

Видеографические безбумажные регистраторы серии Ш9329А

В данной статье рассматриваются модельный ряд и основные характеристики видеографических регистраторов серии Ш9329А, приводится их сравнение с отечественными и зарубежными аналогами. На основе накопленного опыта по применению и работе Ш9329А-29.013 на ряде промышленных предприятий анализируются перспективы развития данного направления и приводятся рекомендации по выбору и применению регистраторов.

В настоящее время на смену электро-механическим самопишущим приборам повсеместно приходят видеографические безбумажные регистраторы. За рубежом этот переход практически завершается, и основную долю выпускаемых регистраторов сейчас составляют электронные безбумажные приборы. НПФ «Сенсорика» разрабатывает и производит ряд современных видеографических безбумажных регистраторов, предназначенных для замены устаревших бумажных самописцев отечественной промышленности.

За прошедший год в НПФ «Сенсорика» накоплен и проанализирован опыт внедрения и эксплуатации первой модели регистратора Ш9329А-29.013 (рис. 1), систематизированы вопросы, возникающие у потребителей при переходе на новые регистраторы. Основные задачи, возлагавшиеся на электромеханические регистраторы, достаточно разнообразны и специфичны в зависимости от конкретного объекта. Поэтому для облегчения и удешевления перехода от механических приборов к электронным целесообразен ряд различных моделей электронных регистраторов. Ниже приведены уточненные характеристики модельного ряда регистраторов Ш9329, новшества, реализованные в серийной модели Ш9329А-29.013, и рекомендации по выбору конкретной модели регистратора.

На российском рынке в настоящее время предлагается достаточно широкий спектр разнообразных импортных и оте-

чественных электронных регистраторов. Отдавая должное техническим характеристикам регистраторов ведущих зарубежных фирм, следует отметить вы-

сокую стоимость их приборов, что вынуждает многих потребителей отказываться от замены отдельных устаревших приборов и дожидаться полной реконструкции системы управления объектом. Поэтому НПФ «Сенсорика» предлагает модельный ряд регистраторов серии

Ш9329, номенклатура которого и параметры каждой модели выбирались так, чтобы обеспечить меньшую, чем у известных аналогов, стоимость, и при этом реализовать в каждой модели достаточный для выполнения своего круга задач набор функциональных возможностей. Все модели обеспечивают связь с верхним уровнем системы по интерфейсу RS-485 с протоколом Modbus, что обеспечивает эффективное использование установленных регистраторов и после реконструкции объекта и установки импортной или отечественной системы верхнего уровня.

Большое внимание уделено обеспечению ясности и простоты работы с приборами при эксплуатации и конфигурировании. Например, по мнению некоторых потребителей, широкий набор функций,

заложенных в программное обеспечение регистраторов Yokogawa, осложняет освоение и эксплуатацию приборов, а на практике многие функции просто не используются. ПО регистраторов Ш9329 разработано специалистами НПФ «Сенсорика» на русском языке. Это позволяет фирме оперативно учитывать пожелания потребителей и дополнять ПО реально востребованными на практике функциями.

Выбор конкретной модели регистратора Ш9329 осуществляется по следующим четырем основным критериям:

- требуемому числу каналов регистрации;
- требуемому виду отображения регистрируемой информации;
- цене прибора;
- наличию дополнительных функций.

Ниже рассмотрен ряд моделей регистраторов Ш9329 с учетом этих критериев.

ПРИБОРЫ Ш9329А-29.013 И Ш9329А-29.015

Ш9329А-29.013 (рис. 1) имеет 16 входных аналоговых каналов, Ш9329А-29.015 (рис. 2) – 6. Эти регистраторы имеют цветной дисплей размером 5,7" по диагонали, что вполне достаточно для удобного восприятия информации при нахождении оператора рядом с прибором и не приводит к его значительному удорожанию. Текущие результаты измерений могут отображаться также в цифровом виде или в виде барограмм, что позволяет четко видеть их с расстояния до 5–7 м от прибора.

Виды (рис. 3) и гибкость настройки форм отображения информации в этих моделях соответствуют имеющимся только в некоторых наиболее дорогих приборах других фирм. Например, диапазон отображаемых в графическом виде значений параметра настраивается пользователем индивидуально для каждого канала. Это позволяет настроить масштаб отображения так, чтобы рабочий диапазон изменения параметра занимал



Рис. 1. Безбумажный регистратор Ш9329А-29.013

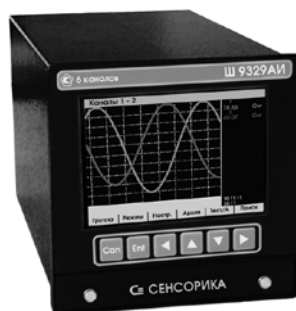


Рис. 2. Безбумажный регистратор Ш9329А-29.015

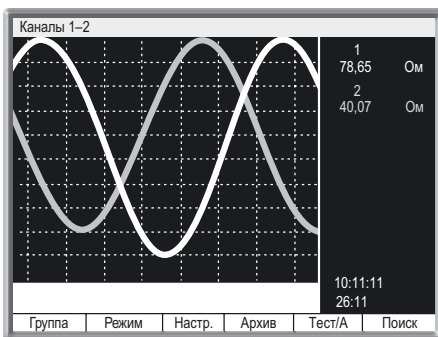
весь экран. Регистрация параметров и их отображение в цифровом виде не зависят от выбранного диапазона графика, поэтому информация на участках, где параметр вышел за выбранный диапазон графика, не теряется, всегда видна в цифровом виде и может быть просмотрена в графическом виде после смены диапазона графика.

Предусмотрена также возможность оперативного выбора масштаба отображения графиков по оси времени 1:1, 1:4, 1:16 и 1:64. Сжатие позволяет быстро найти интересующий участок графика по времени либо участки с провалами, выбросами и т. п., а затем вернуться к нормальному масштабу и увидеть мелкие детали изменения параметра. Сжатие отображения графика не влияет на регистрацию, поэтому его удобно использовать и при непрерывном наблюдении графика процесса. Например, при задании периода регистрации 2 с «лента» на дисплее прибора движется со скоростью 600 мм/ч, и на нем виден график только за последние 8 мин. Если оператор смотрит на прибор реже, то некоторые участки он просто не увидит. Но если установить сжатие отображения в 4, 16 или 64 раза, то на приборе будет виден ход процесса за последние 32, 128, 512 мин соответственно.

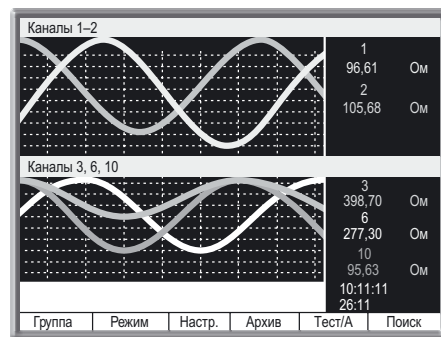
Если проводить аналогию с бумажными регистраторами, то это дает принципиально новое удобное качество – регистрация идет на большой, требуемой для детального анализа, скорости протяжки ленты, а отображение – на меньшей, удобной для визуального обзора протяженных участков, скорости. Также пользователю предоставлена возможность компоновать каналы в группы для одновременного отображения в окне графиков, барограмм и в таблице цифровых значений. Группы могут получать названия и «продлиставаться» как вручную, так и автоматически непрерывно.

В качестве транспортного носителя по выбору потребителя может устанавливаться либо обычный дисковод 3,5", либо устройство записи Compact Flash карт. Дискеты 3,5" имеют небольшую емкость и морально устарели. Поэтому рекомендуется применять регистраторы с устройством для Compact Flash.

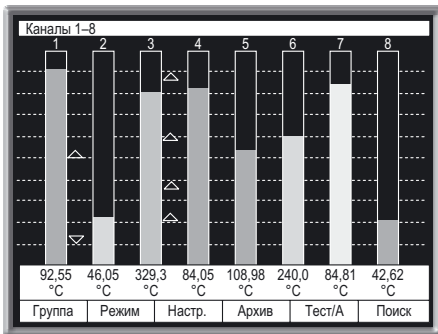
Большая емкость Compact Flash карт дает две дополнительные возможности. Если требуется часто (каждую смену, день или неделю) собирать информацию с приборов для обработки и подготовки отчетных данных, то в приборах удоб-



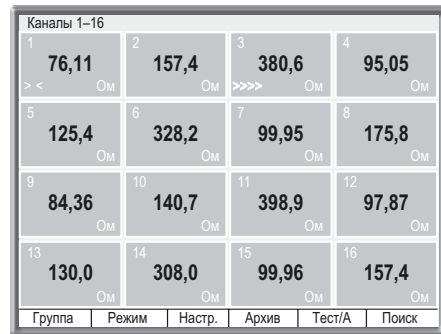
Аналоговые графики на одной системе координат



Аналоговые графики в отдельных зонах



Гистограмма от 1 до 8 каналов



Цифровая индикация 2, 6, 8, 16 каналов

Рис. 3. Пример отображения информации для регистраторов с цветным дисплеем

нее выбирать режим регистрации во внутреннюю память, и один раз в смену, день, неделю с одной Compact Flash картой обойти все приборы и переписать на нее все данные. Если сбор данных требуется редко или только в отдельных случаях (ежемесячный отчет, появление технологического брака, авария), то удобнее выбирать режим регистрации непосредственно на Compact Flash. Тогда каждый прибор постоянно работает со вставленной Compact Flash картой, а для переноса данных из прибора вынимается записанная карта и устанавливается чистая. В этом варианте Compact Flash используется аналогично рулону диаграммной бумаги. Карта даже минимального объема 64 Мбайт примерно эквивалентна рулону длиной 220 м для 16-канального прибора и рулону длиной 600 м – для 6-канального. Это обеспечивает длительную работу прибора без перезарядки.

Кроме минимально необходимой обработки информации с датчиков – преобразования информации с датчиков в физические единицы измерения параметров (по характеристикам термопар, термопреобразователей сопротивления, по линейному закону или с корнеизвлечением) – выполняется и более сложная математическая обработка, программируемая пользователем как «математические» каналы. В настоящее время реализованы наиболее

часто используемые «математические» каналы – «скорость – частота» и «сумма – интеграл». С помощью матканалов «скорость – частота» можно, например, вычислять скорость изменения аналогового параметра, скорость вращения вала по информации с импульсного датчика и т. п. С помощью матканалов «сумма – интеграл» можно вычислять расход как сумму импульсов с импульсного датчика или как интеграл от показаний аналогового датчика скорости потока и т. п. Реализован матканал «концентрация» для вычисления концентрации по показаниям некоторых типов датчиков. По мере возникновения реальных потребностей заказчиков пакет матканалов оперативно пополняется.

Одновременно с регистрацией параметров приборы выполняют функции сигнализации (до четырех уставок на каждый измерительный канал), позиционного и ПИД регулирования, а также передачи информации с датчиков на верхний уровень системы. Это позволяет успешно использовать регистраторы и в составе больших систем, где все отображения, документирование и подготовка отчетных данных сосредоточены на централизованном рабочем месте оператора, оснащенном большими дисплеями и мощными процессорами. Здесь регистраторы Ш9329 могут выполнять роль устройств сопряжения центрального пульта с датчиками и исполнительными органами объекта. В таких системах панели отображения и управления приборов Ш9329 могут использоваться для предоставления необходимой информации



Рис. 4. Безбумажный регистратор Ш9329А-29.012

персоналу, работающему непосредственно вблизи агрегатов вне помещения центрального пульта, и для возможности продолжения работы или безаварийного останова агрегата при отказе центрального пульта.

Аналоговые входы для приема сигналов с датчиков универсальны, индивидуально настраиваются пользователем под конкретный тип датчика, имеют гальваническую развязку от корпуса и всех других цепей прибора. Со II квартала 2006 г. в серийно выпускаемые Ш9329А-29.013 введена гальваническая развязка всех входных каналов между собой, а в Ш9329А-29.015 эта развязка введена с первых приборов. Кроме аналоговых входных каналов, приборы имеют 8 входов для приема реле-ных сигналов и 3 входа для приема импульсных частотных сигналов.

По сравнению с другими приборами серии Ш9329 приборы Ш9329А-29.013 и Ш9329А-29.015 обладают наибольшими функциональными возможностями и соответственно имеют более высокую стоимость (однако дешевле импортных и отечественных аналогов). Их целесообразно использовать в случаях, когда всегда (или достаточно часто) необходимо оперативно в темпе появления информации видеть графики поведения регистрируемых параметров.

ПРИБОРЫ Ш9329А-29.011 И Ш9329А-29.012

Прибор Ш9329А-29.012 (рис. 4) имеет 8 каналов регистрации, Ш9329А-29.011 (рис. 5) – 2. Эти приборы заметно дешевле описанных выше. Снижение цены достигнуто за счет применения небольшого монохромного дисплея, менее мощного недорогого микропроцессора и отсутствия межканальной гальванической развязки аналоговых входов (в дальнейшем планируется выпуск модификаций с гальванической развязкой между входами).

В подавляющем большинстве случаев на реальных объектах датчики изолированы от земли и корпуса агрегатов. Многолетний опыт эксплуатации предыдущих моделей регистраторов Ш9329Д, Ш9329М, Ш9329/1 показал, что в таких случаях необходимости в межканальной гальванической развязке не возникает.



Рис. 5. Безбумажный регистратор Ш9329А-29.011

гичны описанным выше более дорогим моделям. Ресурсов процессора вполне достаточно для обработки информации, преобразования ее в физическую размерность, а также для многих других применений.

Небольшие размеры дисплея не влияют на разнообразие и удобство форм отображения информации. В целом ряде применений, где оперативное отображение регистрируемой информации требуется только в цифровом виде и в виде барограмм, а представление информации в графическом виде требуется только изредка или не требуется вообще, и обработку информации, и построение графиков можно выполнять впоследствии на компьютере, использование недорогих Ш9329А-29.011 и Ш9329А-29.012 экономически целесообразно. В качестве примеров можно привести случаи, когда регистрация информации нужна только для выполняемой впоследствии на компьютере подготовки отчетных документов или для эпизодического анализа при нештатных и аварийных ситуациях.

ПРИБОР Ш9329А-29.010 «ДИСКОГРАФ»

Основное назначение этого прибора – замена широко распространенных бумажных регистраторов с круговой бумажной диаграммой типа «Диск-250». Габаритные размеры «Дискографа» позволяют устанавливать его в щиты вместо «Диск-250» на те же посадочные места. В отличие от рассмотренных выше приборов ряда Ш9329А этот одноканальный регистратор обеспечивает отличное, видимое с большого расстояния, отображение мгновенного значения параметра одновременно и в виде цифр большого размера, и в виде круговой светящейся шкалы. С этой точки зрения «Дискограф», безусловно, превосходит «Диск-250». Одновременно на небольшом монохромном дисплее отображается график поведения регистрируемого параметра во времени.



Рис. 7. Прибор «Дискограф»

Функциональные возможности приборов Ш9329А-29.011 и Ш9329А-29.012 в части сбора, регистрации и хранения информации, передачи ее на верхний уровень системы, сигнализации и регулирования аналого-

В приборе «Дискограф» (рис. 7) сохранен основной (ставший уже привычным для специалистов КИП) принцип работы приборов серии «Диск»: наглядность отображения текущей информации и возможность просмотра и анализа предыстории. На «Дискографе» оператор может просмотреть архив в виде аналогового графика на дисплее, двинув его по оси времени.

ПРИБОР Ш9329А-29.014

Неотъемлемым элементом современных АСУ становится рабочее место (пульт) оператора с большим монитором, клавиатурой и мышью. Естественно, что там же размещаются и мощный процессор, и память. Традиционные контроллеры, регуляторы и т. п. лишаются своей самостоятельной главенствующей роли, удаляются в шкафы и становятся рядовыми абонентами процессора, размещенно-

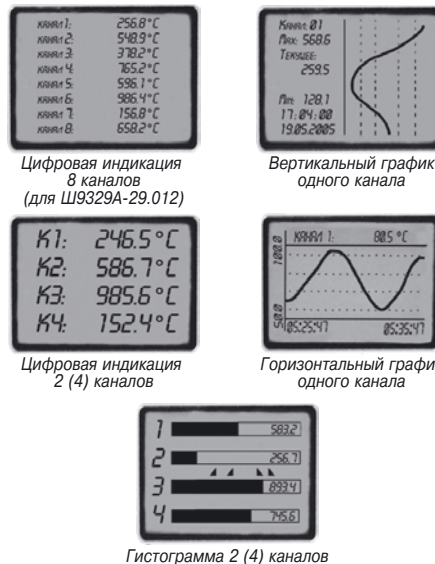


Рис. 6. Пример отображения информации для регистраторов с монохромным дисплеем

го на центральном пульте. Практически все производители локальных контроллеров и регуляторов отреагировали на эту тенденцию и предусматривают аппаратные и программные средства для включения своих приборов в распределенные системы либо пытаются сами предлагать надстройку к приборам в виде ПО и промышленного компьютера (рабочей станции).

Принятый в современных крупных распределенных системах интерфейс RS-485 и протокол Modbus позволяют легко объединять в одну магистраль разнообразные приборы различных производителей. Это создает предпосылки для оптимизации системы за счет применения в ней не только однотипных универсальных контроллеров, но и спе-

Заключение

Таким образом, поставленная нами задача, а именно: создание модельного ряда безбумажных регистраторов с характеристиками, не уступающими лучшим импортным образцам, но по цене традиционных механических регистраторов, – к настоящему времени, в основном, выполнена. Любой отечественный бумажный регистратор или дорогой импортный можно заменить на приборы нашего предприятия:

- «Диск-250», «Диск-250М» заменяются на Ш9329А (29.010);
- А550М, А650М, А100, А543, А100-М – на Ш9329А (29.011);
- А550М, А650М, РП 100-М – на Ш9329А (29.012);
- РП100М, АЛЬФАЛОГ-100, KR-100, РМТ39, РМТ49, ЭКОГРАФ, LOGOSCREEN500, DX100\CX1000 – на Ш9329А (29.015);
- ФШЛ501, ФШЛ502, ТЕХНОГРАФ-160М, KR-100, МЕМОГРАФ, LOGOSCREEN500, DX100\CX1000 – на Ш9329А (29.013);
- DX200\CX2000 – на Ш9329А (29.014).

специализированных регуляторов, входных и выходных УСО, приборов аварийной защиты и т. п. Такая структура позволяет произвольно и гибко реализовывать различные контуры управления, регулирования и блокировок, а также резервировать отдельные, наиболее критичные, контуры. Все это подтверждает перспективность ориентации на производство модулей для распределенных систем.

Для использования в качестве рабочей станции распределения системы сбора данных и управления разработан прибор Ш9329А-29.014. Он не содержит измерительных каналов и блоков формирования выходных сигналов. Эти устройства выполнены в виде отдельных модулей, предназначенных для установки на DIN-рейку. Связь модулей с прибором осуществляется по интерфейсу RS-485. Каждый модуль содержит микропроцессор и обеспечивает первичную обработ-

ку сигнала (масштабирование, линеаризацию и т. п.). Номенклатура модулей обеспечивает работу со всеми видами сигналов и датчиков, а также формирование сигналов управления. Также имеется модуль ПИД регулятора. На базе прибора Ш9329А-29.014 и интеллектуальных модулей ввода/вывода можно строить информационные и управляющие системы любой степени сложности.

В отличие от Ш9329А-29.013 и Ш9329А-29.015 этот прибор имеет дисплей размером 10,5" по диагонали и гораздо более мощный процессор. Прибор предназначен для использования в качестве станции сбора и отображения данных на объектах среднего размера с количеством регистрируемых каналов до 1,0–1,5 сотни.

Прибор обеспечивает математическую обработку, отображение и архивирование информации. Высокое разрешение и большие размеры дисплея в сочетании с большой мощностью процессора позволяют обеспечить разнообразие и гибкость настройки форм отображения информации, а также реализовать сложные, задаваемые пользователем алгоритмы математической обработки информации. При разработке Ш9329А-29.014 в качестве зарубежного прототипа были взяты рабочие станции Yokogawa DX-200.

За время эксплуатации видеографические регистраторы зарекомендовали себя доступной и достойной альтернативой как устаревшим отечественным, так и новым зарубежным аналогам. Наличие искробезопасных входных цепей, информативного цветного дисплея, внешнего накопителя, широких возможностей конфигурирования входных и выходных цепей делают приборы еще более привлекательными.

Вадим ГЕРШОВ,
главный конструктор
ООО НПФ «Сенсорика»,
Константин КУТУКОВ,
конструктор
ООО НПФ «Сенсорика»
(г. Екатеринбург)

ООО НПФ «Сенсорика»

Контактные телефоны:
(343) 350-90-31, 365-82-20, 378-73-95
Тел./факс:
(343) 350-90-31, 263-74-24
E-mail: mail@sensorika.org
Http://www.sensorika.org