

Изобретение относится к технике измерения неэлектрических величин и может быть использовано для определения уровней, границ разделения жидкостей и сыпучих грузов, а также для измерения в них температуры.

Наиболее близким к изобретению по технической сущности и достигаемому результату является способ измерения параметров хранения: уровня жидкостей и температуры различной плотности в резервуаре. Здесь в линию задержки, погруженную в жидкость, посылают импульсы напряжения; при различных плотностях жидкости будет различная скорость прохождения импульсов в линии задержки. Расстояние между отраженными импульсами будет соответствовать различным слоям жидкости. Известный способ отличается пониженной точностью, сложностью конструкции чувствительного элемента - линии задержки, заключающейся в необходимости обеспечения в ней вакуума и невозможности работы с сыпучими грузами.

Цель изобретения - расширение диапазона контролируемых сред и количества измеряемых параметров, повышение точности.

Указанная цель достигается тем, что сигналы, представляющие собой наложение двух сигналов: видеоимпульса и перепада напряжений, получают от стабильного генератора и посылают в чувствительный элемент, выполненный в виде двух изолированных друг от друга проводников, замкнутых или разомкнутых на противоположном конце, и отраженный сигнал через стробоскопический преобразователь и АЦП принимают на вычислительном устройстве, где специализированным алгоритмом по расстоянию между отраженными импульсами и по их форме определяют границы раздела жидкостей и температуру слоев.

На Фиг.1 приведена блок-схема устройства, реализующего описываемый способ. Устройство содержит стабильный генератор 1 сигналов специальной формы - наложение (суперпозиций) видеоимпульса перепада напряжений, выход которого соединен со входом приемника 2 и входом чувствительного элемента 3, причем выход приемника 2 подключен к строб-преобразователю 4, выход которого подключен к АЦП (аналого-цифровой преобразователь) 5, к выходу которого подключен вычислитель.

Способ осуществляется следующим образом.

Генератор 1 вырабатывает сигнал, представляющий собой наложение видеоимпульса и перепада напряжения, и подается на вход чувствительного элемента 3. Отраженный сигнал с чувствительного элемента подается на вход приемника 2. Появление неоднородностей вдоль чувствительного элемента (границы разделения сред, изменение сопротивления или диэлектрической проницаемости среды) вызывает изменение волнового сопротивления проводников в местах неоднородностей и изменяет вид отраженного сигнала. Использование сложного сигнала позволяет повысить точность и разрешаемую способность в оценке места и вида неоднородности (температуры и границы разделения) вдоль проводников. Это обусловлено тем, что сигналы подобного типа содержат большое количество высокочастотных спектральных составляющих и позволяют тем самым выделить неоднородности по всей линии, не используя датчики специальных конструкций.

Сигнал с выхода приемника 2 подается на преобразователь 4, который необходим для согласования времен распространения электромагнитной волны вдоль проводника и работы вычислительного устройства 6. Сигнал с выхода строб-преобразователя 4 попадает на АЦП 5 и далее на вход вычислителя 6, в котором по специализированному алгоритму ведется его обработка. Расстояние до границ раздела сред определяется по формуле:

$$L_x = 1/2 \cdot V \cdot t,$$

где L_x - расстояние до неоднородности вдоль линии;

V - скорость распространения электромагнитной волны вдоль линии;

t - время запаздывания отраженного сигнала от посланного.

Для определения температуры среды, оценивается величина и характеристика волнового сопротивления вдоль чувствительного элемента. Его измерение характеризуется коэффициентом отражения:

$$K = S_{ou}/S_{nu} = Z_x - W / Z_x + W;$$

где S_{ou} , S_{nu} - спектральные функции отраженного и посланного сигналов;

Z_x - волновое сопротивление линии в месте неоднородности;

W - номинальное волновое сопротивление линии.

С волновым сопротивлением однозначно связана температура среды, т.к. для каждого материала эта взаимосвязь специфична, то она должна быть предварительно установлена. Место расположения границ разделения и температуры несмешиваемых сред определяются специализированным алгоритмом, записанным в вычислителе 6.

На Фиг.2 приведены временные соотношения при посылке сигнала в датчик.

Фиг.2а показывает сигнал, посылаемый в линию, который содержит видеоимпульс 1 и перепад напряжения 11.

На Фиг.2б показан отраженный сигнал из чувствительного элемента при условии, что температура среды вдоль него не изменяется.

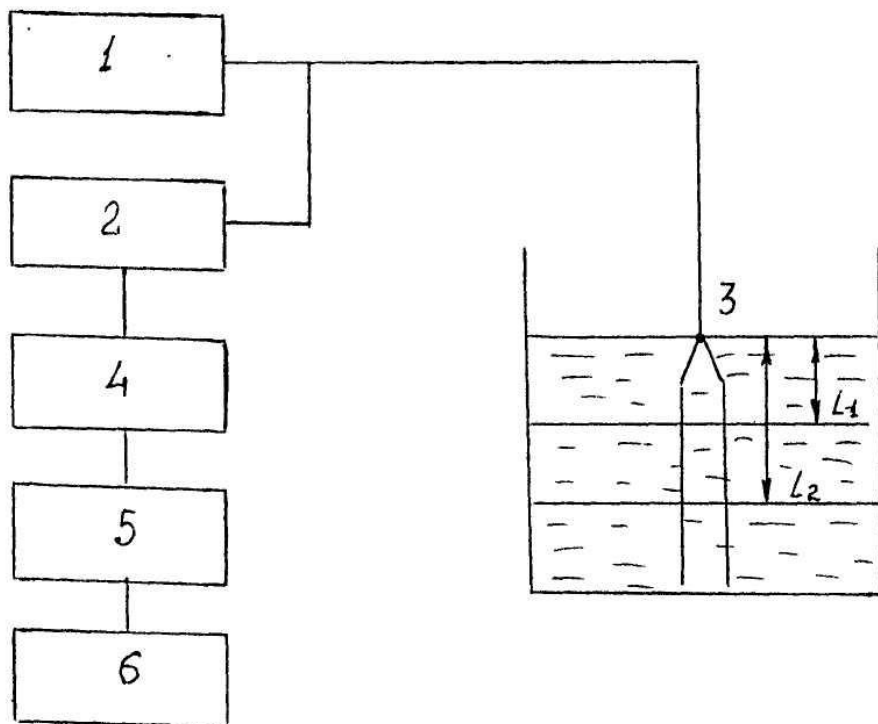
L_1 - расстояние до первой границы разделения;

L_2 - расстояние до второй границы разделения.

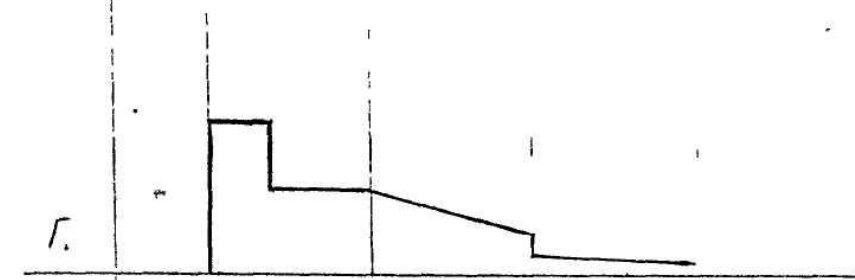
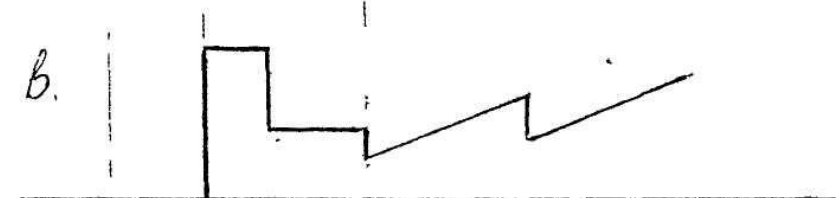
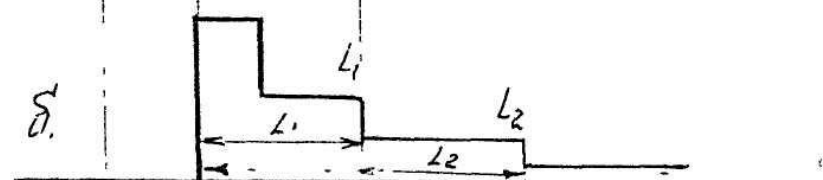
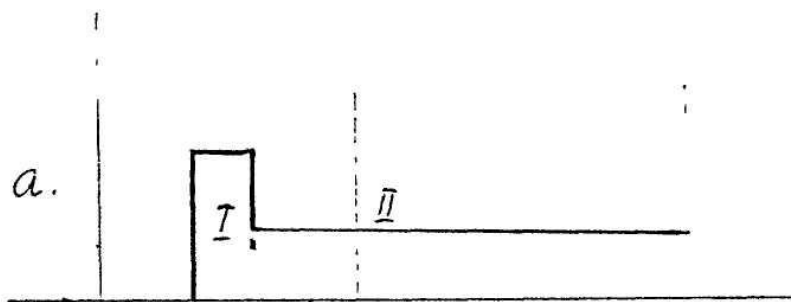
На Фиг.2в показана та же картина, но при условии, что температура среды вдоль чувствительного элемента изменяется.

На Фиг.2г показана картина отраженного сигнала при изменении температуры жидкости или среды в противоположную сторону.

Предлагаемый способ позволяет расширить диапазон контролируемых сред, автоматизировать процесс измерения уровня и температуры, упростить конструкцию датчика.



Фиг. 1.



фиг. 2