

УДК 681.5.08
ЕМКОСТНОЙ ДАТЧИК УРОВНЯ СОЛЕВОГО РАСТВОРА В БАКАХ
ПЕСКОСОЛЕРАСПРЕДЕЛИТЕЛЯ

В. А. КАРПОВ, А. В. КОВАЛЕВ, В. А. ХАНАНОВ
Учреждение образования
«ГОМЕЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ им. П.О. СУХОГО»
Гомель, Беларусь

Зимой в целях предупреждения обледенения автомобильных дорог в народном хозяйстве Республики Беларусь применяются различные жидкие реагенты. Их распределяют с помощью многофункциональных комбинированных дорожных машин – пескосолераспределителей. Эффективность действия этих реагентов определяется их концентрацией. Поэтому для полного соблюдения гигиенических норм и необходимых технических условий требуется точно соблюдать норму расхода реагентов, которая, в свою очередь, зависит от температуры обрабатываемой поверхности, для чего необходимо непрерывно следить за текущим уровнем солевого раствора в баке. Данную функцию выполняют датчики уровня – уровнемеры.

При разработке датчика уровня солевого раствора необходимо учитывать следующие особенности эксплуатации:

- высокую электропроводность соляного раствора;
- низкую температуру окружающей среды;
- агрессивную среду эксплуатации (ввиду наличия соли).

Наиболее часто используются следующие типы датчиков уровня [1]:

- емкостной датчик с изолированным электродом;
- ультразвуковой датчик;
- поплавковый датчик;
- радиационный датчик;
- гидростатический датчик.

Ультразвуковой и радиационный датчики слишком дороги в производстве. Поплавковые датчики измеряют уровень дискретно, что не удовлетворяет ТУ рассматриваемых систем. Гидростатический датчик подвержен влиянию вибрации и раскачиванию шасси автомобиля. Оптимальным по простоте, надежности и дешевизне для поставленной задачи является емкостной метод измерения уровня [2].

Измерительный зонд представляет собой два свитых между собой изолированных провода. Значение начальной емкости проводов датчика равно $C_0=50$ пФ. При погружении проводов в жидкость емкость зонда начнет снижаться. Связано это с тем, что электропроводный раствор «замыкает» погонную емкость погруженной части проводов (рис. 1). Емкость погруженного зонда равна $C_{п}=20$ пФ.

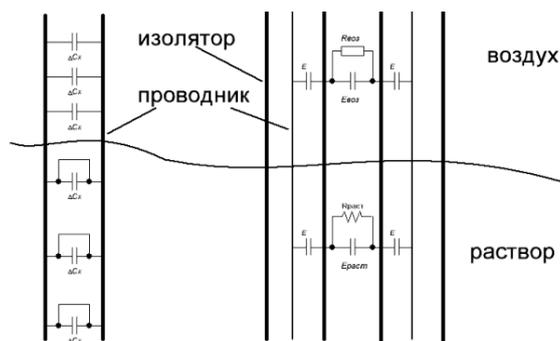


Рис. 1. Схема принципа работы

Чтобы избавиться от воздействия внешних электрических помех и влияния паразитных емкостей, первый проводник подключается к низкоомному источнику напряжения, а второй – к «виртуальному нулю» операционного усилителя таким образом, чтобы емкость зонда C_x входила в состав дифференциатора (рис. 2).

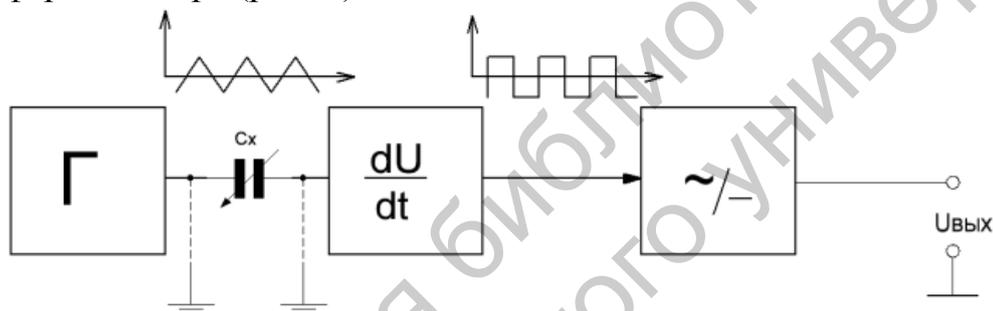


Рис. 2. Функциональная схема преобразователя

При подаче на один электрод измерительного зонда напряжения треугольной формы, на выходе дифференциатора появится прямоугольное напряжение, обратно пропорциональное емкости C_x . Это напряжение подается на вход измерительного преобразователя среднего значения. В результате на выходе схемы присутствует напряжение, которое линейно зависит от уровня раствора в баке.

Таким образом был разработан измерительный преобразователь уровня солевого раствора в баке дорожной машины, отличающийся простотой, низкой стоимостью изготовления и инвариантностью к проводимости измеряемой среды, при условии изменения типа электродов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Виглеб, Г. Датчики / Г. Виглеб. – М. : Мир, 1989. – 196 с.
2. Жданкин, В. Д. Приборы для измерения уровня / В. Д. Жданкин // Современные технологии автоматизации (СТА). – 2002 – № 3. – С. 6