



ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИИ И ОТКРЫТИЙ

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

- (21) 3654828/24-24
- (22) 24.10.83
- (46) 23.11.85. Бюл. № 43
- (71) Минский радиотехнический институт
- (72) В.Н.Ярмолик, И.П.Кобяк и В.Н.Шуть
- (53) 681.3(088.8)
- (56) Авторское свидетельство СССР № 858210, кл. Н 03 К 21/34, 1978. Elektronische Rechenanlagen, 1982, т. 24, № 1, с. 16-18.

(54)(57) МНОГОКАНАЛЬНЫЙ СИГНАТУРНЫЙ АНАЛИЗАТОР, содержащий n триггеров, где n - число контролируемых каналов, n элементов ИСКЛЮЧАЮЩЕЕ ИЛИ, первые входы которых являются информационными входами анализатора, а выходы подключены к информационным входам триггеров, синхровходы которых объединены и подключены к син-

хровходу анализатора, отличающийся тем, что, с целью расширения области применения, он содержит n n -входных сумматоров по модулю два и n групп по n элементов И, причем выходы элементов И i -й группы ($i = \overline{1, n}$) подключены к входам i -го n -входного сумматора по модулю два, выход которого подключен к входу i -го элемента ИСКЛЮЧАЮЩЕЕ ИЛИ, выход i -го триггера подключен к первому входу $(j - i + 1)$ -го $j = \overline{(i, n)}$ элемента И j -й группы, выход $(n - v + 1)$ -го ($v = \overline{1, n - 1}$) элемента ИСКЛЮЧАЮЩЕЕ ИЛИ соединен с первым входом $(v - i)$ -го элемента И i -й группы, вторые входы i -х элементов И всех n групп объединены и подключены к шинам единичного или нулевого потенциала в соответствии с $(n + 1 - i)$ -м коэффициентом характеристического полинома.

Изобретение относится к вычислительной технике и предназначено для поиска неисправностей в аппаратных средствах цифровой вычислительной техники, в том числе для анализа выходных последовательностей при тестовом контроле многовыходных узлов ЭВМ.

Цель изобретения - расширение области применения устройства.

На чертеже приведена функциональная схема предлагаемого многоканального сигнатурного анализатора для частного случая $n=4$.

Устройство содержит синхровход 1, четыре триггера 2, четыре элемента ИСКЛЮЧАЮЩЕЕ ИЛИ 3, четыре четырехвходных сумматоров по модулю два 4, четыре группы 5 по четыре элемента И и группу 6 информационных входов.

Величина n определяется максимально возможным количеством выходов проверяемого узла и равняется количеству каналов многоканального сигнатурного анализатора. На основании величины n выбирается примитивный неприводимый характеристический полином $\psi(x)$ таким образом, что $n = \deg \psi(x)$. Так, например, для $n=4$ примитивные неприводимые полиномы $\psi_1(x) = 1 + x + x^4$ и $\psi_2(x) = 1 + x^3 + x^4$ имеют $\deg \psi_1(x) = \deg \psi_2(x) = 4$, причем этим полиномам соответствуют коэффициенты $\alpha_1=1, \alpha_2=0, \alpha_3=0, \alpha_4=1$ для первого полинома и $\alpha_1=0, \alpha_2=0, \alpha_3=1, \alpha_4=1$ для второго.

Задание необходимых коэффициентов осуществляется подключением вторых входов всех элементов И к шинам нулевого или единичного потенциала в соответствии со значением соответствующего коэффициента α_i с помощью, например, группы переключателей, набора элементов памяти или любой другой цифровой схемы, позволяющей генерировать сигналы.

Анализатор работает следующим образом.

Перед началом работы все триггеры необходимо установить в начальное нулевое состояние: на вторых входах элементов И всех n групп 5 задается нулевой код. Таким образом, на выходах всех элементов И всех групп 5 сформировано значение логического нуля. Логический нуль сформирован также на выходах сумматоров 4 и элемен-

тов ИСКЛЮЧАЮЩЕЕ ИЛИ 3, так как к входам группы 6 выходы проверяемого цифрового узла еще не подключены (они находятся в состоянии логического нуля). Значение логического нуля подается на информационный вход каждого триггера, и по приходу первого из синхроимпульсов все триггеры устанавливаются в нулевое состояние.

Далее на вторых входах элементов И групп 5 задаются коэффициенты, определяемые характеристическим полиномом $\psi(x)$. Для определенности предположим, что $\psi(x) = 1 + x + x^4$, тогда соответственно задаются коэффициенты $\alpha_1 = 1, \alpha_2 = 0, \alpha_3 = 0, \alpha_4 = 1$. К входам группы 6 $Z_1 - Z_4$ подключаются выходы проверяемого цифрового узла.

Рассмотрим случай, когда $Z_1 = 1010, Z_2 = 1111, Z_3 = 0001, Z_4 = 1000$. В первый такт работы анализатора на входы $Z_1 - Z_4$ подается код 1101, на вторых входах элементов ИСКЛЮЧАЮЩЕЕ ИЛИ 3 - код 1001, так как на триггерах 2 хранится нулевой код. Таким образом, на входы триггеров подается код 1001, который записывается по приходу первого синхронизирующего импульса в триггеры.

Комбинационная часть предлагаемого устройства описывается следующей системой логических уравнений:

$$\begin{aligned} a_4(k+1) &= Z_1 \oplus a_1(k) \oplus a_4(k); \\ a_3(k+1) &= Z_1 \oplus Z_1 \oplus a_1(k) \oplus a_4(k) \oplus a_3(k); \\ a_2(k+1) &= Z_3 \oplus Z_2 \oplus Z_1 \oplus a_1(k) \oplus a_4(k) \oplus a_3(k) \oplus a_2(k); \\ a_1(k+1) &= Z_4 \oplus Z_3 \oplus Z_2 \oplus Z_1 \oplus a_4(k) \oplus a_3(k) \oplus a_2(k) \oplus a_1(k); \end{aligned}$$

где $a_i(k+1)$ - состояния триггеров

многоканального сигнатурного анализатора, в которые они устанавливаются по приходу синхроимпульса с учетом предыдущих состояний $a_i(k)$ и значений сигналов на входах $Z_1 - Z_4$ в данном такте.

Подставив в систему уравнений код $Z_1 Z_2 Z_3 Z_4 = 1101$ и $a_1(0), a_2(0), a_3(0), a_4(0) = 0000$, получаем, что по приходу первого синхроимпульса

на триггерах 2 записывается код $a_1(1), a_2(1), a_3(1), a_4(1) = 1001$,

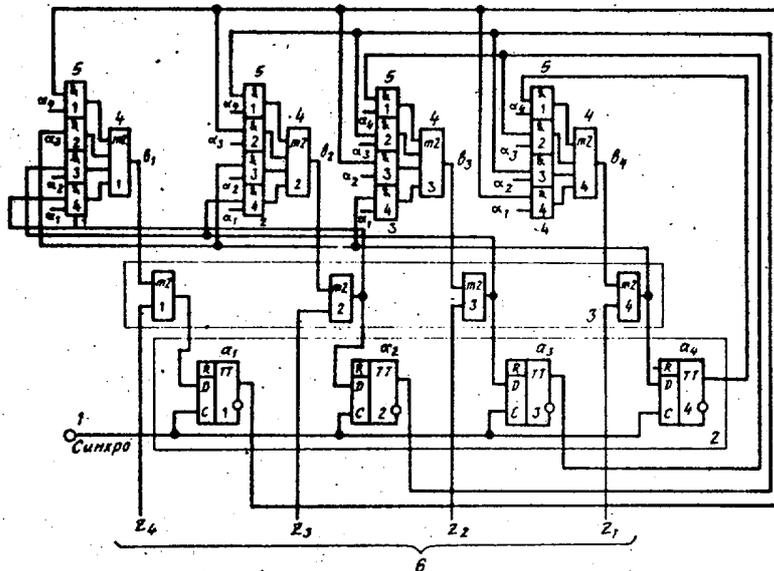
по приходу второго синхроимпульса на триггерах записывается код $a_1(2), a_2(2), a_3(2), a_4(2) = 0110$, по приходу третьего импульса - код $a_1(3), a_2(3), a_3(3), a_4(3) = 0011$,

по приходу четвертого импульса - код $a_1(4)$, $a_2(4)$, $a_3(4)$, $a_4(4) = 0011$. На этом анализ последовательностей Z_1-Z_4 оканчивается. Сигнатурой многоканального анализатора при анализе последовательностей Z_1-Z_4 является код 0011.

Тот же результат получается при подаче той же информационной последовательности при мультиплексировании входов на одноканальный анализатор с тем же характеристическим полиномом. Однако при этом в одно-

канальном анализаторе необходимо выполнить в 4 раза (и в общем случае в n раз) больше рабочих тактов, чем в многоканальном.

Кроме того, в предлагаемом анализаторе имеется возможность задавать произвольные характеристические полиномы, т.е. задавать классы необнаруживаемых ошибок, что применительно к конкретным типам контролируемых устройств ведет к увеличению полноты контроля.



Составитель С. Старчихин

Редактор С. Саенко Техред Т. Дубинчак Корректор Г. Решетник

Заказ 7316/52

Тираж 709

Подписное

ВНИИПИ Государственного комитета СССР
по делам изобретений и открытий

113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5

Филиал ППП "Патент", г. Ужгород, ул. Проектная, 4