

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Усилители заряда РШ2731Э, РШ2734Э, РШ2738Э

Назначение средства измерений

Усилители заряда РШ2731Э, РШ2734Э, РШ2738Э (далее – усилители) предназначены для преобразований сигнала с пьезоэлектрических виброизмерительных преобразователей (заряда, пропорционального виброускорению) в напряжение переменного тока.

Описание средства измерений

Принцип действия усилителей основан на преобразовании сигнала с пьезоэлектрических виброизмерительных преобразователей в низкоимпедансный сигнал напряжения переменного тока.

Усилители преобразуют заряд, поступающий с виброизмерительных преобразователей, в напряжение переменного тока, пропорциональное входному заряду, и имеют коэффициенты передачи (усиления) от 0,01 мВ/пКл до 250 мВ/пКл.

Усилители допускается использовать с пьезоэлектрическими виброизмерительными преобразователями различных типов.

Усилители выпускаются в трёх модификациях (РШ2731Э, РШ2734Э, РШ2738Э), отличающихся количеством измерительных каналов:

РШ2731Э – 1 канал;

РШ2734Э – 4 канала;

РШ2738Э – 8 каналов.

Каждый канал усилителей имеет в своём составе переключаемые аналоговые фильтры верхних частот (далее по тексту - ФВЧ) со значениями частот среза 0,1 Гц, 1 Гц, 10 Гц и фильтры нижних частот (далее по тексту - ФНЧ) со значениями частот среза 0,1 кГц, 0,3 кГц, 1 кГц, 3 кГц, 10 кГц, 30 кГц и 100 кГц.

Связь с персональной электронно-вычислительной машиной (далее по тексту – ПЭВМ) осуществляется через кабель RS-232.

На корпусе усилителей располагаются следующие типы разъемов:

- входные разъемы типа BNC-BJ;
- выходные разъемы типа BNC-BJ (только для РШ2734Э и РШ2738Э);
- выходные разъемы типа BNC-JR или кабель РК-50-2-11 вместо выходного разъёма BNC-JR (только для РШ2731Э);
- разъемы для подключения к COM порту ПЭВМ: типа DB-9F и типа DB-9M (для последовательного подключения нескольких усилителей заряда);
- гнездо блока питания типа DJK-02A или двухжильный питающий провод вместо гнезда DJK-02A (только для РШ2731Э).

Общий вид усилителей, места пломбирования от несанкционированного доступа представлены на рисунках 1-3. Пломбирование усилителей осуществляется опечатыванием специальной мастикой одного из крепежных винтов усилителей.

Архангельск (8182)63-90-72
Астана (7172)727-132
Астрахань (8512)99-46-04
Барнаул (3852)73-04-60
Белгород (4722)40-23-64
Брянск (4832)59-03-52
Владивосток (423)249-28-31
Волгоград (844)278-03-48
Вологда (8172)26-41-59
Воронеж (473)204-51-73
Екатеринбург (343)384-55-89
Иваново (4932)77-34-06

Ижевск (3412)26-03-58
Иркутск (395)279-98-46
Казань (843)206-01-48
Калининград (4012)72-03-81
Калуга (4842)92-23-67
Кемерово (3842)65-04-62
Киров (8332)68-02-04
Краснодар (861)203-40-90
Красноярск (391)204-63-61
Курск (4712)77-13-04
Липецк (4742)52-20-81
Киргизия (996)312-96-26-47

Магнитогорск (3519)55-03-13
Москва (495)268-04-70
Мурманск (8152)59-64-93
Набережные Челны (8552)20-53-41
Нижегород (831)429-08-12
Новокузнецк (3843)20-46-81
Новосибирск (383)227-86-73
Омск (3812)21-46-40
Орел (4862)44-53-42
Оренбург (3532)37-68-04
Пенза (8412)22-31-16
Россия (495)268-04-70

Пермь (342)205-81-47
Ростов-на-Дону (863)308-18-15
Рязань (4912)46-61-64
Самара (846)206-03-16
Санкт-Петербург (812)309-46-40
Саратов (845)249-38-78
Севастополь (8692)22-31-93
Симферополь (3652)67-13-56
Смоленск (4812)29-41-54
Сочи (862)225-72-31
Ставрополь (8652)20-65-13
Казахстан (772)734-952-31

Сургут (3462)77-98-35
Тверь (4822)63-31-35
Томск (3822)98-41-53
Тула (4872)74-02-29
Тюмень (3452)66-21-18
Ульяновск (8422)24-23-59
Уфа (347)229-48-12
Хабаровск (4212)92-98-04
Челябинск (351)202-03-61
Череповец (8202)49-02-64
Ярославль (4852)69-52-93



Рисунок 1 - Общий вид усилителей РШ2731Э с выходными разъёмами или кабелем питания и выходным кабелем РК-50-2-11 с указанием мест пломбирования от несанкционированного доступа



Рисунок 2 - Общий вид усилителей РШ2734Э с указанием мест пломбирования от несанкционированного доступа



Рисунок 3 - Общий вид усилителей РШ2738Э с указанием мест пломбирования от несанкционированного доступа

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, выбора конкретного номера канала для РШ2734Э и РШ2738Э, а также для задания режимов работы каждого канала усилителей. 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 управляющего программного обеспечения «RSH2731 Commander». Установленные параметры сохраняются в энергонезависимой памяти усилителей и сохраняются при выключении.

Встроенное программное обеспечение является метрологически значимым и 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 загружается в память микроконтроллера.

Идентификационные данные управляющего и встроенного программного обеспечения приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные встроенного программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение	
	Управляющее	Встроенное*
Идентификационное наименование ПО	«RSH2731 Commander»	«RSH2731V7» «RSH2731V3»
Номер версии (идентификационный номер ПО)	2.1	V7, V3

Окончание таблицы 1

Идентификационные данные (признаки)	Значение	
	Управляющее	Встроенное*
Цифровой идентификатор ПО	76c1cc6914b38dfab7e5121dcf284cf84 6ec5c6c9729bb174af04ce1be53080d	CRC=0
Примечание - * - встроенное программное обеспечение «RSH2731V7» применяется для усилителей РШ2731Э, а «RSH2731V3» для усилителей РШ2734Э и РШ2738Э.		

Уровень защиты встроенного ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Метрологические и технические характеристики

Метрологические и технические характеристики усилителей представлены в таблицах 2 и 3.

Таблица 2 – Метрологические характеристики усилителей

Наименование характеристики	Значение
Максимальное значение входного заряда (амплитудное значение), пКл	$2 \cdot 10^4$
Диапазон амплитудных значений выходного сигнала напряжения переменного тока, В	от -10 до +10
Диапазон установки коэффициента передачи (усиления), мВ/пКл	от 0,01 до 250
Шаг изменения коэффициента передачи (усиления) в диапазоне, мВ/пКл: - от 0,01 до 9,99 включ. - от 10 до 99,9 включ. - от 100 до 250 включ.	0,01 0,1 1
Пределы допускаемой основной приведенной (к верхней границе диапазона) погрешности установки коэффициента передачи (усиления) усилителей (при значении 1 мВ/пКл) на частоте 1 кГц до уровня минус 80 дБ, %	$\pm 0,3$
Пределы допускаемой дополнительной приведенной (к верхней границе диапазона) погрешности установки коэффициента передачи (усиления) усилителей при изменении температуры окружающего воздуха в пределах от +5 до +40 °С, %	$\pm 0,2$
Пределы допускаемой дополнительной приведенной (к верхней границе диапазона) погрешности установки коэффициента передачи (усиления) усилителей при влиянии СКЗ сложного гармонического сигнала с коэффициентом амплитуды 5, %	$\pm 0,2$
Неравномерность амплитудно-частотной характеристики измерительного канала усилителей в диапазонах частот, % - 1 Гц до 10 кГц включ. - св. 10 до 22 кГц включ. - св. 22 до 50 кГц	$\pm 0,3$ $\pm 0,5$ $\pm 2,0$

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Среднеквадратическое значение шума в полосе частот от 2 до $2,2 \cdot 10^4$ Гц, приведенное к входу, пКл	$10 \cdot 10^{-3}$
Выходное сопротивление, Ом, не более	50
Частоты среза переключаемых ФВЧ по уровню минус 2 дБ, Гц	0,1; 1; 10
Частоты среза переключаемых ФНЧ по уровню минус 2 дБ, кГц	0,1; 0,3; 1; 3; 10; 30; 100
Коэффициент гармоник на частоте 1 кГц, %, не более	0,05

Окончание таблицы 3

Наименование характеристики	Значение
Параметры электрического питания: а) напряжение от источника питания постоянного тока, В б) напряжение от источника переменного тока с частотой (50±3) Гц, В в) напряжение переменного тока с частотой (50±3) Гц с использованием адаптера из комплекта поставки, В	от 9 до 30 от 8 до 22 от 110 до 240
Потребляемая мощность, В·А, не более: а) при питании от сетевого адаптера из комплекта поставки: - РШ2731Э - РШ2734Э - РШ2738Э б) при питании от источника постоянного напряжения - РШ2731Э - РШ2734Э - РШ2738Э	7,5 10 15 5 6 12
Время установления рабочего режима, мин, не более	5
Нормальные условия измерений: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность воздуха, % - атмосферное давление, кПа	от +18 до +28 от 30 до 80 от 84 до 106
Рабочие условия измерений: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность воздуха при температуре +25 °С, %, не более - атмосферное давление, кПа	от +5 до +40 90 от 70 до 106,7
Габаритные размеры (глубина×длина×высота), мм, не более: - РШ2731Э - РШ2734Э - РШ2738Э	180 × 80 × 60 280 × 65 × 160 280 × 110 × 160
Масса, кг, не более: - РШ2731Э - РШ2734Э - РШ2738Э	0,45 1,0 1,5
Средняя наработка на отказ, ч	3 000
Средний срок службы, лет	7

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом и на лицевую панель усилителя.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность усилителей

Наименование	Обозначение	Количество
Усилитель заряда РШ2731Э (РШ2734Э, РШ2738Э)	РДФК.411529.002	1 шт.
Адаптер питания ¹⁾	AD-DC 24W 12V (SYS1308-2412-W2E, SNY, LPF) или DR-75-24 для РШ2731Э с кабелями вместо выходных разъёмов	1 шт.

Окончание таблицы 4

Наименование	Обозначение	Количество
Кабель RS-232	RS-232 DB9-DB9	2 шт.
Ответная часть для входного разъема РШ2731Э РШ2734Э РШ2738Э	BNC-C58P	1 шт. 4 шт. 8 шт.
Ответная часть для выходного разъема ²⁾ РШ2731Э РШ2734Э РШ2738Э	BNC-C58P	1 шт. 4 шт. 8 шт.
Диск CD-ROM с программным обеспечением «RSH2731 Commander» ¹⁾	CD-R 700MB 52x CB/100 43411 Extra Project	1 шт.
Руководство по эксплуатации	РДФК.411529.002 РЭ	1 экз.
Формуляр	РДФК.411529.002 ФО	1 экз.
Примечания: 1) возможно применение других комплектующих с аналогичными техническими параметрами; 2) поставляется по спецзаказу.		

Поверка

осуществляется по разделу 7 «Методика поверки» документа РДФК.411529.002 РЭ «Усилители заряда РШ2731Э, РШ2734Э, РШ2738Э. Руководство по эксплуатации», утверждённому ООО «ИЦРМ» 07.02.2020 г.

Основные средства поверки:

- вольтметр универсальный В7-78/1 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 69742-17);
- генератор сигналов произвольной формы ГСПФ-052 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 27492-04).

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

Знак поверки наносится в свидетельство о поверке.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к усилителям заряда РШ2731Э, РШ2734Э, РШ2738Э

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

РДФК.411529.002 ТУ (ТУ 26.51.66-001-39518457-2019) Усилители заряда РШ2731Э, РШ2734Э, РШ2738Э. Технические условия

Архангельск (8182)63-90-72
Астана (7172)727-132
Астрахань (8512)99-46-04
Барнаул (3852)73-04-60
Белгород (4722)40-23-64
Брянск (4832)59-03-52
Владивосток (423)249-28-31
Волгоград (844)278-03-48
Вологда (8172)26-41-59
Воронеж (473)204-51-73
Екатеринбург (343)384-55-89
Иваново (4932)77-34-06

Ижевск (3412)26-03-58
Иркутск (395)279-98-46
Казань (843)206-01-48
Калининград (4012)72-03-81
Калуга (4842)92-23-67
Кемерово (3842)65-04-62
Киров (8332)68-02-04
Краснодар (861)203-40-90
Красноярск (391)204-63-61
Курск (4712)77-13-04
Липецк (4742)52-20-81
Киргизия (996)312-96-26-47

Магнитогорск (3519)55-03-13
Москва (495)268-04-70
Мурманск (8152)59-64-93
Набережные Челны (8552)20-53-41
Нижний Новгород (831)429-08-12
Новокузнецк (3843)20-46-81
Новосибирск (383)227-86-73
Омск (3812)21-46-40
Орел (4862)44-53-42
Оренбург (3532)37-68-04
Пенза (8412)22-31-16
Россия (495)268-04-70

Пермь (342)205-81-47
Ростов-на-Дону (863)308-18-15
Рязань (4912)46-61-64
Самара (846)206-03-16
Санкт-Петербург (812)309-46-40
Саратов (845)249-38-78
Севастополь (8692)22-31-93
Симферополь (3652)67-13-56
Смоленск (4812)29-41-54
Сочи (862)225-72-31
Ставрополь (8652)20-65-13
Казахстан (772)734-952-31

Сургут (3462)77-98-35
Тверь (4822)63-31-35
Томск (3822)98-41-53
Тула (4872)74-02-29
Тюмень (3452)66-21-18
Ульяновск (8422)24-23-59
Уфа (347)229-48-12
Хабаровск (4212)92-98-04
Челябинск (351)202-03-61
Череповец (8202)49-02-64
Ярославль (4852)69-52-93