# **Видеографические регистраторы Ш932.9А-29.018.** Обновление прибора как ответ на санкции

В статье рассмотрены особенности и преимущества видеографического регистратора Ш932.9А-29.018 разработки и производства НПФ «Сенсорика». Из-за санкций это оборудование пришлось переводить на доступную элементную базу. Рассказано о возможностях нового контроллера, применяемого для изготовления регистратора, и разработке нового ПО на базе Linux, что дало дополнительные преимущества.

ООО НПФ «Сенсорика», г. Екатеринбург

Санкции недружественных стран создают для отечественных производителей как дополнительные возможности (за счет ухода из России зарубежных конкурентов освободилась часть отечественного рынка), так и серьезные проблемы (стал затруднен или вовсе невозможен доступ к привычной элементной базе). Последнее приводит к необходимости доработки или переработки выпускаемой продукции под доступную элементную базу. Результаты такой переработки видеографического регистратора Ш932.9А-29.018 приведены в статье.

Научно-производственная фирма (НПФ) «Сенсорика» образована в качестве самостоятельного юридического лица в 1991 году в процессе конверсии крупного оборонного предприятия. Специализируется на выпуске контрольно-измерительных приборов и средств автоматизации (КИПиА) для наиболее ответственных отраслей применения (атомная промышленность, оборонная, взрывоопасные производства и т. п.). Является одним из основных отечественных производителей видеографических (безбумажных) регистраторов.

Видеографические регистраторы – это многофункциональные устройства, совмещающие в едином конструктиве (корпусе) программируемый контроллер, регистратор, панель отображения, встроенные блоки (модули) ввода/вывода. В отличие от традиционных свободно программируемых контроллеров (ПЛК), такие устройства готовы к эксплуатации сразу после включения, как сейчас модно говорить, «из коробки». Вместо громоздких средств разработки ПО (требующих квалифицированных специалистов) в случае с видеографическим регистратором к услугам пользователя – дружественное меню и отработанная, надежная программная функциональность. Благодаря своим возможностям видеографические регистраторы находят все большее распространение в различных системах автоматизации.

НПФ «Сенсорика» выпускает обширный номенклатурный ряд видеографических регистраторов, что позволяет пользователю подобрать оптимальную модель под свои задачи. Выпускаются регистраторы малоканальные (от 1 до 6 измерительных каналов) и многоканальные (до 64 каналов), с фиксированной конфигурацией и проектно-компонуемые, с распределенной архитектурой (с вынесенными модулями ввода/вывода), с графическими дисплеями размером




Рис. 1. Видеографический регистратор серии Ш932.9А-29.018

6,5, 10,4 или 15 дюймов (обычными или сенсорными). Регистраторы выпускаются в общепромышленном, взрывозащищенном и атомном (повышенной надежности) исполнениях.

В 2018 году в производство была запущена новая модель регистратора Ш932.9А-29.018 (рис. 1). Модель отличалась большим сенсорным графическим дисплеем, высоким быстродействием, богатыми функциональными возможностями по программированию, встроенным веб-сервером и возможностью беспроводного подключения [1]. Регистратор имел всю функциональность предыдущих моделей, современный процессор и программное обеспечение, расширенные интерфейсы для обмена информацией.

Основными отличиями нового семейства (29.018) являлись:

- сенсорный дисплей (10,4 или 15 дюймов);
- ПО на базе ОС Linux;
- параллельный опрос данных;
- удобный интерфейс для отображения информации.

В основу модели была положена новая и современная программно-аппаратная платформа: современная элементная база, современная надежная ОС, сопутствующее ПО и прикладные библиотеки.

Отличительные черты платформы:

- высокопроизводительный процессор Cortex A8;
- ППЗУ объемом 4 ГБ;
- низкое энергопотребление и тепловидение;
- высоконадежная операционная система с ядром Linux 4.X;
- поддержка резистивных и емкостных сенсорных дисплеев;
- высокопроизводительная графическая подсистема, поддержка дисплеев с разрешением до 1280 × 1024, с количеством цветов до 256.000;
- усовершенствованные модули ввода/вывода с высоким быстродействием (от 1 до 10 мс) и точностью (не хуже 0,1%) были специально разработаны для этой модели, на одной плате расположены 4 универсальных канала аналогового ввода.

Основным средством ввода информации (человеко-машинным интерфейсом – ЧМИ) данной модели является сенсорный экран. Возможно подключение внешней клавиатуры и мыши через USB и беспроводной интерфейс. Этот прибор хорошо зарекомендовал себя при эксплуатации, в том числе на предприятиях Госкорпорации «Росатом».

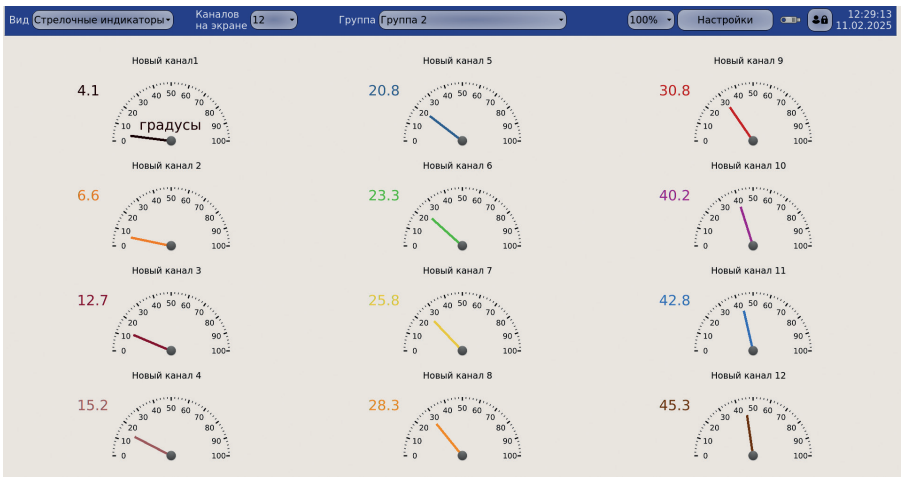
Однако в 2022 году получение процессоров стало невозможным. Это привело к остановке производства данной модели регистратора. Все последующие годы велась переработка прибора на доступной элементной базе. При этом основной задачей было сохранение высоких технических и эксплуатационных характеристик. В настоящее время обновленная модель готовится к производству.




*а*




*б*




*в*

Рис. 2. Виды отображения информации у новой модели регистратора Ш932.9А-29.018: *а* – многооконный режим; *б* – числовой вид; *в* – стрелочные индикаторы

Основное отличие – новый контроллер, он был полностью переделан:

- использован четырехъядерный 64-разрядный процессор Cortex-A55 с тактовой частотой более 2 Гц; графический процессор ARM G52 2EE;
- ПО контроллера полностью обновлено; оно работает на Linux, реализована поддержка защищенной командной строки SSH, веб-интерфейс с шифрованием HPPTs, загрузка внешних сертификатов и IPv6;
- заложен огромный потенциал для расширения функциональности. Большой объем памяти позволил начать реализацию гибкой логики, работы по которой продолжаются;
- веб-интерфейс стал адаптивным: экран хорошо выглядит на дисплеях любых размеров (6,8, 10,4 или 15 дюймов). Поддерживаются русский и английский языки;
- доступная элементная база не означает снижения требований к ней. Компания закупает только надежные фирменные электронные компоненты, которые проходят тщательный входной контроль, а изготовленный прибор – длительный технологический прогон (в том числе при повышенной температуре). Это позволило добиться расчетного ресурса более 150 000 часов, а для приборов в атомном исполнении – более 250 000 часов.

Самой большой проблемой оказалась разработка нового программного обеспечения для Linux. Его пришлось практически создавать с нуля. Стабильная версия ПО, которая наконец-то прошла все внутренние тесты, появилась лишь через 2,5 года вместо расчетных двух лет.

Однако полученные (благодаря переходу на ОС Linux) преимущества полностью перекрывают понесенные затраты:

- благодаря графическому интерфейсу Linux получилось реализовать максимально интуитивный и функциональный интерфейс прибора. На рис. 2 представлены виды отображения информации;
- безопасность. Linux славится своей безопасностью в силу полной защищенности от вирусов. Любое важное и потенциально опасное действие должно быть подтверждено;
- получение прямого доступа к устройствам. При использовании многих ОС часто возникает сложность подключения к периферийным девайсам. Путь лежит через запутанные сети из SDK, библиотек с закрытым кодом. В Linux прямой доступ к периферийным устройствам и максимально простой интерфейс платформы;
- надежность. С самого первого выпуска Linux был ориентирован на обеспечение бесперебойной работы системы. По сей день безопасность и эффективное управление процессами являются главными преимуществами Linux-дистрибутивов и придают им заслуженный статус стабильных и надежных операционных систем;
- в ходе развития процессов импортозамещения Linux начала широко применяться как универсальная операционная система для персональных компьютеров. По состоянию на 2022 год она внедряется в образовательных, медицинских и других государственных учреждениях, а также в компаниях РЖД, «Газпром», «Росатом» и др.;
- в отличие от старых регистраторов, где разработчики были ограничены в размере файловой системы, Linux дает возможность использовать накопители большего объема для увеличения количества записей в архиве;
- на основе Linux есть возможность использовать веб-интерфейс и сервер для удаленного доступа к регистратору внутри локальной сети.

Пришлось существенно дорабатывать конструкцию видеографического регистратора, при этом (так же, как и прежде) она выполнена на базе П-образного алюминиевого профиля, что значительно улучшает теплоотвод, но усложняет конструкцию. Финальная версия появилась после двух капитальных переработок.

Новый прибор имеет следующие основные характеристики:

- количество универсальных каналов от 4 до 24;
- основная погрешность не более ±0,1 %;
- межповерочный интервал 4 года;
- параллельная обработка сигналов – по измерительным каналам (суммарное время обработки всех каналов не более 10 мс);
- до 4 установок на канал;
- до 48 математических каналов;
- до 8 каналов ПИД-регулирования;
- программное регулирование: 30 программ по 50 шагов в каждой;
- интерфейсы RS-485 (Modbus RTU), Ethernet (Modbus TCP), USB;
- выходные реле:
  - до 16 оптореле (100 мА 250 В);
  - 2 или 4 семистора (2 А 250 В);
- устойчивость к электромагнитным помехам: III-A (для атомного исполнения IV-A);
- электропитание:
  - переменное напряжение 90–265 В 47–53 Гц;
  - постоянное напряжение 18–36 В;
- размеры:
  - лицевая панель 210 × 265 мм (дисплей 10,4 дюйма) или 280 × × 355 мм (дисплей 1 дюйма);
  - вырез в щите 138 × 138 мм (4 слота для блоков ввода/вывода) или 138 × 164 мм (6 слотов).

Одновременно продолжается доработка прибора. В течение 2025 года планируется добавить интерфейсы HART и CAN, беспроводное подключение (Wi-Fi, Bluetooth), реализовать встроенный веб-сервер и возможность прямого подключения принтера.

Кроме того, на базе новой модели ведется разработка модификации 29.018 ПЛК. Прибор выполнен на той же аппаратной платформе и представляет собой полноценный ПЛК. Отличие этой версии – установка в прибор исполнительной системы CoDeSys вместо программного обеспечения, разработанного НПФ «Сенсорика». Преимущество такого решения в сравнении с концептом «контроллер + панель оператора + модули ввода/вывода отдельно друг от друга» состоит в отсутствии необходимости отлаживать связи между устройствами, весь обмен выполняет ОС и исполнительная система CoDeSys, адаптированная к Ш9329А 29.018. В таком случае обмен с внутренними модулями производится по оптимальной временной диаграмме, поддерживается автоматическое распознавание модулей и многое другое.

*Литература*

*1. Кутрубас В.А.* Новые видеографические регистраторы НПФ «Сенсорика» // Оборудование. Разработки. Технологии. 2017. № 4.

К. В. Тепляков, заместитель начальника конструкторского бюро,
ООО НПФ «Сенсорика», г. Екатеринбург,
тел.: +7 (343) 272-9280,
e-mail: mail@sensorika.ru,
сайт: www.sensorika.ru