

Телеметрическая система ТЕЛСС-3: новые возможности

Федотов А.С., Харламов А.В., ООО «ГЕОСИГНАЛ», г. Москва

В предыдущем номере журнала «Приборы и системы разведочной геофизики» анонсирована новейшая разработка компании «ГЕОСИГНАЛ» – телеметрическая система ТЕЛСС-3 на основе 32-х разрядного аналого-цифрового преобразователя с применением беспроводных модулей. В сентябре текущего года система была представлена и продемонстрирована в работе, на проходившей в городе Саратов ежегодной научно-технической конференции. В ходе конференции и полевой демонстрации аппаратуры к телеметрической станции был проявлен интерес, сотрудникам нашей компании были заданы вопросы, как по техническим характеристикам представленной системы, так и по ее возможным применениям. В рамках данной статьи предлагаем читателю более полное техническое описание телеметрической системы ТЕЛСС-3, а также раскроем основные возможности применения данной системы при проведении сейсморазведочных работ.

Регистрирующим звеном телеметрической системы ТЕЛСС-3 являются кабельные и автономные полевые модули.

Кабельный полевой модуль (рис. 1) представляет собой 4-х канальный регистратор в легком удачном корпусе, разработанный совместно с ЗАО «Соединитель». Было принято решение сохранить преемственность семейства телеметрических систем ТЕЛСС, вошедших в эксплуатацию с 2005 года, и продолжить модульный принцип построения телеметрической линии, состоящей собственно из полевых модулей и соединительных кабелей с клеммами для подключения сейсмодатчиков. Модульный принцип построения системы дает неоспоримые преимущества, связанные с быстрой заменой вышедшего из строя сегмента телеметрической косы, а также позволяет использовать в работе телеметрический кабель с различным расстоянием между выводами для подключения сейсмоприемников от 1 до 55 м, что позволяет проводить геофизические исследования различных глубин.

Основой и собственно самим аналоговым каналом полевого модуля является микросхема 32-х разрядного аналого-цифрового преобразователя, разработанная фирмой «Texas Instruments» специально для применения в сейсмических измерениях. Все стандартные составляющие аналогового канала: входные ключи, усилитель с программируемым коэффициентом усиления и АЦП, выполнены на основе единой интегральной микросхемы. Этот аспект позволил существенно улучшить технические характеристики полевого модуля, а именно: повысить динамический диапазон, минимизировать аппаратные шумы, снизить влияние электромагнитных наводок, уменьшить габаритные размеры полевого модуля, значительно упростить тех-

нологический процесс изготовления и настройки системы. Стоит также отметить, что применение аналогового канала в интегрированном чипе позволяет значительно повысить надежность работы полевого модуля.

Как и в предыдущих системах ТЕЛСС, сбор данных с телеметрической линии осуществляется через интерфейс USB (при использовании до 2 телеметрических линий) или по интерфейсам Ethernet и Wi-Fi (для количества линий до 8). Возможность применения проводных и бескабельных блоков сбора данных с телеметрической линии позволяет пользователю оптимизировать расположение на профиле центральной регистрирующей системы (ЦРС). Для обеспечения максимальной канальности регистрирующей системы для сбора данных с линий используются межлинейные блоки сбора с Ethernet интерфейсом. В случае трудоемкости или невозможности применения кабельной линии для сбора данных с телеметрической линии используется блок с интерфейсом Wi-Fi. При этом пропускная способность канала передачи данных снижается вдвое относительно сбора данных по сети Ethernet. Однако, на местности со сложным рельефом, в разнообразных природных



Рис. 1. Кабельный полевой модуль



Рис. 2. Автономный полевой модуль

ПРИБОРЫ И СИСТЕМЫ

«ВСТРЕЧИ НА ВОЛГЕ»: ПО МАТЕРИАЛАМ КОНФЕРЕНЦИИ



«ВСТРЕЧИ НА ВОЛГЕ»: ПО МАТЕРИАЛАМ КОНФЕРЕНЦИИ ПРИБОРЫ И СИСТЕМЫ



Рис. 3. Возможная конфигурация системы.

условиях, характеризующихся наличием водоемов (озер, болот, рек), в условиях сильного потока движения транспорта, людей или животных, применение блока передачи данных с интерфейсом Wi-Fi полностью оправдано и открывает пользователю новые возможности применения системы.

Автономный полевой модуль (рис. 2) представляет собой измеритель с количеством каналов 1-4, оснащенный внутренней флеш-памятью, емкостью до 32 Гб, спутниковым приемником GPS, а также интерфейсом Wi-Fi для связи с ЦРС. Питание модуля осуществляется от внутренней или внешней аккумуляторной батареи. Аналоговый канал выполнен на той же основе, что и в кабельном полевом модуле. По сети Wi-Fi пользователь задает параметры и режимы работы модуля, производит контроль его работоспособности: измерение основных параметров аналогового канала, тестирование подключенных сейсмоприемников, качество принимаемого сигнала в развернутой сети WLAN, напряжения батареи питания и внутренней температуры.

Регистрация измеренного сигнала осуществляется во внутреннюю флеш-память по сигналу приемника GPS и происходит либо непрерывно в течение нескольких суток, либо по расписанию, загружаемого в модуль перед началом работ. Максимальное время непрерывной регистрации определяется количеством каналов в модуле и емкостью внешней аккумуляторной батареи. При регистрации одного канала с применением внутренней аккумуляторной батареи, обеспечивается непрерывная работоспособность модуля в течение одной недели. При проведении работ также существует возможность передачи данных с части автономных модулей в ЦРС. Однако следует заметить, что в этом режиме работы существенно возрастает значение потребляемой мощности. Считывание зарегистрированной информации из флеш-памяти автономного модуля осуществляется по окончании проведения работ. В этот же момент происходит и зарядка внутренней аккумуляторной батареи.

Управление кабельными и автономными модулями обеспечивается единой ЦРС, что позволяет пользователю ТелСС-3 одновременно использовать кабельные и автономные полевые модули. В случае применения только кабельных модулей обеспечивается возможность регистрации до 3200 активных каналов в реальном времени при $T_d = 2$ мс. При применении автономных модулей пользователь может задействовать для работ практически неограниченное количество регистрируемых

каналов. Несомненным преимуществом применения автономных модулей является отсутствие метрических кабелей, что значительно сокращает вес сейсмозаписывающего оборудования. Использование автономных модулей возможно в условиях, аналогичных для применения блока сбора данных с интерфейсом Wi-Fi, то есть там, где по каким-то причинам невозможно вернуть кабельную телеметрическую линию. На рис. 3 показана возможная конфигурация системы с применением кабельных и автономных полевых модулей, блоков сбора информации с телеметрических линий, работающих по проводному (Ethernet) и беспроводному (Wi-Fi) каналам передачи данных.

Телеметрическая система ТелСС-3 обеспечивает регистрацию данных с использованием раз-

личных источников возбуждения: вибрационных, электромагнитных, «падающий груз». Возможно применение системы для работы в переходных зонах с погружением кабельных телеметрических линий в воду на глубину до 30 м.

В октябре 2010 года система ТелСС-3 прошла сертификацию на соответствие заявленных технических характеристик. Для демонстрации качества построения аналогового канала, приведем его основные технические характеристики.

Динамический диапазон, дБ	130
Полный динамический диапазон, дБ	156
Уровень шума, мк В	0,08
Коэффициент нелинейных искажений, не более %	0,0003
Подавление синфазной составляющей, дБ	120
Взаимные влияния между каналами, дБ	-130

Применение 32-х разрядного АЦП позволило значительно улучшить параметры аналогового канала телеметрической системы ТелСС-3 относительно предыдущего поколения аппаратуры данного семейства. Технические характеристики аналогового канала не уступают, а по некоторым показателям и превосходят параметры ведущих мировых производителей. Таким образом, применяя ТелСС-3 для проведения сейсмозаписывающих работ, пользователь получает систему, позволяющую добиться высокого качества сейсмических данных. Использование кабельных и автономных полевых модулей делает систему гибкой и дает возможность пользователю решать широкий круг геологических задач. Предыдущее поколение телеметрических систем ТелСС применялось в основном для проведения профильных сейсмозаписывающих работ. Система ТелСС-3, благодаря высоким техническим характеристикам, может использоваться не только для проведения сейсмических исследований по технологии 2D, но и для проведения площадных исследований 3D.

В предстоящий зимний полевой сезон 000 «ГЕОСИГНАЛ» предполагает проведение ряда полевых работ с применением представленной выше телеметрической системы ТелСС-3. Надеемся в одном из ближайших номеров журнала представить полученный материал, а также открыть для пользователя новые возможности сейсморегистрирующей телеметрической системы ТелСС-3.