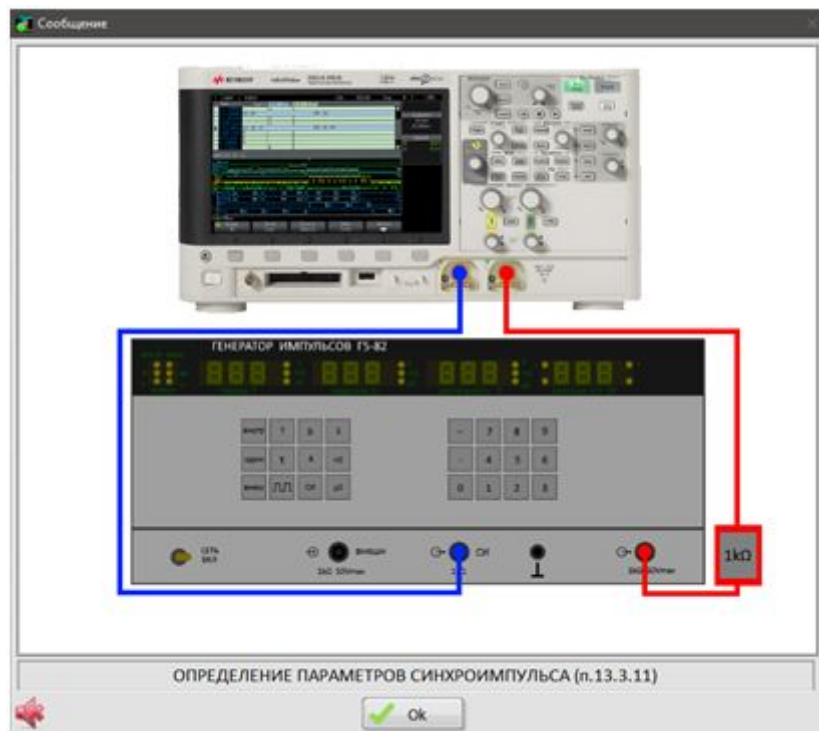
Сдвиг второго импульса пары относительно первого = 1 мкс.

Нажмите “Ok” для продолжения.

Значение временного сдвига измеряется автоматически с эталонного прибора.

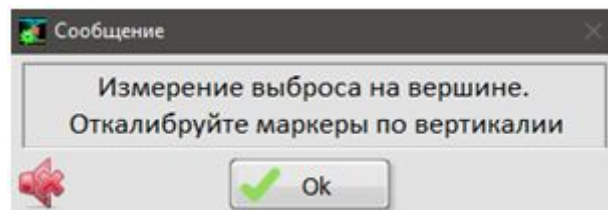
Повторите измерения для различных значений временного сдвига, следуя указаниям APM.

## 5. Определение параметров синхроимпульса



Нажмите “Ok” для продолжения.

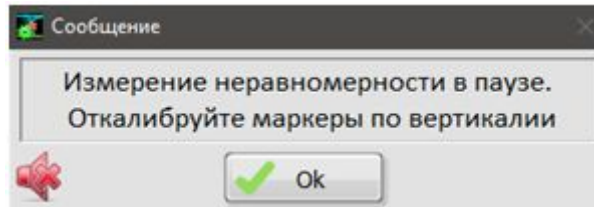
Значение длительности, амплитуды и длительности фронта импульса измеряется автоматически с эталонного прибора.



Откалибруйте маркеры на осциллографе на границах выброса.

Нажмите “Ok” для продолжения.

Значение выброса с помощью маркеров считывается с осциллограммы автоматически.



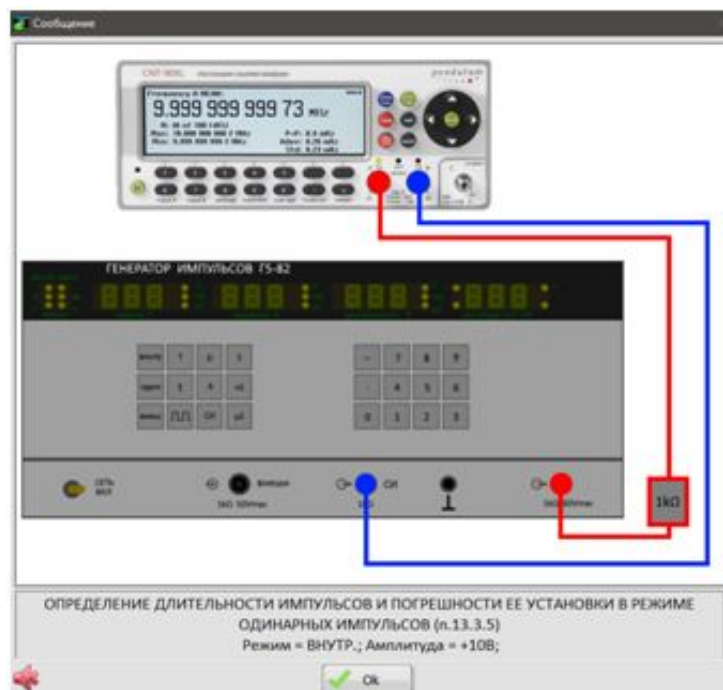
Откалибруйте маркеры на осциллографе на границах неравномерности.

Нажмите “Ok” для продолжения.

Значение неравномерности с помощью маркеров считывается с осциллограммы автоматически.

Повторите измерения для различных значений периода повторения, следуя указаниям APM.

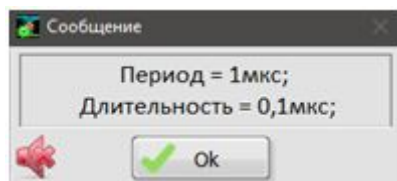
#### 6. Определение длительности импульсов и погрешность ее установки в режиме одинарных импульсов



Режим = ВНУТР.,  
Амплитуда = +10В.

Нажмите “Ok” для продолжения.





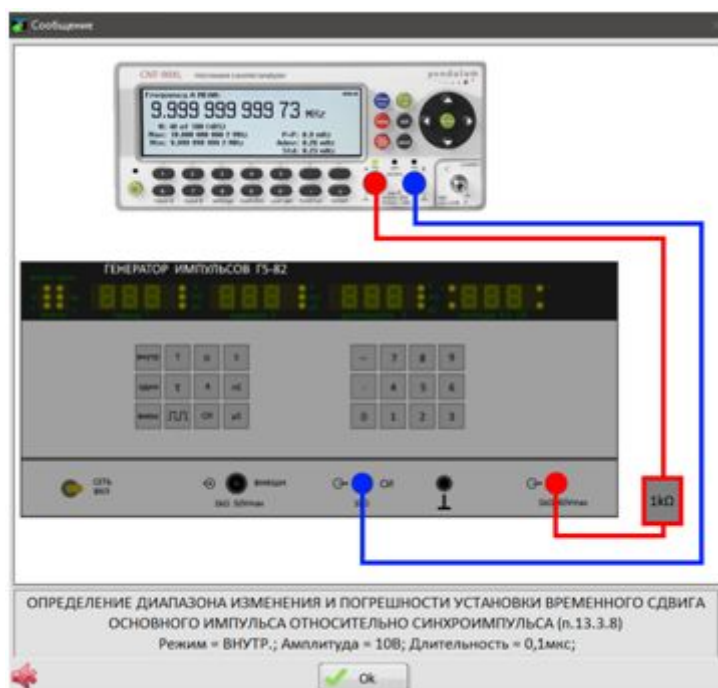
Период повторения = 1 мкс,  
Длительность = 0,1 мкс.

Нажмите “Ok” для продолжения

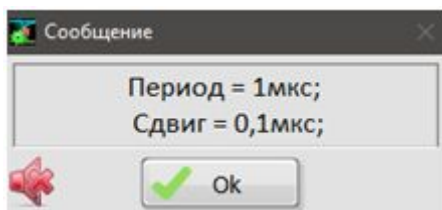
Значение длительности импульсов измеряется автоматически эталонным прибором.

Повторите измерение для различных значений амплитуды и периода импульса, следуя указаниям APM.

#### 7. Определение диапазона изменения и погрешность установки временного сдвига основного импульса относительно синхроимпульса



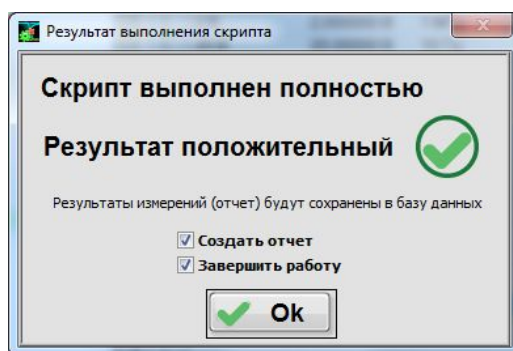
Режим = ВНУТР.,  
Длительность = 0,1 мкс,  
Амплитуда  $V = 10$  В,



Период = 1 мкс,  
Сдвиг = 0,1 мкс.

Временной сдвиг измеряется автоматически с эталонного прибора.

Повторите измерение для различных значений амплитуды и периода импульса, следуя указаниям APM.



Завершение работы скрипта.

После выполнения скрипта APM выводит итоговое сообщение о результатах работы и создает отчет. Все результаты измерений и вычислений отправляются в базу данных UniTesS DB.

## Приложение 1. Измеряемые параметры и методы измерения

APM позволяет измерять следующие параметры:

Название параметра	Описание метода измерения	Функция в скрипте
Проверка погрешности установки уровня выходного сигнала.	Измерения проводятся при подаче сигнала от эталона на поверяемое СИ.	SIGNALLEVEL
Проверка погрешности измерения затухания.	Измерения проводятся при подаче сигнала от эталона на поверяемое СИ.	SIGNALATTENUATION
Проверка погрешности измерения длины линии.	Измерения проводятся при подаче сигнала от эталона на поверяемое СИ.	LINELENGHT
Определение диапазона и абсолютной погрешности измерения длины кабеля.	Измерения проводятся при подаче сигнала от эталона на поверяемое СИ.	LENGHTOFCABEL
Определение диапазона и абсолютной погрешности измерения задержки распространения сигнала.	Измерения проводятся при подаче сигнала от эталона на поверяемое СИ.	DELAYOFPULSE
Определение диапазона и абсолютной погрешности измерения волнового сопротивления.	Измерения проводятся при подаче сигнала от эталона на поверяемое СИ.	WAVERESISTENCE
Определение диапазона и абсолютной погрешности измерения затухания.	Измерения проводятся при подаче сигнала от эталона на поверяемое СИ.	PULSEATTENUATION
Определение длительности импульсов положительной и отрицательной полярности и погрешности ее установки.	Измерения проводятся при подаче сигнала от эталона на поверяемое СИ.	PULSEDURATION

Определение длительности фронта и среза основных импульсов.	Измерения проводятся при подаче сигнала от эталона на поверяемое СИ.	PULSEFRONT
Определение длительности среза импульса.	Измерения проводятся при подаче сигнала от эталона на поверяемое СИ.	PULSEFALL
Проверка погрешности измерения сопротивления.	Измерения проводятся при подаче сигнала от эталона на поверяемое СИ.	SIGNALRESISTANCE
Определение погрешности установки амплитуды.	Измерения проводятся при подаче сигнала от эталона на поверяемое СИ.	MAXAMPL
Определение частоты повторения и погрешности ее установки.	Измерения проводятся при подаче сигнала от эталона на поверяемое СИ.	FREQ
Определение диапазона изменения и погрешности установки временного сдвига выходного импульса относительно синхроимпульса.	Измерения проводятся при подаче сигнала от эталона на поверяемое СИ.	TimeInterval
Проверка развертки.	Измерения проводятся при подаче сигнала от эталона на поверяемое СИ.	Razvertka
Определение частоты кварцевого генератора.	Измерения проводятся при подаче сигнала от эталона на поверяемое СИ.	Quartz_Oscillator_Frequency
Определение погрешности измерения задержки.	Измерения проводятся при подаче сигнала от эталона на поверяемое СИ.	HOLDUP
Определение погрешности величины измерения задержки запускающего импульса.	Измерения проводятся при подаче сигнала от эталона на поверяемое СИ.	HOLDIMPULS
Определение погрешности периода следования выходных опорных и задержанных импульсов.	Измерения проводятся при подаче сигнала от эталона на поверяемое СИ.	PERIOD_SIGNALS

Определение параметров выходных опорных и задержанных импульсов.	Измерения проводятся при подаче сигнала от эталона на поверяемое СИ.	SIGNAL_PARAMETERS
Проверка синхронизации ИВС внешним сигналом.	Измерения проводятся при подаче сигнала от эталона на поверяемое СИ.	External_Signal_Synchronization
Определение погрешности установки уровня измерений без использования усилителя.	Измерения проводятся при подаче сигнала от эталона на поверяемое СИ.	LEVEL_MEASUREMENT
Определение погрешности измерения амплитуды без использования усилителя.	Измерения проводятся при подаче сигнала от эталона на поверяемое СИ.	AMPLITUDE_MEASUREMENT
Определение погрешности измерения амплитуды с использованием усилителя.	Измерения проводятся при подаче сигнала от эталона на поверяемое СИ.	AMPLITUDE_MEASUREMENT_AMPLIFIER
Определение погрешности установки амплитуды выходного сигнала калибратора.	Измерения проводятся при подаче сигнала от эталона на поверяемое СИ.	Level_Kalibrator

Результаты поверки считаются удовлетворительными, если полученные в ходе поверки погрешности измерения не превышают допустимых значений, указанных в методике поверки.

## Приложение 2. Скрипты и шаблоны

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

Имя файла	Описание
<b>Скрипты</b>	
DSP4000 поверка ЭТАЛОН полудиалог.uts	Скрипт для поверки анализатора кабельного DSP-4000.
MultiLAN350MI2016 поверка ЧЗ-64, ZVL_3 диалог.uts	Скрипт для поверки анализатора кабельного Multi LAN 350 MI 2016.
Г5-54 поверка CNT-90XL,AFG 3252, DSOX 3102 полудиалог.uts	Скрипт для поверки генератора Г5-54.
Г5-56 поверка CNT-90XL,AFG 3252, DSOX 3102 диалог.uts Г5-56 поверка CNT-90XL,AFG 3252, DSOX 3102 полудиалог.uts	Скрипт для поверки генератора Г5-56.
Г5-63 поверка CNT-90XL,AFG 3252, DSOX 3102 диалог.uts Г5-63 поверка CNT-90XL,AFG 3252, DSOX 3102 полудиалог.uts	Скрипт для поверки генератора Г5-63.
Г5-72 поверка CNT-90XL,AFG 3252, DSOX 3102 диалог.uts Г5-72 поверка CNT-90XL,AFG 3252, DSOX 3102 полудиалог.uts	Скрипт для поверки генератора Г5-72.
Г5-82 поверка CNT-90X, AFG 3252, DSOX 3102A диалог.uts Г5-82 поверка CNT-90X, AFG 3252, DSOX 3102A полудиалог.uts	Скрипт для поверки генератора Г5-82.
И2-26 поверка ЧЗ-64, В1-8 диалог.uts	Скрипт для поверки измерителя временных интервалов И2-26.

<b>Шаблоны</b>	
Генераторы импульсов и анализаторы сетей.docx	Шаблон для формирования протокола поверки генераторов импульсов и анализаторов сетей.
<b>Типы данных для протокола</b>	
Генераторы импульсов и анализаторы сетей.set	Описание формата данных для формирования протокола поверки генераторов импульсов и анализаторов сетей.

## Приложение 3. 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.
В начале выполнения скрипта нет подключения	Нарушено или не обеспечено подключение СИ или эталона по интерфейсу.	Проверьте подключение СИ к компьютеру по интерфейсу. Проверьте настройки выбранного интерфейса.
	СИ не подготовлено к поверке/калибровке или не сконфигурировано.	Убедитесь в наличии питающего напряжения, подаваемого на СИ. Проверьте конфигурацию СИ и вспомогательного оборудования для поверки/калибровки, при необходимости проведите повторную настройку.