

$$Y = PB + H, \quad (5)$$

где H - вектор-столбец случайных ошибок измерений. Соотношение (5) является уравнением линейной регрессии, для которого справедливы выражения для оценок по методу наименьших квадратов.

Рассмотренный алгоритм последовательной идентификации и оценивания параметров случайного сигнала, построенный на основе двухэтапной процедуры, является инвариантным к распределению ошибок измерений и позволяет упростить реализацию задачи обработки измерительной информации в системах автоматизации экспериментальных исследований.

Л и т е р а т у р а

1. Андерсен Т. Статистический анализ временных рядов. - М.: Мир, 1976.
2. Гроп Д. Методы идентификации систем. - М.: Мир, 1979.
3. Кендэл М. Ранговые корреляции. - М.: Мир, 1975.
4. Мудров В.И., Кушко В.Л. Методы обработки измерений. - М.: Советское радио, 1976.
5. Поляк Б.Т., Цыпкин Я.З. Адаптивные алгоритмы оценивания. - Автоматика и телемеханика, 1979, № 3, с. 71-84.

УДК 681.325.5

Л.А.Бобина, Э.П.Макаров

РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНО-УПРАВЛЯЕМЫХ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ
СРЕДСТВ ДЛЯ АГРЕГАТНЫХ АСНИ

В настоящее время в научных экспериментах, лабораторных и промышленных испытаниях широкое применение нашли агрегатные автоматизированные системы научных исследований (АСНИ) [1]. Такие системы строятся из набора программно-управляемых функциональных

модулей (агрегатных средств), объединенных единым стандартным приборным интерфейсом. Назначением этих функциональных модулей является автоматизация измерения, сбора, обработки данных и управления исполнительными механизмами в реальном времени как автономно, так и в непосредственной связи с программируемым процессором микро- или мини-ЭВМ.

Один из вариантов создания агрегатных АСНИ основан на методе по проектной компоновки по техническому заданию из "россыпи" программно-управляемых приборов АСЭТ, ориентированных на системное применение в соответствии с единым приборным интерфейсом МЭК [1, 2].

Данный интерфейс ориентирован на сопряжение любых выпускаемых промышленностью приборных средств, в том числе не приспособленных в данный момент к системному применению. Применение интерфейса МЭК позволяет решить проблему информационной совместимости агрегатных средств в АСНИ.

Практическая реализация такого подхода к созданию АСНИ связана с разработкой программно-управляемых измерительных средств, ориентированных на системное применение в соответствии с требованиями стандарта МЭК [3].

Любой системный прибор (СП), удовлетворяющий требованиям стандарта МЭК, можно условно разделить на две части - операционную и интерфейсную. Операционная часть определяет конкретное функциональное назначение прибора, его характеристики и может быть описана приборными функциями. Интерфейсная часть прибора обеспечивает сопряжение между операционной частью и магистралью интерфейса (МИ) МЭК, а через нее с другими приборами или управляющим модулем-контроллером магистрали. Интерфейсная часть СП описывается с помощью совокупности интерфейсных функций (ИФ), которые определяют ее функциональные возможности в осуществлении приема информации из МИ или ее передачи.

Производимые в настоящее время серийно измерительные приборы АСЭТ - цифровые вольтметры, аналого-цифровые преобразователи [4] представляют собой реализацию лишь операционной части СП. Для подключения данного прибора к МИ необходима интерфейсная карта (ИК), реализующая интерфейсную часть СП, а также включающая схемы согласования, предназначенные для достижения электрической совместимости и схемы формирования местных сообщений.

Остановимся на проектировании интерфейсной карты для сопряжения измерительных средств АСЭТ с МИ МЭК на примере АЦП Ф4833, который нашел широкое применение в АСНИ.

Основные требования к АЦП, подключаемого к МИ МЭК в АСНИ с централизованным управлением заключаются в следующем: 1) дистанционное управление режимами функционирования прибора и пределами измерения при его адресном выборе; 2) возможность пересылки информации о результатах измерения и состоянии прибора (его готовности); 3) освобождение МИ после запуска прибора и асинхронное выставление запроса на обслуживание контроллером, когда цикл преобразования в приборе закончился.

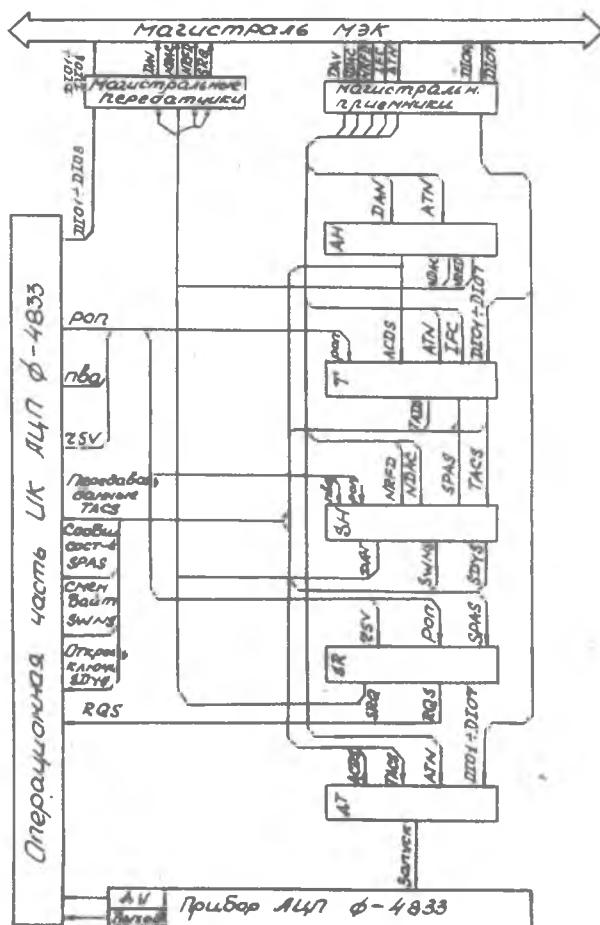
Прибор АЦП Ф4833 позволяет производить автоматическое преобразование напряжения постоянного тока на дистанционно-переключаемых поддиапазонах 20, 100, 200 и 1000 мВ с автоматическим выбором полярности и с усреднением по двум или четырем измерениям. Информация об измеряемой величине выдается в виде двоичного кода (15 бит) или в виде двоично-десятичного (4,5 декады с весами 8-4-2-1). Управление функционированием прибора производится в режиме местного или дистанционного управления с помощью сигналов "Пуск" и "Считывание", которые являются двоичными переменными. Сигнал "Считывание" характеризует конец цикла преобразования, продолжительность которого составляет для одного измерения 40 мс.

При проектировании ИК для подключения АЦП Ф4833 к МИ МЭК данный прибор рассматривается как прибор-источник. Для удовлетворения первого и второго требований необходимо в ИК включить следующие ИФ: "Синхронизация приема" (АН), "Синхронизация передачи" (SH), "Прибор-источник" (Т), "Запуск прибора (ДТ). Третье требование удовлетворяется применением ИФ "Запрос на обслуживание" (SR).

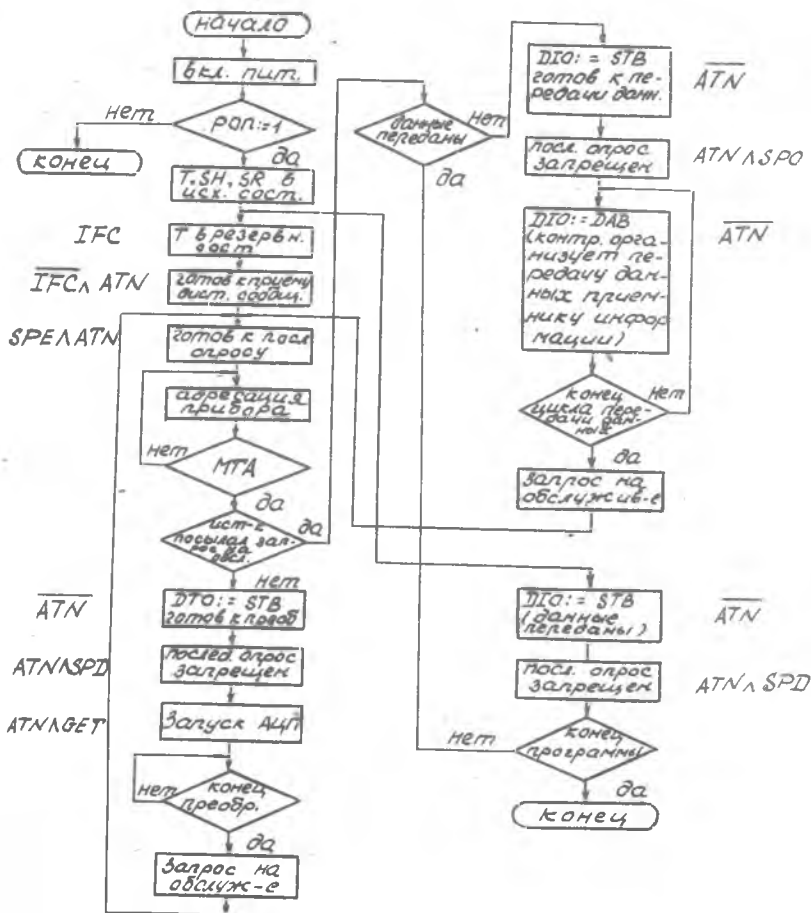
Структурная схема ИК приведена на рис. 1.

Рассмотрим алгоритм функционирования ИК, блок-схема которого приведена на рис. 2.

При включении напряжения питания ИК вырабатывается сообщение *pop* (питание включено), которое приводит интерфейсную часть в исходное состояние. Кроме того, контроллером МИ перед началом каждого нового цикла преобразования высылается сообщение *IFC* (очистить интерфейс), при котором функции T и L (прибор-приемник) приборов, подключенных к МИ, устанавливаются в исходное состояние.



Р и с. 1. Структурная схема интерфейсной карты (ИК)



Р и с. 2. Блок-схема алгоритма функционирования ИК

Для определения состояния готовности всех приборов, подключенных к МИ, и их ИК контроллер проводит последовательный опрос при помощи выставления на информационные линии *DIO* сообщения *SPE* (последовательный опрос разрешен).

При готовности приборов контроллер адресует конкретный прибор-АЦП и выставляет на линии *DIO* сообщение *GET* (групповой пуск). АЦП не занимает МИ в течение всего цикла преобразования.

По окончании цикла преобразования ИК формирует сообщение *SRQ* (запрос на обслуживание) и выставляет его на соответствующую линию МИ. Контроллер идентифицирует адрес данного прибора и организует передачу измерительной информации по линиям *DIO* в устройство обработки. По окончании передачи измерительной информации ИК АЦП вновь формирует сообщение *SRQ*, а затем выставляет статусный байт с информацией о готовности АЦП к новому циклу преобразования.

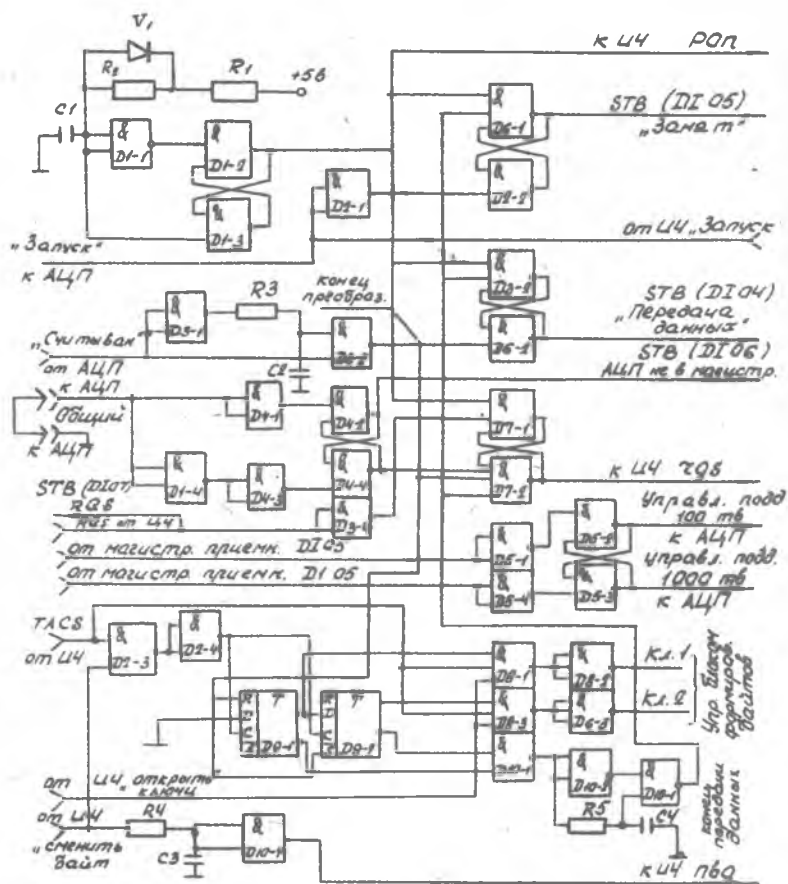
Передача дистанционных сообщений по линиям *DIO* производится в соответствии с алгоритмом, который описан в литературе [5]. Функциональные схемы для реализации интерфейсных функций ИК АЦП приведены в работе [2].

В операционную часть ИК прибора, принципиальная схема которой приведена на рис. 3, входят магистральные приемники и передатчики для достижения электрической совместимости, блоки формирования байта (статусного байта и байтов измерительной информации) и блок формирования местных сообщений.

Блок формирования местных сообщений формирует информацию для статусного байта: "готов к преобразованию"; "готов к передаче данных"; сообщение о подключении прибора в магистраль. Кроме того, этот блок формирует сообщения *pop*, *nba*, *zsv*.

В интерфейсной карте предусмотрено управление включением двух поддиапазонов измерения входной величины АЦП, которое производится при адресации прибора выставлением на линии *DIO5* соответствующего значения логической переменной. Используя данный прием управления поддиапазонами измерения одновременно с адресацией прибора, ИК большинства выпускаемых серийно измерительных приборов - АЦП [3, 4] могут быть реализованы с ограниченным набором ИФ.

Рассмотренная в работе интерфейсная часть ИК и алгоритм ее функционирования для АЦП Ф4833 могут быть использованы для других



$D1 \div D5, D10$ - к 155 АА3; $D6, D8$ - к 155 АА4; $D7$ - к 155 АА1;
 $D9$ - к 155 АА2; $V1$ - А05; $R1$ - 1к0м; $R2$ - 200 Ом;
 $R3 \div R5$ - 100 Ом; $C1$ - 200 п; $C2 \div C4$ - 100 п

Р и с. 3. Принципиальная схема операционной части ИК прибора

агрегатных измерительных средств, подключаемых к магистрали интерфейса в стандарте МЭК при компоновке АСНИ,

Л и т е р а т у р а

1. Ц в е т к о в Э.И. Развитие работ по созданию измерительно-вычислительных комплексов. Приборы и системы управления, 1980, № 1, с. 17.
2. Г о р е л и к о в Н.И., Д о м а р а ц к и й А.Н. и др. Универсальный интерфейс к приборной магистрали по стандарту МЭК. Приборы и системы управления, 1978, № 4, с. 18.
3. Г о р е л и к о в Н.И., Д о м а р а ц к и й А.Н. и др. Требования к системным функциям измерительных приборов по стандарту МЭК. Приборы и системы управления, 1980, № 6, с. 26.
4. Е р а ш к и н Г.Д., К а м е н е ц к и й И.Л. и др. Реализация приборного интерфейса в средствах АСЭТ. Труды ВНИИЭП "Измерительно-вычислительные системы и измерительно-вычислительные комплексы", 1978, с. 12.
5. Л о п а т и н В.И., Р е з н и к Ю.О. Стандартный интерфейс для измерительно-вычислительных систем. Зарубежная радиоэлектроника, 1979, № 4, с. 3.

УДК 681.3.06:51

Е.Ю.Шахтарин

ИНСТРУМЕНТАЛЬНАЯ СИСТЕМА ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ПРОГРАММНЫХ КОМПЛЕКСОВ АСНИ

Бурное развитие средств автоматизации научного исследования привело к необходимости создания инструментальной системы для проектирования программных комплексов. Программный комплекс в АСНИ это, с одной стороны - конкретное математическое обеспечение, которым наполняется автоматизированная установка с целью проведения эксперимента, с другой стороны - это программное обеспечение, позволяющее проектировать новые установки. Сложность