

ЛИТЕРАТУРА

1. Нагдалян Э.А. Спутниковое телевидение в диапазонах II/12ГГц. - Ереван: Изд. NB - Пресс, 1990. - 151 с.
2. Байдаков В.Б., Иванов-Эмин Л.И. Аэромеханика летательных аппаратов. - М.: Машиностроение, 1965. - 410 с.
3. Издельчик И.Е. Справочник по гидравлическим сопротивлениям. - М.: Машиностроение, 1992. - 672 с.
4. Малая Советская Энциклопедия. Изд. 3.- 1958. - Т.1. - С. 1175.
5. Кантор Л.Я. и др. Спутниковое вещание. - М.: Радио и связь, 1981. - 232 с.

ЕрГУ, НИИ "Комета"

01.05.1997

Изв. НАН и ГИУ Армении (сер. ТН), т. LI, № 2, 1998, с. 231 - 237

УДК 621.3.049.77

РАДИОЭЛЕКТРОНИКА

М.М. ОСИПЯН

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИКО-ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ И СОВРЕМЕННАЯ МЕТОДИКА ТЕСТИРОВАНИЯ ЦИФРОВЫХ ИНТЕГРАЛЬНЫХ СХЕМ

Լուսարանվում են տարբեր թիվ-երի մուտքային հարցերը՝ բազմակողմանի փնտրագրությունների «Կոմպակտ» ԱՏՉՀ-ի հիման վրա:

Освещены вопросы входного контроля различных ЦИС на базе универсальной микропроцессорной АКИС "Компакт".

Ил. 2. Библиогр. 1 назв.

Problems of input control for different digital circuits on the basis of universal microprocessing automatic system "Compact" are considered.

Ил. 2. Ref. 1.

Современное производство цифровых интегральных схем (ЦИС) характеризуется проведением большого количества измерений и контролем различных параметров (статические и динамические, функциональная проверка) в соответствии с их техническими требованиями. С повышением степени интеграции и функциональной сложности ИС возникают все новые проблемы высокопроизводительного измерения и контроля с малой погрешностью.

Особый интерес представляет входной контроль микросхем, что объясняется как их значительной стоимостью, так и технологическими трудностями замены дефектной микросхемы после ее установки на плату. В условиях массового производства микросхемы критерием применимости того или иного метода контроля или совокупности этих методов является минимум времени, необходимый для проверки схем.

Приведем краткий список основных типов ЦИС.

I. Биполярные схемы

1. Транзисторно-транзисторная логика ($T^2Л$).
2. $T^2Л$ - Шоттки ($T^2ЛШ$).
3. Логические элементы с эмиттерными связями (ЭСЛ).
4. Интегрально-инжекционная логика ($I^2Л$).

II. Схемы на МОП-структурах

1. n-канальная МОП-логика (n-МОП).
2. Комплиментарная МОП-логика (К-МОП).

Цифровые функциональные узлы на К-МОП структурах, так же, как и логические семейства $T^2Л$, $T^2ЛШ$ и ЭСЛ, могут эффективно применяться в виде самостоятельных ИС малой и средней степени интеграции. В то же время структуры К-МОП, как и n-МОП, могут с успехом использоваться для построения БИС и СБИС (в основном МП БИС и памяти).

Измеряемые параметры, именуемые также тестовыми, задаются в ТУ на микросхемы и являются электрическими параметрами, по которым осуществляется проверка годности ЦИС. Например, ЦИС 564ЛС2, функциональное назначение которой составляет четыре логических элемента "И-ИЛИ", имеет следующие электрические параметры [1] (рис. 1):

- 1) ток потребления в статическом режиме $\leq 5 \text{ мкА}$, $\leq 10 \text{ мкА}$;
- 2) ток логического "0" сигнала входной информации $\leq 0,05 \text{ мкА}$;
- 3) ток логической "1" сигнала входной информации $\leq 0,05 \text{ мкА}$;
- 4) напряжение логического "0" сигнала выходной информации $\leq 0,05 \text{ В}$;
- 5) напряжение логической "1" сигнала выходной информации $\geq 4,99 \text{ В}$, $\geq 9,99 \text{ В}$;
- 6) ток логического "0" сигнала выходной информации $\geq 0,45 \text{ мА}$, $\geq 0,75 \text{ мА}$;
- 7) ток логической "1" сигнала выходной информации $\geq 0,25 \text{ мА}$; $\geq 0,7 \text{ мА}$;
- 8) время задержки распространения сигнала при включении и выключении $\leq 320 \text{ нс}$, $\leq 130 \text{ нс}$;
- 9) входная емкость на выводах 9 и 14 $\leq 12 \text{ пФ}$, на выводах 1-7, $15 \leq 8 \text{ пФ}$;
- 10) напряжение источника питания $U_{и.п.}$, 3-15 В.

Информацию о годности к применению этой схемы дают таблица истинности и данные измерений приведенных в ТУ электрических параметров. Практически функциональный контроль сводится к формированию 16 сочетаний входных сигналов с одновременной проверкой тока потребления. Далее контролируют статические параметры (пп. 2-7), т.е. измеряют ток или напряжение в установившемся режиме. Параметр п.8 является динамическим, и его проверяют путем формирования переходов от одной комбинации входных сигналов к другой.

Различают параметрический и функциональный контроль. Причем при параметрическом контроле производят оценку всех или части электрических параметров микросхем. При функциональном контроле (статическом и динамическом) осуществляются проверки правильности выполнения логической функции при заданных входных воздействиях (после окончания переходных процессов и с момента воздействия до окончания входных, выходных сигналов).

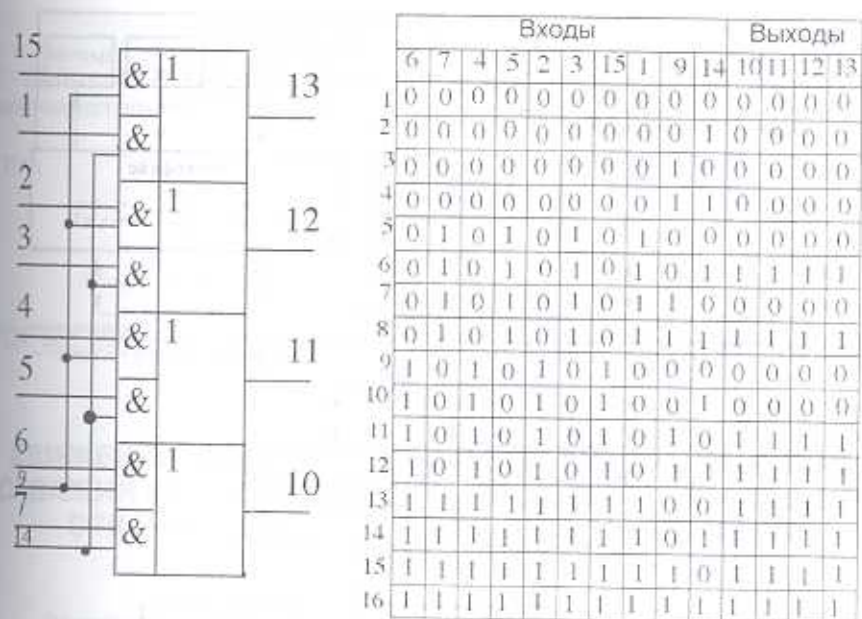


Рис.1. Функциональная схема и таблица истинности ЦИС 564ЛС2

Анализ ранее существовавшей АКИА позволяет считать, что допускается смена измерительной программы, обеспечивается стабильность опорных напряжений и токов, имеется высокая производительность. Их отличительными особенностями являются:

- использование в основном мини-ЭВМ в составе КИА (модели "Вахта", "Вероятность");
- ограниченный тип измеряемых ЦИС;
- нестабильность видов измеряемых параметров;
- способы ввода программ (ручной, МОЗУ, ПЗУ и т.д.);
- некоммуникабельность к числу выводов (64-выводной, 24-выводной);
- скорость измерения ЦИС может превзойти скорость самой ЭВМ КИА.

Методика статико-динамических измерений основывалась на теоретических исследованиях о связи скорости выполнения схемой логической функции со статическими параметрами и на результатах экспериментального обследования конкретных типов ЦИС.

Использование средств МП техники (микроЭВМ, микроконтроллеры) оказало решающее влияние на развитие адаптированных измерительных систем, позволяющих широко использовать тестовые методы коррекции, методы образцовых сигналов и т.д. Отечественной и зарубежной промышленностью производятся десятки тысяч тестеров, однако широкая номенклатура применяемых ЦИС и разнообразие контролируемых параметров требуют при входном контроле универсальной АКИС.

Рассмотрим блок-схему универсальной микропроцессорной АКИА "Компакт" для контроля и измерения параметрических и функциональных характеристик ЦИС по принципу "годен - не годен" (рис.2). В схему входят следующие элементы:

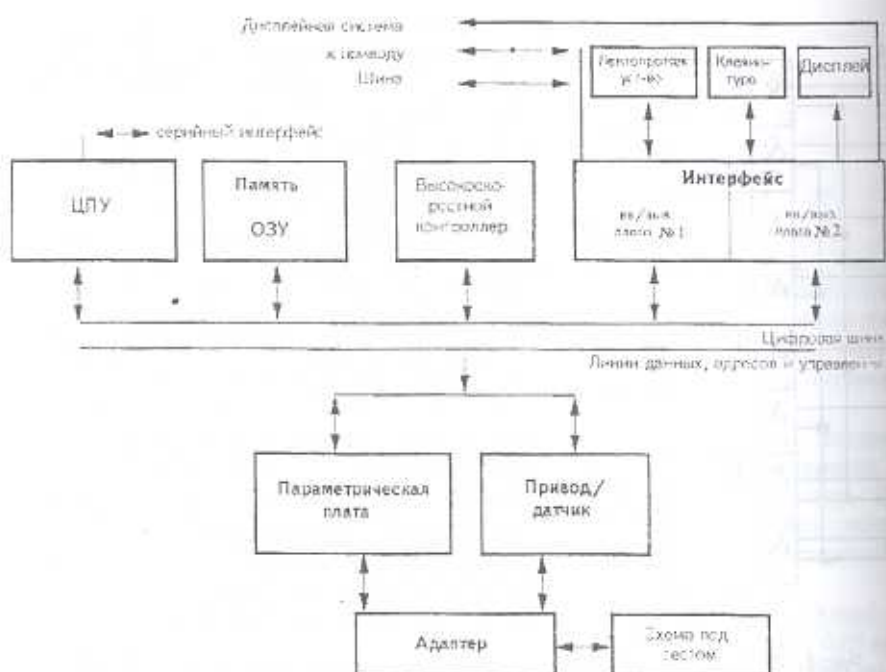


Рис.2. Блок-схема АКИА "Компакт"

- 1) восьмиразрядный центральный МП (система команд - 160), один источник питания, около 700 операционных входов;
- 2) высокоскоростной контроллер, который выполняет функции дешифрации, чтобы обеспечить сигналами чт./зап. параметрическую/распределительную плату, ОЗУ и др.;
- 3) периферийный МК, который обеспечивает обмен информацией между ЦПУ и внешними устройствами;
- 4) ряд МП устройств, выполняющих вторичные функции.

Подобная система может тестировать МИС, СИС, БИС, соответственно статические, динамические и функциональные характеристики. Принцип тестирования - по группам. Тестируемая схема подключается к системе, т.е. к параметрической плате, которая осуществляет измерение параметров схемы, сопоставляя их с параметрами образцовой схемы, хранящимися в ОЗУ. При нахождении полностью дефектной схемы МП по шинам передает сигнал на ее обнаружение, который отображается на дисплее, и схему бракуют как "не годен". В случае частично дефектной схемы все параметры также отправляются на экран, при этом оператор может выявить, какой именно параметр не соответствует нормам, откорректировать данные и по интерфейсу выдать на выход. Данная система автоматизирована, универсальна, схемы разбракованы по "карманам".

Таким образом, восьмиразрядные микропроцессоры в составе универсальной АКИС обеспечивают требования входного контроля ЦИС.

ЛИТЕРАТУРА

1. Дубовой Н.Д., Осокин В.И. и др. Измерение и контроль в микроэлектронике. - М.: Высшая школа, 1984. - 367 с.

ГИУА

16.04.1997

Изв. НАН и ГИУ Армении (сер. ТН), т. LI, № 2, 1998, с. 237-241.

УДК 551.49

ГИДРАВЛИКА

С.С. КАЗАРЯН

ДВИЖЕНИЕ ПОДЗЕМНЫХ ВОД К ЛИНЕЙНОМУ РЯДУ СКВАЖИН В НЕОДНОРОДНО-СЛОИСТОМ ПЛАСТЕ ПРИ ОТКАЧКЕ ВОДЫ ИЗ ВЕРХНЕГО НАПОРНОГО ГОРИЗОНТА

Գիտարկվում է հիդրավիզիկական կապի մեջ գտնվող երկու անսահմանափակ ճրամասին հոդաշերտերում ճնշումների հաշվարկման խնդիրը, վերին շերտից հորատանցքի օժանդակ շարքի օգնությամբ հաստատուն գունարային ելքով քրտամասը դեպքում: Տարածարումների հաստեղծարը լուծվել է օպերացիոնի հաշվի մեթոդով, առաջին անգամ տարբեր են հաշվային (9) բանաձևերը:

Рассматривается задача определения давления в двухнапорных, гидравлически связанных, неограниченных пластах при постоянной суммарной откачке воды через линейный ряд скважин из верхнего водоносного горизонта. Система уравнений решена методом операционного исчисления. Предложены расчетные формулы.

Ил. 3. Библиогр.: 5 назв.

The solution is considered for the problem of pressure determination in double-head, hydraulically connected nonlinear seams at a constant total water pumping through a linear series of wells from the upper water-bearing horizon. The set of equations is solved by operational calculus. Some calculation formulas are given.

Ил. 3. Ref. 5.

Использование подземных вод при орошении плодородных земель является важной практической задачей. Однако при ее решении не должен нарушаться гидрогеологический режим подземных вод с их естественной разгрузкой и влиянием на окружающую среду.

Целью настоящей работы является исследование движения подземных вод к линейному ряду скважин в неоднородно-слоистом пласте при откачке воды из верхнего напорного горизонта применительно к условиям Араратского артезианского бассейна с двумя напорными водоносными горизонтами. Отбор подземных вод осуществляется при помощи системы эксплуатационных скважин, расположенных в линию, называемой линейным рядом скважин [1, 2]. Получено аналитическое решение задачи о неустановившемся движении подземных вод в неограниченной трехслойной,