



УКРАЇНА

<,₉>UA<u>

6788

C1

G 01 F 23/26

ДЕРЖАВНЕ
ПАТЕНТНЕ
ВІДОМСТВООПИС ДО ПАТЕНТУ
НА ВІНАХІД

(54) ЄМНІСНИЙ ВИМІРЮВАЧ РІВНЯ

1

(20) 94270979, 24.06.93

(21) 4925495/10

(22) 04.04.91, SU

(46) 29.12.94. Бюл. № 8-I

(56) Авторское свидетельство СССР

№ 1201686, МКИ G 01 F 23/26, 1983.

'71) Інститут електродинаміки Академії наук
Української РСР(72) Безносів Валерій Григорович, Мона
стирський Зіновій Ярославович, Фарафон-
тов Александр Івановіч (RU), Шурпач Ольга
Михайлівна

(73) Безносів Валерій Григорович (UA)

(57) Емкостный измеритель уровня, содер-
жащий двухэлектродный датчик, один из
электродов которого заземлен, а другой под-
ключен ко входу преобразователя емкости в

напряжение, выполненного в виде опера-
ционного усилителя со звеном отрицательной
обратной связи, высокочастотный генера-
тор напряжения, первый выход которого
заземлен, и детектор, о т л и ч а ю щ и с я
тем, что в него введены масштабный уси-
литель и вычитающее устройство, к перво-
му и второму входам которого подключены
соответственно выходы преобразователя
емкости в напряжение и масштабного уси-
лителя, вход которого соединен со вторым
выходом высокочастотного генератора,
подключенным также к прямому входу опе-
рационного усилителя и к экрану кабеля,
соединяющего второй электрод датчика с
инверсным входом этого же усилителя, а вы-
ход вычитающего устройства подключен ко
входу детектора.

Изобретение относится к электроизме-
рительной технике и может быть использо-
вано для дистанционного измерения уровня
жидких и сыпучих веществ при помощи ем-
костных датчиков с заземленным электро-
дом.

Наиболее близким по технической сущ-
ности к изобретению является емкостной
измеритель уровня, который содержит двух-
электродный емкостный датчик с заземлен-
ным электродом, преобразователь емкости
в напряжение, выполненный в виде опера-
ционного усилителя с звеном отрицатель-
ной обратной связи, высокочастотный
генератор напряжения и детектор. Посколь-
ку устройство предназначено для дистанци-
онного измерения, то подключение
выходного трансформатора к генератору

требует дополнительного соединительного
кабеля. Наличие выходного трансформатора
на объекте контроля и дополнительной ли-
нии связи излишне усложняет устройство.
Более того, емкостные датчики уровня могут
надежно работать в весьма тяжелых услови-
ях, как то: при наличии трясок и вибраций,
при очень низких (измерение уровня сжи-
женных газов) и очень высоких (измерение
уровня расплавленных пластмасс и метал-
лов) температурах, высоких давлениях и пе-
репадах давлений; в баках летательных
аппаратов и т. д. Расположение в непосред-
ственной близости от датчиков трансформа-
торов, или любых других элементов, в таких
случаях нежелательно, а иногда и невозмож-
но (не регламентировано техническими ус-
ловиями на их применение).

∞
∞

0

Следовательно, недостатками устройства-прототипа являются его сложность, обусловленная наличием на объекте контроля дополнительных элементов и дополнительной линии связи, а также ограниченные функциональные возможности из-за неприменимости в сложных условиях измерения.

Задачей изобретения является создание емкостного измерителя уровня, в котором путем применения новых технических решений и оптимизации схемы расширены функциональные возможности при упрощении устройства.

Поставленная задача осуществляется благодаря тому, что в емкостном измерителе уровня, содержащем двухэлектродный датчик, один из электродов которого заземлен, а второй - подключен к входу преобразователя емкости в напряжение, выполненного в виде операционного усилителя с звеном отрицательной обратной связи, высокочастотный генератор напряжения, первый выход которого заземлен и детектор, согласно изобретению, в него введен масштабный усилитель и вычитающее устройство, к первому и второму входам которого подключены соответственно выходы преобразователя емкости в напряжение и масштабного усилителя, вход которого соединен со вторым выходом высокочастотного генератора, подключенным также к прямому входу операционного усилителя и к экрану кабеля, соединяющего второй электрод датчика с инверсным входом этого же усилителя, а выход вычитающего устройства подключен ко входу детектора.

На фиг. 1 представлена структурная схема измерителя; на фиг. 2 - эквивалентная схема преобразователя емкости в напряжение.

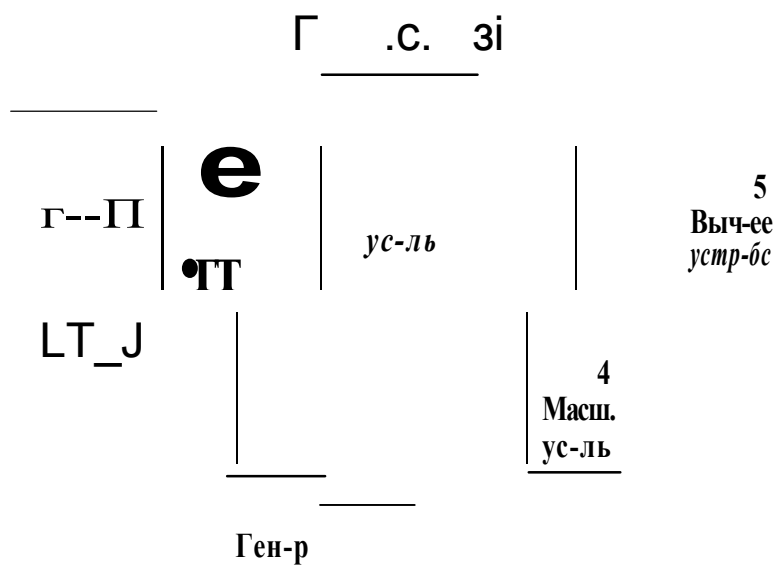
Емкостной измеритель уровня включает в себя (фиг. 1) емкостной двухэлектродный датчик 1, межэлектродная емкость C_d которого определена положением уровня, высокочастотный генератор 2, преобразователь 3 емкости в напряжение, выполненный на базе операционного усилителя 3' с звеном отрицательной обратной связи 3'' в виде конденсатора постоянной емкости C_0 . Выход генератора 2 через масштабный усилитель 4 подключен к одному из входов вычитающего устройства 5, второй вход которого соединен с выходом преобразователя 3, а выход - с входом детектора 6, выходной сигнал которого 1)вых является одновременно выходным сигналом измерителя.

Емкостный датчик 1 включает в себя измерительные электроды 1' и 1'', укреплен-

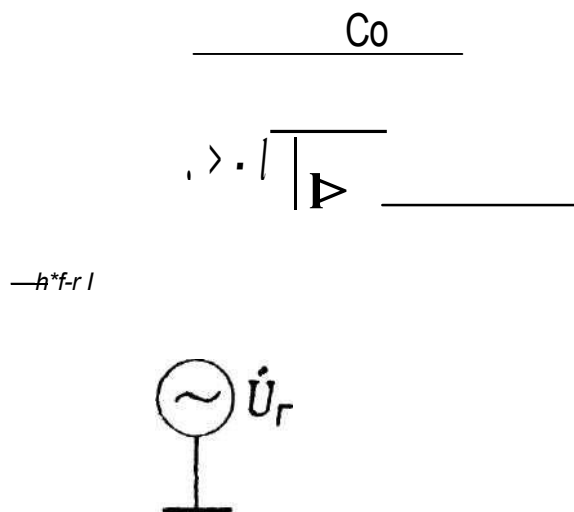
ные параллельно, причем один из электродов 1' заземлен, например, при контроле, электропроводящей жидкости, когда сама жидкость выполняет роль одного из электродов, или когда роль второго электрода выполняет металлический сосуд. Незаземленный электрод датчика 1'' соединен с инвертирующим входом операционного усилителя экранированным кабелем, экран которого подключен к выходу высокочастотного генератора 2. При этом, очевидно, что экран не должен быть подключен к общей точке схемы (корпусу). Для электростатических наводок экран заземлен через низкое выходное сопротивление генератора 2, благодаря чему сохраняются его экранирующие свойства.

При сохранении той же точности измерения, что и в устройстве-прототипе, предлагаемое устройство существенно проще, поскольку не содержит дополнительной линии связи, что особенно важно при дистанционных измерениях, а также трансформатора, который должен располагаться на объекте контроля в непосредственной близости от емкостного датчика. Этот трансформатор должен иметь стабильный коэффициент передачи, поскольку выходное напряжение генератора непосредственно влияет на результат измерения.

В то же время в предлагаемом устройстве содержится масштабный усилитель и вычитающее устройство, которые отсутствуют в устройстве-прототипе и которые по сложности и стоимости соответствуют, имеющимся в прототипе источнику опорного напряжения и пороговому устройству, поскольку каждый из упомянутых элементов может быть собран на одной микросхеме средней степени интеграции (операционный усилитель, компаратор и т. п.). В случае тяжелых условий эксплуатации емкостных датчиков (измерение уровня сжиженных газов и расплавленного металла, агрессивных жидкостей при высоком давлении, вибрациях, тряске и т. п.), установка трансформатора на объекте не только нежелательна из-за возрастания дополнительной погрешности измерения, но может быть и недопустимой согласно техническим условиям. Предлагаемое устройство применимо и в таких случаях, то есть во всех случаях использования емкостных датчиков. Следовательно, в предлагаемом устройстве достигнуто упрощение конструкции при расширении функциональных возможностей.



Фиг. 1.



Фиг. 2.

Упорядник О. Шурпач

Техред М.Моргентал

Коректор М. Самборська

Замовлення 644

Тираж

Підписне

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

Виробничо-видавничий комбінат "Патент", м. Ужгород, вул.Гагаріна, 101

