

Видеографическая станция регистрации данных с распределенной архитектурой **ИНТЕГРАФ-1000**



Высокая точность, многофункциональность и распределенная архитектура в сочетании с простотой, удобством и низкой ценой обеспечивают видеографическую станцию регистрации данных ИНТЕГРАФ-1000 фирмы «КонтрАвт» широкую область применения в задачах контроля за технологическими процессами.

000 НПФ «КонтрАвт», г. Нижний Новгород

В основе производства качественной продукции лежит контроль технологических параметров. Невозможно говорить о стабильном качестве продукции, если процесс непредсказуем, невоспроизводим, не соответствует установленным требованиям технологии. Знание технологических параметров — база для всех технологических улучшений. Управлению и любому усовершенствованию всегда предшествует измерение и контроль.

Контроль над технологическим процессом подразумевает, что его параметры измеряются, измеренные значения регистрируются на самописцы или в системе сбора данных. В тех случаях, когда параметры принимают недопустимые значения, срабатывает сигнализация, фиксируются прочие особенности протекания процесса. Немаловажную роль играет и регистрация различных нештатных ситуаций, событий и действий персонала.

Задачу контроля и регистрации параметров призваны решать самописцы и регистраторы. На со-

временном рынке автоматизации представлена широкая гамма таких приборов как импортного, так и отечественного производ-

ва. Все их можно разделить на два больших класса: бумажные регистраторы, на которых регистрация ведется на бумажном носителе,

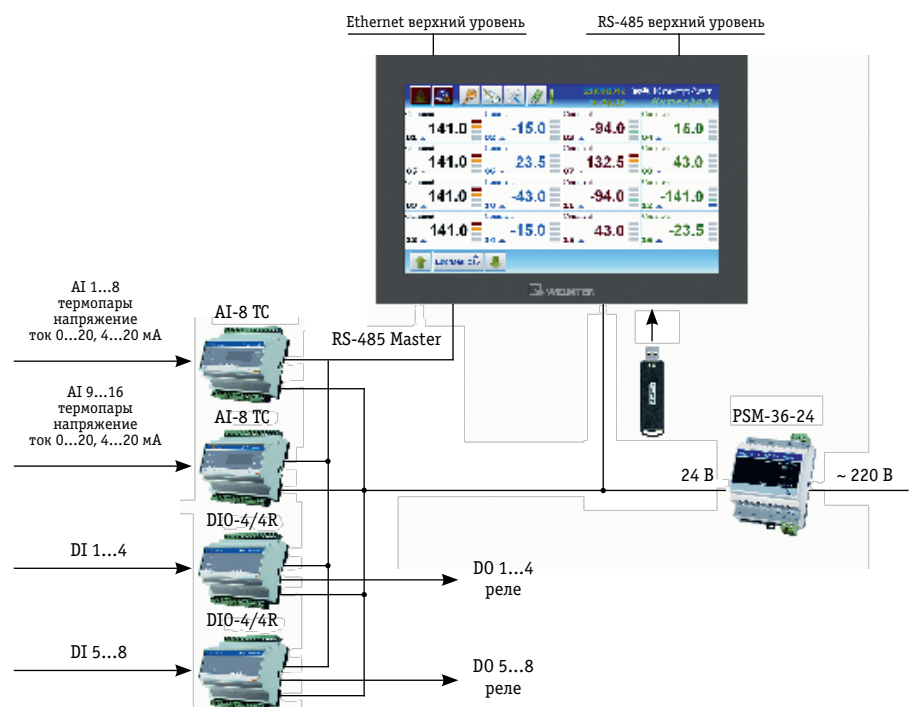


Рис. 1. Внешний вид, состав и структура распределенной видеографической станции регистрации данных ИНТЕГРАФ-1000

и видеографические, когда результаты отображаются на электронном экране, а регистрация осуществляется в электронном виде в памяти приборов. Несмотря на то что регистрация на бумаге имеет ряд достоинств, похоже, сегодня общие тенденции развития техники таковы, что популярность безбумажных электронных регистраторов все время растет. Видеографические регистраторы активно развиваются, при их разработке производители пытаются учесть все нюансы применения. Думается, будет правильно сказать, что нет единого стандартного подхода к регистраторам, сейчас для каждой конкретной задачи можно подобрать наиболее подходящее решение.

В настоящей статье речь пойдет о видеографической станции регистрации данных ИНТЕГРАФ-1000, которая разработана и производится Научно-производственной фирмой «Контравт». ИНТЕГРАФ-1000 относится к безбумажным регистраторам с записью данных в электронный архив. Данные отображаются на полноцветной (65 536 цветов) сенсорной (touchscreen) TFT-панели с диагоналями 7 и 10 дюймов в зависимости от модификации.

Самой важной отличительной чертой станции является распределенная модульная архитектура. Внешний вид, состав и структура станции представлены на рис. 1.

Распределенная модульная архитектура станции ИНТЕГРАФ-1000 обеспечивает ряд преимуществ:

- в случае, если наблюдение ведется за пространственно распределенными технологическими объектами, модули можно размещать в непосредственной близости от объектов, вдали от видеографической панели оператора. Это позволяет сократить затраты на кабельно-проводниковую продукцию и ее прокладку, упрощает монтаж, повышает качество сигналов за счет цифровой формы передачи данных, снижения влияния соединительных линий и электромагнитных помех;

- в случае размещения модулей на объекте можно использовать модули для климатического исполнения С4 (диапазон рабочих

температур $-40...+60$ °С, влажность 95%), в то время как для панели необходимы более мягкие условия ($0...50$ °С);

- если модули находятся в шкафу управления, то их можно расположить там оптимальным образом, используя весь объем шкафа, что сокращает его габариты;

- малая глубина видеографической панели оператора позволяет использовать шкафы управления небольшой глубины;

- модульность станции повышает ее ремонтпригодность, сокращает расходы на обслуживание, проверку, ремонт;

- выход из строя отдельных модулей не вызывает потерю работоспособности станции в целом, замена модулей не требует высокой квалификации персонала;

- подключение сигнальных проводников к модулям ввода/вывода производится с помощью разъемных клеммных соединителей, что упрощает монтаж/демонтаж модулей при их обслуживании и замене;

- решение, построенное на основе станции ИНТЕГРАФ-1000, является экономичным как по стоимости приобретения, так и по стоимости эксплуатации.

Модули аналоговых сигналов

Сбор и измерение аналоговых сигналов производится восьмиканальными модулями ввода серии MDS AI-8 TC, широко известными в России. Эти модули являются средствами измерения, имеют класс точности 0,1 и занесены в Госреестр средств измерений. Они обеспечивают измерение сигналов термопар (НСХ типа ТХА, ТХК, ТПП, ТПР, ТПП, ТНН, ТВР, ТЖК), унифицированных сигналов напряжения ($0...50$ мВ, $0...150$ мВ, $0...500$ мВ, $0...1000$ мВ) и тока ($0...20$ мА, $4...20$ мА). В зависимости от модификации в состав станции входит 1 или 2 модуля, соответственно, она регистрирует 8 или 16 аналоговых сигналов. Аналоговые сигналы линейризируются в соответствии с выбранной НСХ (для термопар) или линейно масштабируются (для унифицированных сигналов). Это позволяет отображать данные в привычных единицах физических величин. Для

сигналов термопар применяется встроенная компенсация влияния «холодных» спаев. В дальнейшем аналоговые сигналы могут при необходимости подвергаться математической обработке.

Модули дискретных сигналов

Ввод/вывод дискретных сигналов осуществляют дискретные четырехканальные модули ввода/вывода MDS DIO-4/4R. В состав станции в зависимости от модификации входит 1 или 2 модуля, что обеспечивает ввод 4 или 8 дискретных сигналов и вывод, соответственно, 4 или 8 дискретных сигналов электромеханических реле с контактами на переключение.

Обмен данными с модулями ввода/вывода осуществляется по интерфейсу RS-485 с применением протокола ModBus RTU. Скорость обмена данными составляет 192 000 бит/с. На такой скорости сбор всех аналоговых и дискретных сигналов может происходить с минимальным интервалом 1 с.

В станции могут применяться MDS-модули двух групп климатического исполнения: В4 (диапазон температур эксплуатации — $0...50$ °С, относительная влажность при температуре 35 °С — до 85%) и С4 (диапазон температур эксплуатации — $-40...60$ °С, относительная влажность при температуре 35 °С — до 95%). Несмотря на то что видеографическая панель станции должна эксплуатироваться в диапазоне температур $0...50$ °С, за счет распределенной архитектуры модули ввода/вывода можно размещать непосредственно на объекте вблизи источников и приемников сигналов, где могут быть гораздо более жесткие температурные условия.

Электропитание станции

Электропитание станции осуществляется от сети переменного тока напряжением 220 В с помощью блока питания PSM-36-24, который обеспечивает 24 В для всех компонентов станции. Диапазон допустимых напряжений сети — 85...264 В.

Компараторы-сигнализаторы

Все аналоговые сигналы после математической обработки посту-



Рис. 2. Внешний вид основного экрана Дисплей x16



Рис. 3. Внешний вид группового графического экрана Тренд x4



Рис. 4. Внешний вид экрана столбчатых диаграмм Бар-граф x4

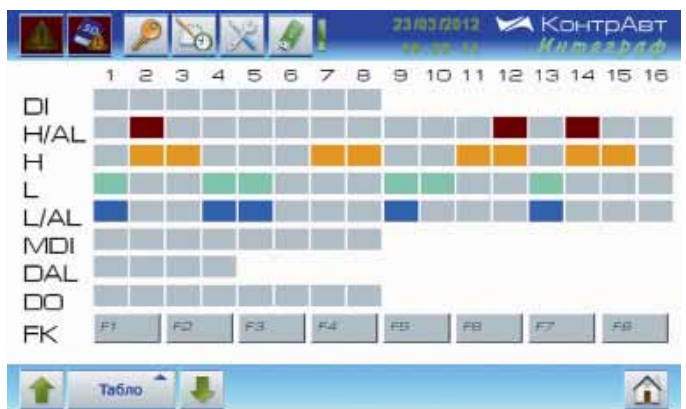


Рис. 5. Внешний вид группового экрана всех дискретных сигналов Табло



Рис. 6. Внешний вид групповой диаграммы дискретных выходов Диаграмма

пают на блок компараторов-сигнализаторов. Каждому аналоговому сигналу соответствуют 4 компаратора, два из которых рассматриваются как предупредительные сигнализаторы, а два – как аварийные. Уставки для компараторов задает персонал с панели станции. Выходные сигналы компараторов поступают на блок выходной логики. Можно задать два вида функции компаратора («больше», «меньше»), а также режим отло-

женной сигнализации (блокировка первого срабатывания), время задержки срабатывания компаратора и гистерезис.

Блок выходной логики

Станция обрабатывает большое число дискретных сигналов: 4 или 8 входных, 32 или 64 сигнала компараторов, 8 экранных кнопок, 4 аварийных. Все они поступают на блок выходной логики, который осуществляет их обработку в соот-

ветствии с выбранной функцией и формирует выходные сигналы реле (4/8) в модулях ввода/вывода MDS DIO-4/4R.

Регистрация данных, просмотр архивов

Измеренные сигналы (8 или 16), уставки (32 или 64) и все дискретные сигналы, включая выходные (84 или 92), регистрируются, то есть записываются в электронную память на SD-карту емкостью 8 Гб. Такой объем памяти позволяет регистрировать все указанные аналоговые и дискретные сигналы с периодом 1 сек в течение 30 суток.

Все зарегистрированные данные можно просмотреть в архиве. С помощью интерфейсов верхнего уровня (RS-485, протокол ModBus RTU (8N2) и Ethernet, протокол ModBus TCP) текущие данные можно передавать в смежные системы верхнего уровня. Кроме того, данные можно перенести с помощью USB-Flash-носителя на персональный компьютер для записи и дальнейшей обработки.

Визуализация данных

Визуализация всех зарегистрированных данных осуществляется с помощью 8 типов экранных форм:

- ▶ основной экран «Дисплей х16»: 8/16-канальный дисплей измеренных сигналов, состояния всех компараторов (рис. 2);
- ▶ экран «Тренд х4»: групповой 4-канальный тренд и дисплей измеренных сигналов, состояния компараторов по 4 каналам (рис. 3);
- ▶ экран «Бар-граф х4»: групповой 4-канальный бар-граф и дисплей измеренных сигналов, дисплей уставок, состояния компараторов (рис. 4);
- ▶ экран «Тренд х1»: одноканальный тренд и дисплей измеренного сигнала и 4 уставок, состояния компараторов;
- ▶ экран «Дисплей х4»: групповой 4-канальный дисплей измеренных сигналов, дисплей уставок, состояния компараторов;
- ▶ экран «Табло»: групповое табло всех дискретных сигналов и функциональных кнопок (рис. 5);
- ▶ экран «Диаграмма»: групповая 8-канальная диаграмма дискретных выходов (рис. 6);
- ▶ экран «Журнал событий».

Компоновка шкафа

Как уже отмечалось, распределенная модульная архитектура обеспечивает большую гибкость в пространственном размещении станции. В частности, если необходимо заключить ее в единую конструктивную оболочку, то, во-первых, можно оптимально использовать весь объем шкафа электрооборудования (с точки зрения расположения модулей, количества и длины внутрен-

них линий связи), во-вторых, малая глубина панели и модулей позволяет сократить глубину оболочки до 60–70 мм. Такие конструктивные преимущества распределенной архитектуры станции позволяют использовать оболочки с минимальными размерами, а значит, и ценами.

В тех случаях, когда конструктивная оболочка системы автоматики является одновременно и корпусом оборудования (ее составной частью), конструктивные преимущества распределенной станции проявляются в наибольшей степени, так как позволяют заполнять все свободное пространство и сокращать габариты оборудования в целом.

Размещение модулей на объекте

Распределенность станции в полной мере проявляет себя, когда необходимо разместить модули ввода/вывода непосредственно на объекте. В качестве показательного примера приведем систему регистрации данных в термическом цеху. Модули расположены в шкафах управления отдельными печами, которые пространственно разнесены по цеху, а панель визуализации находится в помещении термиста.

Размещение модулей ввода/вывода на объекте, кроме конструктивных, имеет еще ряд преимуществ. Во-первых, сигналы передаются не в аналоговом, а в цифровом виде. Как следствие, на результат измерений не влияет сопротивление сигнальных линий, электромагнитные помехи, которые в промышленных условиях весьма сильны. Во-вторых, уменьшается стоимость сигнальных ли-

ний и монтажных работ. Выигрыш наиболее существенен при подключении термопар за счет исключения дорогостоящих компенсационных проводов.

Интерфейс пользователя

При разработке видеографической станции ИНТЕГРАФ-1000 была поставлена задача создать полнофункциональное регистрирующее устройство с распределенной архитектурой, отличающееся при этом максимальной простотой пользовательского интерфейса. Многочисленные тестирования, проведенные как инженерно-техническим персоналом, так и операторами, показали, что поставленная задача с успехом решена.

В заключение стоит еще раз обратить внимание на экономический аспект, подытожив все выгоды этого решения. Во-первых, стоимость станции ИНТЕГРАФ-1000 ниже стоимости моноблочных станций с аналогичными характеристиками, представленных на российском рынке. Во-вторых, распределенная архитектура станции позволяет существенно экономить на соединительных линиях. В-третьих, конструктивная гибкость модульной станции позволяет минимизировать затраты на конструктивные оболочки. Наконец, модульность станции сокращает расходы, связанные с техническим обслуживанием и ремонтом станции. В совокупности экономический выигрыш от применения и эксплуатации станции с распределенной архитектурой ИНТЕГРАФ-1000 может быть сравним со стоимостью самой станции.

Д. В. Громов, технический директор,
А. А. Желтухин, начальник Сектора научно-технических разработок,
НПФ «КонтрАвт», г. Нижний Новгород,
тел.: (831) 260-0308,
e-mail: sales@contravt.nnov.ru,
www.contravt.ru



НОРМИРУЮЩИЕ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ СИГНАЛОВ



Преобразователи температуры



ПСТ, ПНТ

Входные сигналы
Выходной сигнал
Питание

фиксированный тип и диапазон преобразования

ПНТ-х-х: термопары ХА, ХК, НН
ПСТ-х-х: термосопротивления 100М, 100П, Pt100
4...20 мА
Токовая петля 4...20 мА, 18...36 В

ПСТ-а-Pro, ПНТ-а-Pro ПСТ-б-Pro, ПНТ-б-Pro

Входные сигналы
Программирование
Выходной сигнал
Питание

программируемый тип и диапазон преобразования

ПНТ-а/б-Pro: 14 типов термопар
ПСТ-а/б-Pro: 11 типов термосопротивлений
кнопкой с передней панели тип и диапазон преобразования
4...20 мА
Токовая петля 4...20 мА, 10...36 В



НПСИ-ТС, НПСИ-ТП

Входные сигналы
Программирование
Выходные сигналы
Гальваническая изоляция
Питание

программируемый тип и диапазон преобразования

НПСИ-ТП: 12 типов термопар
НПСИ-ТС: 10 типов термосопротивлений
кнопками с передней панели тип и диапазон преобразования, тип
выхода, уровни аварийного сигнала
0...5, 0...20, 4...20 мА (активный)
1500 В (вход-выход-питание)
~85...265 В, ~10...42 В

Преобразователи унифицированных сигналов с сигнализацией



НПСИ-УНТ

Входные сигналы
Программирование
Выходные сигналы
Гальваническая изоляция
Сигнализация
Питание
Выпуск

программируемый тип и диапазон преобразования

0...5, 0...20, 4...20 мА
0...1, -1...1, 0...10, -10...10 В
кнопками с передней панели тип и диапазон преобразования, тип
выхода, уровни аварийного сигнала, уровень и функции сигнализации
0...5, 0...20, 4...20 мА
0...1, 0...2.5, 0...5, 0...10 В
1500 В (вход-выход-питание)
Опция, реле, 1 группа на переключение, 250 В, 2 А
~85...265 В, ~10...42 В
3 кв. 2011 г.

Преобразователи действующих значений напряжения и тока с сигнализацией



НПСИ-ДНТВ

Входные сигналы
Программирование
Выходные сигналы
Гальваническая изоляция
Сигнализация
Питание
Выпуск

программируемый тип и диапазон преобразования

0...150, 0...300, 0...400 В
0...1, 0...2.5, 0...5 А
кнопками с передней панели тип и диапазон преобразования, тип
выхода, уровни аварийного сигнала, уровень и функции сигнализации
0...5, 0...20, 4...20 мА
0...1, 0...2.5, 0...5, 0...10 В
1500 В (вход-выход-питание)
Опция, реле, 1 группа на переключение, 250 В, 2 А
~85...265 В, ~10...42 В
4 кв. 2011 г.

**БЕСПЛАТНАЯ ОПЫТНАЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ
ГАРАНТИЯ НА ПРОДУКЦИЮ – 3 ГОДА**

www.contravt.ru

**Превосходные сигналы
для надёжных систем**

тел./факс: (831) 260-03-08 – многоканальный
(831) 466-16-04, 466-16-94
e-mail: sales@contravt.nnov.ru