

ХАРАКТЕРИСТИКИ ДАТЧИКОВ НА ОСНОВЕ МАГНИТОУПРАВЛЯЕМЫХ КОНТАКТОВ, ПРИМЕНЯЕМЫХ В АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЕ КОНТРОЛЯ И УЧЕТА ЭНЕРГОРЕСУРСОВ

А.В. Козлов

390027, ул. Новая 51В, г. Рязань, Россия, ООО НПП «Теплодохран»

Приведено описание герконовых датчиков, используемых в составе счетчиков воды, газа, и раскрыт принцип работы датчиков, описаны характеристики датчиков и порядок разработки. Изложены интересные факты из истории развития расходомеров.

A description of reed sensors used as part of utility meters is presented, and principle of sensor operation is shown, characteristics of the sensors and development order are described. Interesting facts of the development history of flow meters are stated.

Самое ценное, что есть на нашей планете – это вода. Начало регулярного измерения воды через бронзовые измерительные сопла-насадки относится еще к 97 году нашей эры.

В дореволюционной России начало использования расходомеров связано с созданием водопроводов в разных городах. Далее приводятся некоторые сведения из труда Ф.А. Данилова «Водопроводы русских городов», изданного в 1911 году.

В Петербурге первый водопровод был построен в 1859-61 годах, в Москве – в 1779 году. На 1 января 1909 года в Петербурге всего было установлено 10 313 водомеров. Приводятся данные по численности населения в Петербурге на 1 января 1908 года: в черте города жило 1 527 500 человек и в пригородах – 276 000, всего 1 803 500.

В Москве на 1908 год бесплатного отпуска воды не было. Примечательно, что в книге приводятся также данные о водопроводе Варшавы. В 1909 году в Варшаве проживало свыше 800 000 жителей. Водомеров на то время использовалось 5 745. Использовались «системы» Шпаннера, Мейнеке, Сименс и Гальске, Дрейера, Розенкратца и Дрона, Томсона. Устанавливались, ремонтировались и поверялись водомеры средствами города и за счет домовладельцев.

В Риге было 360 000 жителей, 2 814 водомеров, их установка производилась за счет потребителей воды, а содержание – за счет города.

Факты данной книги свидетельствуют о том, что до революции использовались импортные, в основном немецкие водомеры.

Однако в 1905 году в Москве был построен завод «Водоприбор», существующий и по сей день. В сотрудничестве с немецкой фирмой «Майнеке» был начат выпуск российских водомеров, который продолжается и сегодня.

Принцип работы датчиков на основе герконов в составе счетчиков энергоресурсов заключается в формировании импульсов путем замыкания геркона при прохождении постоянного магнита, расположенного на стрелке счетчика. Количество замыканий пропорционально количеству измеренного ресурса.

Характеристики герконовых датчиков можно классифицировать на:

- электрические параметры,
- конструктивные особенности,
- соотношение замкнутого и разомкнутого состояний,
- надежность,
- условия эксплуатации,
- тип счетчика энергоресурсов,
- антисаботажные функции,
- функции контроля линии связи на обрыв / короткое замыкание.

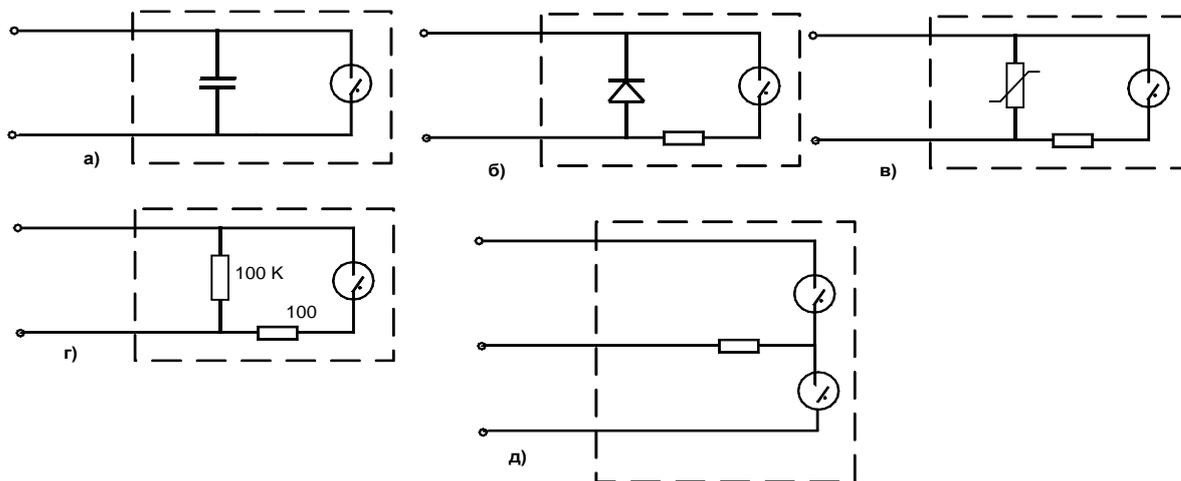


Рис. 1. Варианты электрических схем датчиков

Электрические параметры датчика определяются типом геркона и электрической схемой, а точнее характеристиками компонентов электрической схемы (рис. 1). Основные параметры – это максимальный коммутируемый ток, который для разных типов датчиков может находиться в пределах 50...500 мА, и максимальное коммутируемое напряжение – 50...100 В.

Среди многообразия конструкций датчиков можно выделить 2 множества:

1) геркон и дополнительные элементы расположены на плате, плата размещается в корпусе;

2) геркон (сборка) размещается в цилиндрическом корпусе без платы.

Соотношение замкнутого и разомкнутого состояний герконового датчика в составе счетчиков воды (газа) определяется разностью положений стрелки (колеса) с магнитом между точкой замыкания и точкой размыкания, или, другими словами, сектора стрелки (колеса) с магнитом при нахождении стрелки, в котором геркон замкнут.

Надежность датчика определяется надежностью геркона. Как правило, срок службы датчика – 12 лет и не менее 10^9 срабатываний при 4 В и 10 мА.

Обычными условиями эксплуатации датчиков считаются температура окружающей среды 90 °С, температура измеряемой счетчиком среды до 150 °С, степень защиты от попадания влаги и твердых частиц IP68.

По типу счетчика энергоресурсов датчики делятся на используемые совместно со счетчиками воды, газа.

В некоторых типах датчиков используется дополнительный геркон (рис. 1 д), который выполняет антисаботажную функцию и сигнализирует о поднесении злоумышленником постоянного магнита к датчику.

Функции контроля линии связи на обрыв / короткое замыкание реализуются добавлением в схему диода (рис 1 б, контроль линии только на обрыв) и так называемой схемы Намура (рис 1 г, контроль линии на обрыв и короткое замыкание).

Разработка герконового датчика, применяемая совместно со счетчиком (воды, газа), включает:

- подбор постоянного магнита, устанавливаемого на подвижной части счетного механизма;
 - разработку корпуса датчика в соответствии с посадочным местом на счетчике;
 - подбор геркона и места расположения геркона в корпусе;
 - разработку печатной платы (сборки) с учетом выбранной электрической схемы;
- верификацию и валидацию.