



СОЮЗ СОВЕТСКИХ
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ
РЕСПУБЛИК

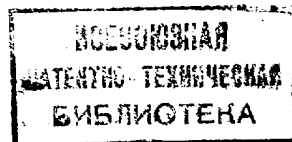
(19) SU (11) 1651258 A1

(51)5 G 01 V 1/40

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ
ПО ИЗОБРЕТЕНИЯМ И ОТКРЫТИЯМ
ПРИ ГКНТ СССР

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ



1

(21) 4602936/25

(22) 06.10.88

(46) 23.05.91. Бюл. № 19

(71) Всесоюзный научно-исследовательский институт нефтепромысловой геофизики

(72) М.А. Сулейманов и О.И. Тарасов

(53) 550.83(088.8)

(56) Авторское свидетельство СССР № 347713, кл. G 01 V 1/40, 1972.

Аппаратура акустического каротажа USA. Описание и руководство по эксплуатации. ГДР, 1987.

(54) СКВАЖИННЫЙ ПРИБОР АКУСТИЧЕСКОГО КАРОТАЖА

(57) Изобретение относится к скважинной аппаратуре, в частности к скважинным приборам акустического каротажа. Целью изобретения является повышение надежности работы прибора при повышенных температурах окружающей среды путем уменьшения мощности, рассеиваемой генератором импульсов возбуждения и блоком питания.

2

бретения является повышение надежности работы прибора при повышенных температурах окружающей среды путем уменьшения мощности, рассеиваемой генератором импульсов возбуждения и блоком питания. В скважинный прибор акустического каротажа, содержащий измерительный зонд с электроакустическими преобразователями (излучателем и приемниками), фантомный трансформатор, блок питания, накопительную RC-цепь, генератор импульсов возбуждения, усилитель, блок управления и синхронизации, введены формирователь импульсов четвертой четверти периода возбуждения излучателя, ключ, преобразователь постоянного напряжения и коммутатор каналов. 2 ил.

Изобретение относится к скважинной геофизической аппаратуре, в частности к приборам акустического каротажа.

Целью изобретения является повышение надежности работы скважинного прибора при повышенных температурах окружающей среды путем уменьшения мощности, рассеиваемой генератором импульсов возбуждения и блоком питания.

На фиг.1 приведена структурная схема предлагаемого устройства; на фиг.2 – временные диаграммы работы его основных блоков.

Устройство содержит измерительный зонд 1, состоящий из акустического излучателя 2 и приемников 3 и 4, фантомный трансформатор 5, блок 6 питания, ключ 7, преобразователь 8 постоянного напряжения, накопительную RC-цепь 9, генератор

10 импульсов возбуждения, блок 11 управления и синхронизации, формирователь 12 импульсов четвертой четверти периода возбуждения излучателя, коммутатор 13 каналов, усилитель 14. Первичная обмотка фантомного трансформатора соединена с первой и второй жилами каротажного кабеля. Средняя точка фантомного трансформатора 5 соединена с входом блока 6 питания, с первым входом и третьим выходом блока 11 управления и синхронизации 11 и с первым входом формирователя 12 импульсов. Выход блока 6 питания соединен через ключ 7 с входом преобразователя 8 постоянного напряжения, выход которого через накопительную RC-цепь 9 соединен с входом генератора 10 импульсов возбуждения. Выход генератора 10 соединен с вторым входом блока 11 синхронизации и управления и вто-

(19) SU (11) 1651258 A1

рым входом формирователя 12 импульсов, а также с акустическим излучателем 2. Первый и второй выходы блока 11 управления и синхронизации соединены с управляющими входами генератора 10 импульсов возбуждения и коммутатора 13 каналов. Выход формирователя 12 импульсов соединен с управляющим входом ключа 7. Приемники 3 и 4 соединены через коммутатор 13 каналов с входом усилителя 14, выход которого соединен с вторичной обмоткой фантомного трансформатора 5.

Устройство работает следующим образом.

Из наземной панели аппаратуры по первой и второй жилам каротажного кабеля относительно его брони (оплетки) через первичную обмотку и среднюю точку фантомного трансформатора 5 в скважинный прибор поступает переменное напряжение питания частотой 50 Гц. Это напряжение поступает на вход блока 6 питания, первый вход блока 11 управления и синхронизации и первый вход формирователя 12 импульсов.

Блок 6 питания преобразует переменное напряжение в напряжение, необходимое для питания низковольтных узлов скважинного прибора. Кроме того, переменное напряжение частотой 50 Гц синхронизирует работу блока 11 управления и формирователя 12 импульсов.

Блок 11 управления и синхронизации содержит схему управления и схему синхронизации. Схема управления выполнена, например, в виде последовательно соединенной цепи, состоящей из компаратора и двух триггеров со счетным входом, и преобразует переменное напряжение частотой 50 Гц (диаграмма а, фиг.2) в две последовательности импульсов с периодом следования 80 мс (диаграммы а и б, фиг.2), сдвинутые относительно друг друга на половину периода следования этих импульсов 40 мс. Компаратор преобразует положительные фазы напряжения частотой 50 Гц в прямоугольные импульсы длительностью 10 мс и периодом 20 мс. Первый триггер делит число импульсов на два и увеличивает период их до 40 мс. Второй триггер вновь делит число импульсов на два и увеличивает период их следования до 80 мс. На прямом выходе этого триггера формируются импульсы, приведенные на диаграмме б фиг.2, а на инверсном выходе этого триггера — импульсы, приведенные на диаграмме в, фиг.2.

Схема синхронизации выполнена, например, в виде последовательной цепи, состоящей из порогового устройства, триггера

со счетным входом и дифференцирующей цепи. Импульсы с выхода генератора 10 импульсов возбуждения поступают на акустический излучатель 2 и второй вход блока 11 синхронизации и управления (на вход схемы синхронизации).

В момент возбуждения излучателя 2 на вход порогового устройства поступает импульс, превышающий пороговый уровень. Пороговое устройство формирует короткий импульс, опрокидывающий триггер в единичное состояние. На выходе этого триггера формируется импульс с положительным перепадом напряжения. При этом на выходе дифференцирующей цепи третьего выхода блока 11 управления и синхронизации формируется положительный импульс. Следующий импульс возбуждения излучателя через пороговое устройство опрокидывает триггер в нулевое состояние. На его выходе формируется отрицательный перепад напряжения. При этом на выходе дифференцирующей цепи третьего выхода блока 11 управления и синхронизации формируется отрицательный импульс. Таким образом, в моменты срабатывания излучателя 2 на третьем выходе блока 11 управления и синхронизации будут формироваться поочередно положительные и отрицательные синхроимпульсы, поступающие в среднюю точку первичной обмотки фантомного трансформатора 5 и далее по первой и второй жилам каротажного кабеля в наземную измерительную панель аппаратуры. При этом положительные синхроимпульсы привязаны, например, к переднему фронту управляющих импульсов (диаграмма б, фиг.2), а отрицательные синхроимпульсы — к переднему фронту управляющих импульсов (диаграмма в, фиг.2).

Передним фронтом импульсов управления б и в (фиг.2) запускается генератор 10 импульсов возбуждения, который с частотой 25 Гц (периодом 40 мс) возбуждается акустический излучатель 2. Упругие импульсы, созданные излучателем, распространяются в скважине и воспринимаются приемниками 3 и 4, которые преобразуют их в электрические сигналы. Импульсы б и в (фиг.2) управляют также коммутатором 13 каналов. Коммутатор 13 каналов выполнен, например, в виде двух аналоговых ключей, выходы которых присоединены к суммирующему входу усилителя 14. Сигнальный вход первого ключа соединен с выходом ближнего приемника 3, а сигнальный вход второго ключа — с входом дальнего приемника 4. На управляющий вход первого ключа поступают управляющие импульсы б, а на управляющий вход второго ключа — управляющие

импульсы в. Ключи открываются при поступлении положительных импульсов, поэтому коммутатор 13 каналов поочередно (в течение 40 мс) пропускает на усилитель 14 сигналы, принятые приемниками 3 и 4.

Усиленные информационные сигналы с выхода усилителя 14 передаются через фантомный трансформатор 5, первую и вторую жилы каротажного кабеля в наземную измерительную панель, в которой производится измерение параметров сигналов.

Формирователь 12 импульсов преобразует переменное напряжение частотой 50 Гц, поступающее на его первый вход, и импульсы срабатывания излучателя, поступающие на его второй вход, в импульсы (фиг. 2, г), равные по длительности четверти периода возбуждения излучателя (10 мс) и расположенные по времени в последней (четвертой) четверти периода возбуждения излучателя (30–40 мс). Формирователь 12 импульсов четвертой четверти периода возбуждения излучателя выполнен, например, в виде последовательной цепи, состоящей из формирователя импульсов перехода через нулевой уровень питающего напряжения частотой 50 Гц, счетчика и RS-триггера. Нулевое состояние счетчика и RS-триггера устанавливается импульсами срабатывания излучателя, которые поступают на второй вход формирователя 12 импульсов.

Выходной импульс формирователя 12 импульсов открывает ключ 7 на время, равное последней четверти периода возбуждения излучателя (10 мс). Постоянное низковольтное напряжение с выхода блока 6 питания в течение этого времени подается на преобразователь 8 постоянного напряжения, работающий, например, на частоте 5–10 кГц. Во время открытого состояния ключа 7 преобразователь 8 постоянного напряжения вырабатывает высокое напряжение 600–800 В, которое используется для заряда (фиг. 2, д) накопительной RC-цепи 9. Генератор 10 импульсов возбуждения через каждые 40 мс разряжает емкость на обмотку магнитострикционного излучателя 2.

Таким образом, генератор 10 импульсов возбуждения находится под высоким напряжением накопительной емкости в течение времени, не превышающего четверть периода следования импульсов излучателя. Это существенно снижает мощность, рассеиваемую генератором, и повышает его надежность, особенно при повышенных температурах (выше 100°C) окружающей среды, когда возрастают тепловые токи утечки в ключевом элементе (тиристор, транзистор) генератора. При этом время заряда накопительной емкости жестко син-

хронизировано с периодом работы излучателя и не зависит от температуры окружающей среды скважинного прибора, так как формируется из переменного напряжения частотой 50 Гц, поступающего из наземного прибора аппаратуры. Так как время заряда накопительной емкости определяет напряжение возбуждения излучателя, то это напряжение также не зависит от температуры окружающей среды скважинного прибора. Это является существенным преимуществом описанного формирователя 12 импульсов.

Введение в предложенное устройство ключа 7 и преобразователя 8 постоянного напряжения позволяет формировать высокое напряжение 600–800 В только в течение времени накопления энергии в генераторе импульсов возбуждения. Преобразователь 8 напряжения питается низковольтным напряжением, которое используется для питания других функциональных узлов. Таким образом, постоянное высокое напряжение (450 В в известном устройстве) на выходе блока 6 питания не требуется.

Это значительно облегчает режим работы блока питания и повышает его надежность при повышенных температурах окружающей среды, поскольку низковольтные узлы намного надежнее высоковольтных.

Кроме того, предложенное устройство за счет изменения структуры зонда (один излучатель и два приемника) по сравнению с известным (два излучателя и один приемник) и за счет введения коммутатора 13 каналов позволяет уменьшить количество генераторов импульсов возбуждения до одного. Это позволяет дополнительно снизить мощность за счет уменьшения в два раза токов утечки при повышенных температурах окружающей среды, которые появляются в ключевых элементах генераторов импульсов возбуждения. Это также облегчает режим работы блока питания и повышает его надежность. Коммутатор 13 каналов, выполненный на микросхемах, потребляет значительно меньшую мощность по сравнению с дополнительным генератором импульсов возбуждения.

Таким образом, устройство позволяет существенно повысить надежность работы скважинного прибора акустического каротажа при повышенных температурах окружающей среды путем уменьшения мощности, рассеиваемой генератором импульсов возбуждения и блоком питания.

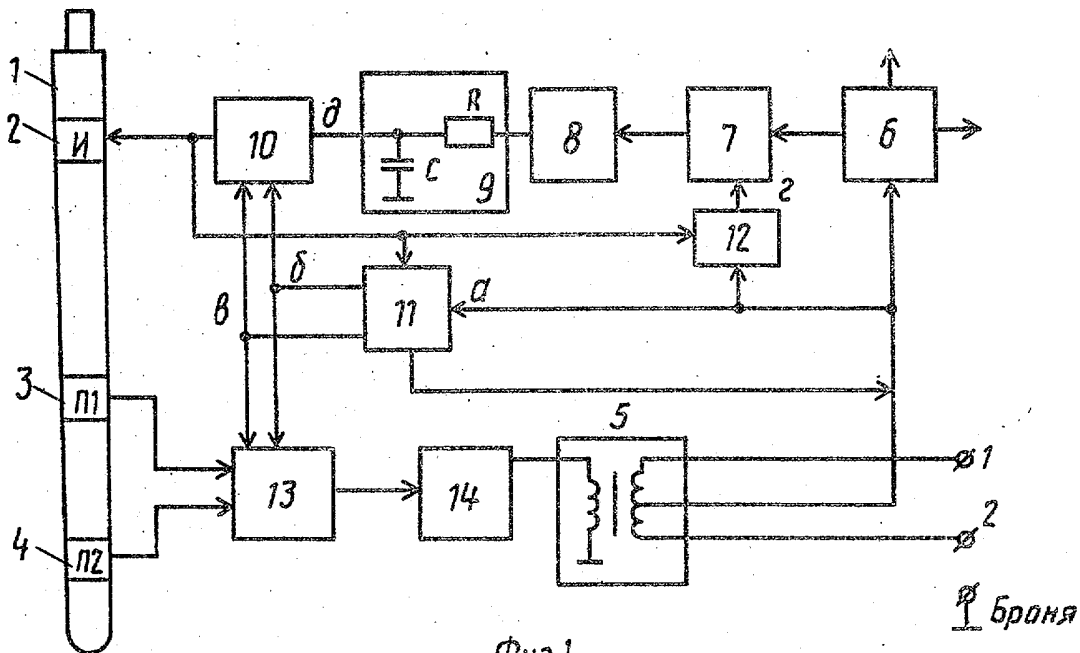
Так, если допустимое время работы известного скважинного прибора составляет не более 2 ч при температурах 130–160°C,

то предлагаемый скважинный прибор акустического каротажа позволяет увеличить допустимое время работы при температуре окружающей среды 160°C до 4 ч.

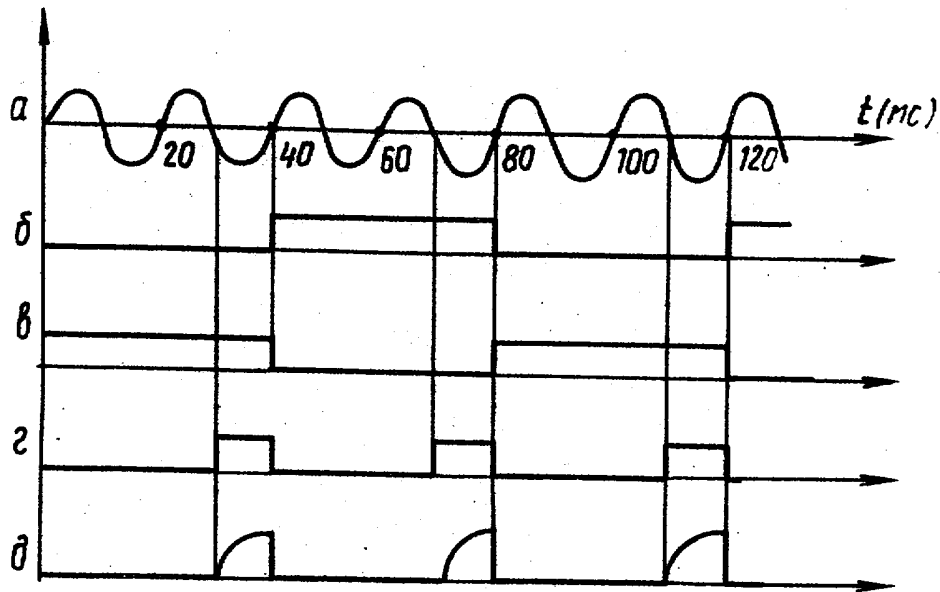
Формула изобретения

Скважинный прибор акустического каротажа, содержащий измерительный зонд с электроакустическими преобразователями (излучателем и приемниками), фантомный трансформатор, блок питания, накопительную RC-цепь, генератор импульсов возбуждения, усилитель и блок управления и синхронизации, при этом средняя точка первичной обмотки фантомного трансформатора соединена с первым входом и третьим выходом блока управления и синхронизации, а также входом блока питания, первый и второй выходы блока управления и синхронизации соединены с управляющими входами генератора импульсов возбуждения, выход которого соединен с акустическим излучателем и вторым входом блока управления и синхронизации, накопительная RC-цепь подключена к входу генератора импульсов возбуждения, а выход усилителя подключен к вторичной обмотке

фантомного трансформатора, отличающийся тем, что, с целью повышения надежности работы прибора при повышенных температурах окружающей среды путем уменьшения мощности, рассеиваемой генератором импульсов возбуждения и блоком питания, в прибор введены формирователь импульсов четвертой четверти периода возбуждения излучателя, ключ, преобразователь постоянного напряжения и коммутатор каналов, причем вход преобразователя постоянного напряжения соединен через ключ с выходом блока питания, выход преобразователя постоянного напряжения соединен через накопительную RC-цепь с входом генератора импульсов возбуждения, управляющий вход ключа соединен с выходом формирователя импульсов четвертой четверти периода возбуждения излучателя, первый вход которого соединен со средней точкой первичной обмотки фантомного трансформатора, а второй вход — с выходом генератора импульсов возбуждения, приемники соединены с входом усилителя через коммутатор каналов, управляющие входы которого соединены с первым и вторым выходами блока управления и синхронизации.



Фиг.1



Фиг. 2

Редактор Л.Гратилло Составитель В.Ищенко Корректор М.Пожо
 Техред М.Моргентал

Заказ 1606 Тираж 347 Подписное
 ВНИИПИ Государственного комитета по изобретениям и открытиям при ГКНТ СССР
 113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., 4/5

Производственно-издательский комбинат "Патент", г. Ужгород, ул.Гагарина, 101