

# ЕМКОСТНОЙ ДАТЧИК УРОВНЯ РАССОЛА В БАКАХ ПЕСКОРАСПРЕДЕЛИТЕЛЯ

**В. А. Хананов**

*Гомельский государственный технический университет  
имени П. О. Сухого, Беларусь*

Научные руководители: А. В. Ковалев, В. А. Карпов

Цель работы – разработка измерительного преобразователя уровня солевого раствора в баке дорожной машины.

На сегодняшний день актуальной является проблема контроля количества реагентов, распределяемых дорожной машиной. В связи с этим была поставлена следующая задача: в системе управления пескораспределителем должна быть индикация текущего уровня солевого раствора в баке.

При анализе поставленной задачи были определены следующие особенности эксплуатации:

- 1) высокая электропроводность соляного раствора;
- 2) низкая температура окружающей среды;
- 3) ввиду наличия соли – агрессивная среда эксплуатации.

Был проведен обзор методов решения [1]. Наиболее часто используемыми датчиками уровня являются:

- 1) емкостной датчик с изолированным электродом;
- 2) ультразвуковой датчик;
- 3) поплавковый датчик;
- 4) радиационный датчик;
- 5) гидростатический датчик.

Ультразвуковой и радиационный датчики слишком дороги в производстве. Плавковые датчики измеряют уровень дискретно, что не удовлетворяет требованиям поставленной задачи. Гидростатический датчик подвержен влиянию вибрации и раскачивания автомобиля. Поэтому был выбран емкостной преобразователь, так как он является наиболее простым, надежным и дешевым методом измерения уровня [2].

**Уровнемер емкостной.** Измерительный зонд представляет собой два свитых между собой изолированных провода. Начальная емкость этих проводов равна  $C_0 = 50$  пФ. При погружении проводов в жидкость емкость зонда начнет снижаться. Это связано с тем, что электропроводный раствор «замыкает» погонную емкость погруженной части проводов (рис. 1). Емкость погруженного зонда равна  $C_n = 20$  пФ.

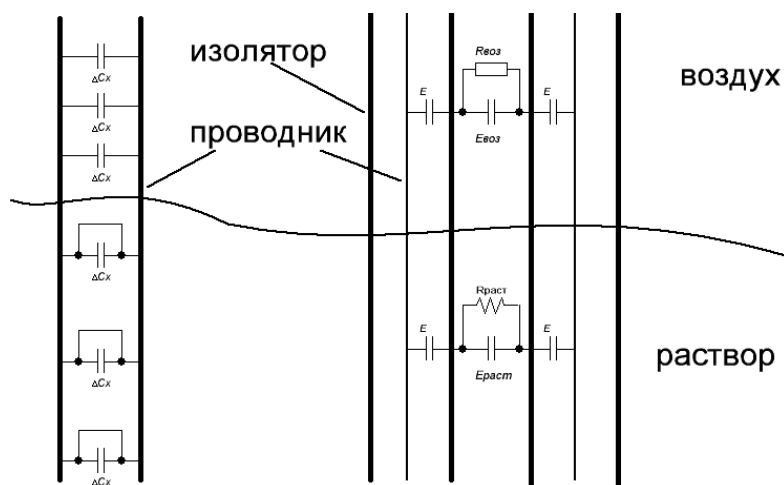


Рис. 1. Пояснение принципа работы

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).

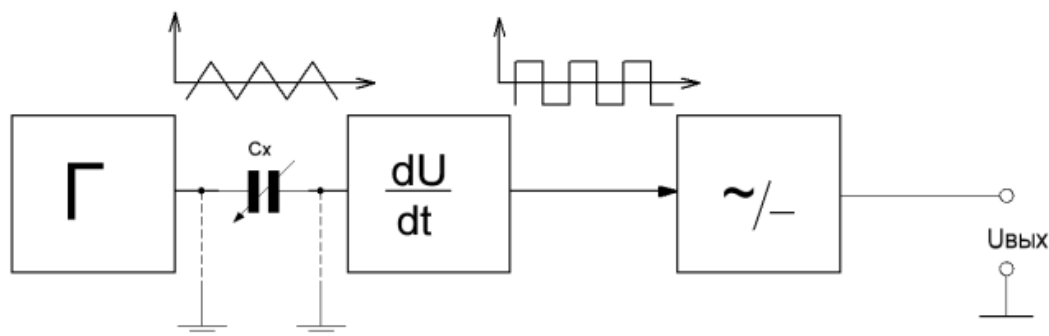


Рис. 2. Функциональная схема преобразователя

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.

*Рис. 3. Схема электрическая принципиальная*

Схема электрическая принципиальная представлена на рис. 3. Генератор напряжения треугольной формы реализован на ОУ DA1.1 и DA1.2.

Дифференциатор – на DA1.3. Измерительный преобразователь среднего значения – на DA2.1 и DA2.2. Для работы схемы от однополярного источника питания на DA1.4 реализована искусственная нулевая точка [3].

**Заключение.** В результате научной работы был разработан измерительный преобразователь уровня солевого раствора в баке дорожной машины. На сегодняшний день данные устройства устанавливаются на пескораспределителях серийного производства фанипольского ОМЗ.

#### Литература

89. Виглеб, Г. Датчики / Г. Виглеб. – Москва : Мир, 1989. – 196 с.
90. Жданкин, В. Д. Приборы для измерения уровня / В. Д. Жданкин // Современ. технологии автоматизации (СТА). – 2002. – № 3. – С. 6.
91. Волович, Г. И. Схемотехника аналоговых и аналого-цифровых устройств / Г. И. Волович. – Москва : Издат. дом «Додека-XXI», 2005. – 528 с.