



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ,
ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21), (22) Заявка: 2004136629/09, 16.12.2004

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
16.12.2004

(43) Дата публикации заявки: 10.06.2006

(45) Опубликовано: 27.12.2006 Бюл. № 36

(56) Список документов, цитированных в отчете о
поиске: GB 2352376 A, 24.01.2001. RU 2170952
C2, 27.04.1999. RU 2175453 C2, 27.10.2001. SU
240818, 01.04.1969. RU 2169385 C2,
20.08.2000. US 5587707, 24.12.1996. US
4400782, 23.08.1983. EP 0356741 A1,
07.03.1990. US 3407002, 22.10.1968. EP
0468359 A2, 29.01.1992. FR 2408788,
08.06.1979. EP 0594434 A2, 27.04.1994.

Адрес для переписки:

410012, г.Саратов, ул. Московская, 155, СГУ,
ПЛО, О.И. Куприяновой

(72) Автор(ы):

Анашкин Анатолий Александрович (RU),
Орлов Сергей Михайлович (RU),
Чулючкин Вячеслав Владимирович (RU),
Юдаков Михаил Александрович (RU)

(73) Патентообладатель(и):

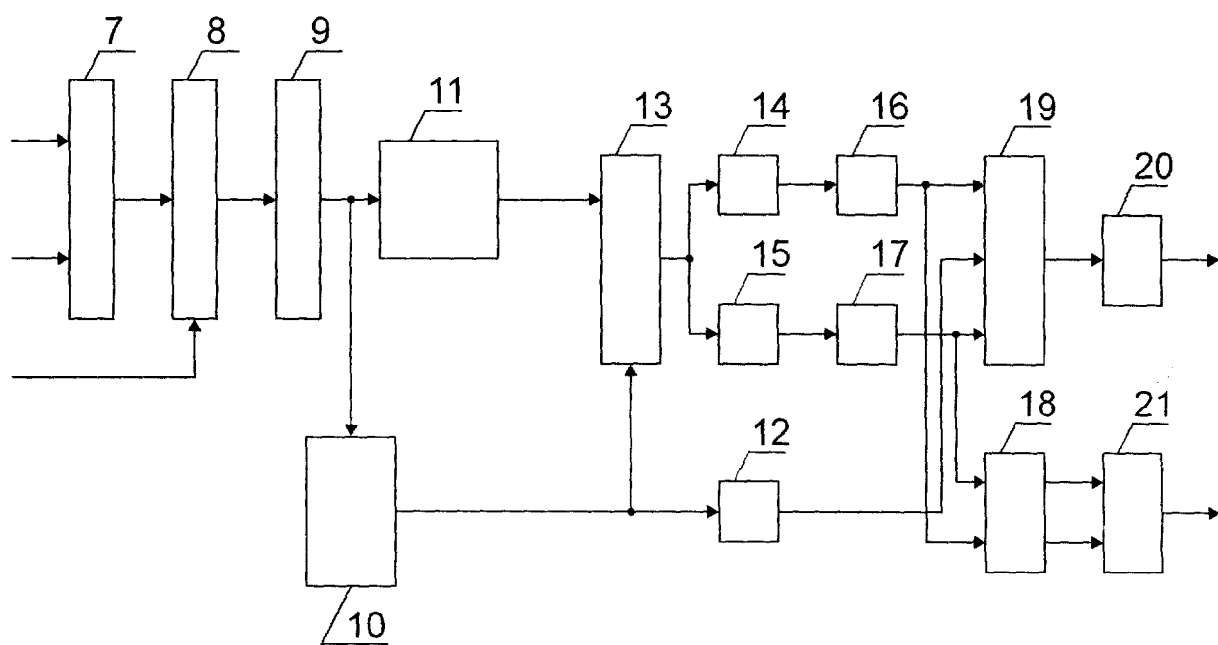
Общество с ограниченной ответственностью
"ЦЕНТР ИННОВАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ-ЭС"
(RU)

(54) ТРУБОПРОВОДНАЯ СИСТЕМА СВЯЗИ

(57) Реферат:

Изобретение относится к области связи и может
быть использовано в системах телемеханики для
диагностики и управления удаленными объектами
по трубопроводу. Технический результат
заключается в повышении чувствительности и
помехоустойчивости приемника системы связи и,
следовательно, повышении скорости передачи при
снижении потребляемой электрической энергии.
Для этого из принятого сигнала выделяют
переменную составляющую, затем сигнал
усиливают-ограничивают по амплитуде, затем
дифференцируют, результат дифференцирования
поступает на компаратор, где он сравнивается с
положительным и отрицательным порогами,
благодаря этому формируются импульсы,

управляющие режимом работы усилителя
(усиление, ослабление), после
дифференцирования сигнал фильтруют, далее
через управляемый усилитель полезный сигнал
проходит усиленным, а помеха подавляется, далее
сигнал разделяется на две ветви, обе ветви
состоят из полосовых фильтров (750, 500 Гц) и
детекторов сигнала, после них сигнал поступает на
балансный делитель, выравнивающий амплитуды
сигналов, затем на дифференциальный
компаратор и далее в управляющий контроллер
для декодирования. Для управления усилителем-
ограничителем сигнал после детекторов поступает
на схему ИЛИ и далее на сглаживающий фильтр,
выходной уровень которого используют для
управления усилителем-ограничителем. 3 ил.



ФИГ. 2



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY,
PATENTS AND TRADEMARKS

(12) ABSTRACT OF INVENTION

(21), (22) Application: 2004136629/09, 16.12.2004

(24) Effective date for property rights: 16.12.2004

(43) Application published: 10.06.2006

(45) Date of publication: 27.12.2006 Bull. 36

Mail address:

410012, g.Saratov, ul. Moskovskaja, 155, SGU,
PLO, O.I. Kuprijanovoj

(72) Inventor(s):

Anashkin Anatolij Aleksandrovich (RU),
Orlov Sergej Mikhajlovich (RU),
Chuljuchkin Vjacheslav Vladimirovich (RU),
Judakov Mikhail Aleksandrovich (RU)

(73) Proprietor(s):

Obshchestvo s ogranichennoj otvetstvennost'ju
"TsENTR INNOVATsIONNYKh TEKhnOLOGIj-
EhS" (RU)

(54) PIPELINE COMMUNICATION SYSTEM

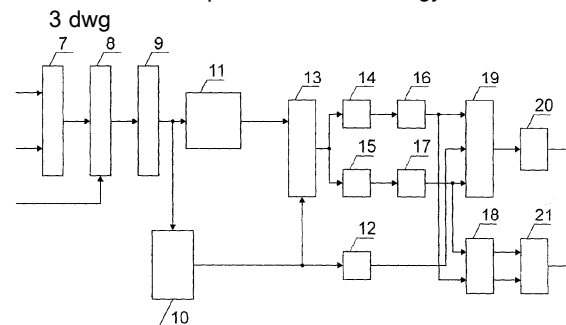
(57) Abstract:

FIELD: communications engineering, possible use in telecontrol systems for diagnostics and control over remote objects via the pipeline.

SUBSTANCE: in accordance to invention, variable component is extracted from received signal, then signal is amplified and limited by amplitude, then differentiated - result of differentiation is sent to comparator, where it is compared to positive and negative thresholds, due to that impulses reservoir formed, controlling amplifier operation mode (amplification, weakening), after differentiation signal is filtered, and then through controlled amplifier useful signal passes in amplified fashion, and interference is suppressed, then signal is divided on two branches, both branches consist of band filters (750 Hz, 500 Hz) and signal detectors, after those signal is sent to balance divider, evening out signal amplitudes, and then to differential comparator, and then -

to controller for decoding. For control over amplifier-limiter signal after detectors is sent to OR circuit and, further, to smoothing filter, output level of which is used for controlling aforementioned amplifier-limiter.

EFFECT: increased sensitivity and interference resistance of communication system receiver, and successively, increased speed of transmission and decreased consumption of electric energy.



ФИГ. 2

Изобретение относится к средствам передачи информации и может быть использовано в системах телемеханики для диагностики и управления удаленными объектами.

Известно устройство связи для дистанционного контроля по трубопроводному каналу, которое включает трубопровод, передающий блок, в состав которого входят электрод
5 заземления, генератор информационного сигнала и колебательный контур, и приемный блок, в состав которого входят электрод заземления, избирательный усилитель и колебательный контур, причем каждый из колебательных контуров состоит из катушки индуктивности и цилиндрического конденсатора, одной обкладкой которого служит
10 металлическая стенка трубопровода, а другой обкладкой - электропроводящий материал, нанесенный на изоляцию трубопровода в местах передачи и приема информационного сигнала, и колебательные контуры передающего и приемного блоков имеют резонансную частоту, равную частоте информационного сигнала (патент на изобретение №2170952, МПК G 08 C 19/08).

Известна система дистанционного контроля состояния изоляции трубопровода, содержащая станцию катодной защиты, у которой минусовая клемма соединена с
15 трубопроводом, а плюсовая клемма посредством токового датчика соединена с анодом, размещенным в грунте, блок преобразования сигнала, у которого клеммы первого входа соединены с выходом токового датчика, а у второго входа одна клемма соединена с трубопроводом, а вторая - с медно-сульфатным электродом сравнения, установленным в
20 грунте, канал связи, аппаратуру пульта диспетчера. При этом каналом связи служит трубопровод. Система дополнительно снабжена модулятором, у которого вход соединен с выходом блока преобразования сигнала, а выход - с входом передатчика, к выходу которого подключена передающая антенна, выполненная в виде обмотки изолированным проводом и размещенная непосредственно на трубопроводе, приемной антенной,
25 выполненной в виде обмотки изолированным проводом и размещенной непосредственно на трубопроводе, приемником, у которого вход соединен с приемной антенной, а выход - с входом аппаратуры пульта диспетчера (патент на изобретение №2169385, МПК G 01 V 3/11).

Однако перечисленные выше устройства не обеспечивают высокой скорости и объема
30 передаваемой информации, ограниченные скоростью протекания физических процессов. Кроме того, различные конструктивные элементы трубопровода (отводы, задвижки) существенно влияют на условия прохождения сигнала. Практическая реализация данных решений требует значительных материальных затрат как при вводе в эксплуатацию, так и во время обслуживания. Не исключено вредное влияние физических процессов,
35 протекающих при передаче информации, на степень защиты трубопровода от коррозии. Кроме того, в данных устройствах мощность передатчика резко возрастает с увеличением удаленности объектов.

Наиболее близким к заявляемому изобретению по совокупности признаков является трубопроводная система связи, содержащая канал связи в виде изолированных друг от
40 друга электропроводящего трубопровода и грунта, два модуля, соединенных с трубопроводом, один из которых является управляющим, а другой - модулем сопряжения с объектом информации, электроды заземления по количеству модулей, при этом каждый электрод заземления соединен с соответствующим модулем, а каждый модуль содержит приемник, передатчик, контроллер, вход которого соединен с выходом приемника, а выход
45 - с входом передатчика, при этом приемник имеет входы для подключения к трубопроводу и к соответствующему электроду заземления, а контроллер управляющего модуля имеет средство сопряжения с объектом информации (Патент на изобретение №2175453, МПК G 08 C 19/00).

Однако в данном устройстве также не могут быть достигнуты высокая скорость и объем
50 передаваемой информации, ограниченные низкой несущей частотой (единицы - десятки Гц). Не исключено в связи с низкой несущей частотой вредное влияние физических процессов, протекающих при передаче информации, на степень защиты трубопровода от коррозии. При передаче сигнала требуется затрачивать значительную мощность источника

питания, что противоречит требованию энергосбережения при создании систем связи.

Задача, на решение которой направлено заявленное изобретение, состоит в повышении эффективности передачи информации по трубопроводу путем повышения скорости и объема передаваемой информации при снижении потребляемой электрической энергии, а также в снижении вредного влияния возникающих при этом физических процессов на степень защиты трубопровода от коррозии. Также задачей является повышение чувствительности и помехоустойчивости приемника системы связи.

Поставленная задача решается тем, что в трубопроводной системе связи, содержащей канал связи в виде изолированных друг от друга электрического трубопровода и грунта, по крайней мере, два модуля, соединенных с трубопроводом, один из которых является управляющим, а другой - модулем сопряжения с объектом информации, электроды заземления, соединенные с соответствующими модулями, а каждый модуль содержит приемник, передатчик, контроллер, вход которого соединен с выходом приемника, а выход - с входом передатчика, причем приемник имеет входы для подключения к трубопроводу и к соответствующему электроду заземления, а контроллер управляющего модуля имеет средство отображения информации и порт связи с компьютером, модуль сопряжения имеет средство сопряжения с объектом информации, согласно предлагаемому решению, модули дополнительно содержат коммутатор, сигнальные входы которого подключены к соответствующим выходам передатчика, а управляющий вход подключен к контроллеру, сигнальные выходы связаны соответственно с трубопроводом и электродом заземления, при этом приемное устройство и контроллер выполнены с возможностью автоматического регулирования усиления входного сигнала.

Приемник содержит узел развязки, входы которого являются входами подключения приемника к трубопроводу и электроду заземления, аттенюатор, сигнальный вход которого связан с выходом узла развязки, а вход управления является третьим дополнительно введенным входом приемника, дифференцирующую цепь, вход которой связан с выходом аттенюатора, двухпороговый компаратор и первый полосовой фильтр, вход которого подключен к выходу дифференцирующей цепи и входу компаратора, временной селектор, управляемый усилитель, сигнальный вход которого связан с выходом первого полосового фильтра, а управляющий вход подключен к выходу компаратора и входу временного селектора, второй и третий полосовые фильтры, входы которых связаны между собой и с выходом управляемого усилителя, первый детектор, вход которого подключен к выходу второго полосового фильтра, второй детектор, вход которого подключен к выходу третьего полосового фильтра, балансный делитель и схему ИЛИ, первый вход которой соединен с выходом первого детектора и с первым входом балансного делителя, второй вход подключен к выходу второго детектора и второму входу балансного делителя, а третий вход соединен с выходом временного селектора, сглаживающий фильтр, вход которого соединен с выходом схемы ИЛИ, а выход является вторым дополнительно введенным выходом приемника, дифференциальный компаратор, первый и второй входы которого связаны соответственно с первым и вторым выходами балансного делителя, а выход является выходом приемного устройства.

Изобретение поясняется чертежами, где на фиг.1 приведена функциональная схема устройства, на фиг.2 - функциональная схема одного из вариантов реализации приемника, на фиг.3 - эпюры напряжений в различных точках схемы приемника.

Позициями на чертежах обозначены: 1 - модули связи, 2 - электроды заземления, 3 - приемник, 4 - передатчик, 5 - контроллер, 6 - коммутатор, 7 - узел развязки, 8 - аттенюатор, 9 - дифференцирующая цепь, 10 - двухпороговый компаратор, 11 - первый полосовой фильтр, 12 - временной селектор, 13 - управляемый усилитель, 14 - второй полосовой фильтр, 15 - третий полосовой фильтр, 16 - первый детектор, 17 - второй детектор, 18 - балансный делитель, 19 - схема ИЛИ, 20 - сглаживающий фильтр, 21 - дифференциальный компаратор.

Трубопроводная система связи (фиг.1) содержит канал связи в виде изолированных друг от друга электропроводящего трубопровода и грунта и систему модулей, один из которых

является управляющим и находится в пункте сбора и обработки информации. Количество остальных модулей определяется количеством объектов, с которыми необходимо осуществить связь. Минимальное количество модулей - два. Модули связи 1 соединены с трубопроводом. Система связи содержит электроды заземления 2 по количеству модулей, при этом каждый электрод заземления соединен с соответствующим модулем. Каждый модуль содержит приемник 3, передатчик 4, контроллер 5. Контроллер 5 имеет два входа и три выхода. Входы контроллера 5 соединены с соответствующими выходами приемника 3, а выходы - с соответствующими входами приемника 3, передатчика 4 и коммутатора 6. Приемник имеет входы для подключения к трубопроводу и к соответствующему электроду заземления 2. Передатчик 4 имеет два сигнальных выхода, соединенных с соответствующими входами коммутатора 6, сигнальные выходы которого подключены к трубопроводу и электроду заземления. При этом следует отметить, что возможность автоматического регулирования усиления входного сигнала обеспечивается за счет наличия дополнительных входов и выходов у приемника и контроллера. Контроллер 5 управляющего модуля имеет средство отображения информации и порт связи с компьютером.

Приемник 3 содержит последовательно соединенные узел развязки 7, входы которого являются входами подключения приемника 3 к трубопроводу и электроду заземления 2, аттенюатор 8, дифференцирующую цепь 9, полосовой фильтр 11, управляющий усилитель 13. Управляющий вход аттенюатора 8 является входом приемника 3. Приемник содержит также двухпороговый компаратор 10 и временной селектор 12, при этом вход компаратора 10 подключен ко входу полосового фильтра 11, а выход соединен с управляющим входом управляемого усилителя 13 и входу временного селектора 12. Приемник содержит последовательно соединенные второй полосовой фильтр 14 и первый детектор 16, а также последовательно соединенные третий полосовой фильтр 15 и второй детектор 17. Входы фильтров 14 и 15 соединены между собой и с выходом усилителя 13. Кроме того, приемник содержит последовательно соединенные схему ИЛИ 19 и сглаживающий фильтр 20, а также последовательно соединенные балансный делитель 18 и дифференциальный компаратор 21. Схема ИЛИ 19 имеет три входа, два из которых связаны с двумя входами балансного делителя 18, и выходами детекторов 16 и 17, а третий вход подключен к выходу временного селектора 12. Выход дифференциального компаратора 21 является сигнальным выходом приемника. Выход сглаживающего фильтра 20 и вход аттенюатора 8 обеспечивают возможность автоматической регулировки усиления.

Порт связи с компьютером и средство отображения информации, входящие в состав управляющего модуля, а также средство сопряжения с объектом информации, входящее в состав модуля сопряжения, как второстепенные признаки (не показаны).

Один из возможных вариантов реализации, приведенных на фиг.1 и 2 функциональных элементов, состоит в следующем.

Контроллер 5 (фиг.1) выполнен на базе процессора PIC 18LF 452, при этом средство отображения информации управляющего модуля выполнено на базе жидкокристаллического дисплея PG320240WRF-DE4-HY2. Передатчик 4 выполнен в виде усилителя мощности мостового типа, предварительный усилитель которого построен на операционных усилителях типа 140УД12, а выходной каскад - на наиболее распространенных отечественных транзисторах КТ818, КТ819. Возможно также выполнение усилителя мощности на базе специализированных микросхем типа TDA, например, TDA 7396. Коммутатор 6 выполнен на базе реле типа SCLB-W-DPDT-C24V, либо любое электромагнитное, оптоэлектронное, твердотельное реле с рабочим напряжением 24 В и током коммутации не менее 10 А. Функциональные узлы приемника 3 могут быть выполнены следующим образом. Узел развязки 7 содержит дифференцирующую цепь по каждому из его входов. Аттенюатор 8 построен в виде резистивного делителя, коэффициент деления которого коммутируется ключами на полевых транзисторах типа КП501, управляемыми контроллером 3 (фиг.1). Дифференцирующая цепь 9 выполнена в виде многосвязной RC-цепи и эмиттерных повторителей. Двухпороговый компаратор 10

содержит прецизионный делитель напряжения для создания двух порогов и собственно компаратор на базе микросхемы K1401CA1. Первый полосовой фильтр 11 содержит

многозвенную RC-цепь и транзисторно-диодные ограничители амплитуды. Временной селектор 12 выполнен в виде интегрирующей цепи и компаратора на базе микросхемы K1401CA1. Управляемый усилитель 13 построен на базе операционного усилителя K140УД608 и коммутатора на транзисторе КТ3102. Второй и третий полосовые фильтры 14 и 15 построены по схеме фильтра на базе моста ВИНА с использованием микросхем K140УД608. Первый детектор 16, второй детектор 17 выполнены по схеме двухполупериодного точного выпрямителя на базе микросхем K140УД608. Балансный делитель 18 выполнен по резистивной схеме. Схема ИЛИ 19 выполнена в виде трех источников тока на транзисторах КТ3107, подключенных к общей нагрузке. Сглаживающий фильтр 20 выполнен в виде пассивной RC-цепи. Дифференциальный компаратор 21 построен на базе компаратора типа K554CA3.

Описание работы устройства приведено на примере цикла обмена между управляющим модулем и модулем сопряжения.

Цикл обмена включает в себя формирование контроллером 5 управляющего сигнала запроса, адресованного конкретному модулю сопряжения, прием и декодирование ответного сообщения, формирование на экране дисплея принятой информации.

При кодировании передаваемого по каналу связи сообщения исходят из того, что логическому нулю соответствует посылка длительностью 50 мсек синусоидального сигнала постоянной амплитуды частотой 500 Гц, а логической единице соответствует посылка длительностью 50 мсек синусоидального сигнала постоянной амплитуды частотой 750 Гц. Структура сообщения содержит служебную посылку, в течение которой настраивается аттенюатор приемника, группу информационных посылок и служебную посылку, которой завершается сообщение. На фиг.3 эюра 1 приведен пример передачи сообщения в виде кодовой комбинации 1101. При этом контроллер 5 любого из модулей посредством коммутатора 6 (фиг.1) подключает выходы передатчика 4 к каналу связи только на время передачи, а выход приемника 3 в течение этого времени не анализирует. Работа приемника 3 поясняется эюрами, приведенными на фиг.3.

На эюре 2 приведена смесь полезного сигнала и помехи от тиристорной катодной станции на выходе узла развязки 7 (фиг.2), отделяющего по постоянному току трубопровод от сигнального входа аттенюатора 8, а электрод заземления 2 - от общего провода аттенюатора 8.

Сигнал на выходе аттенюатора 8, показанный на эюре 2, будет ослаблен только в том случае, если амплитуда полезного сигнала превысит определенное значение, установленное при первоначальной настройке системы. На эюре 3 показан сигнал на выходе дифференцирующей цепи 9 и входе компаратора 10, который не был ослаблен аттенюатором 8, однако после дифференцирования длительность и амплитуда сигнала помехи значительно сократились. На выходе компаратора 10 после сравнения входного сигнала с положительным и отрицательным порогами, устанавливаемыми при первоначальной настройке системы, формируются импульсы, управляющие режимом работы усилителя 13. На время действия положительного импульса с выхода компаратора 10 усилитель 13 переводится в режим, при котором сигнал на его входе воспринимается как синфазный и поэтому максимально ослабляется в соответствии с одним из свойств, которое присуще операционному усилителю и определено в терминологии как коэффициент подавления синфазного сигнала (типовое значение 70 дБ). На время действия отрицательного импульса с выхода компаратора 10 усилитель 13 переводится в режим, при котором сигнал на его входе воспринимается как дифференциальный и поэтому максимально усиливается в соответствии с одним из свойств, которое присуще операционному усилителю и определено в терминологии как коэффициент усиления дифференциального сигнала (типовое значение 50000). В данном случае коэффициент усиления дифференциального сигнала установлен равным 1 с целью повышения устойчивости системы. Результаты описанного выше приема приведены на эюре 5, из

которой видно, что помеха ослаблена практически до нуля, а полезный сигнал прошел на выход усилителя 13 без ослабления. На эпюрах 6 и 7 показаны выходные сигналы полосовых фильтров 14 и 15, один из которых настроен на частоту 750 Гц, а второй - на частоту 500 Гц. После детектирования (эпюры 8 и 9) и выравнивания по амплитуде с помощью балансного делителя 18 (фиг.2) сигналы, соответствующие логической единице (750 Гц) и логическому нулю (500 Гц), поступают на вход дифференциального компаратора 21, с выхода которого (эпюра 11) поступают на контроллер 5 (фиг.2) для декодирования. Для автоматической регулировки усиления сигналы с выходов детекторов 16 и 17 через схему ИЛИ 19 и сглаживающий фильтр 20 в виде постоянного уровня (эпюра 10), пропорционального амплитуде полезного сигнала, поступают на контроллер 5 (фиг.2). Программным обеспечением последнего данный уровень сравнивается с порогами максимального и минимального допустимых значений амплитуды, после чего формируется сигнал управления аттенюатором 8 (фиг.2). Если по какой-либо причине произошло скачкообразное увеличение полезного сигнала за границы порогов компаратора 10, то на выходе усилителя 13 сформируется нулевой уровень, а с выхода фильтра 20 на контроллер поступит сигнал на уменьшение ослабления аттенюатора. Это еще больше увеличит полезный сигнал, что приводит к возникновению тупиковой ситуации. В данном случае временной селектор 12 по истечении заданного времени формирует на выходе схемы ИЛИ 19 высокий уровень, требующий от контроллера 5 увеличить ослабление аттенюатора 8, в результате чего восстанавливается работоспособность схемы автоматической регулировки усиления.

Таким образом, средство, воплощающее заявляемое изобретение при его осуществлении, предназначено для использования в системах телемеханики для диагностики и управления удаленными объектами. При этом оно позволяет повысить скорость и объем передаваемой по трубопроводу информации и снизить потребляемую при этом электрическую энергию. Только благодаря заявленному сочетанию функциональных элементов, соединенных между собой определенным образом, было достигнуто соотношение сигнал/помеха, равное 1/600. При амплитуде помехи, равной 3 В, удавалось обеспечить уверенный прием сигнала с амплитудой 5 милливольт. В результате этого появилась возможность увеличить несущую частоту сигнала до 750 Гц. Работа на более высокой несущей частоте по сравнению с частотами в пределах единиц-десятков Гц, применяемых в предыдущих разработках, позволила, сохраняя ту же максимально возможную удаленность между объектами, увеличить скорость и объем передаваемой информации. При этом для передачи сообщения требуется значительно меньшая мощность передатчика, что отвечает требованию максимального энергосбережения при создании систем передачи информации.

Кроме того, работа на частотах, существенно отличающихся от частоты, на которой работают катодные станции, уменьшают их взаимное влияние. И, наконец, частота 500-700 Гц, на которой работает предлагаемое устройство, значительно (в сотни раз) превышает скорость коррозии, в результате чего практически отсутствует влияние передаваемых сигналов на степень защиты трубопровода от коррозии, в то время как частота единиц и десятков Гц соизмерима со скоростью коррозии. Принимая во внимание значительную мощность передаваемого сигнала на низкой частоте, неблагоприятное действие системы связи на степень защиты трубопровода от коррозии, в отличие от заявляемого устройства, может быть весьма существенным.

Формула изобретения

Трубопроводная система связи, содержащая канал связи в виде изолированных друг от друга электропроводящего трубопровода и грунта, по крайней мере два модуля, соединенных с трубопроводом, один из которых является управляющим, а другой - модулем сопряжения с объектом информации, электроды заземления по количеству модулей, при этом каждый электрод заземления соединен с соответствующим модулем, а каждый модуль содержит приемник, передатчик - усилитель мощности мостового типа,

контроллер вход которого соединен с выходом приемника, а выход с входом передатчика, причем приемник имеет входы для подключения к трубопроводу и соответствующему электроду заземления, при этом контроллер управляющего модуля соединен с экраном и портом связи с компьютером, а каждый модуль сопряжения содержит последовательно

5 соединенные контроллер, преобразователь и датчик, отличающийся тем, что каждый модуль дополнительно содержит коммутатор для обеспечения гальванической развязки между входами приемника и выходами передатчика, причем приемник каждого модуля содержит узел развязки, входы которого являются входами подключения приемника к трубопроводу и электроду заземления, аттенюатор, сигнальный вход которого связан с
10 выходом узла развязки, а вход управления связан с контроллером для обеспечения возможности автоматического регулирования усиления выходного сигнала, дифференцирующую цепь, вход которой связан с выходом аттенюатора, двухпороговый компаратор и первый полосовой фильтр, вход которого подключен к выходу дифференцирующей цепи и входу компаратора, временной селектор, управляемый
15 усилитель, сигнальный вход которого связан с выходом первого полосового фильтра, а вход управления режимом подключен к выходу компаратора и входу временного селектора, второй и третий полосовые фильтры, входы которых связаны между собой и с выходом управляемого усилителя, первый детектор, вход которого подключен к выходу второго полосового фильтра, второй детектор, вход которого подключен к выходу третьего
20 полосового фильтра, балансный делитель и схему ИЛИ, первый вход которой соединен с выходом первого детектора и с первым входом балансного делителя, второй вход подключен к выходу второго детектора и второму входу балансного делителя, а третий вход соединен с выходом временного селектора, сглаживающий фильтр, вход которого соединен с выходом схемы ИЛИ, а выход соединен с контроллером - для обеспечения
25 возможности автоматического регулирования уровня выходного сигнала, дифференциальный компаратор, первый и вторые входы которого связаны соответственно с первым и вторым выходом балансного делителя, а выход является выходом приемного устройства и соединен с контроллером.

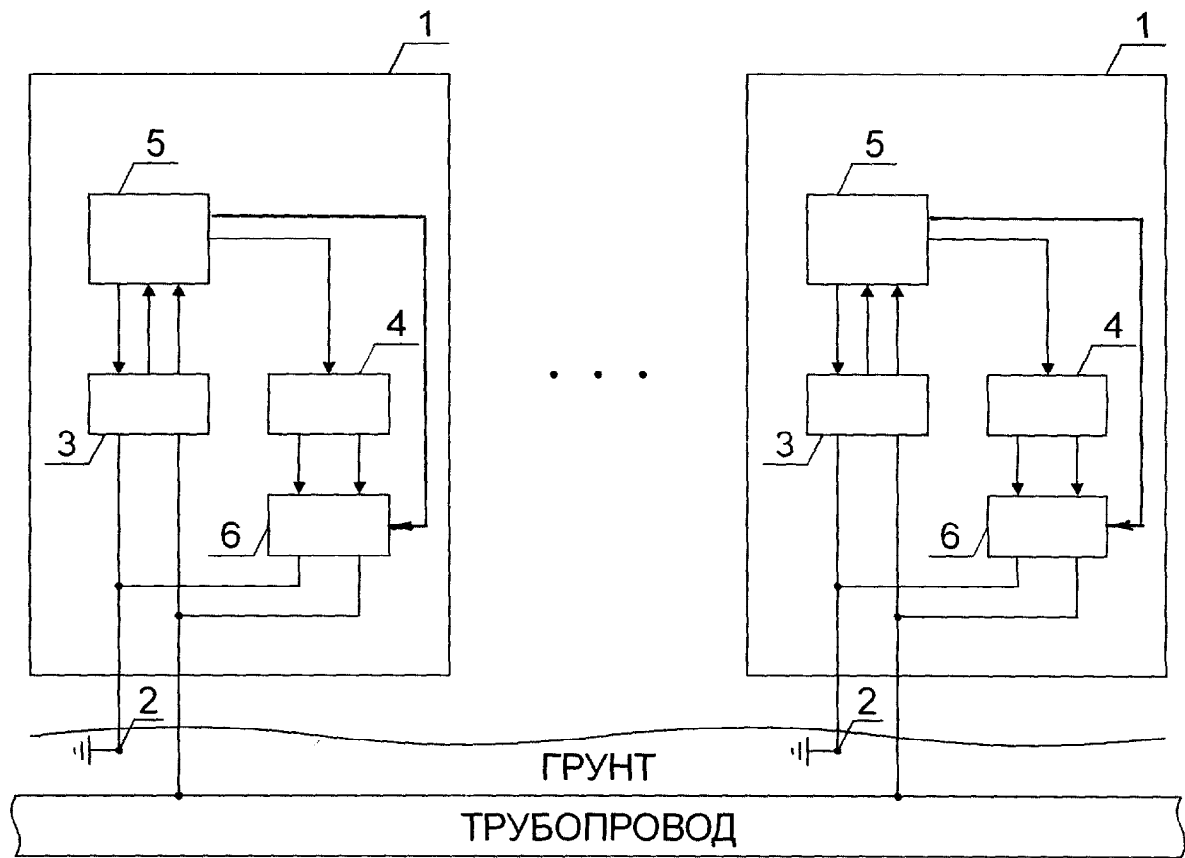
30

35

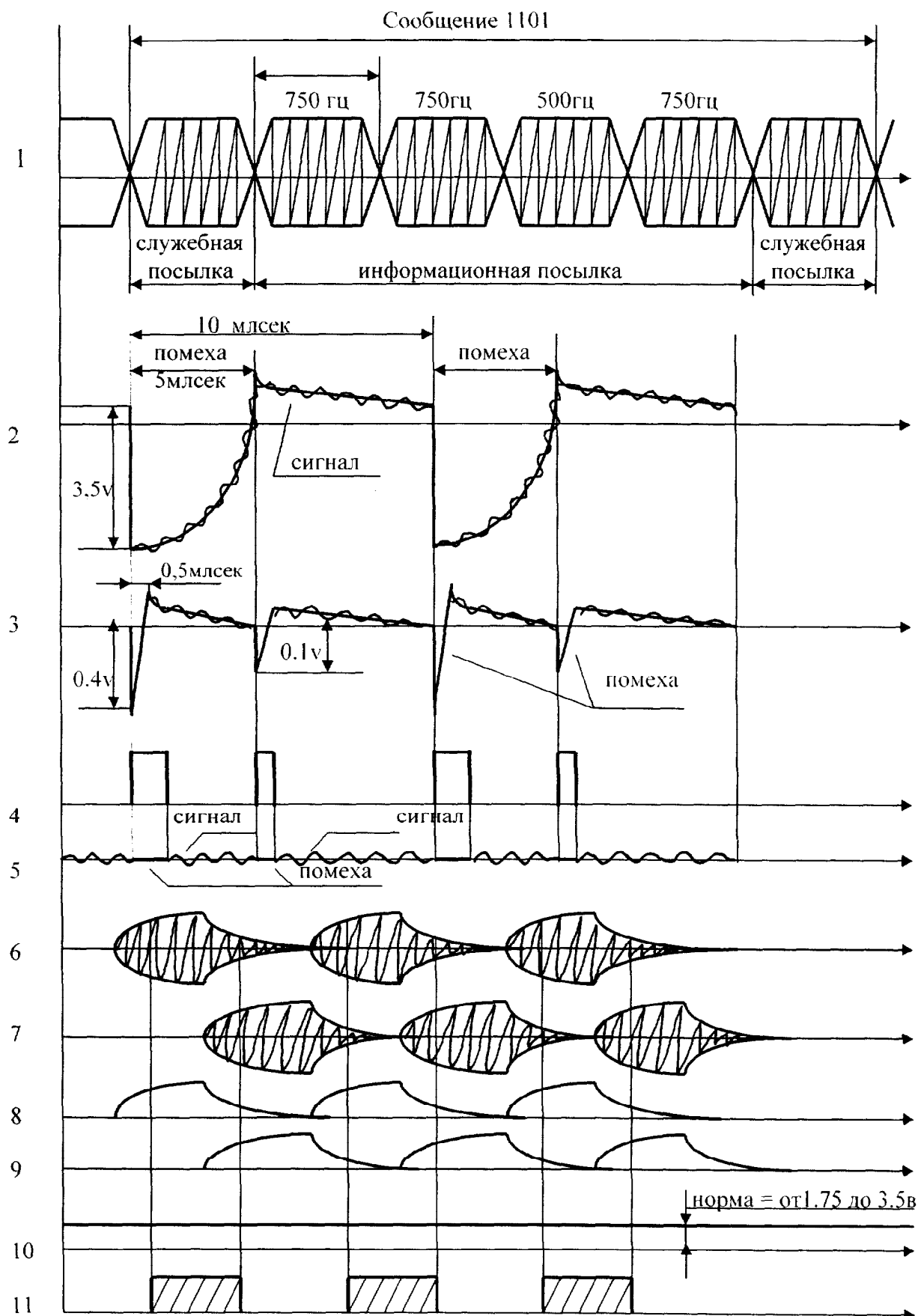
40

45

50



ФИГ. 1



ФИГ. 3