

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Усилители предварительные ZET 440

Назначение средства измерений

Усилители предварительные ZET 440 (далее по тексту – усилители) предназначены для измерения, усиления и преобразования выходных сигналов пьезоэлектрических первичных преобразователей с зарядовым выходом или преобразователей со встроенной электроникой типа ИСР в напряжение.

В комплекте с виброизмерительными преобразователями усилители могут применяться в системах технической диагностики и мониторинга в различных отраслях промышленности для измерений вибрационных и ударных ускорений, а также в лабораторных и научных исследованиях.

Описание средства измерений

Принцип действия усилителя основан на преобразовании сигналов, поступающих от первичных преобразователей в низкоимпедансный сигнал напряжения. Усилитель может работать в режиме усилителя заряда или усилителя напряжения при работе с датчиками со встроенным усилителем типа ИСР.

Для работы с датчиками с разными коэффициентами преобразования в усилителе предусмотрена возможность изменения (нормирования) коэффициента усиления для получения адаптированного значения выходного напряжения. Наличие встроенных фильтров верхних (ФВЧ) и нижних частот (ФНЧ) позволяет выбрать оптимальную полосу пропускания. Усилитель позволяет обеспечить индикацию включенного входного канала, установленного коэффициента усиления и выбранного для измерений фильтра верхних частот.

Конструктивно усилитель выполнен в виде переносного моноблока и включает в себя следующие функциональные узлы: усилитель заряда, усилитель напряжения, программируемый усилитель, фильтры нижних частот, фильтры верхних частот, аналого-цифровой преобразователь, микроконтроллер. Питание усилителя осуществляется от внешнего блока питания постоянного тока с выходным напряжением 12 В.

Внешний вид усилителя со стороны передней и задней панели, место пломбировки от несанкционированного доступа представлены на рисунке 1.



Рисунок 1 – Общий вид и место пломбировки от несанкционированного доступа усилителя ZET 440

Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) имеет интуитивно понятный графический интерфейс управления и отображения результатов измерений.

Таблица 1 - Идентификационные данные программного обеспечения.

| Наименование программного обеспечения | Идентификационное наименование программного обеспечения | Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения | Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода) | Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения |
|---------------------------------------|---|---|---|---|
| Программное обеспечение ZETLab | ZETLab | Версия 28.04.2014 | 6de8df78c05de1cdd0f96e946a355963 | MD5 |

Программное обеспечение состоит из двух частей:

- встроенное в измерительный модуль ПО в виде программного кода, записанного в ПЗУ; встроенное ПО в измерениях не участвует и на метрологические характеристики не влияет;

- ПО, устанавливаемое на ПЭВМ, реализуемое на «ZETLab», используется для выбора коэффициента усиления и ФВЧ из предложенного списка, на метрологические характеристики не влияет.

Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений в соответствии с МИ 3286-2010 – А.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 - Метрологические характеристики

| Наименование характеристики | Значение |
|---|--|
| Коэффициент усиления (КУ) по заряду, мВ/пКл | 1, 10, 100 |
| Коэффициент усиления по напряжению | 1, 10, 100 |
| Пределы допускаемой основной относительной погрешности установки коэффициента усиления на частоте 1 кГц при температуре (20±2) °С, % - для коэффициента усиления 1, 10 - для коэффициента усиления 100 | ± 0,6 ± 1,2 |
| Предел допускаемой дополнительной погрешности установки коэффициента усиления в температурном диапазоне от 5 до плюс 40 °С, % | 0,5 |
| Рабочий диапазон частот с затуханием на границах минус 3 дБ, при коэффициенте нелинейных искажений менее 10% - в диапазоне выходных напряжений не более 2,5 В (пик), Гц - в диапазоне выходных напряжений не более 5 В (пик), Гц - в диапазоне выходных напряжений не более 10 В (пик), Гц | от 0,1 до 100000 от 0,1 до 50000 от 0,1 до 30000 |
| Неравномерность АЧХ в диапазоне частот от 3 до 20000 Гц, % | ± 0,5 |
| СКЗ шума, приведённого ко входу, в режиме усилителя заряда для ёмкости датчика 1 нФ в диапазоне частот от 0,1 Гц до 20 кГц (при коэффициенте усиления 1 мВ/пКл), пКл, не более | 0,04 |
| СКЗ шума, приведённого ко входу, в режиме усилителя напряжения в диапазоне частот от 0,1 Гц до 30 кГц, мкВ, не более | 20 |
| Максимальный входной заряд (пик) для входа «Заряд» при коэффициенте усиления КУ=1, пКл, не менее | 10 ⁴ |
| Максимальное входное напряжение (пик) для входа «ICP» при КУ=1, В, не менее | 10 |

| Наименование характеристики | Значение |
|--|------------|
| Частоты среза встроенных ФВЧ со спадом АЧХ не менее 40 дБ/декаду и затуханием минус 3 дБ, Гц | 0,1; 1; 10 |
| Максимальное выходное напряжение (пик), В, не менее | ± 10 |
| Выходное сопротивление (при токе нагрузки не более 10 мА), Ом, не более | 50 |
| Гальваническая развязка: - сопротивление, МОм, не менее - допустимое синфазное напряжение, В, не более | 0,3 260 |

Таблица 3 - Основные технические характеристики

| Наименование характеристики | Значение |
|--|---|
| Время установления рабочего режима, с, не более | 20 |
| Время непрерывной работы, ч, не менее | 8 |
| Напряжение питания от внешнего источника напряжения постоянного тока, В | 12 ± 1 |
| Ток потребления, мА, не более | 230 |
| Габаритные размеры, длина×ширина×высота, мм, не более | 156×132×35 |
| Масса, кг, не более | 0,8 |
| Рабочие условия применения по 3 группе ГОСТ 22261-94: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность воздуха % при 25°С; - атмосферное давление мм рт. ст; - напряжённость переменного магнитного поля А/м, не более - частота, Гц. | от + 5 до + 40 90 от 537 до 800 80 50 |
| Средняя наработка на отказ, ч, не менее | 8000 |
| Средний срок службы лет, не менее | 5 |

Знак утверждения типа

наносится на титульные листы руководства по эксплуатации ЭТМС.431134.003-01РЭ и паспорта ЭТМС.431134.003-01ПС типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 - Комплектность средства измерений

| Наименование | Обозначение | Количество |
|------------------------------------|----------------------|------------|
| Усилитель измерительный ZET 440 | ЭТМС.431134.003-01 | 1 шт. |
| Руководство по эксплуатации | ЭТМС.431134.003-01РЭ | 1 экз. |
| Паспорт | ЭТМС.431134.003-01ПС | 1 экз. |
| Методика поверки | ЭТМС.431134.003-01МП | 1 экз. |
| CD-диск с программным обеспечением | | 1 шт. |
| Сетевой адаптер 12 В /1,5 А | — | 1 шт. |
| Кабель HighSpeed USB 2.0 | — | 1 шт. |
| Кабель соединительный BNC-BNC 1 м. | — | 1 шт. |

Поверка

осуществляется по документу ЭТМС.431134.003-01МП «Усилитель предварительный ZET 440. Методика поверки», утвержденному ФБУ «ЦСМ Московской области» 22.09.2014 г.

Основные средства поверки:

- мультиметр 34401А, № Госреестра 16500-97, диапазон измерений от 1×10^{-7} В до 1000 В, погрешность от ±0,0015 % до ±0,06 %;

- генератор сигналов сложной формы со сверхнизким уровнем искажений DS360, № Госреестра 45344-10, диапазон генерируемых частот от 1×10^{-3} до 2×10^5 Гц, погрешность $\pm 25 \times 10^{-6}$, диапазон уровней выходного сигнала от -14,4 В до 14,4 В, погрешность $\pm 1 \%$;
- анализатор спектра А 19, № Госреестра 35402, диапазон измерений от 1 до 1000 мВ, погрешность $\pm(0,002 \times U_{\text{изм}} + 0,05)$ мВ.

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

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к усилителям предварительным ZET 440

ГОСТ 22261-94. Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия

ЭТМС.431134.003-01 ТУ. Усилитель предварительный ZET 440. Технические условия

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Электронные технологии и метрологические системы» (ООО «ЭТМС»)

ИНН 7735144315

Адрес: 124482, г. Москва, г. Зеленоград, Савёлкинский проезд, д. 4, офис 2101

Тел./факс: +7 (495) 739-39-19

Web-сайт: www.zetlab.com

E-mail: zetlab@zetlab.com

Испытательный центр

Государственный центр испытаний средств измерений Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в Московской области» (ФБУ «ЦСМ Московской области»)

Адрес: 141570, Московская обл., Солнечногорский р-н, пгт Менделеево

Тел.: +7 (495) 994-22-10, факс: +7 (495) 994-22-11

Web-сайт: www.mencsm.ru

E-mail: info@mencsm.ru

Аттестат аккредитации ФБУ «ЦСМ Московской области» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30083-14 от 07.02.2014 г.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

А.В. Кулешов

М.п.

« ____ » _____ 2019 г.