

Р Ф Я Ц
ВНИИЭФ

Государственная корпорация по атомной энергии «Росатом»
Федеральное государственное унитарное предприятие
РОССИЙСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ЯДЕРНЫЙ ЦЕНТР
Всероссийский научно-исследовательский институт экспериментальной физики

ЦЕНТР ИСПЫТАНИЙ СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ
ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ»

Аттестат аккредитации № RA.RU.311769

607188, Нижегородская обл. г. Саров, пр. Мира, д. 37
Телефон 83130 22224 Факс 83130 22232
E-mail: shvn@olit.vniief.ru

СОГЛАСОВАНО

Директор
ООО «ГлобалТест»


А.А. Кирпичев
«22» 01 2018

М.П.

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель ЦИ СИ,
главный метролог
ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ»


В.Н. Щеглов
«22» 01 2018

М.П.

Преобразователи напряжения измерительные АР6300

Методика поверки

А3009.0243.МП-18

Содержание

| | | |
|---|--|---|
| 1 | Операции поверки..... | 4 |
| 2 | Средства поверки..... | 4 |
| 3 | Требования к квалификации поверителей..... | 4 |
| 4 | Требования безопасности..... | 5 |
| 5 | Условия поверки..... | 5 |
| 6 | Подготовка к проведению поверки..... | 5 |
| 7 | Проведение поверки..... | 5 |
| 8 | Оформление результатов поверки | 8 |
| | Приложение А (справочное) Перечень документов, на которые даны ссылки в тексте МП | 9 |
| | Приложение Б (справочное) Перечень принятых сокращений | 8 |

Настоящая методика поверки распространяется на преобразователи напряжения измерительные АР6300

Преобразователи напряжения измерительные АР6300 (далее по тексту - преобразователи) предназначены для измерений напряжения постоянного и переменного тока при регистрации, анализе и постобработки сигналов с различных устройств, поступающих на его вход.

Принцип действия преобразователя основан на параллельном (одновременном) преобразовании мгновенных значений аналоговых входных сигналов с помощью 24-х битного АЦП в цифровой код и последующего анализа с помощью специального программного обеспечения. Преобразователь имеет возможность подключения датчиков со встроенной электроникой стандарта IEPЕ (integrated electronic piezoelectric) с параметрами: 2 мА, +24 В.

Конструктивно преобразователь представляет собой блок ввода и преобразования сигналов, и выпускается в пластиковом корпусе. Тип логики цифровой линии 3,3 В/ТТЛ. Количество линий, программируемых на вход/выход – две. Питание преобразователя осуществляется от ПК через разъем микро-USB. Количество измерительных каналов одного модуля – 4. Возможно параллельное подключение к ПК до 8 модулей.

Преобразователь позволяет:

- проводить спектральный анализ в различных полосах для сигналов в реальном масштабе времени и сигналов записанных ранее;
- проводить модальный анализ;
- проводить фильтрацию сигналов с помощью цифровых фильтров;
- измерять постоянную и переменную составляющие сигналов, записывать их в файл с временной привязкой;
- регистрировать сигналы (вводить в память оцифрованные значения сигнала с последующей записью на накопитель).

Преобразователь поддерживает функции следующих измерительных приборов: «Спектроанализатор», «Осциллограф», «Частотомер», «Вольтметр переменного тока», «Вольтметр постоянного тока».

Данная методика поверки (далее – МП) устанавливает методику первичной и периодической поверок преобразователей. Первичной поверке преобразователи подвергаются при выпуске из производства и после ремонта. Организация и проведение поверки в соответствии с действующим «Порядок проведения поверки средств измерений...».

Межповерочный интервал – один год.

Перечень документов, на которые даны ссылки в тексте МП, приведен в приложении А.

Перечень принятых сокращений приведен в приложении Б.

1 Операции поверки

1.1 При проведении первичной и периодической поверок преобразователей должны быть выполнены операции, указанные в таблице 1.

1.2 При получении отрицательного результата какой-либо операции поверки дальнейшая поверка не проводится, и результаты оформляются в соответствии с 8.2.

1.3 Протокол поверки ведется в произвольной форме. При проведении периодической поверки допускается сокращать проверяемые режимы (диапазоны, количество каналов) измерений преобразователей в соответствии с потребностями потребителя и (или) техническими возможностями применяемых СИ, при этом в свидетельстве о поверке должна быть сделана запись об ограничении использования режимов (диапазонов) измерений.

Таблица 1 – Перечень операций при поверке

| Наименование операции | Номер пункта методики | Обязательность проведения при поверке | |
|---|-----------------------|---------------------------------------|---------------|
| | | первичной | периодической |
| 1 Внешний осмотр | 7.1 | + | + |
| 2 Проверка ПО | 7.2 | + | + |
| 3 Опробование | 7.3 | + | + |
| 4 Проверка амплитудного диапазона и основной абсолютной погрешности измерений входного напряжения | 7.4 | + | + |
| 5 Проверка рабочего диапазона и неравномерности частотной характеристики | 7.5 | + | + |

2 Средства поверки

2.1 При проведении поверки применяют СИ и оборудование, приведенные в таблице 2.

Допускается использовать другие СИ и оборудование, обеспечивающие требуемые диапазоны и точности измерений.

2.2 Все применяемые СИ должны быть поверены и иметь действующие свидетельства о поверке. Оборудование, необходимое для проведения испытаний, должно быть аттестовано согласно ГОСТ Р 8.568.

3 Требования к квалификации поверителей

К проведению поверки допускается персонал, изучивший ЭД на преобразователь, данную методику поверки и имеющий опыт работы с оборудованием, перечисленным в таблице 2.

Таблица 2 – Перечень СИ и оборудования, применяемых при поверке

| Наименование СИ | Требуемые характеристики | | Рекомендуемый тип | Кол-во | Пункт МП |
|--------------------------|--|-----------------------|-------------------|--------|----------|
| | Диапазон измерений | Погрешность измерений | | | |
| Калибратор универсальный | от 0,1 до 50000 Гц, от 10 до 10000 мВ | ±0,1 % | Н4-16 | 1 | |
| Персональный компьютер | В соответствии с АБКЖ.00029-01 34 «Программное обеспечение «GTLab». Руководство оператора» | | | 1 | все |

4 Требования безопасности

4.1 При проведении поверки необходимо руководствоваться «Правилами устройства установок» и «Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей». Меры безопасности при подготовке и проведении измерений должны соответствовать требованиям ГОСТ 12.2.007.0 и правилам по охране труда ПОТ РМ-016.

4.2 При проведении поверки должны быть выполнены все требования безопасности, указанные в ЭД на преобразователь, средства поверки и испытательное оборудование.

Все используемое оборудование должно иметь защитное заземление.

5 Условия поверки

При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- температура окружающего воздуха от 18 до 25 °С;
- относительная влажность окружающего воздуха до 80 %;
- атмосферное давление от 84,0 до 106,7 кПа (от 630 до 800 мм рт.ст.);
- напряжение питающей сети от 198 до 244 В;
- частота питающей сети от 49 до 51 Гц.

6 Подготовка к проведению поверки

6.1 Перед проведением поверки подготавливают СИ и оборудование к работе в соответствии с ЭД на них.

6.2 Проверяют наличие действующих свидетельств о поверке на СИ, а также соответствие условий поверки разделу 5.

7 Проведение поверки

7.1 Внешний осмотр

При внешнем осмотре необходимо проверить:

- целостность корпуса преобразователя;
- отсутствие повреждений соединительных жгутов и разъёмов.

При наличии вышеуказанных дефектов испытания не проводят до их устранения. Если дефекты устранить невозможно, преобразователь бракуют.

7.2 Проверка ПО

7.2.1 Проверку ПО проводят в соответствии с 5.1 АБКЖ.00029-01 34 «Программное обеспечение «GTLab». Руководство оператора». Цифровой идентификатор ПО рассчитывается автоматически при каждом запуске ПО «GTLab». Для вызова окна с информацией о версии ПО и результатов расчета цифрового идентификатора необходимо в меню выбрать пункт «О программе». Пример всплывающего окна приведен на рисунке 1.

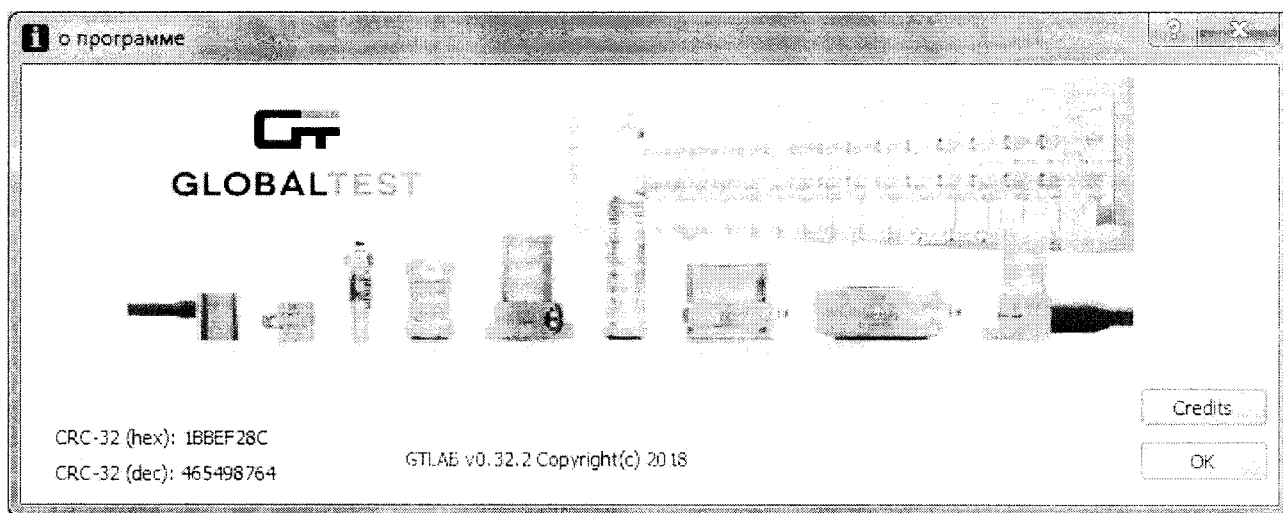


Рисунок 1 – Пример окна с информацией о ПО

7.2.2 Преобразователь считают выдержавшим испытания, если цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода) соответствует указанной в паспорте.

7.3 Опробование

7.3.1 Собирают схему измерений в соответствии с рисунком 1. Включают и прогревают измерительные приборы в соответствии с ЭД на них.

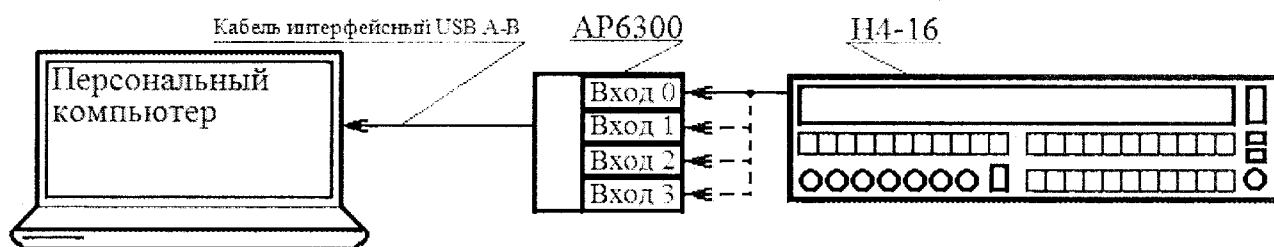


Рисунок 1 – Схема измерений

Примечание – Не допускается одновременная подача сигнала на все измерительные каналы преобразователя.

7.3.2 В соответствии с АБКЖ.00029-01 34 устанавливают параметры регистрации:

- режим работы DC/AC;
- частота дискретизации 128 кГц;
- питание датчиков IERE – отключено;
- «Осциллограф».

7.3.3 На частоте 1000 Гц задают значение амплитуды входного напряжения (1000 ± 100) мВ.

7.3.5 Считывают показания преобразователя $U_{изм}$, мВ.

7.3.6 Преобразователь считают выдержавшим испытания, если регистрация входного напряжения прошла успешно.

7.4 Проверка амплитудного диапазона и основной абсолютной погрешности измерений амплитуды переменного и постоянного напряжения

7.4.1 Собирают схему измерений в соответствии с рисунком 1. Включают и прогревают измерительные приборы в соответствии с ЭД на них.

7.4.2 В соответствии с АБКЖ.00029-01 34 устанавливают параметры регистрации:

- режим работы DC/AC;
- частота дискретизации 128 кГц;
- питание датчиков IERE – отключено;
- «Вольтметр постоянного тока»;
- «Осциллограф».

7.4.3 Устанавливают короткозамкнутую заглушку на вход первого канала. Считывают показания в режиме «Вольтметр постоянного тока» $U_{изм.кз}$, мВ, и заносят их в таблицу 3.

7.4.4 Задают рекомендуемые значения напряжения постоянного тока $U_{рек.i}$, мВ, из таблицы 3. Считывают показания в режиме «Вольтметр постоянного тока» $U_{изм.кз}$, мВ, и заносят их в таблицу 3.

7.4.5 На частоте 1000 Гц задают рекомендуемые значения амплитуды напряжения $U_{рек.i}$, мВ, из таблицы 3.

7.4.6 С помощью курсора считывают значения амплитуд входного напряжения в режиме «Осциллограф» $U_{изм.i}$, мВ, и заносят их в таблицу 3.

7.4.7 Повторяют операции по 7.4.4 – 7.4.6 для всех значений амплитуд напряжения, указанных в таблице 3.

Т а б л и ц а 3 – Определение основной абсолютной погрешности измерений

| | Напряжение постоянного тока | | | Переменное напряжение, 1 кГц | |
|--------------------|-----------------------------|------|-------|------------------------------|-------|
| | КЗ | 1000 | 10000 | 1000 | 10000 |
| $U_{рек.i}$, мВ | | | | | |
| $U_{зад.i}$, мВ | | | | | |
| $U_{изм.i}$, мВ | | | | | |
| Δ_{Ai} , мВ | | | | | |

7.4.8 Основную абсолютную погрешность измерений амплитуды напряжения Δ_{Ui} , мВ, рассчитывают по формуле

$$\Delta_{Ui} = U_{изм.i} - U_{зад.i} \quad (1)$$

где $U_{изм.i}$ – i -ая измеренная амплитуда напряжения мВ;

$U_{зад.i}$ – i -ая заданная амплитуда напряжения, мВ.

7.4.9 Повторяют операции по 7.4.4 – 7.4.8 для всех измерительных

каналов.

7.4.10 Преобразователь считают выдержавшим испытания, если абсолютная погрешность измерений входного напряжения $U_{вх}$, мВ, в диапазоне частот от 0 до 1 кГц включительно находится в пределах $\pm(0,003 \cdot U_{вх} + 1)$ мВ.

7.5 Проверка рабочего диапазона и неравномерности частотной характеристики

7.5.1 Собирают схему измерений в соответствии с рисунком 1. Включают и прогревают измерительные приборы в соответствии с ЭД на них.

7.5.2 В соответствии с АБКЖ.00029-01 34 устанавливают параметры регистрации:

- режим работы DC/AC;
- частота дискретизации 128 кГц;
- питание датчиков IERE – отключено;
- «Вольтметр переменного тока»;
- «Осциллограф».

7.5.3 На частоте 1000 Гц задают рекомендуемое значение амплитуды напряжения $U_{рек.i}$, мВ, из таблицы 4.

7.5.4 С помощью курсора считывают значение амплитуды входного напряжения в режиме «Осциллограф» $U_{изм.i}$, мВ. Результаты измерений заносят в таблицу 4.

Примечания

1 При измерениях в режиме «Осциллограф» свыше 10 кГц учитывают максимальный результат измерений из не менее пяти периодов входного сигнала.

2 На частотах от 10 кГц допускается измерения проводить в режиме «Вольтметр переменного тока».

7.5.5 Повторяют операции по 7.5.3, 7.5.4 для всех значений частот, указанных в таблице 4.

Т а б л и ц а 3 – Определение частотного диапазона

| | | | | | |
|--------------------|------|-------|-------|-------|-------|
| $F_{рек.i}$, Гц | 1000 | 10000 | 20000 | 45000 | 50000 |
| $U_{рек.i}$, мВ | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 |
| $U_{зад.i}$, мВ | | | | | |
| $U_{изм.i}$, мВ | | | | | |
| $\delta_{цХi}$, % | | | | | |

7.5.6 Неравномерность частотной характеристики $\delta_{цХi}$, %, рассчитывают по формуле

$$\delta_{цХi} = \left(\frac{U_{изм.i}}{U_{зад.i}} \cdot \frac{U_{зад.1000Гц}}{U_{изм.1000Гц}} - 1 \right) \cdot 100, \quad (2)$$

где $U_{изм.i}$ – измеренная амплитуда напряжения на i -ой частоте, мВ;

$U_{изм.i.1000Гц}$ – измеренная амплитуда напряжения на частоте 1000 Гц, мВ;

$U_{зад.i}$ – заданная амплитуда входного напряжения на i -ой частоте, мВ;

$U_{зад.1000Гц}$ – заданная амплитуда входного напряжения на частоте 1000 Гц, мВ.

7.5.7 Повторяют операции по 7.5.3 – 7.5.6 для всех измерительных каналов.

7.5.8 Преобразователь считают выдержавшим испытания, если неравномерность частотной характеристики относительно уровня на частоте 1 кГц находится в пределах:

- до 10 кГц включительно $\pm 2,0$ %;
- св. 10 до 20 кГц включительно $\pm 2,5$ %;
- св. 20 кГц до 45 кГц включительно $\pm 5,0$ %;
- св. 45 кГц до 50 кГц включительно $\pm 10,0$ %.

8 Оформление результатов поверки

8.1 При положительных результатах поверки оформляют свидетельство о поверке преобразователя по форме, установленной в действующих нормативных документах. Знак поверки наносится на свидетельство о поверке и (или) паспорт.

8.2 Преобразователь, не прошедший поверку, к применению не допускают. На него выдают извещение о непригодности по форме, установленной в действующих нормативных документах.

**Приложение А
(справочное)**

Перечень документов, на которые даны ссылки в тексте МП

| Обозначение документа, на который дана ссылка | Наименование документа, на который дана ссылка |
|---|---|
| ГОСТ 12.2.007.0-75 | ССБТ. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности |
| ГОСТ Р 8.568-97 | ГСИ. Аттестация испытательного оборудования. Основные положения |
| ГОСТ Р 8.669-2009 | ГСИ. Виброметры с пьезоэлектрическими, индукционными и вихретоковыми преобразователями. Методика поверки |
| | Порядок проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке. Введен приказом Минпромторга России от 02 июля 2015г. № 1815 |
| ПОТ РМ-016-2001 | Межотраслевые правила по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок |

**Приложение Б
(справочное)**

Перечень принятых сокращений

АЦП – аналогово-цифровой преобразователь;

МП – методика поверки;

ПК – персональный компьютер;

ПО – программное обеспечение;

СИ – средство(а) измерений;

ЭД – эксплуатационная документация.