

Многоканальный измерительный преобразователь Ш9327

Вадим Гершов, Константин Кутуков

В статье рассмотрен многоканальный измерительный преобразователь (МИП) для решения задач сбора данных и управления в различных областях науки, техники, производства.

Проведенный анализ отечественного рынка многоканальных преобразователей выявил потребность пользователей в интеллектуальных многоканальных измерительных преобразователях (МИП), имеющих в своем составе достаточно мощные вычислители и открытую систему программирования. Единственный представитель многоканальных измерительных преобразователей прибор Ш711, выпускаемый Омским приборостроительным заводом, уже не удовлетворял потребителей своими функциональными возможностями.

В 1996 г. НПП «Сенсорика3» приступило к разработке многоканального измерительного преобразователя Ш9327. Выбирая вычислительную базу нового прибора, мы остановились на процессорных платах MicroPC фирмы Octagon Systems и конкретно на плате 6012. Решающим в выборе платы 6012 явилось наличие в ней встроенного восьмиканального АЦП (12 разрядов) и последовательного порта RS-232/RS-485. Кроме того, плата 6012 обладает хорошей вычисли-

тельной мощностью, достаточными объемами памяти (ОЗУ 1 Мбайт, флэш-ПЗУ 512 Мбайт), имеет необходимый набор параллельных портов, часы реального времени. Опыт работы с платами 6012 подтвердил их высокую надежность в требуемых условиях эксплуатации.

Многоканальный измерительный преобразователь Ш9327 ориентирован на работу с первичными преобразователями (ПП) следующих типов:

1) термоэлектрические преобразователи (ТП) типов ВР(А)-1, ВР(А)-2, ВР(А)-3, ПР(В), ПП(С), ХА(К), ХК(Л), МК(М) по ГОСТ 3044-84;

2) термопреобразователи сопротивления (ТПС) типов 100П (Pt100), 50П (Pt50), 100М (Cu100), 50М (Cu50) по ГОСТ 6651-84 (схема подключения трех- или четырехпроводная);

3) первичные преобразователи с унифицированными выходными сигналами 0...5 мА, 0...20 мА, 4...20 мА и 0...100 мВ, 0...1 В, 0...5 В, ±5 В по ГОСТ 26.011-80.

Основные технические характеристики МИП Ш9327 приведены в таблице 1.

Указанное в таблице количество аналоговых выходов равно восьми в любых сочетаниях по току или напряжению, формируемых на заводе-изготовителе по требованию заказчика. Диапазоны выходного тока или напряжения устанавливаются пользователем программно. Наряду с основными режимами опроса каналов в Ш9327 предусмотрен режим быстрого опроса сокращенного количества ПП с тарировкой один раз в минуту.

Структурная схема прибора Ш9327 приведена на рис. 1.

Укрупненно прибор состоит из релейного коммутатора (РК), реализующего изолированный ввод сигналов от различных первичных преобразователей, блока усиления и управления (УУ), нормирующего и распределяющего входные сигналы, процессорной платы MicroPC 6012, осуществляющей общее управление прибором, мультиплексирование и аналого-цифровое преобразование нормированных входных сигналов, блока дискретного ввода-вывода (ДВВ), управляющего по командам с платы 6012 вводом через блоки РК или клавиату-

Таблица 1. Основные технические характеристики многоканального измерительного преобразователя Ш9327

| | |
|---|---|
| Количество входов для подключения первичных преобразователей: – термоэлектрических преобразователей – всех других типов | 96 108 |
| Типы релейных выходов по коммутируемому напряжению: – напряжение постоянного тока – напряжение переменного тока | 0-60 В или 0-200 В, ток до 2 А 24-280 В (эфф.), ток до 2 А |
| Максимальное количество релейных выходов в любых сочетаниях типов коммутируемого напряжения | 48 |
| Типы аналоговых выходов: – по диапазонам выходных токов – по диапазонам выходных напряжений | 0...5 мА, 0...20 мА, 4...20 мА 0...5 В, -5...+5 В, 0...10 В, -10...+10 В |
| Количество аналоговых выходов | 8 |
| Время опроса 108 измерительных каналов (или 864 каналов с использованием Ш9327Д) с тарировкой тракта измерения в каждом цикле | 6,4 с |
| Время опроса одного измерительного канала (восьми каналов с использованием Ш9327Д) | 40 мс |
| Электрическое питание | от сети переменного однофазного тока напряжением 220^{+22}_{-33} В с частотой $50,0 \pm 0,5$ Гц |
| Мощность, потребляемая от сети переменного тока: – при отключенных нагрузках аналоговых выходов – при подключенных нагрузках аналоговых выходов по току | не более 35 В·А не более 40 В·А |
| Масса | не более 20 кг |
| Среднее время наработки на отказ по функции преобразования в кодовый сигнал | не менее 50 000 часов |

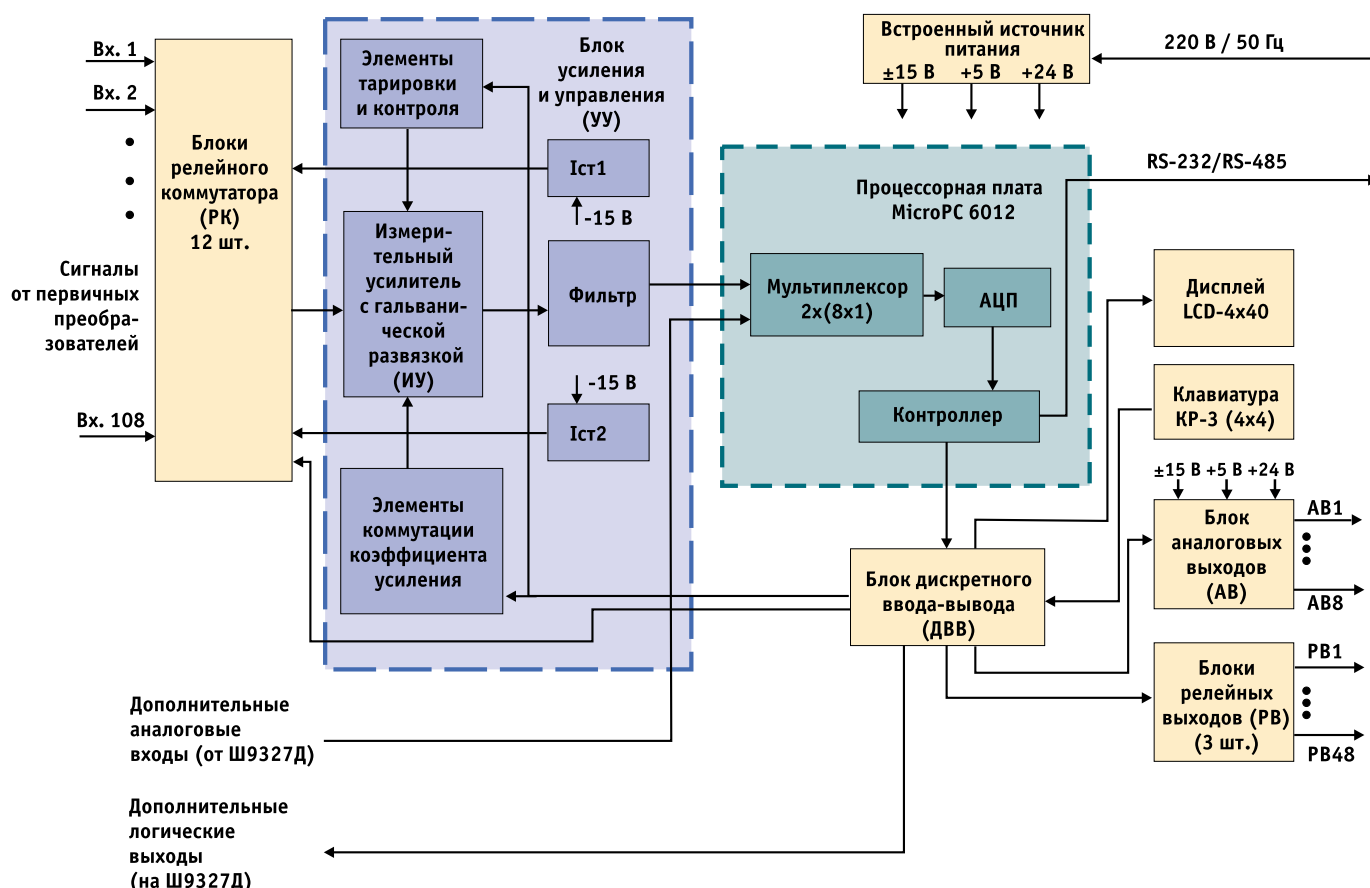


Рис. 1. Структурная схема прибора Ш9327

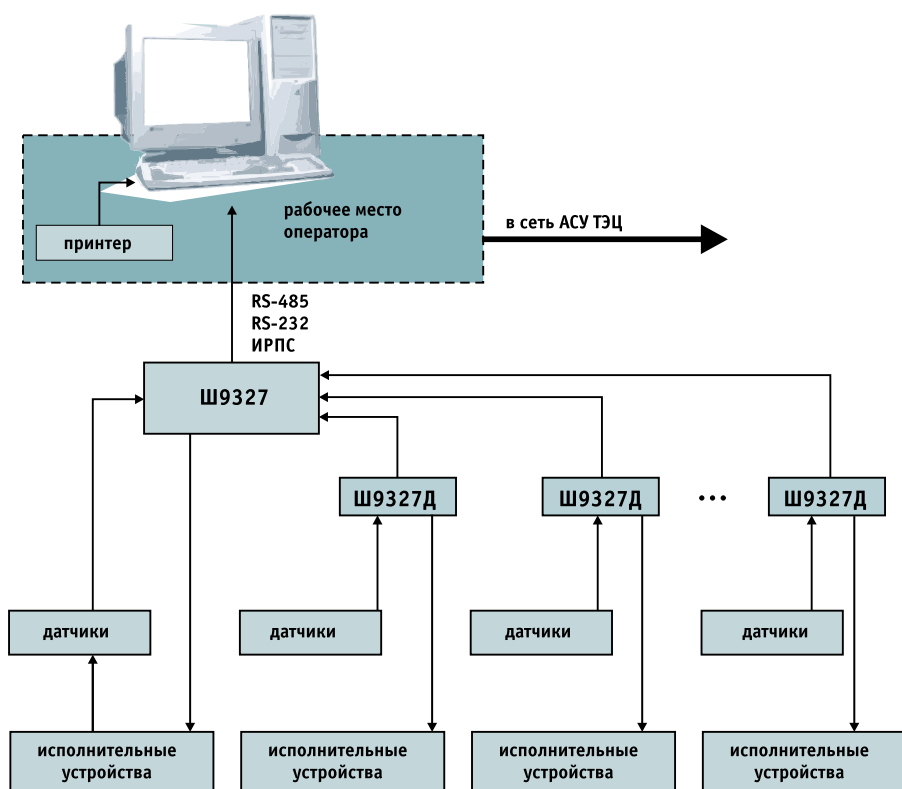


Рис. 2. Ш9327 и Ш9327Д в составе АСУ ТЭЦ

ру и выводом на дисплей и через блоки аналоговых и релейных выходов (АВ и РВ соответственно). Требуемые номиналы напряжений питания (+5 В, ±15 В, +24 В) формирует из сетевого напряжения встроенный источник питания (ВИП). В приборе предусмотрены возможности расширения по аналоговым входам и логическим выходам, а также порт интерфейса RS-232/RS-485.

Входы МИП гальванически развязаны между собой на уровне релейного коммутатора, содержащего 12 блоков, каждый из которых объединяет 9 входов. Каждый из входов образован 4 группами нормально разомкнутых контактов. Общий полюс источника стабилизаторов токов Iст1 и Iст2 коммутируется на группу из девяти входов одного блока РК. Поэтому при подключении ко входам ПП типа термпреобразователя сопротивления (ТСП 100, ТСП 50, ТСМ 100, ТСМ 50) все девять входов одного блока РК оказываются гальванически связанными между собой через внутреннюю шину.

Аналоговая часть МИП гальванически развязана от цифровой части в измерительном усилителе (ИУ) блока УУ. Элементы коммутации коэф-

фициента усиления ИУ обеспечивают следующие значения коэффициента усиления: 1,4; 50; 100; 150. С помощью элементов тарировки и контроля обеспечивается контроль исправности цепи связи МИП с ПП и тарировка смещения нуля и коэффициента усиления измерительного тракта для каждого из значений коэффициента усиления. Управление блоками РК и УУ осуществляется от микропроцессора платы 6012 через блок ДВВ.

Релейные выходы блока РВ гальванически развязаны от аналоговой и цифровой частей МИП. Аналоговые выходы блока АВ не имеют гальванической развязки с «общим» цифровой части прибора. Для обеспечения токового выхода блока АВ используется номинальное напряжение 24 В от источника питания.

При выборе элементной базы для функциональных узлов прибора предпочтение было отдано импортной элементной базе. Применение жидкокристаллического дисплея LCD 4×40, клавиатуры КР-3 фирмы Otagon Systems, источников питания фирмы Computer Products, развязывающего усилителя AD210 фирмы Analog Devices позволило получить

прибор, по своим эксплуатационным характеристикам и функциональным возможностям не уступающий зарубежным аналогам.

Области применения МИП Ш9327:

- удаленный сбор данных и управление;
- управление технологическими процессами;
- контроль энергопотребления;
- автоматизация лабораторных измерений.

Устройство Ш9327 обеспечивает возможность решения задач сбора данных и управления в различных областях науки, техники, производства.

Заложенные в Ш9327 возможности наращивания каналов преобразования за счет модулей расширения Ш9327Д и система обмена данными, базирующаяся на стандарте EIA RS-485, позволяют объединять приборы Ш9327 в многоточечные промышленные сети, управляемые центральным компьютером.

Наличие в Ш9327 производительной процессорной платы 6012 фирмы Otagon Systems с достаточно большими объемами памяти дает возможность создавать программные приложения для различных видов математической и статистической обработки измеряемых данных, для различных законов регулирования. Для этих целей имеется набор специальных драйверов, работающих в среде MS-DOS, что позволяет пользователю в кратчайшие сроки создавать свое специальное программное обеспечение и использовать прилагаемые стандартные программы измерений, преобразования и управления.

Примеры применения прибора Ш9327 в АСУ ТП крупных ТЭЦ показаны на рис. 2 и 3.

Информация со всех датчиков поступает на аналоговые входы Ш9327 и преобразуется в цифровой вид. По результатам сравнения показаний датчиков с заданными уставками формируются выходные релейные сигналы, поступающие на щитовые устройства звуковой и световой сигнализации и на релейные исполнительные органы. Через аналоговые выходы преобразованная информация выдается на щитовые аналоговые устройства отобра-

жения и на аналоговые исполнительные устройства.

Показания датчиков можно просматривать на дисплее Ш9327. Таким образом реализуется автономная, работающая независимо от ПЭВМ подсистема сбора и отображения информации, автоматического регулирования и аварийной сигнализации.

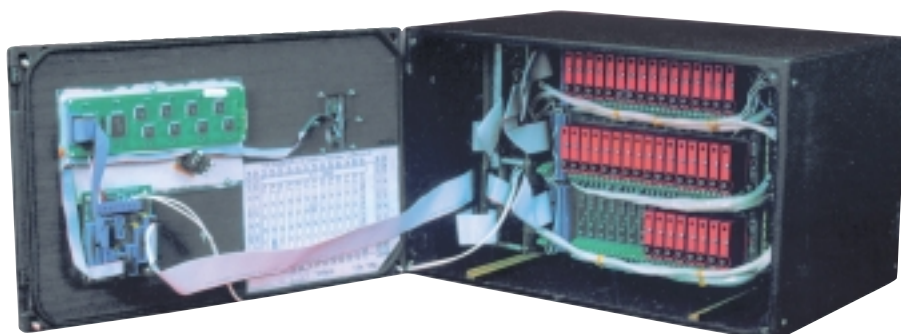
Вся информация с датчиков, аналоговые и релейные выходные сигналы в цифровом виде передаются на ПЭВМ, размещенную на рабочем месте оператора. На ней отображается мнемосхема объекта управления, показания датчиков, состояние релейных и аналоговых выходов прибора Ш9327. На основании получаемой от Ш9327 информации ПЭВМ формирует необходимые архивы статистической информации о работе объекта и отчетные ведомости. С ПЭВМ рабочего места оператора можно управлять релейными и аналоговыми выходами прибора Ш9327, что обеспечивает режим ручного управления, а также построение сложных контуров автоматического регулирования с помощью программы ПЭВМ.

Обобщенная информация о работе объекта выдается из ПЭВМ рабочего места в сеть АСУ предприятия.

Прибор Ш9327 имеет до 108 каналов преобразования информации с датчиков, до 48 релейных и 8 аналоговых выходов для управления механизмами, приборами, регистраторами и т.п. Для расширения этих



Внешний вид прибора Ш9327



Внутренняя компоновка прибора Ш9327

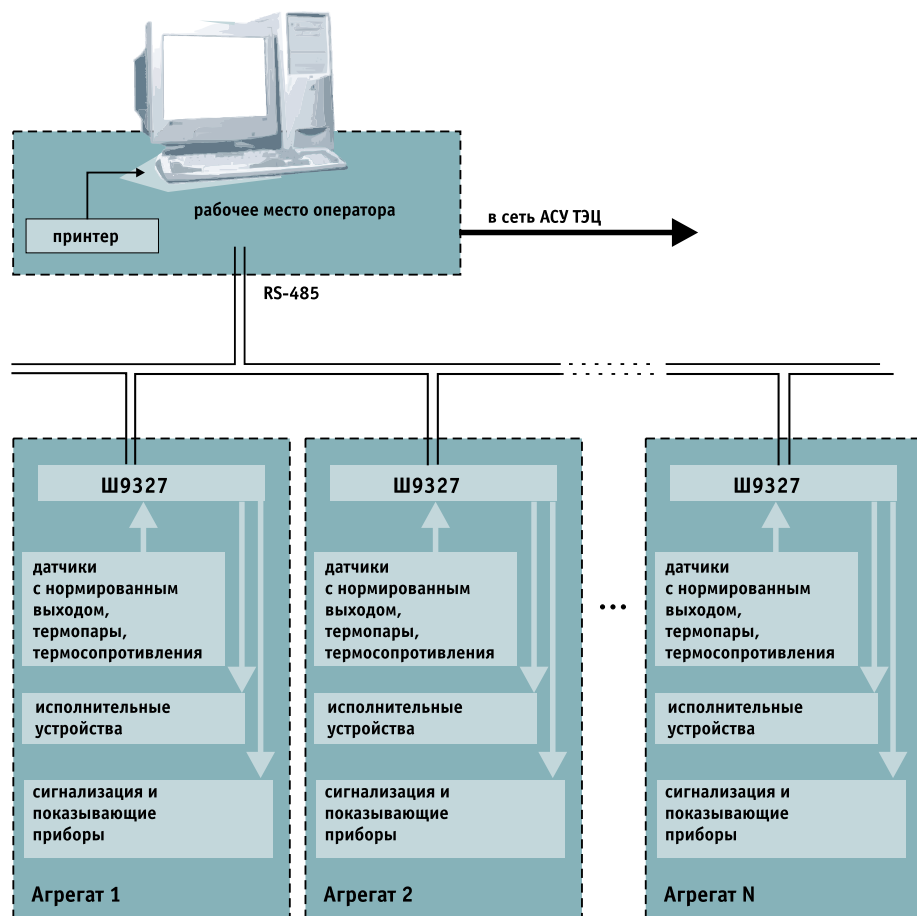


Рис. 3. Групповое подключение Ш9327 к АСУ ТЭЦ

возможностей при построении крупных систем с большим количеством датчиков и сигналов управления к каждому прибору Ш9327 можно подключить до семи приборов-расширителей Ш9327Д, увеличив тем самым число входов-выходов до восьми раз. Этот вариант показан на рис. 2.

В случаях, когда с одного рабочего места оператора нужно обеспечить контроль и управление несколькими

удаленными друг от друга агрегатами (например котлоагрегатами ТЭЦ), можно вблизи каждого агрегата установить свой прибор Ш9327 (при необходимости — с расширителями Ш9327Д), соединив все приборы Ш9327 с ПЭВМ оператора магистралью RS-485. Этот вариант показан на рис. 3.

В настоящее время приборы Ш9327 успешно эксплуатируются на многих предприятиях, в том числе на Нижнекамской ТЭЦ, электростанциях Свердловэнерго и Волгоградэнерго, Магнитогорском металлургическом комбинате, Ачинском НПЗ и т.д.

Прибор Ш9327 зарегистрирован в Государственном реестре средств измерений: № 15634-98, сертификат RU.C.34.005.A № 5173.

С целью расширения области применения разработан искробезопасный вариант прибора — Ш9327И. ●