

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Усилители заряда РШ2731Э, РШ2734Э, РШ2738Э

#### Назначение средства измерений

Усилители заряда РШ2731Э, РШ2734Э, РШ2738Э (далее – усилители) предназначены для преобразования сигнала с пьезоэлектрических виброизмерительных преобразователей (заряда, пропорционального виброускорению) в напряжение. Усилители могут применяться с пьезоэлектрическими виброизмерительными преобразователями различных типов.

#### Описание средства измерений

Принцип действия усилителя заключается в преобразовании обеспечивают преобразование сигнала с пьезоэлектрических виброизмерительных преобразователей с коэффициентами преобразования от 0,01 мВ/пКл до 250 мВ/пКл.

Число каналов усилителя – от 1 до 8, что указывается в наименовании модификаций:

РШ2731Э – 1 канал;

РШ2734Э – 4 канала;

РШ2738Э – 8 каналов.

Усилитель преобразует заряд, поступающий с виброизмерительных преобразователей, в напряжение, пропорциональное входному заряду, и имеет коэффициенты передачи (усиления) от 0,01 мВ/пКл до 250 мВ/пКл. Каждый канал усилителя имеет в своём составе переключаемые аналоговые фильтры верхних частот (ФВЧ) со значениями частот среза 0,1Гц, 1Гц, 10Гц и фильтры нижних частот (ФНЧ) со значениями частот среза 0,1 кГц, 0,3 кГц, 1 кГц, 3 кГц, 10 кГц, 30 кГц и 100 кГц.

Для задания режимов работы каждого канала усилителя при помощи ПЭВМ используется программное обеспечение «RSH2731 Commander». Для модификации РШ2731Э задание режимов работы возможно как при помощи программного обеспечения «RSH2731 Commander», так и вручную с панели управления. Для модификаций РШ2734Э, РШ2738Э задание режимов работы осуществляется от ПЭВМ только при помощи программного обеспечения. Установленные параметры сохраняются в энергонезависимой памяти усилителя и восстанавливаются при включении.

Связь с ПЭВМ осуществляется через кабель RS-232.

Требования к ПЭВМ:

- CPU Pentium 100 МГц и более;
- ОЗУ 16 МБ и более;
- HDD 1 МБ и более;
- операционная система Windows-98 и выше.

Усилитель имеет следующие типы разъемов\*:

- входные разъемы типа AR-03;
- выходные разъемы типа BNC-JR;
- разъемы для подключения к СОМ порту ПЭВМ: типа DB-9F и типа DB-9M;
- гнездо блока питания типа DJK-02A.

\* - по требованию заказчика возможна поставка усилителей с другими типами разъемов.

#### Программное обеспечение

Усилители имеют управляющее программное обеспечение «RSH2731 Commander» и встроенное программное обеспечение.

Управляющее программное обеспечение «RSH2731 Commander» предназначено для переключения коэффициентов преобразования, полос частот фильтров, а также выбора конкретного номера канала для РШ2734Э и РШ2738Э.

Встроенное программное обеспечение находится во внутренней памяти микроконтроллера и состоит из нескольких связанных модулей: интерфейсного, диагностического и программного.

Интерфейсный модуль обеспечивает: визуализацию сообщений на индикаторах, реакцию на нажатие кнопок клавиатуры РШ2731Э, и обмен информации по каналу связи RS-232.

Диагностический модуль включает в себя модули самотестирования и диагностики, в том числе – целостности программного кода. В случае ошибки блокируется дальнейшая работа усилителей заряда РШ2731Э, РШ2734Э, РШ2738Э. Проверка осуществляется путем подсчета циклической суммы: участков программного кода, участка памяти с заводским номером и участка корректирующей суммы. Общая контрольная сумма выравнивается на ноль.

Программный модуль, многократно проверенный и прошиваемый в память микроконтроллера представляет собой единственный и неизменный код с 2009 года. Идентификационная надпись «RSH2731V7 S/N:xxxxx», где xxxxx – заводской номер изделия появляется в окне программного обеспечения «RSH2731 Commander» каждый раз в момент подключения прибора РШ2731Э и надпись «RSH2731V3 S/N:xxxxx» в момент подключения приборов РШ2734Э и РШ2738Э. Дополнительных идентификационных сообщений доступных пользователю или контролю в приборе не предусмотрено. В случае ошибки в окне «Номер устройства» выдается сообщение «Нет устройства».

Метрологически значимым является встроенное ПО.

Идентификационные данные ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО: управляющее - встроенное -	«RSH2731 Commander» «RSH2731V7», «RSH2731V3»
Номер версии (идентификационный номер) ПО управляющее - встроенное -	2.1 V7, V3
Цифровой идентификатор ПО управляющее - встроенное -	76c1cc6914b38dfab7e5121dcf284cf846ec5c6c9729bb174af04ce1be53080d ГОСТ Р 34.11-94 CRC=0

Примечание - ПО «RSH2731V7» применяется для изделий РШ2731Э, а ПО «RSH2731V3» для РШ2734Э и РШ2738Э.

Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений в соответствии с Р 50.2.077- 2014 - высокий.

Внешний вид (передняя и задняя панели) усилителя представлены на рисунке 1.

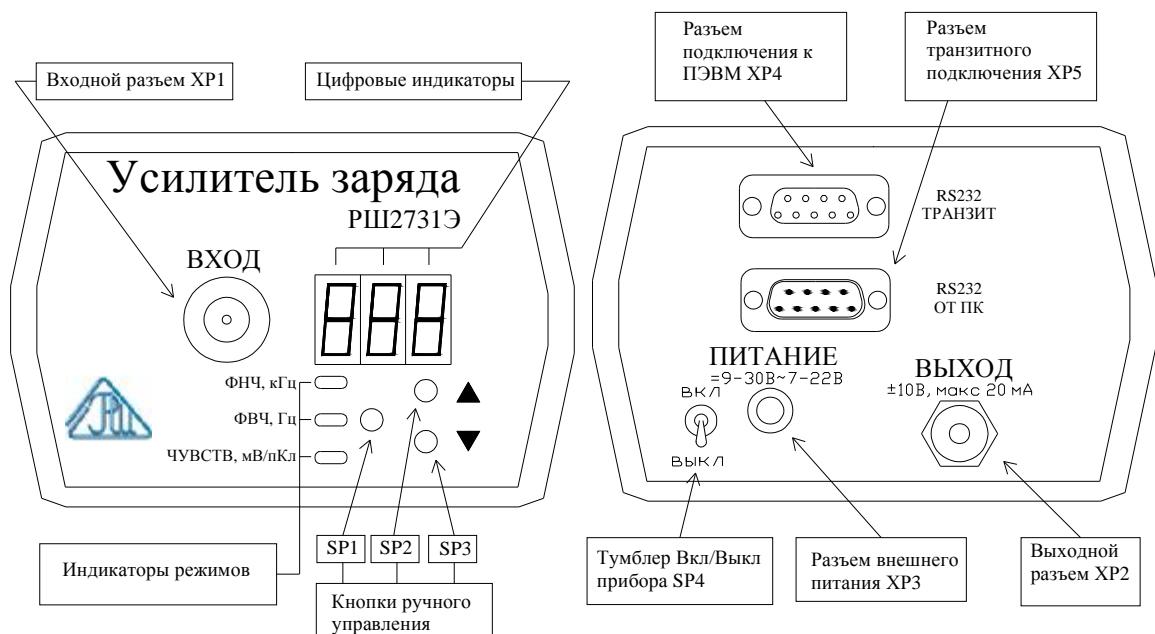


Рисунок 1 Внешний вид усилителя

Пломбирование усилителей осуществляется запечатыванием специальной мастикой, одного из крепежных винтов.

### Метрологические и технические характеристики

Число каналов, шт.:

- РШ2731Э	1
- РШ2734Э	4
- РШ2738Э	8

Диапазон коэффициентов передачи (усиления) канала усилителя, мВ/пКл

0,01 - 250

Шаг изменения коэффициента передачи в диапазоне, мВ/пКл:

- от 0,01 до 9,99	0,01
- 10 до 99,9	0,1
- 100 до 250	1

Пределы основной погрешности коэффициента передачи (усиления) усилителя (при значении 1 мВ/пКл) на частоте 1 кГц до уровня минус 80 дБ относительно максимального входного напряжения, %

±0,3

Пределы дополнительной погрешности коэффициента передачи (усиления) усилителя при изменении температуры окружающего воздуха в пределах от плюс 5 до 40 °C, %

±0,2

Пределы дополнительной погрешности измерения СКЗ сложного гармонического сигнала с коэффициентом амплитуды 5, %, не более

±0,2

Максимальное значение входного заряда (амплитудное значение), пКл

$20 \cdot 10^3$

Среднеквадратическое значение шума в полосе частот ( $2-22 \cdot 10^3$ ) Гц, приведенное к входу, пКл

$10 \cdot 10^{-3}$

Максимальная амплитуда выходного сигнала, В

±10

Выходное сопротивление, Ом, не более

50

Частоты среза переключаемых фильтров высоких частот (ФВЧ) по уровню минус 2 дБ, Гц	0,1; 1; 10
Частоты среза переключаемых фильтров низких частот (ФНЧ) по уровню минус 2 дБ, кГц	0,1; 0,3; 1; 3; 10; 30; 100
Неравномерность АЧХ канала усилителя в диапазонах частот, %, не более	
- 1 Гц – 10 кГц	±0,3
- 10 кГц – 22 кГц	±0,5
- 22 кГц – 50 кГц	±2,0
Коэффициент гармоник на частоте 1 кГц, %, не более	0,05
Потребляемая мощность усилителя при использовании сетевого адаптера из комплекта поставки, В·А:	
- РШ2731Э	10
- РШ2734Э	7,5
- РШ2738Э	15
Напряжение питания, В	DC: 9 – 30 AC: 8 – 22
Напряжение питания с использованием адаптера из комплекта поставки, В	AC: 110 – 240
Время установления рабочего режима, мин., не более	5
Наработка на отказ, ч	3 000
Габаритные размеры, мм, не более:	
- РШ2731Э	150 × 70 × 45
- РШ2734Э	280 × 65 × 160
- РШ2738Э	280 × 110 × 160
Масса, кг, не более:	
- РШ2731Э	0,4
- РШ2734Э	1,0
- РШ2738Э	1,5

#### Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на титульный лист руководства по эксплуатации ВКФУ.411529.001РЭ типографским способом.

#### Комплектность средства измерений

Комплект поставки соответствует таблице 2.

Т а б л и ц а 2

Обозначение документа	Наименование	Кол-во, шт.	Примечание
	Усилитель заряда РШ2731 (РШ2734Э, РШ2738Э)	1	
	Адаптер питания	1	по требованию заказчика
	Кабель RS-232	2	

	Ответная часть для выходного разъема BNC-JR РШ2731Э РШ2734Э РШ2738Э	1 4 8	по требованию заказчика
	Диск CD-ROM с ПО «RSH2731 Commander»	1	
ВКФУ.411529.001РЭ	Руководство по эксплуатации	1	
ВКФУ.411529.001ФО	Формуляр	1	

### Проверка

осуществляется в соответствии с разделом 7 «Методика поверки» руководства по эксплуатации ВКФУ.411529.001РЭ, согласованным ГЦИ СИ ФГУ «РОСТЕСТ-МОСКВА» в 2009 году.

#### Основное поверочное оборудование:

- вольтметр универсальный В7-78/1, напряжение постоянного тока от 0,1 мкВ до 1000 В, напряжение переменного тока от 0,1 мкВ до 750 В, диапазон частот от 3 Гц до 300 кГц, погрешность измерения напряжения постоянного тока  $\pm(0,004 - 0,008)\%$ , синусоидального напряжения  $\pm 0,06 \%$ , в диапазоне частот от 10 Гц до 20 кГц,  $\pm(0,17 - 4,5) \%$  в остальных случаях;

- генератор сигналов произвольной формы (ГСПФ-052) с ПО «Генератор», диапазон частот от  $0,05 - 10 \cdot 10^6$  Гц, диапазон амплитуд на нагрузке ( $50 \pm 0,5$ ) Ом: -5 – 5 В, погрешность установки частоты  $\pm 0,01\%$ , погрешность установки длительности сигнала не более ( $\pm 10^{-3} \tau + 25$ ) нс, относительная погрешность установки амплитуды напряжения, не более  $\pm 0,5\%$ ;

- генератор сигналов низкочастотный Г3-118, диапазон частот от 10 Гц до 200 кГц, напряжение переменного тока не менее 10 В, основная погрешность установки частоты не превышает  $\pm(1+50/f_n)\%$ ;

- микровольтметр В3-57, диапазон измерений напряжений от 0,3 мВ до 300 В, приведенная погрешность измерения  $\pm 2,5\%$  на частоте 1 кГц.

### Сведения о методиках (методах) измерений

Сведения о методиках (методах) измерений изложены в разделе 4 «Описание усилителя и принципов его работы». Руководство по эксплуатации. ВКФУ.411529.001РЭ.

### Нормативные документы, устанавливающие требования к усилителям заряда РШ2731Э, РШ2734Э, РШ2738Э

1 ГОСТ 30296-95 Аппаратура общего назначения для определения основных параметров вибрационных процессов. Общие технические требования.

2 МИ 1935-88 Государственная поверочная схема для средств измерений электрического напряжения до 1000 В в диапазоне частот  $1 \cdot 10^{-2} - 3 \cdot 10^9$  Гц.

3 ТУ 4227-001-28940087-09 Усилители заряда РШ2731Э, РШ2734Э, РШ2738Э. Технические условия.

### Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

Выполнение работ по оценке соответствия продукции и иных объектов обязательным требованиям в соответствии с законодательством Российской Федерации о техническом регулировании.

**Изготовитель**

Закрытое акционерное общество «РУДНЕВ-ШИЛЯЕВ» (ЗАО «РУДНЕВ-ШИЛЯЕВ»)  
Юридический адрес: 119034, г. Москва, Хилков пер., д. 3, стр. 1  
Фактический адрес: 127055, г. Москва, ул. Сущевская, д. 21  
Тел/факс (495) 787-63-67, 787-63-68  
E-mail: [adc@rudshel.ru](mailto:adc@rudshel.ru)

**Испытательный центр**

Государственный центр испытаний средств измерений  
Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в г. Москве» (ГЦИ СИ ФБУ «РОСТЕСТ-МОСКВА»).  
Юридический адрес и почтовый адрес: 117418, г.Москва, Нахимовский проспект, д. 31.  
(499)129-19-11, факс (499)124-99-96  
E-mail: [info@rostest.ru](mailto:info@rostest.ru), [www.rostest.ru](http://www.rostest.ru)  
Аттестат аккредитации ГЦИ СИ ФБУ «Ростест-Москва» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30010-10 от 15.03.2010 г.

Заместитель  
Руководителя Федерального агентства  
по техническому регулированию и метрологии

Ф.В. Булыгин

М.п.                «\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2014 г.