

## АВТОНОМНЫЕ МНОГОПАРАМЕТРИЧЕСКИЕ СЕНСОРНЫЕ МОДУЛИ

Леонович Г.И.<sup>1</sup>, Кузнецов П.К.<sup>2</sup>, Ермаков В.В.<sup>2</sup>, Токмак П.Л.<sup>3</sup>,  
Захаров В.Н.<sup>3</sup>, Лобах А.Е.<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Секция прикладных проблем при Президиуме РАН, г. Самара

<sup>2</sup> Самарский государственный технический университет, г. Самара

<sup>3</sup> Самарский университет, г. Самара

Одним из перспективных направлений в области систем удаленного мониторинга объектов и территорий (SCADA) является создание автономных измерительных устройств, включающих от нескольких единиц до нескольких десятков датчиков различных величин [1-3]. Причем, в одном устройстве (сенсорном модуле) могут функционировать датчики, как на едином для всех, так и на различных принципах действия. Такие модули могут длительное время работать в автономном режиме, выдавать информацию в реальном масштабе времени, через определенные интервалы или по запросу.

В качестве примера на рис. 1 приведен вариант структурной схемы автономного многопараметрического сенсорного модуля (АМСМ), который содержит пассивные датчики (ПД), не требующие питания, пассивные датчики с подпиткой (ПДП) от собственного источника питания (ИП), интеллектуальные датчики (пассивные - ИПД, с подпиткой – ИДП, генераторные - ИГД).

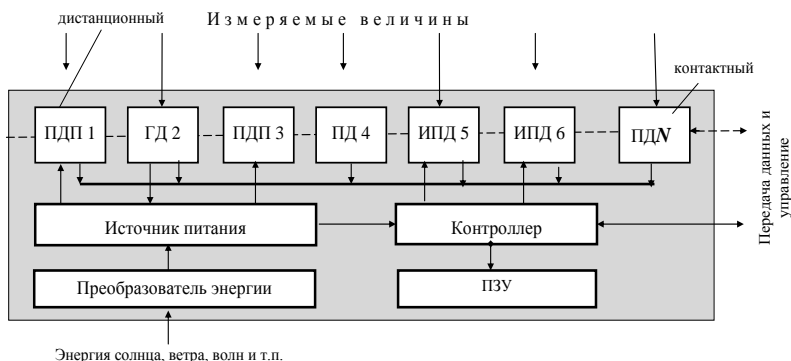


Рисунок 2 – Вариант структуры АМСМ

Датчики могут быть как контактными (чувствительный элемент сопряжен с измеряемым объектом), так и дистанционными (электромагнитные и акустические поля, спектр оптического сигнала).

Автономность модулей обеспечивается различными способами и техническими средствами. Например, если в состав модуля входят только пассивные неуправляемые датчики без подпитки, то возможно полное или частичное исключение источника питания, контроллера и ПЗУ. Если в модуль входят датчики генераторного типа, то некоторые из них (например, датчик скорости ветра или течения жидкости) могут использоваться для подзарядки источника питания или непосредственно других ПДП. К модулю может прилагаться модем или интерфейс, соответствующий физическому каналу (радио, оптический, волоконно-оптический, проводной) и используемому протоколу передачи информации (Modbus, Ethernet, CAN, HART, PROFIBUS и др.)

Такие модули могут применяться, например, при комплексном физико-химическом мониторинге окружающей среды и спектральном анализе оптических сигналов как на удалении, так и в непосредственной близости к измеряемому объекту. Авторами разработаны структура и принцип действия нескольких вариантов модулей - анализаторов спектра на внутриволоконных брэгговских решетках (ВБР). В пассивном анализаторе-идентификаторе искомого вещества ВБР изначально настроены на заданные длины волн. В анализаторе на ПДП длины волн ВБР могут изменяться и подстраиваться посредством гибридных датчиков по алгоритму, обеспечивающему мониторинг среды на наличие нескольких веществ [4]. Особенностью таких анализаторов является простота конструкции и алгоритма функционирования, высокая надежность и скорость передачи и обработки данных в жестких условиях эксплуатации.

Предложенные модули могут получить широкое применение при мониторинге скважин, шахт, подводных, подземных и иных труднодоступных объектов. Выбор корпуса модуля и физического канала передачи данных определяется средой функционирования, характером воздействующих дестабилизирующих факторов и составом применяемых датчиков.

#### Список использованных источников

1. *Bouhafs, F.; Mackay, M.; Merabti, M.* Links to the future: Communication requirements and challenges in the smart grid. *IEEE Power Energy Mag.* 2012, 10, 24–32.
2. *Torfs, T.; Sterken, T.; Brebels, S.; Santana, J.; Hoven, R.; Spiering, V.; Bertsch, N.; Zonta, D.* Low power wireless sensor network for building monitoring. *IEEE Sens. J.* 2013, 13, 909–915.

3. *M. Yang*. Optical Fiber Sensors with Coatings as Sensitive Elements, Asia Communications and Photonics Conference, 2014, OSA Technical Digest (online) (Optical Society of America, 2014), paper AF11.1. URL: <https://www.osapublishing.org/abstract.cfm?URI=ACPC-2014-AF11.1> (дата обращения 13.11.2016).

4. *Leonovich G. I., Paragin V.D., Karpeev S.V.* Correction of parameters of fiber-optical systems on the basis of the magneto tunable gradient elements / CEUR Workshop Proceedings, Samara, 2015. No.V. 1490. P. 133-137.

УДК 004.62

## **АКТИВНАЯ РАДИОЧАСТОТНАЯ ИДЕНТИФИКАЦИЯ И ЕЁ ПЕРСПЕКТИВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ И ПРИМЕНЕНИЯ**

Д.А. Ворох, А.Н. Садыков  
Самарский университет, г. Самара

RFID (англ. Radio Frequency IDentification, радиочастотная идентификация) — способ автоматической идентификации объектов, в котором посредством радиосигналов считываются или записываются данные, хранящиеся в так называемых транспондерах, или RFID-метках.

Любая RFID-система состоит из считывающего устройства (считыватель, ридер) и транспондера (он же RFID-метка). Большинство RFID-меток состоит из двух частей. Первая — интегральная схема (ИС) для хранения и обработки информации, модулирования и демодулирования радиочастотного (RF) сигнала и некоторых других функций. Вторая — антенна для приёма и передачи сигнала.

Сама метка обычно содержит в себе антенну, приемник, передатчик, и память для хранения данных. Энергию метка получает из радиосигнала антенны считывателя или от собственного источника питания, после получения внешнего сигнала, метка отвечает собственным сигналом, в котором содержится определенная идентификационная информация.

Таким образом, RFID-метки — это своего рода этикетки, только более умные. Активные метки в большинстве случаев более надёжны и обеспечивают самую высокую точность считывания на максимальном расстоянии. Активные метки, обладая собственным источником питания, также могут генерировать выходной сигнал большего уровня, чем пассивные, позволяя применять их в более агрессивных для радиочастотного сигнала средах: воде (включая людей и животных), металлах (корабельные контейнеры, автомобили), для больших расстояний на воздухе. Активные метки обычно имеют гораздо больший радиус считывания (до 300 м) и объём памяти, чем пассивные, и способны хранить больший объём информации для отправки приёмопередатчиком.