

УНИВЕРСАЛЬНАЯ СИСТЕМА АВТОМАТИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ РАДИОЭЛЕКТРОННОЙ АППАРАТУРЫ

В. М. ТАНАСЕЙЧУК, Г. П. ПАВЛЕНКО, В. М. РАЗИН,
Н. П. БАЙДА, Я. И. КАПИЦКИЙ

(Представлена научным семинаром
кафедры вычислительной техники)

В настоящее время существует несколько принципиальных подходов к проблемам построения систем автоматического контроля (САК) [1].

Наиболее перспективными являются комбинированные универсальные проверочные системы, способные контролировать сложные радиоэлектронные объекты различных видов. Описываемая в данной работе САК обеспечивает достаточную универсальность применения системы при минимальном количестве оборудования. Предлагаемая универсальная система контроля имеет следующие технические характеристики:

1. Число контролируемых параметров до 200.
2. Измеряемые и контролируемые параметры:
 - а) напряжение постоянного тока 0—100 в;
 - б) напряжение переменного тока (амплитудное и действующее значение) — 0—100 в;
 - в) частота переменного напряжения и следования импульсов — 10—2000 гц;
 - г) интервал времени 0—600 сек.
3. Оценка контролируемых параметров по критерию «ниже нормы — годен — выше нормы». Кроме оценки выдается процент отклонения контролируемого параметра от номинального в поле допусков $0 \pm 99\%$.
4. Машинное время обработки одного параметра не более 300 мсек.
5. Устройство ввода программы — магнитный барабан НБ-1. Скорость выборки информации для одного контролируемого параметра не более 20 мсек.
6. Устройство вывода — печатающий механизм МП-16-9. Скорость печати — 25 строк в сек.
7. Количество программ для 200 контролируемых параметров с учетом тестового контроля — 210.
8. Основная аппаратура выполнена на полупроводниковых логических унифицированных функциональных элементах типа «Урал-10В». Блок коммутации выполнен на реле с применением магнитоуправляемых контактов.

САК работает в следующих режимах:
однократной проверки всех параметров;

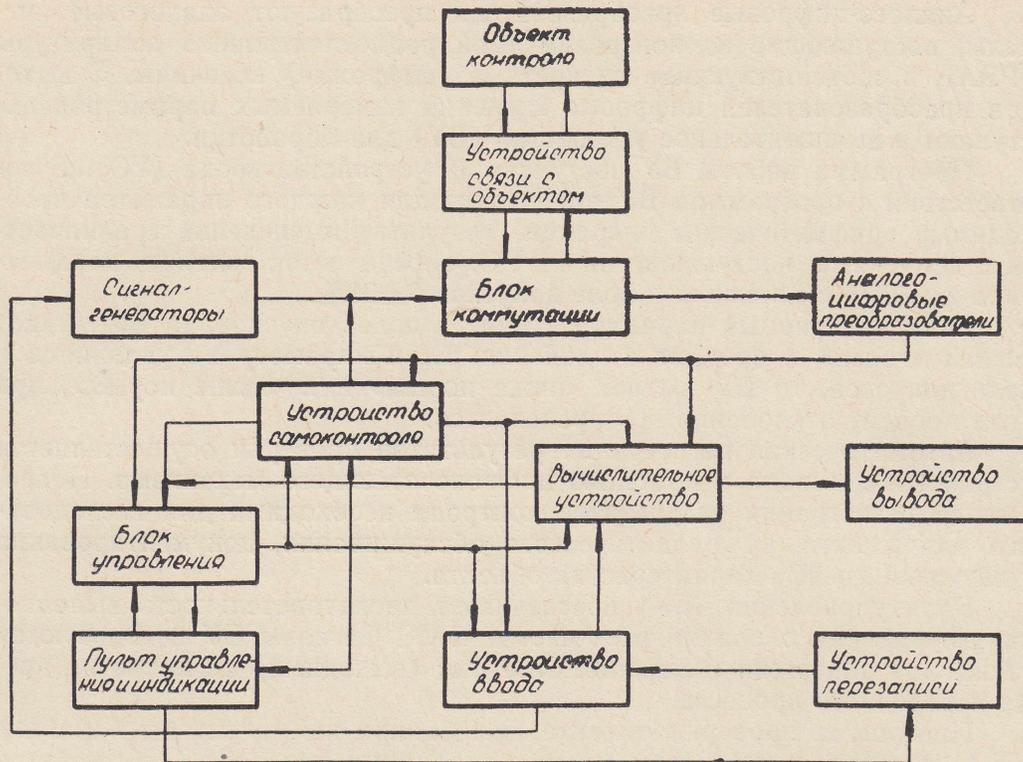


Рис. 1. Блок-схема универсальной САК

ручного выбора одного контролируемого параметра с возможностью непрерывной проверки последующих параметров;
автоматической проверки групп параметров соответствующих блоков объекта контроля;
двойного измерения одного параметра с последующей обработкой результатов измерения;
многократное измерение одного параметра (программное).

Кроме вышеперечисленных режимов имеются следующие модификации:

- режим запуска САК от контролируемого объекта;
- режим запуска САК от объекта с задержкой;
- многократное измерение параметра по выбору оператора.

В каждом из указанных режимов предусмотрена возможность работы с печатью и без печати.

Блок-схема САК приведена на рис. 1.

- Устройство связи с объектом предназначено для:
 - приведения параметров в форму, удобную для преобразования в цифровой код;
 - согласования контролируемых параметров с САК;
 - усиления малых сигналов до нужного уровня.

Контроль параметров объекта может осуществляться при работающем и неработающем объекте. Если контролируется неработающий объект, то для получения на его выходе сигналов, характеризующих реакцию аппаратуры, необходимо на вход объекта подать испытательные сигналы (подключить сигнал-генераторы). Испытательные сигналы с выхода сигнал-генераторов коммутируются по программе с устройства ввода через блок коммутации.

Аналого-цифровые преобразователи преобразуют аналоговые сигналы, поступающие из контролируемой радиоэлектронной аппаратуры (РЭА), в соответствующие дискретные (цифровые) величины. С выходов преобразователей цифровые значения измеряемых параметров поступают в вычислительное устройство (ВУ) для обработки.

Программа работы ВУ поступает из устройства ввода (УО). В соответствии с программой ВУ производит для каждого параметра необходимые арифметические операции. Результат вычислений сравнивается с допусками, поступающими из УО, определяется годность параметра, и процент отклонения в поле допусков $0 \pm 99\%$.

Если измеряемый параметр входит в поле допусков, то ВУ выдает сигнал «годен» и процент отклонения. Если параметр не уклонился в поле допусков, то ВУ выдает «ниже нормы» или «выше нормы», при этом процент отклонения не определяется.

Автоматическая регистрация результатов проверки осуществляется устройством вывода с помощью цифрпечатающего механизма. Непрерывная регистрация результатов контроля необходима для исследования надежности, профилактического обслуживания, документирования и изучения дрейфа характеристик объекта.

Блок управления (БУ) обеспечивает последовательность выполнения во времени операций всех частей САК. Сигналы БУ используются также для задержки измерения ответных (выходных) сигналов на время переходного процесса.

Программа проверки объекта, записанная на магнитном барабане НБ-1, выдается устройством ввода в различные блоки САК. Устройство перезаписи служит для занесения программы проверки на магнитный барабан. Устройство перезаписи включает фотосчитывающее устройство ФСМ-3 и перфоратор ПЛ-20-2. Программа проверки предварительно наносится на перфоленту перфоратором.

Для перезаписи программы с перфоленты на барабан на пульте управления включается режим «перезаписи» и запускается фотосчитывающее устройство ФСМ-3. После занесения программы проверки с перфоленты на магнитный барабан ФСМ-3 автоматически выключается.

Устройство ввода определяет для каждого параметра порядок подключения испытательных (входных) сигналов, ответных (выходных) сигналов, режимы работы САК, команды в объект, допуски и т. д.

Контроль работы САК осуществляется устройством самоконтроля (УС).

В САК предусмотрено два вида самоконтроля:

аппаратный контроль, обеспечивающий текущий контроль работы и информацию о неисправности основных устройств САК;

тестовый контроль, обеспечивающий периодическую проверку исправности функционирования САК при помощи тест-программы.

Аппаратным контролем оборудованы ВУ и АЦП.

В ВУ предусмотрены схемный контроль тактовых импульсов и контроль по модулю 3 арифметических операций. Кроме того, для устранения случайных сбоев ВУ по первому сигналу ошибки производит повторение программы вычислений. В случае повторения ошибки выдается сигнал «негоден ВУ».

В устройстве ввода аппаратным контролем по *mod* 3 охвачены все схемы, вплоть до выходов дешифраторов.

Преобразователь «аналог-код» параллельно с измерением вырабатывает ключ по модулю 3. Затем ВУ вырабатывает ключ измеренной величины и сравнивает с ключом, поступающим от преобразователей.

При несовпадении сравниваемых ключей вырабатывается сигнал, «негоден самоконтроль».

Проверкой по тест-программе осуществляется контроль всех основных узлов и блоков САК на характерных режимах их работы.

Тестовый самоконтроль осуществляется с помощью эталонных сигналов. Для этого САК предусмотрено два источника эталонных сигналов напряжения и частоты.

Для тестового контроля на магнитном барабане записываются первые 10 программ. По этим программам на преобразователе коммутируются эталонные сигналы и сравниваются с заранее известными допусками. Тестовый контроль осуществляется перед началом проверки контролируемого объекта и в режиме профилактики.

Предлагаемая универсальная САК может найти широкое применение для автоматической проверки всевозможной радиоэлектронной аппаратуры в различных областях народного хозяйства.

ЛИТЕРАТУРА

И. Н. П. Байда, В. М. Разин, Я. И. Капицкий, Г. П. Павленко, Г. П. Павленко, В. М. Танасейчук. Системы автоматического контроля радиоэлектронной аппаратуры (обзор). Настоящий сборник.