

СЕКЦИЯ I МАШИНОСТРОЕНИЕ

КАЛИБРОВКА СИСТЕМ ИНФОРМАТИЗАЦИИ ИЗМЕРЕНИЙ: ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ

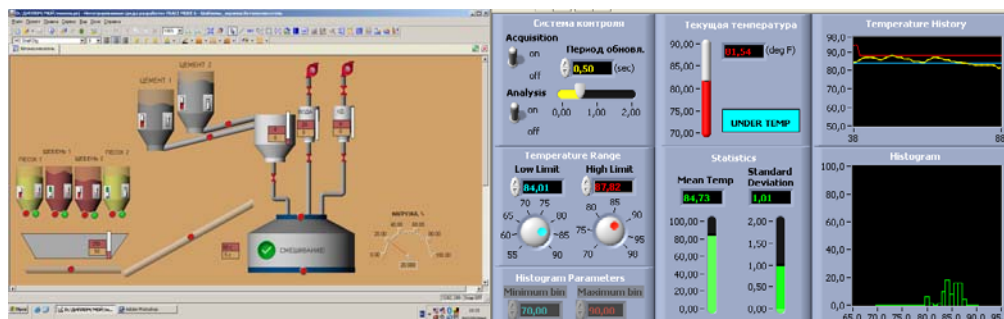
К. В. Епифанцев

*Санкт-Петербургский государственный университет
аэрокосмического приборостроения, Российская Федерация*

В современном мире автономных технологий чрезвычайно важен стабильный процесс самотестирования системы. В предыдущих системах SCADA в США до 1970 г., задействованных в системах водоснабжения и очистки сточных вод, использовались арендованные телефонные пары, по одной паре на сигнал. Однако подключение телефонных линий к удаленным станциям обходилось дорого, а арендная плата была высока. Это побудило операторов SCADA в 1970-е гг. перейти на радиосвязь и сразу же специалисты столкнулись с рядом проблем: частотные полосы тогда были гораздо уже, чем в начале XXI в., а правила лицензирования частот в городах по всему миру были крайне проблематичны [1].

Ситуация упростилась после того, как в 70-е гг. прошлого века начался переход от аналоговой телеметрии, работающей по принципу частотной манипуляции (ФСК), к цифровой телеметрии. Первыми цифровыми решениями стали частные компании, затем появились системы, основанные на продуктах COTS (Commercial Off the Shelf / ready-made commercial products from the shelf). Микропроцессоры в сочетании с технологиями сжатия и кодирования НАСА (метод Бозе–Чоудхури и др.) допускают передачу нескольких сигналов тревоги и аналоговых значений на одной радиочастоте.

На примере технологических цепочек оборудования, которое работает независимо, ряд машин и механизмов контролируется каждую минуту через сеть датчиков (рис. 1), которые измеряют несколько важных факторов в режиме онлайн, таких как вибрация, скачки напряжения. Данный метод информатизации измерений является как средством экономии денежных средств за счет использования новой технологии оценки, так и средством повышения скорости реагирования на поломку или аварийное состояние оборудования. В статье рассматривается вопрос создания системы уровнемеров и приборов контроля температуры на примере дистанционно работающей насосной станции [2], [3].



а)

б)

Рис. 1. SCADA для контроля и накопления данных о температурных параметрах в воде котельной:
а – Trace Mode; б – Lab View

SCADA-система – это инструментальная программа, обеспечивающая создание программного обеспечения для автоматизации управления и управления и мониторинга радиочастотными процессами в режиме реального времени (рис. 2).

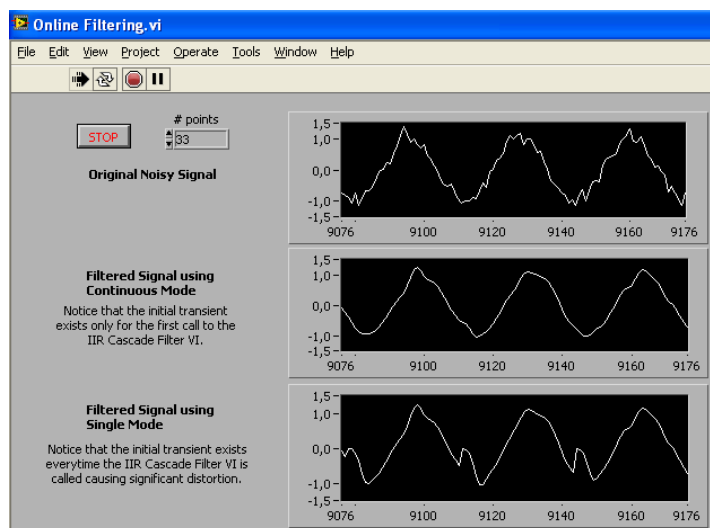


Рис. 2. SCADA-система контроля фильтрации радиосигнала и шумов

Мониторинг и управление – это именно то, для чего установлена система управления. Архивы параметров, сообщений и отчетов необходимы для оценки и анализа технологического процесса, действий оператора и т. д. Для них также важен один из основных инструментов SCADA – разграничение прав доступа к управлению по уровням (оператор, технолог и инженер системы управления). Конечно же, помимо традиционной в учебном процессе Lab View, во многих промышленных российских компаниях используется и Trace Mode – программный комплекс класса SCADA HMI, разработанный компанией AdAstra Research Group (Москва) в 1992 г. Предназначен для разработки программного обеспечения АСУТП.

В связи с тенденцией к интеграции систем управления технологическими процессами и систем управления предприятием все чаще возникает необходимость использования SCADA в качестве источника данных для систем более высокого уровня (рис. 2). Некоторые scads могут выступать как в качестве сервера для консолидации всех технологических данных, так и в качестве сервера для формирования отчетов на основе этих данных [4], [5].

Использование SCADA-систем в энергетике позволяет сократить время, трудозатраты и затраты на внедрение системы управления, а также повысит ее надежность и облегчит техническое обслуживание благодаря удобным методам разработки, но в процессе эксплуатации данной системы возникает логичный вопрос – возможна ли поверка или калибровка сервера с датчиками, производящими десятки и сотни измерений и передающих их через интернет-сервер оператору?

Если на заводе инженер-метролог может верифицировать SCADA-систему, то для верификации необходимо проанализировать официальные правила. В базе данных Техэксперт были проанализированы данные ГОСТ Р 8.873–2014 [6]. Наиболее перспективными и инновационными системами эталонов в области проверки качества работы систем передачи информации можно рассматривать электронный ресурс Всероссийского института физико-технических радиоизмерений (ВНИИФТРИ) (рис. 3).

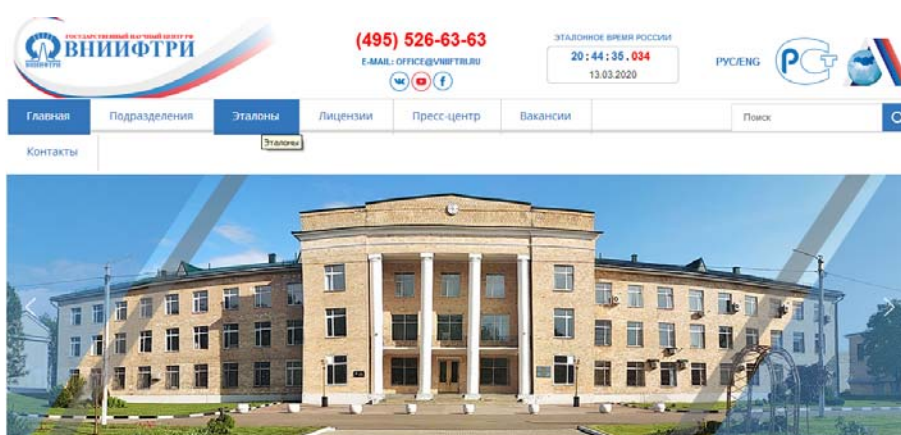


Рис. 3. Сайт ВНИИФТРИ и вкладка по эталонам

Кроме того, официальный эталонный стандарт передачи информации возможно использовать благодаря наработанной базе во Всероссийском институте физико-технических радиоизмерений. Государственный первичный эталон для измерения объема цифровой информации, передаваемой по каналам Интернет и телефонии, представлен на рис. 4.



Рис. 4. Государственный первичный эталон для измерения объема цифровой информации, передаваемой по каналам Интернет и телефонии

Государственный первичный эталон состоит из комплекса следующих технических средств и вспомогательных устройств:

- а) файл-сервер эталонных объемов цифровой информации в составе:
 - многоцелевого сетевого накопителя QNAP TS-239 Pro II;
 - двух жестких магнитных дисков Seagate Barracuda 7200/12-2 Тбайт;
- б) IP-формирователь соединений «Амулет-М» с модулем UMTS;
- в) преобразователь информации «ПИ АМУЛЕТ»;
- г) компьютер с программным обеспечением (ПО) «Амулет»;
- д) управляемый коммутатор Ethernet Cisco WS-C2960-8TC-L;
- е) маршрутизатор «Cisco 8912»;

- ж) измеритель количества информации «Вектор-ИКИ» в составе:
- модема с поддержкой сетей LTE;
 - модема с поддержкой сетей GSM900/1800 и UMTS 2100/900 (режимы передачи данных GPRS/EDGE/HSPA);
 - модема с поддержкой сетей IMT-MC-450;
 - модема с поддержкой сетей WiMAX;
 - модема коммутируемой линии связи;
 - абонентского устройства цифровой линии связи ADSL;
 - внешнего дискового накопителя с файлами эталонных объемов;
 - навигационно-временного и синхронизирующего приемника МНП-МЗ;
 - компьютера с ПО «Вектор-ИКИ»;
 - адаптера (инвертора питания) = 12 В / ~220 В;
- и) управляющий компьютер;
- к) система измерения температуры и влажности ИВТМ-7/4 Р-МК-4РА;
- л) источник бесперебойного питания Ippon Back Office 1000.

Представленный стандарт позволяет проводить калибровку системы SCADA для измерений, но необходимо понимать, что калибровка этой системы должна осуществляться комплексно, т. е. необходимо проводить калибровку отдельно как измерительных преобразователей, так и самого измерительного канала. Рассмотрим Государственную поверочную схему для технических систем и устройств с измерительными функциями, осуществляющих измерения объемов (количества) цифровой информации (данных), передаваемых по каналам Интернет и телефонии (рис. 5).

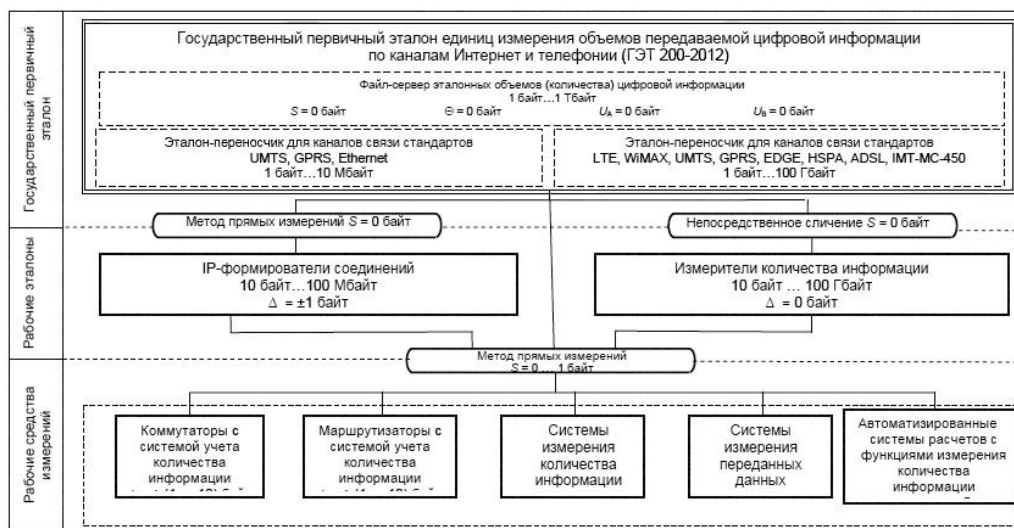


Рис. 5. Государственная поверочная схема при передаче цифровой информации

Использование SCADA-систем позволяет сократить время, трудозатраты и затраты на внедрение системы управления, а также повышает ее надежность. Однако в настоящее время потенциал системы мониторинга наращивается, она способна самостоятельно принимать решения в небезопасных условиях труда, а также самостоятельно регистрировать нарушения. Необходимо установить режим самонастройки и самокалибровки, необходимо вводить практику поверки данных систем информатизации измерений, проводить достаточно широкое обучение метрологов компаний для распространения информации об методике поверки каналов связи

Интернет. Также важным эффектом подобных систем калибровок каналов передачи измеренных данных станет повышение качества работы интернет-провайдеров, четкой тарификации и возможности устанавливать рамки компенсации за сбой или ремонтные работы на линии интернет-соединения в процессе передачи трафика.

Литература

1. Туан, Л. В. Использование среды LABVIEW для изучения SAR / Л. В. Туан // Научная инициатива иностранных студентов и аспирантов российских вузов : VI Всерос. конф. – С. 265–267.
2. Епифанцев, К. В. Модернизация приборов для технического диагностирования машин АДВ в гражданских двигателях / К. В. Епифанцев // Технология. – Т. 1, вып. 2. – С. 1.
3. Федосов, В. П. Цифровая обработка сигналов в LabVIEW / В. П. Федосов. – М. : DMK Press, 2013. – С. 205.
4. Лупов, С. Ю. LabVIEW в примерах и задачах / С. Ю. Лупов, С. И. Муякшин, В. В. Шарков. – Н. Новгород, 2007. – 200 с.
5. Master SCADA / Проектирование и разработка. «Рустем Энверович Муждабаев». – Режим доступа: <http://kipasu.net/know/program/47-masterscada.html>. – Дата доступа: 19.09.2014.
6. ГОСТ Р 8.873–2014. Государственная схема поверки технических систем и устройств с измерительными функциями, осуществляющих измерение объема (количества) цифровой информации (данных), передаваемой по каналам Интернет и телефонии.

ИНФОРМАТИЗАЦИЯ ИЗМЕРЕНИЙ ПРИ МОНИТОРИНГЕ ОПАСНЫХ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ОБЪЕКТОВ

К. В. Епифанцев

*Санкт-Петербургский государственный университет
аэрокосмического приборостроения, Российская Федерация*

В настоящее время большое внимание в науке и технике уделяется дистанционному управлению опасными производственными процессами. Одним из инструментов мониторинга является система SCADA, которая позволяет оценивать показания измерительных преобразователей и оперативно сообщать об их критических изменениях оператору. Конечно, эта система имеет определенные недостатки наряду с ее эффективностью и высокой функциональностью – прежде всего, отсутствие базовых методов проверки системы в целом, оценки погрешности и оценки результатов по заданным значениям. Если мыслить с точки зрения цифровизации, то SCADA – это интеллектуальный дубль, искусственный интеллект, который позволяет нам реализовать основные принципы четвертой промышленной революции. Преимущества и недостатки таких систем будут рассмотрены в настоящем исследовании

В статье рассматривается вопрос создания системы мониторинга на примере дистанционно работающей насосной станции [1], [3].

Особенность данной системы в том (рис. 1), что она способна интегрироваться в различные PLM системы, такие как 1С или SAP. С последней многие компании тесно связали свою деятельность, так как SAP дает возможность оперативно взаимодействовать прежде всего компаниям, имеющим несколько филиалов, расположенных в значительном удалении от центрального офиса.

В связи с тенденцией к интеграции систем управления технологическими процессами и систем управления предприятием все чаще возникает необходимость использования SCADA в качестве источника данных для систем более высокого уровня (рис. 1). Некоторые scads могут выступать как в качестве сервера для консолидации всех технологических данных, так и в качестве сервера для формирования отчетов на основе этих данных.