

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Усилители измерительные AP5200

#### Назначение средства измерений

Усилители измерительные AP5200 (далее по тексту - усилитель) предназначены для измерения, преобразования и усиления выходного сигнала пьезоэлектрических виброизмерительных преобразователей и преобразователей со встроенным согласующим усилителем в напряжение, пропорциональное виброускорению или виброскорости.

#### Описание средства измерений

Принцип действия усилителя основан на преобразовании сигналов, поступающих от первичных преобразователей (вибропреобразователя, преобразователя силы, давления и т.д. – далее датчик) в низкоимпедансный сигнал напряжения. Усилитель может работать в режиме преобразования заряда или преобразования напряжения при работе с датчиками со встроенным согласующим усилителем стандарта. Наличие интегратора позволяет получить выходной сигнал, пропорциональный скорости изменения измеряемой величины.

Для работы с датчиками с разными коэффициентами преобразования в усилителе предусмотрена возможность изменения (нормирования) коэффициента преобразования для получения нормализованного значения выходного напряжения. Наличие встроенных фильтров верхних (ФВЧ) и нижних (ФНЧ) частот с затуханием не менее 40 дБ/дек вне полосы пропускания позволяет выбрать оптимальную полосу пропускания. Усилитель обеспечивает индикацию результатов измерений среднего квадратического значения (СКЗ) выходного напряжения на встроенном дисплее.

Питание усилителя осуществляется от внешнего источника питания напряжением 12 В постоянного тока. Усилитель изготавливается в одно или многоканальном (до восьми каналов) исполнении.

Внешний вид усилителя, а также схема от несанкционированного доступа представлены на рисунках 1 и 2.



Рисунок 1 – Внешний вид усилителя измерительного AP5200 (исполнение до четырех каналов)



Рисунок 2 – Внешний вид усилителя измерительного AP5200 (исполнение до восьми каналов)

### Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) предназначено для установления требуемых режимов работы, обработки и представления результатов измерений на экране ПЭВМ. Обмен данными осуществляется по интерфейсу USB или RS-485. Метрологические характеристики усилителя нормированы с учетом влияния на них ПО.

Уровень защиты ПО соответствует уровню «низкий» по Р 50.2.077–2014. ПО не требует специальных средств защиты от преднамеренного воздействия, целостность ПО проверяется расчетом цифрового идентификатора (контрольной суммы исполняемого кода) с использованием алгоритма CRC-32. Характеристики ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Характеристики ПО

| Идентификационные данные (признаки)                                                                                                 | Значение      |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| Идентификационное наименование ПО                                                                                                   | АБКЖ.00032-01 |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО                                                                                           | не ниже 3.0.0 |
| Цифровой идентификатор ПО                                                                                                           | *             |
| Алгоритм вычисления цифрового идентификатора                                                                                        | CRC32         |
| * - Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода) указывается в паспорте АБКЖ.431134.023ПС. |               |

### Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

| Наименование характеристики                                                                                              | Значение         |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| Максимальный входной заряд (пик), пКл, не менее                                                                          | $\pm 10^5$       |
| Максимальное входное напряжение (пик), В, не менее                                                                       | $\pm 10$         |
| Коэффициент преобразования по заряду (соответствует ряду 1, 2, 5), мВ/пКл                                                | от 0,1 до 1000   |
| Коэффициент преобразования по напряжению (соответствует ряду 1, 2, 5)                                                    | от 1 до 1000     |
| Диапазон нормирования (шаг 0,01) коэффициента преобразования                                                             | от 1 до 9,99     |
| Пределы основной относительной погрешности установки коэффициента преобразования на частоте 200 Гц, %:                   |                  |
| - при измерении виброускорения в диапазоне от 0,1 до 200                                                                 | $\pm 1,0$        |
| - при измерении виброускорения в диапазоне от 500 до 1000                                                                | $\pm 2,0$        |
| - при измерении виброскорости в диапазоне от 0,1 до 100                                                                  | $\pm 2,0$        |
| Пределы дополнительной погрешности установки коэффициента преобразования в температурном диапазоне от 0 до плюс 50 °С, % | $\pm 0,5$        |
| Рабочий диапазон частот с затуханием на границах минус 10 %, Гц:                                                         |                  |
| - при измерении виброускорения                                                                                           | от 0,3 до 100000 |
| - при измерении виброскорости                                                                                            | от 1 до 2000     |

Продолжение таблицы 2

| Наименование характеристики                                                                                                                                                                                      | Значение                                               |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|
| Неравномерность амплитудно-частотной характеристики при измерении:<br>- виброускорения в диапазоне частот от 3 до 15000 Гц включительно, %<br>- виброскорости в диапазоне частот от 5 до 1000 Гц включительно, % | $\pm 0,5$<br>$\pm 3,0$                                 |
| Частоты среза встроенных ФВЧ (шаг 0,1; 1; 10; 100 Гц, затухание минус 10 %):<br>- при измерении виброускорения, Гц<br>- при измерении виброскорости, Гц                                                          | от 0,3 до 200<br>от 1 до 200                           |
| Частоты среза встроенных ФНЧ (шаг 0,1; 1; 10 кГц, затухание минус 10 %):<br>- при измерении виброускорения, Гц<br>- при измерении виброскорости, Гц                                                              | от 100 до 100000<br>от 100 до 2000                     |
| Пределы абсолютной погрешности измерения СКЗ напряжения выходного сигнала в диапазоне от 0,1 В до максимального в диапазоне частот от 20 до 100000 Гц, В                                                         | $\pm(0,01 \cdot U_{\text{изм}} + 0,003)$ <sup>1)</sup> |
| СКЗ шума, приведенного ко входу, в режиме преобразования напряжения в диапазоне частот от 3 Гц до 30 кГц, мкВ, не более                                                                                          | 30                                                     |
| СКЗ шума, приведенное ко входу, в режиме преобразования заряда для ёмкости датчика 1 нФ в диапазоне частот от 3 Гц до 30 кГц, пКл, не более                                                                      | $30 \cdot 10^{-3}$                                     |
| Нормальные условия измерений:<br>- температура окружающего воздуха, °С<br>- относительная влажность воздуха, %, не более                                                                                         | от 18 до 25<br>80                                      |
| <sup>1)</sup> - где $U_{\text{изм}}$ , численное значение измеренного напряжения, В                                                                                                                              |                                                        |

Таблица 3 – Основные технические характеристики

| Наименование характеристики                                                                                                     | Значение                                                  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| Максимальное выходное напряжение (пик) при коэффициенте нелинейных искажений < 5 %, В, не менее                                 | $\pm 10$                                                  |
| Выходное сопротивление, Ом, не более                                                                                            | 100                                                       |
| Режим питания датчиков со встроенным усилителем:<br>- напряжение постоянного тока, В<br>- сила тока, мА                         | $24 \pm 2$<br>от 3 до 15                                  |
| Напряжение питания постоянного тока, В                                                                                          | $12 \pm 2$                                                |
| Ток потребления, А, не более<br>- одноканальное исполнение<br>- исполнение до четырех каналов<br>- исполнение до восьми каналов | 0,35<br>1,4<br>2,8                                        |
| Условия эксплуатации:<br>- температура окружающего воздуха, °С<br>- относительная влажность воздуха при 35 °С, %                | от 0 до +50<br>до 80                                      |
| Габаритные размеры (длина×высота×глубина), мм, не более<br>- исполнение до четырех каналов<br>- исполнение до восьми каналов    | $165 \times 75 \times 250$<br>$485 \times 130 \times 340$ |
| Масса усилителя, кг, не более<br>- исполнение до четырех каналов<br>- исполнение до восьми каналов                              | 2,3<br>7,3                                                |
| Гарантийный срок хранения с момента изготовления, месяцев                                                                       | 42                                                        |
| Гарантийный срок эксплуатации с момента поставки заказчику, месяцев                                                             | 36                                                        |

### Знак утверждения типа

наносится на боковую панель с помощью самоклеющейся плёнки, а также на титульный лист паспорта АБКЖ.431134.023ПС, и руководства по эксплуатации АБКЖ.431134.023РЭ типографским способом в левом верхнем углу.

### Комплектность средства измерений

Таблица 4 - Комплектность усилителя

| Наименование                                                                                                                                                                         | Обозначение        | Количество        |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|-------------------|
| Усилитель измерительный AP5200-X*                                                                                                                                                    | АБКЖ.431134.023    | 1 шт.             |
| Экранирующая заглушка                                                                                                                                                                |                    | от 2 до 16        |
| Блок питания                                                                                                                                                                         | AS05**             | 1 шт.             |
| Усилитель измерительный AP5200. Паспорт                                                                                                                                              | АБКЖ.431134.023ПС  | 1 шт.             |
| Усилитель измерительный AP5200.<br>Руководство по эксплуатации                                                                                                                       | АБКЖ.431134.023РЭ  | одно<br>на партию |
| Усилитель измерительный AP5200.<br>Методика поверки                                                                                                                                  | A3009.0278.МП-2018 |                   |
| ПО усилителя измерительного AP5200 (AP5200Explorer)                                                                                                                                  | АБКЖ.00032-01      |                   |
| AP5200 Explorer . Руководство оператора                                                                                                                                              | АБКЖ.00032-01 34   |                   |
| Емкостной преобразователь E1000                                                                                                                                                      |                    | по требованию     |
| * - где X обозначение количества измерительных каналов<br>** - AS05-01(одноканальное исполнение); AS05-03 (исполнение до четырех каналов);<br>AS05-05 (исполнение до восьми каналов) |                    |                   |

### Поверка

осуществляется по документу A3009.0278.МП-2018 «Усилитель измерительный AP5200. Методика поверки», утвержденному ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ» 17.10.2018 г.

Основные средства поверки:

- калибратор универсальный Н4-16 (рег. № 46627-11), мультиметр цифровой 34410А (рег. № 47717-11),
- анализатор спектра А19 (рег. №35402-11).

Допускается применение аналогичных средств измерений, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке и (или) паспорт.

### Сведения о методиках измерений

приведены в эксплуатационном документе.

### Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к усилителям измерительным AP5200

ГОСТ Р 8.648-2015 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений переменного электрического напряжения до 1000 В в диапазоне частот от  $1 \cdot 10^{-1}$  до  $2 \cdot 10^9$  Гц

АБКЖ.431134.023ТУ Усилитель измерительный AP5200. Технические условия

**Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью «ГлобалТест» (ООО «ГлобалТест»)  
ИНН 5254021532  
Адрес: 607185, г. Саров Нижегородской обл., ул. Павлика Морозова, д. 6  
Телефон: (83130) 67777  
Факс: (83130) 67778  
Web-site: [www.globaltest.ru](http://www.globaltest.ru)  
E-mail: [mail@globaltest.ru](mailto:mail@globaltest.ru)

**Испытательный центр**

Федеральное государственное унитарное предприятие «Российский Федеральный ядерный центр – Всероссийский научно-исследовательский институт экспериментальной физики»

Адрес: 607188, Нижегородская обл., г. Саров, пр. Мира, д. 37  
Телефон: (83130) 22224, 22253  
Факс: (83130) 22232  
E-mail: [shvn@olit.vniief.ru](mailto:shvn@olit.vniief.ru)

Аттестат аккредитации ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.311769 от 23.08.2016 г.

Заместитель

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

А.В. Кулешов

М.п.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2019 г.