

Усилитель заряда СА-2614

Руководство по эксплуатации

СОДЕРЖАНИЕ

| | |
|---|-----------|
| 1.ВВЕДЕНИЕ..... | 3 |
| 2.НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ | 3 |
| 3.ОПРЕДЕЛЕНИЯ, ОБОЗНАЧЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ..... | 3 |
| 4.ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ | 4 |
| 5.ОПИСАНИЕ ПРИБОРА И ПРИНЦИПОВ ЕГО РАБОТЫ..... | 6 |
| 5.1. Назначение и область применения..... | 6 |
| 5.2. Условия применения прибора..... | 7 |
| 5.3.Состав прибора..... | 7 |
| 5.4.Технические характеристики..... | 8 |
| 5.5.Устройство и работа прибора..... | 10 |
| 5.6.Управление прибором..... | 11 |
| 6.ПОДГОТОВКА ПРИБОРА К РАБОТЕ..... | 12 |
| 6.1.Эксплуатационные ограничения..... | 12 |
| 6.2.Распаковывание и повторное упаковывание..... | 12 |
| 6.3.Подключение прибора..... | 13 |
| 6.4.Порядок установки..... | 14 |
| 6.4.1.Установка прибора СА-2614..... | 14 |
| 6.4.2.Установка программного обеспечения..... | 14 |
| 7.ПОРЯДОК РАБОТЫ..... | 15 |
| 7.1.Меры безопасности при работе с прибором..... | 15 |
| 7.2.Расположение органов управления..... | 15 |
| 7.3.Многомодульные соединения..... | 17 |
| 8.ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ..... | 19 |
| 9.ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ..... | 19 |
| 10.ТАРА И УПАКОВКА..... | 19 |
| 11.МАРКИРОВАНИЕ И ПЛОМБИРОВАНИЕ..... | 20 |
| 12.ПРИЛОЖЕНИЕ..... | 21 |
| Гарантийные обязательства..... | 29 |

1. ВВЕДЕНИЕ

- 1.1. Руководство по эксплуатации (РЭ) предназначено для работающих с усилителем заряда (далее "прибор") СА-2614 лиц и обслуживающего персонала.
- 1.2. РЭ включает в себя все необходимые сведения о принципе работы и технических характеристиках прибора, о подготовке прибора к работе и порядке работы с прибором - знания этих сведений необходимы для обеспечения полного использования технических возможностей прибора, правильной эксплуатации и поддержания постоянной работоспособности прибора.
- 1.3. К эксплуатации прибора допускается обслуживающий персонал, хорошо изучивший настоящее РЭ.

2. НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ

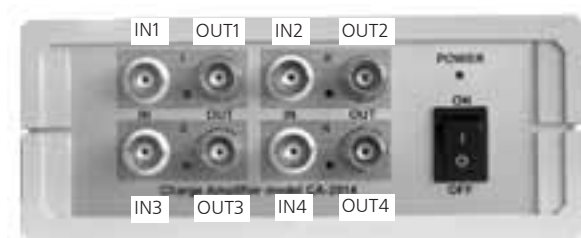
- 2.1. В настоящем документе использованы ссылки на следующие стандарты:
- 1) ГОСТ 26104-89 Средства измерений электронные. Технические требования в части безопасности. Методы испытаний - п. 4.1 на стр. 6 и п. 7.1.1 на стр. 17;
 - 2) ГОСТ 22261-94 Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия - п. 9.3 на стр. 24;
 - 3) ГОСТ 15150-69 Машины приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды - п. 9.6 на стр. 24.

3. ОПРЕДЕЛЕНИЯ, ОБОЗНАЧЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ

- 1) БП - блок питания, устройство вторичного электропитания прибора;
- 2) ФВЧ - фильтр высоких частот. Пропускает частоты выше частоты среза.
- 3) ФНЧ - фильтр низких частот. Пропускает частоты ниже частоты среза.
- 4) пКл - пикоКулон, 10^{-12} Кулона. Единица измерения заряда.

4.ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

- 4.1. По степени защиты от поражения электрическим током собственно усилитель заряда СА-2614 относится к классу защиты III в соответствии с ГОСТ 26104-89, поскольку в усилителе заряда отсутствуют электрические цепи, находящиеся под напряжением выше 32В.
- 4.2.Подсоединение источников сигнала и нагрузки необходимо проводить с соблюдением требований по защите от статического электричества и/или появления разности потенциалов "земли". Выполнение указанного требования обеспечивается, в частности тем, что при соединениях первыми должны замыкаться цепи общего провода, и лишь потом - сигнальные. Заземляющие провода от всех используемых приборов должны быть подсоединены к одной и той же шине заземления, а электропитание - осуществляться от розеток, подключенных к одной и той же фазе сети.
- 4.3.Для предотвращения выхода из строя прибора сигналы, подаваемые на входные разъемы СА-2614 (Рис. 4.1), должны удовлетворять следующим требованиям:
- 4.3.1.На входные разъемы <IN1...IN4> не следует подавать сигналы от источников, амплитуда выходного тока короткого замыкания которых превышает 25 мА, а напряжение холостого хода - 20 В (по модулю).
- 4.3.2.Импеданс нагрузки, подключаемой к разъемам <OUT1...OUT4> прибора в общем случае не должен быть ниже, чем у параллельного соединения резистора 600Ом и конденсатора 5000 пФ. Допускается работа прибора на емкостную нагрузку неограниченной величины при условии, что свойства усиливаемого сигнала и установленный коэффициент передачи исключают протекание через нагрузку тока с мгновенным значением, превышающим 25мА.
- 4.3.3.Недопустима подача на вход гнезда внешнего питания <XP1> прибора постоянного напряжения более 20В или переменного напряжения, превышающего по амплитудному значению величину в 15В.

Передняя панель прибора**Задняя панель прибора****Рис. 4. 1 Схема расположения разъёмов.**

5. ОПИСАНИЕ ПРИБОРА И ПРИНЦИПОВ ЕГО РАБОТЫ

5.1. Назначение и область применения

5.1.1. Усилитель заряда СА-2614 представляет собой устройство для преобразования входного сигнала в виде заряда (ампер-секундного интеграла) в выходное напряжение в полосе частот от 0,1 Гц до 100 кГц.

5.1.2. Основное назначение прибора - работа в составе виброметрических и гидроакустических систем. В совокупности с датчиками ускорений (акселерометрами), платой сбора данных или запоминающим осциллографом прибор позволяет наблюдать и регистрировать величины или осциллограммы ускорений, действующих на датчики. При использовании прибора совместно с платой сбора данных и компьютером становятся возможными регистрация и анализ ускорений, скоростей и перемещений.

5.1.3. Учитывая широкое распространение вибрационных методик, прибор может использоваться в различных областях научно-производственной деятельности, например:

✓ неразрушающий контроль:

★ вибродиагностика промышленного оборудования и транспортных средств;

★ контроль акустической эмиссии и трещинообразования инженерных сооружений;

★ нахождение мест повреждения трубопроводов;

✓ исследование параметров датчиков (акселерометров);

✓ при анализе сейсмических и взрывных процессов.

✓ контроль санитарных норм на транспорте и в промышленности;

✓ исследования в области гидроакустики;

✓ специальные задачи в области защиты информации;

5.2. Условия применения прибора

5.2.1. Нормальные условия применения прибора указаны в таблице (Таблица 5. 1)

Таблица 5. 1

Нормальные условия применения

| | |
|---|--|
| Температура окружающего воздуха | 20±5 °С |
| Относительная влажность воздуха | от 30 до 80 % при температуре 25 °С |
| Атмосферное давление | 84 - 106 кПа (630 - 795 мм рт. ст.) |
| Частота питающей сети блока питания прибора | 50±0,5 Гц |
| Напряжение питающей сети переменного тока блока питания прибора | 220±11 В |
| Форма кривой переменного напряжения питающей сети блока питания прибора | Синусоидальная, с коэффициентом гармоник не более 3% |

5.2.2. Рабочие условия применения прибора указаны в таблице (Таблица 5. 2).

Таблица 5. 2

Рабочие условия применения

| | |
|---------------------------------|---------------------------------------|
| Температура окружающего воздуха | От +5 до +40 °С |
| Относительная влажность воздуха | До 90 % при температуре 25 °С |
| Атмосферное давление | 70 - 106,7 кПа (537 - 800 мм рт. ст.) |

5.3. Состав прибора

5.3.1. Состав комплекта поставки прибора указан в таблице (Таблица 5. 3).

Таблица 5.3

| Наименование, тип | Кол-во | Примечание |
|---------------------------------------|--------|--|
| Упаковочная коробка | 1 | Может быть CD Брошюра с гарантийным обязательством |
| В ней: | | |
| 1) Усилитель заряда СА-2614; | 1 | |
| 2) Блок питания; | 1 | |
| 3) Разъем BNC; | 4 | |
| 4) Кабель RS-232 | 1 | |
| 5) Дискета с программным обеспечением | 1 | |
| 6) Руководство по эксплуатации | 1 | |

5.4. Технические характеристики**5.4.1. Общие характеристики каналов прибора**

5.4.1.1. Число каналов усиления - 4;

5.4.1.2. Управление каналом усиления - программно;

5.4.1.3. Конфигурация входных и выходных цепей каналов усиления - однополюсная;

5.4.1.4. Тип входных и выходных разъемов - BNC;

5.4.1.5. Полоса пропускания (-2дБ) - от 0,1(0,12) Гц до 100 кГц;

5.4.1.6. Диапазон выходного напряжения - до $\pm 10\text{В}$ на нагрузке 2кОм ;
Диапазон коэффициентов преобразования - от 0,1 мВ/пКл до 2,5 мВ/пКл с шагом 0,01 мВ/пКл;

5.4.1.7. Фильтр низких частот (ФНЧ), кГц - 0,1 - 0,3 - 1 - 3 - 10 - 30 - 100;

5.4.1.8. Фильтр высоких частот (ФВЧ), Гц - 0,1 - 1 - 10;

5.4.1.9. Защита от перегрузок по входу¹ - $\pm 15\text{В}$ (при условии, что ток не превышает 10 мА);

5.4.1.10. Приведенный к входу шум - не более чем 10×10^{-3} пКл в полосе частот от 2 Гц до 22 кГц;

5.4.1.11. Время установления рабочего режима - не более 5 мин (после включения питания).

5.4.2. Пределы допускаемых погрешностей

Допускаемые погрешности канала усиления прибора приведены в таблице (Таблица 5. 4).

¹По принципу действия усилитель заряда должен иметь токовый (низкоомный) вход, и малый ток утечки. Как следствие, "мощная" защита, способная, например, противостоять попаданию на вход 220В, для подобных устройств неосуществима без резкого ухудшения характеристик. Это справедливо для высокочувствительных усилителей заряда любого производителя. Поэтому во избежание выхода прибора из строя соблюдайте максимальную осторожность при его подключении (см. п. 6 на стр. 14).

Таблица 5. 4

| Параметр | Значение параметра | |
|---|--------------------------------|--------------------------------|
| | Гарантируемые | Типовые |
| Погрешность задания коэффициентов преобразования ¹ | $\pm 0,025$ дБ ($\pm 0,3\%$) | $\pm 0,016$ дБ ($\pm 0,2\%$) |
| Выходное сопротивление | Не более 100 Ом | 70 Ом |
| Смещение нуля на выходе при $K_{пр}=2,5$ мВ/пКл | Не более 15 мВ | 6 мВ |

5.4.3. Погрешности динамических характеристик

Динамические погрешности канала усиления прибора приведены в таблице (Таблица 5. 5).

| Параметр | Значение параметра | |
|---|--------------------|-----------------------|
| | Гарантируемые | Типовые |
| Полоса пропускания ² (-2дБ) | 0,15 Гц - 100 кГц | 0,1 Гц - 150 кГц |
| Коэффициент гармоник на частоте 1кГц | 0,05 % | Менее 0,01% |
| Скорость нарастания $U_{вых}$ | 10 В/мкс | 14 В/мкс |
| Шум в полосе частот 0,5 Гц...22кГц ³ | $10^* 10^{-3}$ пКл | $3...4^* 10^{-3}$ пКл |

Таблица 5. 5

5.4.4. Питание

5.4.4.1. Тип питания - от сети с внешним блоком питания или от внешнего постоянного напряжения 12 - 15В;

5.4.4.2 Потребляемая мощность - не более 15Вт;

5.4.5. Общие характеристики

5.4.5.1. Габариты прибора без блока питания - 270х160х65мм;

5.4.5.2. Масса прибора без блока питания - не более 1000 г;

¹Приведено для частоты 1 кГц и емкости датчика $C_d=1$ нФ.

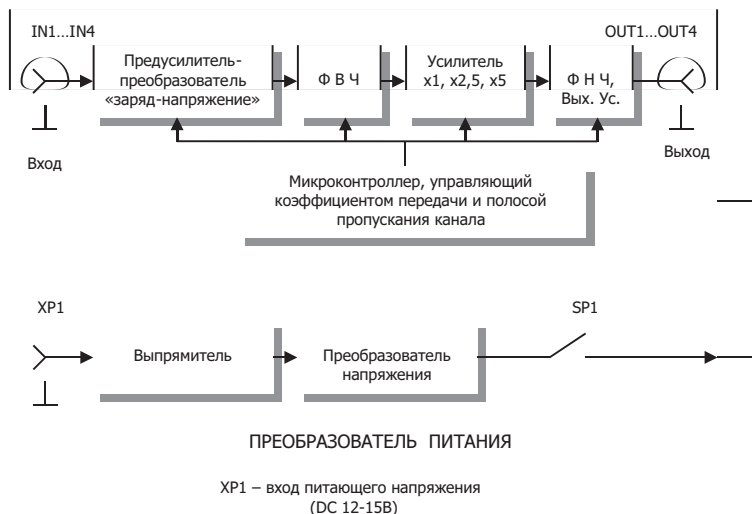
²Полоса пропускания прибора "снизу" ограничена ФВЧ первого порядка, его частоту среза можно задавать как 0,1, 1 и 10 Гц. Полоса пропускания "сверху" ограничена ФНЧ второго порядка с переключаемой частотой среза в 100кГц, 30кГц, 10кГц, 3кГц, 1кГц, 0,3 кГц и 0,1кГц.

³Приведено среднеквадратическое значение, приведенное к входу для емкости датчика $C_d=1$ нФ.

- 5.4.5.3. Нарботка на отказ, не менее - 3000 час.
 5.4.5.4. Гамма-процентный ресурс, не менее - 7000 час.

5.5. Устройство и работа прибора

Структурная схема взаимодействия составных частей прибора показана на рисунке (Рис. 5. 1).



<IN1...IN4> - входные разъемы, <OUT1...OUT4> - выходной разъем,
 <XP1> - гнездо блока питания, <SP1> - тумблер блока питания

Рис. 5.1 Структурная схема прибора

Входной сигнал в виде импульсов тока, приходящий на входные разъемы прибора <IN1...IN4> (см. Рис. 5. 1), сначала поступает на преобразователь "заряд-напряжение" (интегратор), коэффициент преобразования которого может принимать два значения - 1 и 0,1 мВ/пКл. Эти значения задаются при помощи электронных ключей. Далее выходной сигнал интегратора проходит через ФВЧ первого порядка, частота среза которого (0,1; 1 или 10 Гц) также выбирается при помощи электронных ключей.

С выхода ФВЧ сигнал поступает на усилитель с переключаемым коэффициентом усиления (x_1 ; $x_{2,5}$; x_5). Коэффициенты усиления переключаются электронными ключами.

Сигнал с выхода усилителя с переключаемым коэффициентом передачи проходит через активный фильтр второго порядка с квазибаттервортовской характеристикой и переключаемой частотой среза в 150кГц, 30 кГц, 10кГц, 3 кГц, 1кГц, 0,3 кГц, 0.1кГц и далее поступает на выходной усилитель, имеющий плавную электронную регулировку коэффициента преобразования, с выхода которого сигнал поступает на выходной разъем прибора (<OUT1...OUT4>).

Управление всеми электронными ключами и регуляторами осуществляется микропроцессором.

Схема управления питанием обеспечивает необходимые напряжения питания при подключении внешнего (по отношению к прибору) источника питания переменного напряжения.

5.6. Управление прибором

Управление и настройка прибора, в зависимости от необходимости, может осуществляться двумя способами:

- 1) От ПК с помощью программы СА-26xx входящей в комплект поставки прибора (см. п. 7.2.2).
- 2) От ПК с помощью программы, написанной пользователем (см. п.12.2)

6. ПОДГОТОВКА ПРИБОРА К РАБОТЕ

6.1. Эксплуатационные ограничения

- 6.1.1. При больших колебаниях температур в складских и рабочих помещениях, полученный со склада прибор необходимо выдержать не менее двух часов в нормальных условиях в упаковке.
- 6.1.2. После хранения в условиях повышенной влажности прибор необходимо выдержать в нормальных условиях в течение 6 ч.
- 6.1.3. При распаковывании прибора проверить комплектность в соответствии с п. 5.3.1 на стр. 7.
- 6.1.4. Повторную упаковку прибора производить в случае перевозки или передачи на хранение. Перед упаковкой прибора проверить комплектность в соответствии с п. 5.3.1 на стр. 7.
- 6.1.5. Для предотвращения выхода прибора из строя, источники его входных сигналов и нагрузки должны соответствовать требованиям п. 4.3 на стр. 4. Допускается подключение и отключение источников сигнала (датчиков) и нагрузки без выключения питания прибора, при выполнении всех ниже следующих условий:
 - а) приняты все меры по защите от статического электричества и предотвращению возникновения разности потенциалов "земли" источников сигналов;
 - б) замыкание или подсоединение цепей заземления при переключении производится раньше, а размыкание - позже, чем сигнальных цепей или других подсоединений;
- 6.1.6. Время установления рабочего режима после подключения к прибору датчика или переключения коэффициентов преобразования, может достигать 30 секунд.

6.2. Распаковывание и повторное упаковывание

- 6.2.1. При распаковывании прибора СА-2614 проверить комплектность в соответствии с п. 5.3.1 на стр. 7.
- 6.2.2. Распаковывание прибора СА-2614 производить следующим образом:
 - 1) Открыть упаковочную коробку;
 - 2) Вынуть из коробки прибор, блок питания, затем вынуть эксплуатационную документацию;
 - 3) Произвести внешний осмотр прибора и блока питания на отсутствие внешних повреждений;
 - 4) Проверить маркировку, пломбирование прибора в соответствии с п. 11 на стр. 19.
 - 5) Повторную упаковку прибора производить в обратном порядке в соответствии с п. 6.2.2 в случае его перевозки или хранения. Перед упаковкой прибора проверить комплектность в соответствии с п. 5.3.1.

6.3. Подключение прибора

Подключение прибора произвести в соответствии с рисунками (Рис. 6. 1), (Рис. 6. 2) и таблицей (Таблица 6. 1).

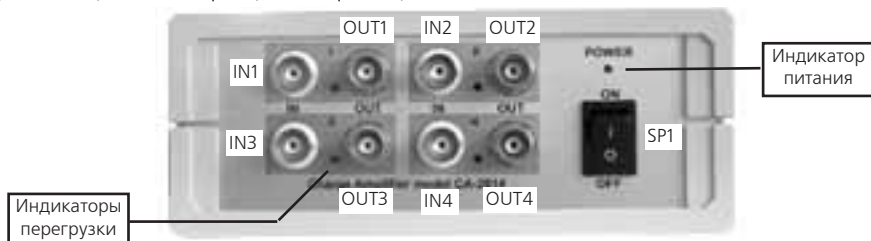


Рис. 6. 1 Передняя панель прибора



Рис. 6. 2 Задняя панель прибора

Таблица 6. 1 Назначение и типы разъёмов

| Разъём | Тип Разъёма | Назначение |
|-------------|----------------|---|
| IN1...IN4 | BNC | Входы усилителя |
| OUT1...OUT4 | BNC | Выходы усилителя |
| XP1 | Питание | Разъём подключения БП на 12-15 В постоянного тока. |
| XP2 | DB-9F | Разъём подключения к ПЭВМ или к предыдущему прибору. |
| XP3 | DB-9M | Разъём транзитного подключения к RS-232 следующих в цепи устройств к ПЭВМ |
| SP1 | Тумблер | Включение/отключение прибора |

6.4. Порядок установки

Установка прибора делится на две части:

- 1) Установка аппаратных средств (установка прибора СА-2614);
- 2) Установка программного обеспечения (программа СА-26xx).

6.4.1. Установка прибора СА-2614

6.4.1.1. Достать прибор и его блок питания из упаковки.

6.4.1.2. Установить прибор на место где он будет эксплуатироваться;

6.4.1.3. Подключить источники сигналов (акселерометр, пьезопреобразователь, гидрофон и т.п.) к входным разъемам <IN1...IN4> прибора. Для повышения помехозащищенности рекомендуется обеспечить электрическую изоляцию датчика от объекта измерения;

6.4.1.4. Подключить регистрирующие устройства (плату сбора данных, осциллограф и т.п.) к выходным разъемам <OUT1...OUT4> прибора;

6.4.1.5. Подключить прибор к COM-порту ПК при помощи кабеля, идущего в комплекте;

6.4.1.6. Включить питание прибора. Должен загореться индикатор <POWER>. После времени установления рабочего режима прибор будет готов к работе (также см. п. 6.1.6 на стр. 14);

6.4.1.7. Включить компьютер;

6.4.1.8. Установить программное обеспечение прибора (см. 6.4.2);

6.4.2. Установка программного обеспечения

Программное обеспечение содержится на входящих в комплект поставки прибора дискете или диске CD ROM (см. п. 5.3.1 на стр. 9).

Для установки программного обеспечения необходимо скопировать папку СА-26xx на жесткий диск ПК. Запуск программы, управляющей прибором, осуществляется выбором в окне проводника файла СА-26xx.exe из папки СА-26xx.

7. ПОРЯДОК РАБОТЫ

7.1. Меры безопасности при работе с прибором

- 7.1.1. В самом приборе имеются только цепи безопасного сверхнизкого- напряжения, а по степени защиты от поражения электрическим током прибор относится к классу защиты III согласно ГОСТ 26104-89.
- 7.1.2. Для предотвращения выхода прибора из строя необходимо обеспечить соответствие источников входных сигналов и нагрузок требованиям п. 4.3 на стр. 6

7.2. Работа прибора под управлением программы СА-26xx.

Управление и настройка прибора СА-2614 осуществляется с помощью программы СА-26xx, входящей в комплект поставки.

- 7.2.1. Установка программы СА-26xx производится в соответствии с п.6.4.2
- 7.2.2. После запуска программы на экране монитора Вы увидите интерфейс управляющей программы СА-26xx, внешний вид которой приведен на рис.7.1

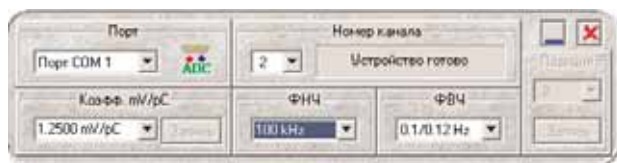
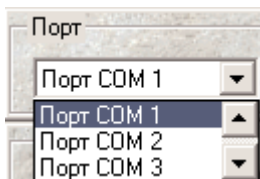


Рис. 7.1. Внешний вид программы СА-26xx

При загрузке программы начинается поиск устройств, подключенных к порту COM1. В случае, если усилитель заряда подключен к другому COM-порту, то его необходимо выбрать из выпадающего списка:



При благополучном нахождении устройства в информационном поле программы отобразится модель и серийный номер найденного усилителя, а также в области "Порт" появится пиктограмма

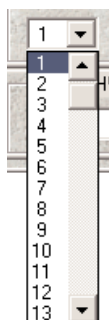


свидетельствующая об успешном подключении прибора к ПК.

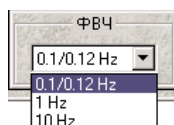
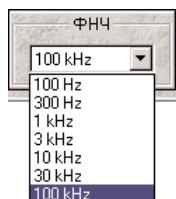
Следующим действием необходимо установить требуемые значения фильтра низких частот (ФНЧ) и фильтра высоких частот (ФВЧ), а также коэффициент преобразования усилителя. Причем эти параметры могут быть заданы индивидуально на каждый канал усиления.

Нулевое значение номера канала переводит усилитель заряда в служебный режим записи номера канала (см. п.7.3.).

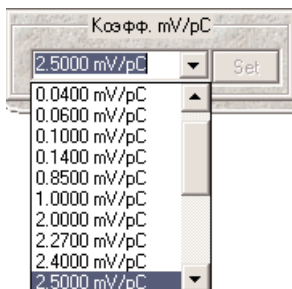
Выбор активного канала осуществляется из выпадающего списка:



Значения, которые могут принимать ФНЧ и ФВЧ указаны в п.5.4.1.7.1. и 5.4.1.8. Их можно выбрать из выпадающего списка программы:



Затем нужно установить коэффициент преобразования усилителя заряда. Данный параметр также можно выбрать из выпадающего списка, либо набрать вручную с клавиатуры:



После установки всех параметров прибор готов к работе.

Перегрузка входа усилителя сигнализируется индикаторами перегрузки (см. рис. 6.1.), а также в информационном поле программы появлением надписи «Overflow Input» красного цвета. При появлении перегрузки необходимо уменьшить коэффициент преобразования, перегруженного канала.

При выходе из программы, установки усилителя сохраняются в ПЗУ и в файле конфигурации программы.

7.3. Многомодульные соединения.

При необходимости, число каналов усиления можно увеличивать до 256, наращивая количество усилителей заряда, подключенных к одной ПЭВМ.

Для этого в конструкции усилителя предусмотрен разъем транзитного подключения XP3. Для соединения усилителей Вам потребуется кабельный переходник RS232 (DB9F-DB9M).



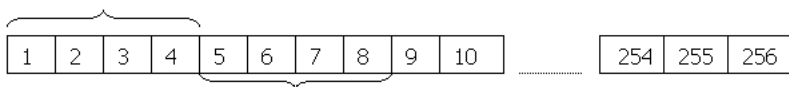
Рис. 7.2. Многомодульные соединения.

Для правильной работы нескольких усилителей в одной связке необходимо распределить номера каналов между СА-2614. Данную операцию достаточно выполнить один раз, т.к. информация о нумерации каналов сохраняется в перезаписываемой энергонезависимой памяти прибора. Рассмотрим пример использования двух усилителей заряда.

В номерном диапазоне от 1 до 256 необходимо распределить 8 каналов от двух усилителей:

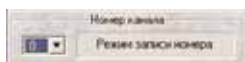
1. Запустить программу СА-26хх;
2. Подключить усилитель заряда ц1 к ПЭВМ;
3. Перевести усилитель в режим записи номера, выбрав в списке номеров каналов "0", при этом станет активным поле "Позиция";

Усилитель №1



Усилитель №2

4. Выбрать в области "Позиция" номер канала, с которого нужно начать нумерацию для данного усилителя, в нашем случае - это "1";



5. Нажать кнопку "Запись";
6. Отсоединить пропозиционированный усилитель от ПЭВМ;
7. Подключить усилитель ц2 к ПЭВМ;
8. Выбрать в области "Позиция" номер канала, с которого нужно начать нумерацию для другого усилителя, в нашем случае - это "5";
9. Нажать кнопку "Запись";
10. Соединить оба усилителя как показано на рис. 7.2.

После этого Вы будете работать не с двумя четырехканальными усилителями, а с одним восьмиканальным, работа с которым описана в п. 7.2.

8. ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ

Ремонт прибора осуществляется предприятием изготовителем - ООО "Центр АЦП".

9. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

- 9.1. Прибор транспортируют в закрытых транспортных средствах любого вида.
- 9.2. При транспортировании самолетом прибор должен быть размещен в отапливаемом герметизируемом отсеке.
- 9.3. Климатические условия транспортирования прибора СА-2614 не должны выходить за пределы предельных условий, указанных в таблице (Таблица 9. 1). По механическим воздействиям предельные условия транспортирования должны соответствовать требованиям группы 3 согласно ГОСТ 22261-94.

Таблица 9. 1

Предельные условия транспортирования

| | |
|---------------------------------|---------------------------------------|
| Температура окружающего воздуха | От минус 25 до плюс 55 °С |
| Относительная влажность воздуха | 95 % при 25 °С |
| Атмосферное давление | 70 - 106,7 кПа (537 - 800 мм рт. ст.) |

- 9.4. Прибор до введения в эксплуатацию следует хранить на складах в упаковке предприятия-изготовителя при температуре окружающего воздуха 5 - 40°С и относительной влажности воздуха не более 90 %.
- 9.5. Хранить прибор без упаковки следует при температуре окружающего воздуха 10 - 35°С и относительной влажности воздуха не более 80 %.
- 9.6. В помещениях для хранения содержание пыли, паров кислот и щелочей, агрессивных газов и других вредных примесей, не должно превышать допустимое для атмосферы типа 1 по ГОСТ 15150-69.

10. ТАРА И УПАКОВКА

Прибор СА-2614 укладывается в упаковочную коробку. В эту же коробку укладывается комплект поставки прибора, перечисленный в п. 5.3 на стр. 7.

11. МАРКИРОВАНИЕ И ПЛОМБИРОВАНИЕ

11.1.Обозначение прибора указывается на его передней и может быть продублировано на задней панели.

11.2.Дата выпуска,серийный номер прибора обозначается на наклейке (ярлыке).

11.3.Пломбирование прибора осуществляется путем наклейки ярлыка на боковую часть прибора в месте стыковки двух половин корпуса.

➤ Примечание!

Во избежание разрушения ярлыка и утраты потребителем права на гарантийный ремонт,необходимо оберегать ярлык от воздействия агрессивных жидкостей,растворителей и механических повреждений.

12 ПРИЛОЖЕНИЯ

12.1 Рекомендации по применению прибора СА-26ХХ

- 12.1.1 Благодаря малому шуму (значительно меньшему, чем собственный шум большинства датчиков), широкому выбору коэффициентов преобразования (от 0,1 до 250 мВ/пКл), большому динамическому диапазону (от 80 до 120 дБ в зависимости от коэффициента преобразования и полосы частот измерения) и хорошему согласованию АЧХ и ФЧХ между каналами, усилитель заряда СА-26ХХ может успешно применяться практически с любыми пьезопреобразователями
- от высокостабильных, но малочувствительных кварцевых,
 - до высокочувствительных пьезокерамических.

Рекомендуемые коэффициенты преобразования для работы с распространенными акселерометрами серии АР (производства ООО «ГлобалТест») приведены в таблице (Таблица 12. 1).

Таблица 12. 1

| Тип датчика | АР31 | АР37 | АР38 | АР40 | АР57 |
|--|----------|---------|---------|---------|---------|
| Минимальный коэффициент преобра-я, мВ/пКл | 5 | 1 | 2 | 1 | 0,5 |
| Максимальный коэффициент преобра-я, мВ/пКл | 200 | 100 | 100 | 100 | 100 |
| Рекомендуемые коэффициенты преобра-я, мВ/пКл | 20...100 | 20...50 | 10...20 | 10...20 | 10...20 |

- 12.1.2 Рекомендуемое значение частоты среза ФВЧ для большинства измерений - 1 Гц. Частоту среза 0,11 и 0,12 Гц следует устанавливать только при необходимости измерения низкочастотных колебаний (качки и т. п.).

12.1.3 При выполнении точных измерений следует учитывать, что приведенный ко входу собственный шум любого исправного усилителя заряда (выраженный в единицах заряда) зависит от емкости источника сигнала, и возрастает при ее увеличении. Для большинства усилителей заряда шум нормируется при суммарной емкости кабеля и датчика, составляющей 1 нФ, при полосе частот 2...22000 Гц. При другой суммарной емкости шум будет отличаться. Зависимость шума от емкости источника сигнала может быть приближенно выражена следующим образом:

$$Q_{ш} = Q_{n0} + Q_{1нФ} \times ((C_s + C_c) / 1нФ), \text{ где}$$

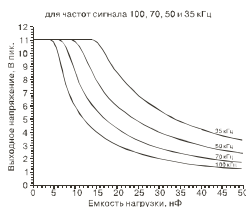
$Q_{ш}$ - фактическое значение эквивалентного шумового заряда;

Q_{n0} - так называемый начальный шум. Для СА-26XX типовое значение его составляет не более 0,4 фемтокулона при коэффициентах преобразования в диапазоне 1...200 мВ/пКл, и не более 2 фКл при коэффициентах преобразования 0,1...1 мВ/фКл.

$Q_{1нФ}$ - значение эквивалентного шумового заряда, измеренное при емкости источника сигнала 1 нФ. Его типовое значение для СА-26XX составляет 3...4 фКл, для расчетов можно брать в среднем 3,5 фКл;

$C_s + C_c$ - суммарная емкость кабеля и датчика, выраженная в нанофарадах.

Таким образом можно рассчитать изменение характеристик прибора, учитывая, что емкость кабелей на 1 метр длины обычно не превышает 100 пФ.



Пример: пусть собственная емкость датчика составляет 800 пФ, т.е. 0,8 нФ (АР57), длина кабеля - 17 м, погонная емкость кабеля 90 пФ (0,09 нФ), а установленный коэффициент преобразования - 10 мВ/пКл (Q_{n0} 0,4 фКл).

Тогда типовое значение шума прибора составит $0,4 + 3,5 \times (0,8 + 17 \times 0,09) = 8,6$ фКл.

- 12.1.4 Большая величина суммарной емкости кабеля и датчика, кроме увеличения шума, может также привести к ухудшению частотных характеристик в области высших частот, так, при коэффициентах преобразования 10...250 мВ/пКл для предотвращения завала АЧХ на 100 кГц более, чем на 3 дБ, суммарная емкость кабеля и датчика должна превышать 4 нФ. При меньших коэффициентах преобразования (0,1...10 мВ/пКл), если требуется отсутствие завала АЧХ на 100 кГц, превышающего 3 дБ, суммарная емкость кабеля и датчика не должна превышать 10 нФ.

Следует, однако, иметь в виду, что датчики с большой емкостью (более 2 нФ) сами по себе имеют ограниченный частотный диапазон (не более 30...40 кГц), так что возможное при их использовании некоторое ухудшение частотных свойств прибора в действительности практического значения не имеет.

- 12.1.5 Рекомендуемая длина кабелей от датчика до усилителя - не более 20 м при проведении чувствительных измерений (при коэффициенте преобразования 10 мВ/пКл и выше) и не более 50 м при всех остальных.
- 12.1.6 Рекомендуемая длина кабелей от усилителя до регистрирующего или показывающего оборудования (платы сбора данных, осциллографа) - не более 20 м. Рекомендуется также собрать кабели в плотный пучок для предотвращения появления земляных петель заметной площади (рис.12.1).

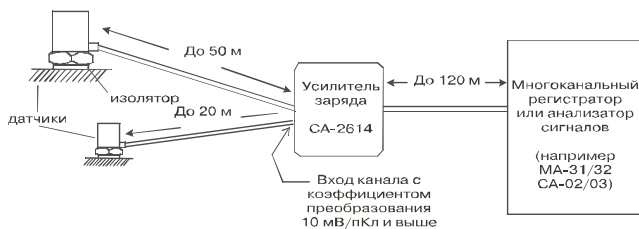


Рисунок 12.1

- 12.1.7 Динамические характеристики прибора (выходное напряжение, АЧХ, скорость нарастания, величина искажений) нормируются при сопротивлении нагрузки не менее 2 кОм и емкости не более 500 пФ. Увеличение емкости нагрузки выше 5000 пФ (что соответствует примерно 50 м кабеля) приведет к снижению максимальной скорости нарастания из-за ограничения выходного тока усилителя на уровне 30 мА.
- 12.1.8 Настоятельно рекомендуется обеспечить электрическую изоляцию датчиков от объекта измерений. Невыполнение этого правила при нальных измерениях может привести к тому, что величина помех будет соизмерима или даже превышать полезный сигнал.
- 12.1.9 Максимальное напряжение на выходе прибора достигает ± 10 В. Однако, это не означает, что выходе напряжение всегда имеет такую величину. Выбирая соответствующий коэффициент преобразования можно привести динамический диапазон выходного сигнала к любой шкале, лежащей в диапазоне от $\pm 0,5$ В до ± 10 В, например ± 1 В. Таким образом можно согласовать амплитудный диапазон прибора с диапазоном регистрирующей аппаратуры без ухудшения точностных параметров.
- 12.1.10 При присоединении датчиков к прибору (например, акселерометров) к прибору лучше использовать антивибрационный малозумящий кабель. Однако, при измерении ускорений низкого уровня (единицы "g"), могут появляться эффекты, связанные с трибоэлектрическими явлениями в кабеле. Для уменьшения влияния их на результат измерения нужно:
- уменьшать длину участков кабеля, подвергающихся вибрационным воздействиям;
 - производить крепление кабеля на объекте измерения без натяжения и провисания при помощи скоб и т.д. т.п. с шагом 250 мм и первой точкой крепления отстоящей на 30-50 мм от датчика;
 - уменьшать длину участка кабеля, расположенного между последней точкой крепления его на подвижном объекте и первой точкой крепления неподвижной части.

Снизить погрешность измерений можно калибровкой линий связи с помощью регистрирующей аппаратуры (например, СА-02 или МА-32). Для этого нужно отсоединить датчик от кабеля, одеть экранирующий колпачок, не замкнув центральный провод и произвести измерения данной погрешности. Потом

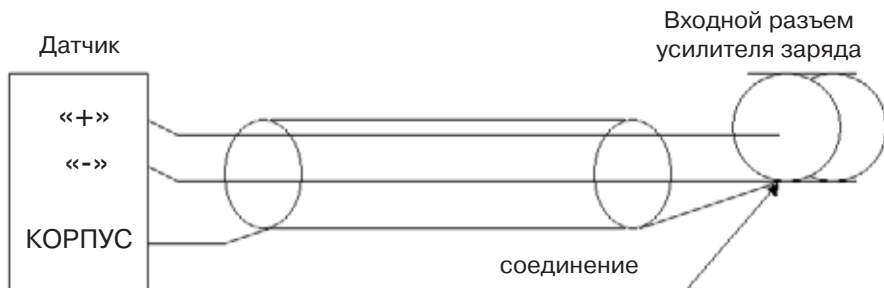
вычесть полученный сигнал из дальнейших измерений ускорений.

12.1.11 Подключение пьезодатчиков с дифференциальным выходом.

1) Как правило, такой пьезодатчик имеет следующую разметку выводов: "+" (варианты: "Hot", "Signal" и т.п.), "-" (варианты: "Cold", "Signal Ground" и т.п.), и третий вывод - "корпус", "Case Ground" (варианты: "Case", "Shield", просто "Ground").

2) Смысл этой маркировки таков: "+" и "-" - это выводы от пьезоэлемента, а "корпус" - это вывод от корпуса пьезодатчика.

3) Подключение подобного пьезодатчика к усилителю заряда рекомендуется производить следующим образом (см. рис.) :



Примечание: для достижения наименьшего уровня помех рекомендуется изолировать корпус датчика от объекта, на который он устанавливается.

12.2 Команды RS232

Параметры передачи: 4800 бод, 8 бит, 2 стоп-бита, четность не проверяется и не генерируется (Parity off), код ASCII, регистр букв безразличен (строчные или прописные - не важно).

Команда имеет формат "\$xx<Command><Arg>", где \$ - символ начала команды, xx - два цифровых символа, образующие десятичное число от 00 до 99, Command - имя команды (см. перечень команд), Arg - аргумент команды, представляет собой десятичное число, выражаемое цифровыми символами. Диапазон допустимых чисел аргумента зависит от типа команды (см. перечень команд). Строка от символа "\$" до последнего символа аргумента не должна содержать пробелов.

В связи с тем, что в данных приборах предусмотрена возможность подключения до 16 - 20 штук на один канал RS-232, при подаче команды необходимо обеспечить попадание ее на конкретный прибор (или группу приборов), так, чтобы остальные приборы в цепочке игнорировали эти команды.

Число (два цифровых символа) в начале команды - это и есть адресный префикс (условный номер прибора), определяющий, какой из приборов в цепочке будет выполнять данную команду. При этом номер прибора не связан с его физическим размещением в цепочке, а устанавливается командой SETID. Кроме номера, устанавливаемого командой SETID, приборы всегда отзываются на номер 00. По умолчанию прибор отзывается только на номер 00, поэтому при первичном задании номеров командой SETID необходимо подключать к компьютеру только один прибор (если подключить несколько, то они получат одинаковый номер, это допустимо, только если нужно задавать нескольким приборам совершенно одинаковые настройки, однако при этом не гарантируется точная синхронность ответа, поэтому подтверждения, выдаваемые по исполнении команд, могут быть искажены).

Перечень команд

\$xxSETIDnn - установка номера прибора. Здесь и далее xx - номер адресуемого прибора в диапазоне от 00 до 99 (обязательно 00 при первичной установке номера командой SETID), nn - устанавливаемый номер (от 00 до 99).

\$xxKEYn - управление блокировкой клавиатуры: n = 0 - заблокировать, n = 1 - нормальная работа (действует по умолчанию).

\$xxECHO n - управление включением-выключением эхо: n = 1 - прибор повторяет обратно всю команду, если она исполнена, n = 0 - прибор выдает по исполнении команды только символ "\$".

\$xxGAINnnnnn - установка коэффициента преобразования.
Пятизначное число nnnnn в диапазоне от 00000 до 25000 задает коэффициент преобразования в единицах по 0,01 мВ/пКл в диапазоне соответственно от 0 до 250 мВ/пКл (так, числу 00100 соответствует 1 мВ/пКл).

\$xxLPFn - установка частоты среза ФНЧ. Расшифровка для аргумента n:

- 0 - 0.1 кГц,
- 1 - 0.3 кГц,
- 2 - 1 кГц,
- 3 - 3 кГц,
- 4 - 10 кГц,
- 5 - 30 кГц,
- 6 - >100 кГц.

\$xxHPFn - установка частоты среза ФВЧ. Расшифровка для аргумента n:

- 0 - 0.1 (0.12) Гц,
- 1 - 1 Гц,
- 2 - 10 Гц.

12.3 Разрешение проблем

Перечень возможных проблем и методов их разрешения приведен в таблице (Таблица 12.2).

Таблица 12.2

| Проблема | Возможная причина | Способ устранения |
|--|--|---|
| При включении питания прибора не загораются индикаторы | Нет контакта в соединениях | Проверить, есть ли напряжение в розетке и на выходе внешнего БП |
| На вход прибора подключен датчик, но на выходе сигнала нет | Утечка в цепи датчика | Отключить кабель, идущий к датчику от прибора. Если при этом на выходе через 10-30 секунд появится шум, а при поднесении руки к входу прибора - наводки, прибор скорее всего исправен. Проверить цепь датчика |
| Большой уровень шума | Утечка или трещина в пьезоэлементе датчика | Заменить кабель от датчика к прибору или сам датчик. Промыть спиртом и затем просушить разъем датчика |

ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА

Гарантийный талон на усилитель заряда СА-2614

Зав. ☐ _____

ООО «Центр АЦП» гарантирует безотказную работу прибора СА-2614 в течение 18 месяцев со дня продажи потребителю при соблюдении потребителем условий и правил эксплуатации, транспортирования и хранения, установленных руководством по эксплуатации СА-2614. В период гарантийного срока предприятие-изготовитель осуществляет бесплатный ремонт прибора в случае обнаружения неисправности по вине предприятия-изготовителя.

Тел/Факс (095) 275-4503, 275-4509, 275-4514.

Дата продажи < > _____ 200__ г.

Подпись представителя фирмы _____

МП

линия отреза (эта часть остается у изготовителя)

Гарантийный талон на усилитель заряда СА-2614

Зав. ☐ _____

ООО «Центр АЦП» гарантирует безотказную работу прибора СА-2614 в течение 18 месяцев со дня продажи потребителю при соблюдении потребителем условий и правил эксплуатации, транспортирования и хранения, установленных руководством по эксплуатации СА-2614. В период гарантийного срока предприятие-изготовитель осуществляет бесплатный ремонт прибора в случае обнаружения неисправности по вине предприятия-изготовителя.

Предприятие-потребитель, наименование и адрес:

Место и характер дефекта, содержание ремонта:

Дата ремонта: ____ 200__ г.

Подпись лица производившего ремонт:

Подпись владельца прибора СА-2614, подтверждающего ремонт:

ДЛЯ ЗАМЕТОК

ДЛЯ ЗАМЕТОК

ДЛЯ ЗАМЕТОК