



УКРАЇНА

(19) UA (11) 23102 (13) A

(51)6 G 01 V 3/08, 9/00

ДЕРЖАВНЕ  
ПАТЕНТНЕ  
ВІДОМСТВООПИС ДО ПАТЕНТУ  
НА ВІНАХІДБез проведення експертизи по суті  
на підставі Постанови Верховної Ради України  
№ 3769 XII від 23 XII 1993 рПублікується  
в редакції заявника

(54) ПОЛЬОВИЙ ВИМІРНИК ПОТЕНЦІАЛІВ ПРИРОДНОГО ЕЛЕКТРИЧНОГО ПОЛЯ

1

2

(21) 95062716

(22) 08 06 95

(24) 30 06 98

(46) 30.06.98 Бюл. № 3

(72) Кузьменко Едуард Дмитрович, Хайкин  
Юрій Абрамович, Шторгин Микола Васильо-  
вич(73) Івано-Франківський державний  
технічний університет нафти і газу(57) 1. Полевой измеритель потенциалов ес-  
тественного электрического поля, содержа-  
щий многоканальный переключатель,  
усилитель, аналого-цифровой преобразова-  
тель, блок управления, запоминающее уст-  
ройство, источник питания, отличаю щ и й  
с я тем, что в него дополнительно введен  
блок индикации, запоминающее устройство  
выполнено энергонезависимым, включаю-  
щим устройство управления, устройство па-  
мяти, устройство канала связи, устройство  
питания, а источник питания выполнен в ви-  
де блока питания, включающего первичный  
источник питания и преобразователь напря-  
жения, при этом первичный источник пита-

ния подключен к многоканальному переключателю, а преобразователь напряжения – к остальным элементам измерительной схемы, входы многоканального переключателя соединены с измерительными электродами, а выход через усилитель и аналого-цифровой преобразователь подключен ко входу блока индикации и информационным входам устройства памяти, выходы блока управления подключены к адресным входам переключателя, блока индикации, устройства управления, а также к управляющему входу аналого-цифрового преобразователя, выходы устройства управления соединены с управляющими входами устройства памяти и устройства канала связи, второй вход которого соединен с выходом устройства памяти, а выход устройства питания запоминающего устройства подключен к устройству памяти

2 Устройство по п. 1, отличаю щ е с я тем, что устройство памяти выполнено с применением микросхем, репрограммируемых постоянных запоминающих устройств

Изобретение относится к геоэлектро-разведке, в частности, к нефтегазодобывающей промышленности и может быть использовано при проведении работ доразведки и контроля за разработкой нефтегазоконденсатных месторождений методом естественного электрического поля.

Известен электроразведочный автоком-пенсатор АЭ-72, предназначенный для электроразведочных работ методами естественного электрического поля [Унгерман М.Н., Левицкий Л.П., Шерешковский С.Н. Оператор-электроразведчик. Справочник. М., "Недра", 1989, с. 94-95].

(19) UA (11) 23102 (13) A

Устройство содержит входной блок для подключения двух измерительных электродов, систему входных переключателей, компенсатор поляризации, входной аттенюатор, переключатель пределов измерений, фильтр низких частот, усилитель постоянного тока. Ключи усилителя управляются импульсным напряжением, которое через выпрямитель подается с преобразователя, управляемого низкочастотным генератором. С выхода усилителя сигнал поступает на стрелочный индикатор и в цепь обратной связи, состоящую из резистора напряжения компенсации и аттенюатора обратной связи. Питание устройства осуществляется через параметрические стабилизаторы от внутреннего батарейного источника питания.

Прибор эффективно может использоваться в основном только для измерения потенциалов в двухэлектродном варианте с одним неподвижным и другим подвижным измерительными электродами. Однако, поскольку в приборе предусмотрено подключение только двух электродов, его использование ограничено при измерении электрических потенциалов по системам профилей одновременно в значительном количестве точек.

Прибор обладает низкой оперативностью измерения, поскольку процесс измерения предполагает перемещение подвижного электрода последовательно по всем точкам наблюдений с визуальной фиксацией по стрелочному индикатору измеряемой разности потенциалов между подвижным и неподвижным электродами. На расшифровку записей, полученных в результате измерений, требуются значительные затраты времени. Снижает оперативность обработки также невозможность непосредственного ввода измеренных сигналов в ЭВМ, так как в приборе отсутствуют блоки и каналы, которые могли бы выполнять эти функции.

Наиболее близким по числу совпадающих признаков к заявляемому изобретению является многоканальный цифровой преобразователь [Авт. св. СССР № 549768, кл. G 01 V 9/00, 1977], предназначенный для регистрации данных, полученных при промысловых геофизических исследованиях скважин. Устройство содержит входные блоки, на которые поступают входные сигналы, установленный после блоков многоканальный переключатель, посредством которого входные сигналы подаются на аналого-цифровой преобразователь, где преобразуются в их цифровые эквиваленты и через программный блок (управляющее устройство) выво-

дятся на печать при помощи цифрового регистратора. Устройство содержит также блоки выделения и запоминания экстремальных значений измеряемых параметров, соединенных посредством ключа с входными блоками, схему запуска, предназначенную для включения преобразователя в работу, блок компенсации.

Наличие в известном приборе многоканального переключателя позволяет применять его для измерения сигналов сразу в нескольких точках, но блоки выделения и запоминания конструктивно предназначены для выделения и запоминания только для минимальных и максимальных значений сигнала, что ограничивает область его применения. Наличие входных блоков, выполненных в виде усилителей, на которые поступают входные сигналы, снижает точность измерения из-за разброса параметров усилителей. В устройстве отсутствуют элементы, способные обеспечить долговременную фиксацию результатов измерения. Не предусмотрена возможность непосредственного ввода информации в ЭВМ, поскольку измеренные результаты преобразуются в цифровую форму и выводятся на печать при помощи цифрового регистратора, что снижает оперативность и производительность обработки информации.

Характер и методы полевых исследований требуют практически одновременного измерения потенциалов естественного электрического поля в значительном количестве точек с погрешностью, не превышающей 1. Также должна быть обеспечена возможность долговременной фиксации результатов измерений с последующим их вводом в ЭВМ, в необходимой для этого форме. Необходимость создания полевого измерителя потенциалов естественного электрического поля вызвана отсутствием пригодной для этого аппаратуры.

Все известные технические решения для измерения геопотенциалов в различных скважинах непригодны для использования в качестве наземной аппаратуры в процессе доразведки и контроля за разработкой нефтегазоконденсатных месторождений, в частности, при проведении работ по установлению зависимости между изменением потенциалов естественного электрического поля, измеренных по системе радиальных профилей относительно общей точки, от изменения напряженного состояния массива, так как имеют специфическую область применения.

В изобретении поставлена задача создания такого полевого измерителя потенциалов естественного электрического поля,

который содержал бы многоканальную схему измерения, позволяющую производить с высокой точностью измерения практически одновременно с задержкой не более 1с в значительном количестве точек. Благодаря введению новых блоков и связей между ними, обеспечивал возможность долговременной фиксации всех результатов измерений с последующим непосредственным их вводом в ЭВМ, а также обладал помехоустойчивостью, что в конечном итоге позволило бы получить достоверную информацию для объективного контроля за доразведкой нефтегазоконденсатных месторождений.

Поставленная задача решается следующим образом.

В известном устройстве, содержащее общие с заявляемым изобретением признаки, а именно: многоканальный переключатель, аналого-цифровой преобразователь, усилитель, блок управления, запоминающее устройство, источник питания — дополнительно введен блок индикации. Запоминающее устройство выполнено энергонезависимым, включающим устройство управления, устройство памяти, устройство канала связи, устройство питания, а блок питания содержит первичный источник питания и преобразователь напряжения, причем ко входам многоканального переключателя подключены измерительные электроды, а выход через усилитель, аналого-цифровой преобразователь соединен со входом блока индикации и информационным входом устройства памяти запоминающего устройства, входы блока управления подключены к адресным входам переключателя, блока индикации, устройства управления запоминающего устройства, а также к управляющему входу аналого-цифрового преобразователя, кроме того, выходы устройства управления соединены с входами устройства памяти и устройства канала связи, второй вход которого соединен с выходом устройства памяти, а выход устройства питания подключен к устройству памяти, на которое автоматически подается напряжение при отключении внешнего источника питания, первичный источник питания подключен к блоку многоканального переключателя, а преобразователь напряжения — к измерительной части схемы.

Предложенный измеритель потенциалов отличается от известного тем, что, во-первых, многоканальный переключатель установлен на входе измерительной схемы, куда поступают сигналы от измерительных электродов, где автоматически выбирается сигнал одного из измерительных каналов и подается на вход усилителя. Таким образом

упрощается конструкция устройства за счет исключения нескольких входных усилителей и установки одного после переключателя, а также повышается точность измерения за счет исключения разброса параметров входных устройств. Выполнение запоминающего устройства с необходимой емкостью памяти и энергонезависимым позволяет хранить записанные в него результаты измерений по всем каналам в течение длительного времени. Наличие в составе запоминающего устройства канала связи позволяет передавать хранящиеся в устройстве памяти данные непосредственно в ЭВМ. Выполнение блока питания в виде первичного источника питания и преобразователя напряжения, где первичный источник подключен к блоку многоканального переключателя, а преобразователь напряжения — к измерительной части схемы, позволяет получить необходимые для питания элементов схемы напряжения, а применение преобразователя напряжения позволяет отделить цепи управления переключателя от цепей питания измерителя и тем самым снизить уровень помех на входе усилителя и повысить точность измерения. Для удобства снятия визуального отсчета номера измеряемого канала и значения измеряемого в этом канале потенциала, в устройство введен блок индикатора.

На чертеже представлена структурная схема полевого измерителя потенциалов естественного электрического поля.

Устройство состоит из блока многоканального переключателя (БМП) 1, предназначенного для автоматического переключения выводов измерительных электродов (не показаны) и измерительной части схемы 2, включающей последовательно соединенные с БМП 1 и усилитель 3, аналого-цифровой преобразователь (АЦП) 4, выход которого соединен со входом блока индикации (БИ) 5, информационным входом энергонезависимого запоминающего устройства (ЗУ) 6 и блока управления (БУ) 7, выходы которого подключены к адресным входам БМП 1, БИ 5, управляющему входу АЦП 4, адресному входу ЗУ 6.

Запоминающее устройство (ЗУ) 6 состоит из устройства памяти (УПМ) 8, устройства управления (УУ) 9, устройства канала связи (УКС) 10, устройства питания (УП) 11, где информационный вход УПМ 8 подключен к выходу АЦП 4, а выход — к УКС 10, адресный вход УУ 9 соединен с выходом БУ 7, а выходы — с управляющими входами УПМ 8 и УКС 10, устройство питания 11 подключено к устройству памяти 8. В состав измерителя включен блок питания (БП) 12 содержащий преобра-

зователь напряжения 13 и первичный источник питания 14 (аккумуляторную батарею), причем, первичный источник 14 подключен к блоку переключателя БМП 1, а преобразователь напряжения 13 – к измерительной схеме 2.

Устройство работает следующим образом.

Перед запуском в режим измерений при проведении работ, например, по методу радиальных профилей относительно общей точки, находящейся в центре залежи, производят расстановку по профилям кос с измерительными каналами, к каждому каналу подсоединяют неполяризуемый электрод, установленный в точках исследования на профилях (на рис. не показан). Плотность сетки профилей и количество устанавливаемых электродов выбирается в зависимости от размера, формы и конфигурации залежи. Косы подсоединяют ко входным клеммам блока многоканального переключателя 1 и к нему же отдельным проводом подсоединяют фоновый электрод, расположенный на некотором расстоянии от устья скважины, относительно которого производят измерения по всем каналам каждой косы. Опрос каналов может производиться переключателем как в ручном, так и в автоматическом режиме. Количество переключаемых каналов в автоматическом режиме определяется начальной установкой переключателя 1. В ручном режиме возможно постоянное подключение одного из измерительных каналов к схеме измерения.

Включение измерителя в режим измерения осуществляется при подаче питания от первичного источника питания 14. При этом одновременно первичный источник питания 14 подключается к БМП 1, а преобразователь напряжения 13 – к измерительной схеме 2. БМП 12 формирует на своих выходах напряжения, необходимые для питания как БМП 1, так и элементов измерительной части устройства. Отделение цепей питания БМП 1 от цепей питания элементов измерительной схемы способствует снижению уровня помех. После подачи питания на БМП 1 осуществляется автоматическое переключение измерительных каналов, сигналы с которых поступают на вход усилителя 3.

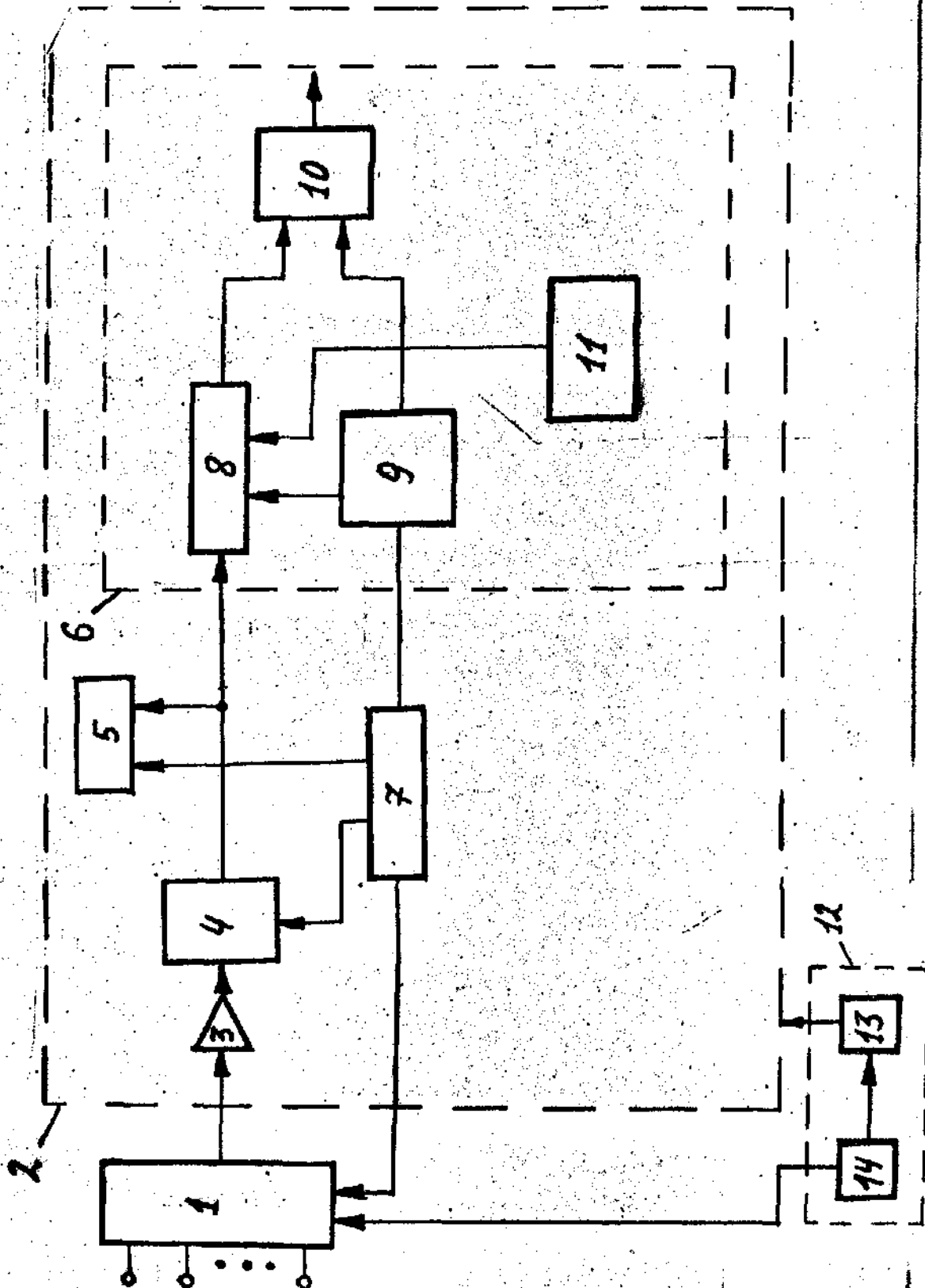
Для подавления помех, возникающих в результате действия наводок на линии, соединяющие электроды с измерителем, в состав усилителя входит пассивный фильтр. После выдержки времени, необходимого для установления сигнала на входе усилителя 3, производится запуск аналого-цифрового преобразователя 4, преобразующего значения измеряемого потенциала в цифровую форму. С выхода АЦП 4 сигнал в цифровой форме поступает одновременно на блок индикации 5 и информационный вход устройства памяти 8 запоминающего устройства 6. Блок управления 7 вырабатывает управляющий сигнал для запуска АЦП 4 и запоминающего устройства 6. Кроме того БУ 7 вырабатывает адресные сигналы, определяющие номер подключенного измерительного канала БМП 1 и адрес соответствующей ячейки памяти в устройстве памяти 8. Сформированные адресные сигналы совместно с информационным сигналом с выхода АЦП 4 поступают на блок индикации 5, обеспечивая визуальную индикацию номера измеряемого канала и значение измеряемого в этом канале потенциала.

Запоминающее устройство ЗУ 6 работает следующим образом.

Адресные сигналы, поступающие из блока управления БУ 7 на вход устройства управления 9, определяют выбор соответствующей измеряемому каналу ячейки памяти УПМ 8, в котором информационные сигналы с выхода АЦП 4 запоминаются. При обесточивании устройства, то есть при отключении БП 12, устройство питания 11 осуществляет автоматическое переключение питающего напряжения устройства памяти 8 с БП 12 на внутренний, входящий в состав УП 11, источник питания.

В случае использования в составе УПМ 8 микросхем, репрограммируемых постоянных запоминающих устройства, необходимость в УП 11 отпадает.

В режиме передачи информации из ЗУ 6 в ЭВМ, УКС 10 обеспечивает последовательную передачу содержимого ячеек памяти УПМ 8 вместе с необходимыми контрольными и стробирующими сигналами, вырабатываемыми УКС 10.



Упорядник

Техред М.Келемеш

Коректор Н. Король

Замовлення 4520

Тираж

Підписне

Державне патентне відомство України,  
254655, ГСП, Київ-53, Львівська пл., 8

Відкрите акціонерне товариство "Патент", м. Ужгород, вул.Гагаріна, 101