

УДК 621.3: 681.14: 550.834.05

Е.К. Сигалова (4 курс, каф. ИУС), А.П. Новицкий, к.т.н., доц.

## ПОДСИСТЕМА РЕГИСТРАЦИИ СИГНАЛА С АКУСТИЧЕСКОГО ДАТЧИКА НА МИКРОКОНТРОЛЛЕРЕ ADUC812

Подсистема регистрации входит в состав аппаратуры, предназначенной для сбора экспериментальных данных геофизического сейсмопрофилирования, производимых экспериментатором в полевых условиях.

Подсистема регистрации связана по интерфейсу RS232 с Host-компьютером PalmPilot M125, получает от него команды управления и передает в него зарегистрированные данные.

Регистрируемый акустический сигнал возникает в земной толще в результате импульсного возбуждения, производимого с поверхности экспериментатором (удар, взрыв). Приемником сигнала является акустический датчик на пьезопленке, представляющий собой с электрической точки зрения емкость малой величины (50...100 пФ). Диапазон сигнала, формируемого датчиком, составляет от единиц до сотен милливольт, в зависимости от интенсивности возбуждения.

Полоса частот сигнала может лежать в диапазоне от долей герца до сотен килогерц. Для обеспечения нижней границы полосы необходимо обеспечить входной ток усилителя, к которому подключен датчик, не более единиц пА (входное сопротивление более 1 ГОм).

Частота дискретизации должна регулироваться в пределах от сотен герц до сотен килогерц (и выше, если возможно).

Разрешающая способность регистрируемых отсчетов должна быть 12 бит или выше.

Длина регистрируемой последовательности (скана) должна составлять от  $10^3$  до  $10^4$  точек (и выше, если возможно).

В результате проведенного проектирования была выбрана структура подсистемы, включающая следующие части:

1) Предварительный (электрометрический) усилитель заряда (по схеме, заимствованной из [1]) на сдвоенном операционном усилителе AD8542 с входным током 4 пА и с частотой единичного усиления более 1 МГц. Нижняя граница полосы пропускания электрометрического усилителя составляет около 2 Гц при емкости акустического датчика, равной 50 пФ.

2) Двухканальный усилитель-фильтр с регулируемым коэффициентом усиления, формирующий по каждому из двух каналов 4 сигнала с различными полосами частот.

3) Однокристалльная микроЭВМ AD $\mu$ C812 фирмы Analog Devices – содержит на кристалле 12-битовый АЦП с восьмиканальным аналоговым коммутатором, с минимальным временем преобразования 5 мкс и с возможностью записи потока отсчетов с максимальной скоростью в режиме прямого доступа во внешнюю статическую память объемом до 16 Мбайт. МикроЭВМ выполняет регистрацию потока отсчетов с заданной частотой дискретизации по одному или по нескольким каналам, а затем – передачу зарегистрированной последовательности в Host-компьютер по интерфейсу RS-232. Энергопотребление микрокомпьютера со всеми дополнительными элементами не превышает 50 мА от 5 В, что требует использования автономного источника емкостью 800...1000 мА-ч.

4) Статическая память объемом 32...128 кБайт для быстрой регистрации и последующего временного хранения потока

Выполнение совокупных требований к частоте дискретизации, интервалу регистрации, полосе частот входного сигнала. Максимальная длина зарегистрированной последовательности не будет превышать 16...32 К отсчетов. При величине периода регистрации 2...5 с требуемый период дискретизации составляет около 300 мкс. В то же время, возможны ситуации, в которых длина последовательности не превысит 4 К точек (8 кбайт) при времени регистра-

ции 10 с. Это определяет максимальный период дискретизации около 2500 мкс, а минимальный составляет 5 мкс. 5, 16, 32, 64, 128, 256, 512, 1024 мкс

Для каждого значения периода дискретизации нужно обеспечить выполнение условия Котельникова. Для этого в каждом канале используется ряд параллельно включенных фильтров, каждый из которых имеет полосу пропускания, соответствующую определенной частоте дискретизации. Выходы разных фильтров постоянно подключены к разным входам аналогового коммутатора. Управляющая программа, получив значение частоты (периода) дискретизации, должна выбрать для ввода данных соответствующий вход коммутатора.

Управляющая программа выполняет следующие функции:

1) Коммуникация с Host-компьютером: получение от него управляющей информации:

- количество каналов регистрации,
- индивидуально для каждого канала:
- количество отсчетов,
- период регистрации;
- передача зарегистрированной последовательности в Host по интерфейсу RS232.

2) Настраиваемый режим передачи отсчетов в Host-компьютер в реальном времени.

3) Управление процессом регистрации:

- автоматический или ручной запуск регистрации
- определение оптимальных параметров алгоритма регистрации с целью обеспечения максимальной точности и минимальной потери информации,
- настройка и запуск ПДП или программное управление процессом взятия отсчетов

4) Индикация состояния микрокомпьютера с помощью светодиодов.

В настоящее время заканчивается отладка программы с использованием отладочного модуля. Разработаны и отмакетированы схемотехника и конструкция предварительного усилителя.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Gary Sellani. Special Amplifier Conditions Pieso-Film Signal // Electronic Design, May 17, 1999, pp 97-98.