

Электроразведочная аппаратура «БИКС»

Беляев В.Л., Вейхт Б.А., Ливеровский И.Г., ОАО «СКБ СП», г. Саратов

В последнее время полевые измерения электрического поля с использованием незаземленных приемных линий получают все большее распространение.

Использование такой методики измерений при решении геологических задач методами электропрофилирования вполне оправдано в случае плохих условий для заземлений: мерзлый грунт, снежный и ледяной покров, асфальт, бетон и т.д.

В настоящее время в ОАО «СКБ СП» завершается разработка электроразведочной аппаратуры «БИКС» («Бесконтактный измеритель кажущегося сопротивления»), предназначенной для ускоренного электропрофилирования (ЭП) и проведения электрического зондирования (ЭЗ) с использованием дипольных емкостных линий.

Аппаратура рассчитана на работу с осевой измерительной установкой. Приемная и питающие линии при этом являются равновеликими.

Аппаратура позволяет решать детальные инженерно-геологические и экологические задачи при глубине исследований несколько десятков метров.

Особенностью аппаратуры является простота в эксплуатации, возможность работы в широком температурном диапазоне, отсутствие необходимости калибровки аппаратуры в процессе работы, задание параметров и считывание данных с блоков с помощью пульта управления по радиоканалу.

Комплект аппаратуры включает два полевых блока – излучатель и приемник, пульт управления, блок зарядного устройства, комплекты емкостных шлейфов излучателя и приёмника с длинами 2.5 м и 5 м.

На рисунке 1 представлены полевые блоки аппаратуры «БИКС».

Полевые блоки выполнены в однотипных ударопрочных герметичных кейсах. У излучателя цвет корпуса чёрный, у приёмника – жёлтый. Для подключения емкостных шлейфов к блокам используются удобные в эксплуатации байонетные сейсмические разъёмы.

На крышках блоков с левой стороны имеется кнопка включения/выключения питания и индикатор включенного состояния блока. Цвет свечения светодиода определяется напряжением аккумуляторных батарей: зелёный цвет – напряжение в норме, красный – напряжение ниже нормы.

С правой стороны излучателя имеется кнопка для задания уровня выходного тока: 1 мА, 3 мА или 10 мА. Для индикации заданного тока имеются три светодиода. Цвет свечения светодиодов определяется наличием стабилизации выходного тока блока: зелёный цвет – заданный уровень тока застabilизирован, красный – стабилизация отсутствует. Точность стабилизации выходного тока излучателя не менее $\pm 3\%$.

При возникновении нештатной ситуации помимо светодиодной индикации в блоках предусмотрена звуковая сигнализация.

В полевых блоках аппаратуры «БИКС» используются аккумуляторные батареи большой ёмкости (10 А/ч), что позволяет непрерывно работать без подзарядки аккумуляторов, как минимум, два рабочих дня.

Для задания режима работы аппаратуры, задания параметров измерительной установки, отображения результатов измерения, для записи зарегистрированных данных в энергонезависимую память используется пульт управления. Связь пульта управления с блоками осуществляется по радиоканалу с помощью размещённых в блоках и пульте радиомодемов. Отображение информации производится на индикаторе пульта. Управление пультом производится с помощью клавиатуры. Фиксация результата измерения производится отдельной кнопкой пульта.

При работе в режиме электропрофилирования с пульта задаются номер профиля, номер пикета, значение приращения номера пикета, разнос и длина диполя. По заданным значениям разноса и длины диполя производится расчёт коэффициента установки и после проведения измерения рассчитывается значение кажущегося сопротивления.



Рис. 1. Полевые блоки с комплектом 5-метровых емкостных шлейфов. 2003-2012 годы

ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ
РАЗВЕДОЧНОЙ ГЕОФИЗИКИ
ЭЛЕКТРОРАЗВЕДКА



гося сопротивлению. Результаты измерения отображаются на дисплее пульта, а также записываются в память вместе с параметрами данного измерения. По окончании измерения происходит автоматическая смена номера пикета. После перемещения установив на новый пикет производится новое измерение.

При работе в режиме электрического зондирования с пульта задаются номер профиля, номер пикета, разнос и длина диполя. Далее аналогичным образом производится расчет коэффициента установки и после проведения измерения рассчитывается значение кажущегося сопротивления. Результат измерения отображается

на дисплее пульта, а также записывается в память вместе с параметрами измерения. По окончании измерения происходит автоматическая смена величины разноса. После совершения перемещения приёмника только излучателя производится новое измерение.

В аппаратуре «БИКС» предусмотрен также режим мониторинга, при котором происходит автоматическая регистрация через заданный интервал времени. Значение интервала выбирается из ряда: 2; 5; 10; 20; 30; 40; 50; 60 секунд. Остановка цикла измерений осуществляется оператором. По окончании цикла происходит приращение номера пикета.

Основные технические характеристики аппаратуры

Параметры излучателя	
Рабочая частота, кГц	16,6±0,2;
Амплитудные значения выходного тока, мА	1; 3; 10; 30*
Точность стабилизации выходного тока, %, не менее	±3;
Предельные значения нагрузок, пФ, не менее:	100;
- при выходном токе 1 и 3 мА	200;
- при выходном токе 10 мА	330 x 200 x 120;
Питание	аккумуляторное внутреннее 14,8 В;
Номинальное напряжение питания	-40÷+70;
Диапазон рабочих температур, °С	330 x 200 x 120;
Габариты, мм, не более	2,3.
Масса блока, кг, не более	
Параметры приёмника	
Рабочая частота, кГц	16,6±0,2;
Полоса пропускания, Гц, не более	20;
Максимальный входной сигнал, В, ампл., не менее	2;
Шум при короткозамкнутом входе, мкВ, не более	0,8;
Питание	аккумуляторное внутреннее 7,4 В;
Номинальное напряжение питания	330 x 200 x 120;
Габариты, мм, не более	1,8;
Масса блока, кг, не более	
Параметры пульта управления	
Рабочая частота радиомодема	433 МГц;
Мощность радиомодема	10 мВт;
Объем энергонезависимой памяти оперативного запоминающего устройства, не менее	16000 измерений
Питание	аккумуляторное внутреннее 3,7 В;
Номинальное напряжение питания	-40÷+70;
Диапазон рабочих температур, °С	135 x 76 x 32;
Габариты, мм, не более	250.
Масса блока, г, не более	

* 30 мА – находится в стадии проработки.

Аппаратура рассчитана на работу с диполями длиной 1,25 м, 2,5 м, 5 м и 10 м. Значение разноса (точнее отношение величины разноса к длине диполя) может быть задано от 3 до 30 с шагом равным 1.

Программное обеспечение, поставляемое вместе с аппаратурой «БИКС», предназначено для считывания зарегистрированных данных из пульта управления в компьютер и позволяет производить просмотр и оценку качества полевого материала на мониторе компьютера. После просмотра и оценки качества полевого материала, зарегистрированные данные можно сохранить в форматах текстового (*.txt) редактора, совместимого с табличным Excel (*.xls) редактором.

В аппаратуре «БИКС» предусмотрена возможность загрузки с компьютера новейшей программной версии, печатания как в пульт управления, так и в блоки излучателя и приёмника. Это позволяет разработчикам аппаратуры по просьбе потребителей изменять методики работы с аппаратурой или дополнять их новыми.

В состав аппаратуры входит зарядное устройство, позволяющее заряжать одновременно все аккумуляторные батареи устройств. Основные технические характеристики аппаратуры приведены ниже.