

## От регистраторов к программируемым контроллерам. Выпускаемые модели и опыт применения видеографических регистраторов НПФ «Сенсорика»



В статье приведены основные характеристики видеографических регистраторов серии Ш932.9А, а также примеры построения различных систем автоматизации на их базе. Показаны преимущества данного решения.

ООО НПФ «Сенсорика», г. Екатеринбург

Слово «регистратор» первоначально означало должностное лицо, составляющее список, или реестр (*registrum* – *лат.*), событий, имен и других данных. Когда появились приборы-регистраторы, их задача тоже состояла в фиксации (записывании) данных, но никак не в измерении или анализе. В свое время в промышленности были широко распространены различные регистраторы, сохранявшие значения, которые на них передавали измерительные приборы, и служившие только для этой цели. Позже были разработаны устройства, совмещающие функции измерения и регистрации, – логгеры. А в 1990-х годах стали появляться приборы, которые вначале называли безбумажными регистраторами (по основной функции), а затем – видеографическими регистраторами (по типу индикатора). Их особенностью является конструктивное объединение в одном корпусе достаточно мощного процессора с энергонезависимой памятью, графической панели отображения и встроенных блоков (модулей) ввода/вывода. Это дало основание некоторым производителям называть подобные устройства программируемыми контроллерами, хотя между этими двумя типами

оборудования и есть разница. Ниже мы ее покажем, как и то, что в некоторых проектах автоматизации регистраторы предпочтительней контроллеров.

Видеографические регистраторы (будем придерживаться традиционного названия) оказались очень удобны на практике при построении локальных систем автоматизации. В отличие от традиционных АСУ ТП с их отдельными модулями ввода/вывода и свободно программируемыми контроллерами (ПЛК), адаптация видеографического регистратора под конкретную задачу не требует специальных знаний и выполняется совсем недолго – максимум за 10–15 минут, в то время как для создания классической АСУ ТП на базе ПЛК требуется многочасовая работа квалифицированного программиста. Преимущество использования видеографических регистраторов для построения АСУ ТП оценили специалисты КИП в различных отраслях промышленности.

Среди отечественных производителей видеографических регистраторов особое место занимает научно-производственная фирма (НПФ) «Сенсорика» (г. Екатеринбург). За 15 лет выпуска таких приборов на предприятии

накоплен огромный опыт по их разработке и эксплуатации. Регистраторы выпускаются с классами точности 0,1 или 0,25 (в соответствии с заказом). У всех регистраторов серии Ш932 имеются универсальные измерительные входы с индивидуальной гальванической развязкой, которые конфигурируются индивидуально. Кроме того, регистраторы могут иметь входы для приема частотных, импульсных и цифровых сигналов. Информация отображается в виде графиков, гистограмм, таблиц. Пользователь имеет возможность самостоятельно разрабатывать и использовать мнемосхемы. Приборы обеспечивают регистрацию (архивирование) результатов измерения, формируя архивы во внутренней энергонезависимой памяти. В большинстве моделей также имеется транспортный USB-накопитель, который используется для оперативного переноса информации в ПК, и это помимо передачи информации по интерфейсам RS-232 / RS-485, Ethernet и др. Кроме физических каналов, результаты которых получаются путем измерения, в приборах есть математические каналы. Также регистраторы оснащены встроенными релейными и аналоговыми выходными каналами, которые



Рис. 1. Конструктивное исполнение видеографического регистратора Ш932.9А-29.010 «Дискограф»: а – 29.010/3 (в габаритах КП1); б – 29.010/2 (в габаритах КСМ, КСП); в – 29.010/1 (в габаритах ДИСК 250)

можно использовать для сигнализации и управления (регулирования).

Видеографические регистраторы НПФ «Сенсорика» серии Ш932.9А (рис. 1, 2) обеспечивают ПИД-регулирование, в том числе каскадное и программное (30 программ по 100 шагов каждая). В комплект поставки входит прикладное ПО: программа-конфигуратор, ОРС-сервер, менеджер архива и др.

С точки зрения области применения эти регистраторы производятся в следующих исполнениях:

- ▶ общепромышленном;
- ▶ взрывобезопасном (с искробезопасными входами);
- ▶ для применения в атомной промышленности (с приемкой специализированными предприятиями Росатома);

▶ для систем ПАЗ (с дополнительной наработкой на заводе-изготовителе).

Если говорить о функциональных возможностях серии Ш932.9А, то можно выделить следующие основные модели:

- ▶ одноканальные Ш932.9А-29.010 «Дискограф» с монохромным дисплеем 3,2 дюйма, цифровой и аналоговой (барграфической) индикацией. Выпускаются в трех конструктивных исполнениях: в габаритах механических регистраторов ДИСК 250, КСП/КСМ, КП1. Дополнительно имеют режим измерения температуры расплава металла;
- ▶ малоканальные Ш932.9А-29.015 имеют от 1 до 6 измерительных каналов, цветной дисплей размером 6,5 или 10,4 дюйма;

▶ многоканальные регистраторы Ш932.9А-29.013, Ш932.9А-29.016 имеют модульную структуру, позволяющую менять конфигурацию прибора в процессе эксплуатации (от двух до четырех сменных блоков ввода/вывода, соответственно 32 или 48 измерительных каналов), цветные дисплеи размером 6,5 или 10,4 дюйма, возможность подключения внешних модулей, приборов и датчиков по RS-485;

▶ регистраторы Ш932.9А-29.018 с сенсорными дисплеями 10,4 или 15 дюймов имеют 24 измерительных канала, отличаются повышенным быстродействием за счет параллельной обработки информации по измерительным каналам [1];

▶ регистраторы Ш932.9А-29.019 с обычным или сенсорным дисплеем размером 10,4 дюйма имеют до

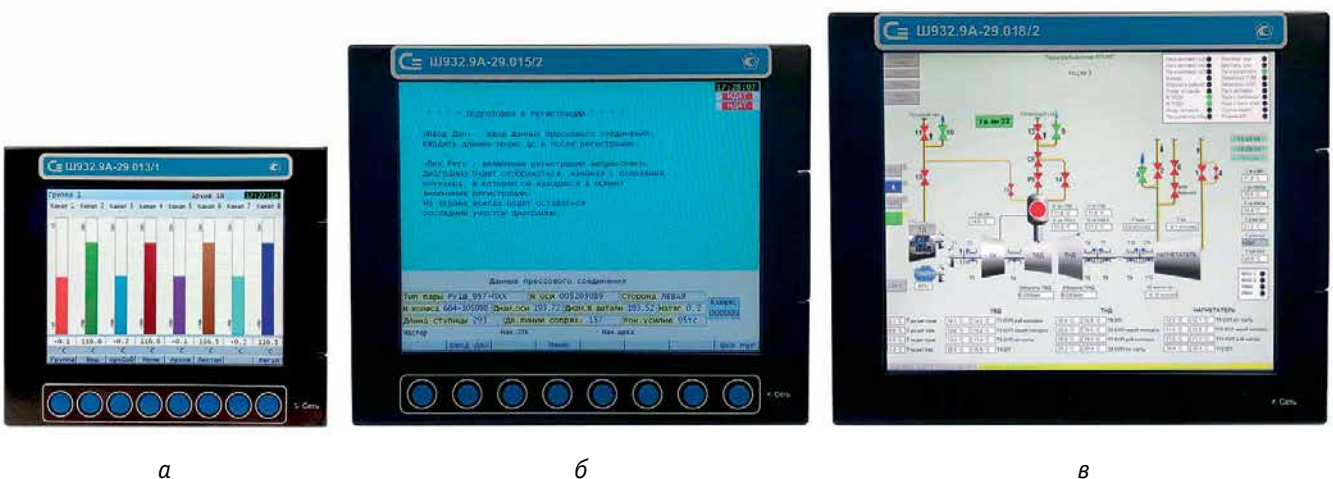


Рис. 2. Внешний вид видеографических регистраторов с цветными дисплеями: а – Ш932.9А-29.013/1 (дисплей 6,5 дюйма); б – Ш932.9А-29.015/2 (дисплей 10,4 дюйма); в – Ш932.9А-29.018/2 (дисплей 15 дюймов)

16 измерительных каналов. Обладают уменьшенной монтажной глубиной, что облегчает их монтаж в шкафах (щитах) с малой глубиной;

► распределенная система на базе регистратора Ш932.9А-29.016/1 и модулей ввода/вывода серии Ш932, установленных на DIN-рейку, обеспечивает до 64 каналов измерения.

Указанные конструктивные и функциональные возможности позволяют автоматизировать с помощью регистраторов серии Ш932.9А самые разные технологические процессы, в чем к настоящему времени накоплен большой опыт [2, 3]. На базе данных регистраторов компания выпускает широкую линейку шкафов управления и контроля. Перечислим некоторые из решений.

**Универсальные измерительные комплексы КИ-У** предназначены для измерения и контроля параметров технологического процесса (уровня, разности уровней, температуры, давления и др.), а также сигнализации, противоаварийной защиты, регистрации и хранения данных измерения. Состоят из первичных измерительных преобразователей и шкафа управления,

контроля и сигнализации (УКС) на базе видеографического регистратора Ш932.9А-29.016. Комплексы КИ-У сертифицированы в качестве СИ.

**Система управления городской водоподготовки** спроектирована для контроля и управления процессом доочистки воды городского водопровода. Обеспечивает управление оборотом насосной станции и станции повторного использования воды, в том числе автоматическое поддержание заданного давления воды (с учетом интенсивности водопотребления в течение суток) и дозирования реагентов для очистки воды. Реализована на базе видеографического регистратора Ш932.9А-29.016 [4].

**Шкаф управления кольцевой печи ШУ-КП** с видеографическим регистратором серии Ш932.9А обеспечивает управление работой кольцевой многозонной печи, которая используется для нагрева трубных заготовок. В каждой зоне печи система осуществляет контроль расхода и давления газа, воздуха, температуры, а также общих параметров печи. Управление выполняется в виде многоконтурного ПИД-регулирования, технологические

параметры регистрируются и отображаются на дисплее прибора в виде окон мнемосхем. В комплект поставки входит АРМ оператора-технолога [5].

**Комплект аппаратуры для контроля качества запрессовки железнодорожных колесных пар** реализован на базе видеографического регистратора Ш932.9А-29.015/2 со специализированным ПО. Регистратор поставляется смонтированным в шкаф (настенного или напольного исполнения) в комплекте с датчиками давления и линейных перемещений, которые монтируются непосредственно на прессе. Диаграмма запрессовки в реальном масштабе времени отображается на дисплее и сохраняется в памяти прибора. Поставляемое в комплекте с прибором ПО позволяет провести анализ качества запрессовки, рассчитать величину усилия запрессовки и длину сопряжения, а также сохранить и распечатать диаграмму запрессовки в соответствии с нормативными документами РЖД [6].

**Шкаф контроля параметров электродвигателя ШК-ЭНС** разработан для контроля температуры и виброперемещения элементов конструк-

Таблица 1. Сравнительные характеристики видеографических регистраторов серии Ш932.9А

Характеристики	Реализация в приборах									
	29.015/1	29.015/2	29.018/1	29.018/2	29.019/1	29.019/2	29.013/1	29.016/С1	29.016	29.016/1
Размер дисплея, дюймов	6,5	10,4	10,4	15	10,4	10,4	6,5	10,4	10,4	10,4
Количество слотов для сменных блоков ввода/вывода	-	-	6/4	6/4	-	-	3	2	4	-
Количество универсальных аналоговых входов (макс.)	6	6	24/16	24/16	16	16	32	16	48	64
Количество дискретных/импульсных входов (макс.)	6	6	24/16	24/16	8	8	32	16	64	64
Количество частотных входов (макс.)	-	-	-	-	-	-	8	4	16	-
Количество релейных выходов 0,1 А, 250 В (макс.)	16	16	96/64	96/64	16	16	32	32	64	64
Количество релейных выходов 2 А, 250 В (макс.)	4	4	16	16	16	16	4	4	12	-
Количество аналоговых выходов (макс.)	4	4	24/16	24/16	4	4	8	8	12	-
Операционная система	DOS	DOS	LINUX	LINUX	DOS	DOS	DOS	DOS	DOS	DOS
Количество математических каналов	32	32	64	64	64	48	64	64	64	64
Расположение клемм для внешних подключений: • на задней стенке прибора • на кросс-платах (DIN-рейка)	+ -	+ -	+ -	+ -	+ -	+ -	- +	- +	- +	- +
Габаритные размеры, не более: • лицевой панели, мм • монтажного окна, мм • глубина монтажа, мм	183 × 160 138 × 138 273	268 × 222 138 × 138 273	265 × 210 138 × 164/138 150	355 × 280 138 × 164/138 150	255 × 205 138 × 138 146	255 × 215 138 × 138 146	138 × 160 138 × 140 273	268 × 222 138 × 140 273	268 × 222 162 × 138 273	268 × 222 162 × 138 131

ции электродвигателя, температуры охлаждающего воздуха, уровня масла, виброскорости, частоты вращения вала. Выполнен на базе видеографического регистратора Ш932.9А-29.016 в виде шкафа напольного исполнения с габаритными размерами 600 × 800 × 400 мм и степенью защиты IP54. В шкафу установлены системы вентиляции, охлаждения и обогрева, рабочий температурный диапазон составляет –30...+50 °С. Шкафы ШК-ЭНС используются на водонасосных станциях каналов имени Москвы, Иртыш – Караганда, Волга – Дон и др.

**Система управления объектами ЛПУ** предназначена для контроля и управления всем комплексом оборудования ЛПУ магистрального газопровода, в том числе его вспомогательными системами (водоснабжение, канализация и т. п.). Представляет собой распределительную многоуровневую систему, средний уровень которой построен на базе видеографических регистраторов серии Ш932.9А. Верхний уровень системы реализован на ПК с программой верхнего уровня, созданной с помощью MasterSCADA [7].

**Взрывобезопасные системы контроля и управления.** Практически все модели видеографических регистраторов серии Ш932.9А имеют взрывобезопасное исполнение (маркировка Exia и Exib). На приборы получен сертификат соответствия ТР ТС 012/2011 «О безопасности оборудования для работы во взрывоопасных средах». Это позволило разработать ряд систем для газоперерабатывающих и нефтехимических предприятий [8], в том числе:

▸ системы контроля, противоаварийной защиты и сигнализации воздушных и азотных компрессоров, которые эксплуатируются на АО «Не-

винномысский Азот» и других химических предприятиях;

▸ управление установками подготовки и переработки газового конденсата на предприятиях ООО «Газпром переработка»;

▸ системы управления узлами дозирования присадки МТБЭ при изготовлении бензина на нефтеперерабатывающем заводе (НПЗ);

▸ системы автоматизации НПЗ.

На Стрежевском НПЗ на базе видеографических регистраторов серии Ш932.9А построены системы автоматизации для выполнения следующих задач: управления узлами дозирования присадок в бензин; сбора и регистрации информации от массометров узлов учета; контроля температуры подшипников насосных агрегатов; регистрации уровня загазованности; управления работой вентиляторов АВО ВОЦ.

Из сказанного можно сделать два основных вывода:

▸ широкая номенклатура выпускаемых НПФ «Сенсорика» видеографических регистраторов позволяет заказчикам выбирать оптимальную модель для своих задач;

▸ с применением видеографических регистраторов серии Ш932.9А создаются и успешно эксплуатируются АСУ ТП в различных отраслях промышленности.

В заключение добавим, что регистраторы НПФ «Сенсорика» серии Ш932.9А сертифицированы в качестве средств измерения (СИ) и внесены в госреестры СИ России, Казахстана и Беларуси. Имеют сертификаты соответствия ТР ТС 012/2011 «О безопасности оборудования для работы во взрывоопасных средах», ТР ТС 004/2011 «О безопасности низковольтного оборудования», ТР

ТС 20/2011 «Электромагнитная совместимость технических средств», свидетельство об аттестации ПО.

#### Литература

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

2. Пеннер Е.В., Тынкачев А.Р., Якунцев С.В. Опыт применения видеографических регистраторов серии Ш932.9А // ИСУП. 2021. № 2.

3. Кутуков К.И. Опыт практического использования видеографических регистраторов Ш932.9А в системах управления различных промышленных объектов // Автоматизация и ИТ в энергетике. 2015. № 11.

4. Автоматика должна быть экономной. Система контроля и управления процессом доочистки водопроводной воды // ТехСовет. 2016. № 8.

5. Верендеев А.С., Кутуков К.И. Применение видеографических регистраторов Ш932.9А для программного регулирования технологических процессов // ИСУП. 2011. № 2.

6. Кутуков К.И. Контроль качества запрессовки – основа безопасности // Вагоны и вагонное хозяйство. 2019. № 2.

7. Кутуков К.И., Сычева В.Е. Интеграция видеографических регистраторов Ш932.9А в различные АСУ ТП // Автоматизация в промышленности. 2013. № 6.

8. Бухнер А.В., Прошин П.В. Применение видеографических регистраторов Ш932.9А-29.016 для управления локальными объектами // Автоматизация и ИТ в энергетике. 2013. № 4.

С.В. Якунцев, генеральный директор,  
А.В. Бухнер, начальник отдела маркетинга,  
ООО НПФ «Сенсорика», г. Екатеринбург,  
тел.: +7 (343) 365-8220,  
e-mail: mail@sensorika.ru,  
сайт: www.sensorika.ru



[vk.com/journal\\_isup](https://vk.com/journal_isup)  
ВКонтакте



<https://t.me/isupmagaz>  
Телеграм



<https://dzen.ru/isup>  
Дзен

Все новости и статьи в свободном доступе