СОДЕРЖАНИЕ

[1. Исходная функциональная схема моделируемого устройства. 2](#_Toc200034346)

[2. Метод конкурентного моделирования 2](#_Toc200034347)

[3. Метод булевой производной 2](#_Toc200034348)

[4. Метод активизации путей 3](#_Toc200034349)

[5. Сравнение синтезированных тестов с ТФН 4](#_Toc200034350)

1. Исходная функциональная схема моделируемого устройства.

Исходная функциональная схема моделируемого устройства приведена на рисунке 1.1.

A diagram of a number

Description automatically generated

Рисунок 1.1 – Функциональная схема моделируемого устройства

1. Метод конкурентного моделирования

При последовательном применении тестовых наборов {**00000, 10001, 11101, 00011, 00111}** методом конкурентного моделирования была получена совокупность неисправностей, обнаруживаемых заданным набором входных комбинаций. Полученная таблица выявленных неисправностей полностью совпадает с таблицей функций неисправностей (ТФН), которая служит эталоном для определения обнаруживаемых дефектов. Это означает, что при поэтапном исключении неисправностей каждый новый тестовый набор вносит неповторяющееся покрытие, и итоговое объединение обнаруженных неисправностей соответствует полному набору (27 неисправностей), что подтверждает значение коэффициента полноты проверки 𝐾пп=1.

1. Метод булевой производной

Сначала была записана функция корректного функционирования схемы Y=. Затем, для выявления неисправности, связанной с входом X2 (2/0), была рассчитана булева производная по X2:

Анализ данного выражения позволил выделить те комбинации входных значений x1,x3,x4,x5, при которых изменение x2 приводит к изменению выхода Y. Полученные таким образом тестовые наборы являются кандидатами на обнаружение неисправности 2/0. Для проверки правильности полученных результатов совокупность тестовых наборов была сопоставлена с таблицей функций неисправностей (ТФН), где для неисправности 2/0 заданы соответствующие входные комбинации. Совпадение обоих вариантов подтверждает корректность результатов, полученных методом булевой производной. Таким образом, методом булевой производной удалось определить совокупность наборов, выявляющих заданную неисправность, что демонстрирует возможность аналитического синтеза тестовых последовательностей для обнаружения дефектов в комбинационной схеме.

1. Метод активизации путей

Метод активизации путей является инженерным методом, не гарантирующим получение идеального результата, т.е. минимальной совокупности наборов, выявляющих все заданные неисправности.

Суть метода заключается в следующем:

1. Для заданной неисправности выбрать путь – маршрут транспортировки от места возникновения к выходу.

2. Обеспечить условие проявления неисправности, т.е. подать такие сигналы на входы схемы, чтобы в контрольной точке сигнал был противоположен заданной неисправности.

3. Активизировать путь, т.е. подать такие сигналы на входы схемы, чтобы обеспечить условие транспортировки.

Для построения полного теста без перебора всех возможных неисправностей необходимо воспользоваться следующей теоремой. Проверка неисправностей «константа 0» и «константа 1» на входе пути выявляет все неисправности, лежащие на этом пути. Следовательно, чтобы построить проверяющий тест комбинационной схемы, достаточно вычислить тестовые наборы для неисправностей «константа 0» и «константа 1» на входах всех возможных путей.

В рассматриваемой схеме для неисправности 5/0 имеется только один путь к выходу схемы.

Установим условие активности этого пути

Вычислим возможное значение сигналов

Тогда набор 10111 обнаруживает неисправность 5/0. При активизации всех путей исследуемой схемы на неисправности «константа 0»   
и «константа 1» получим результат, приведенный в таблице 2.

Таблица 2 – Результаты исследования схемы методом активизации путей

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | x1 | x2 | x3 | x4 | x5 |
| 1/0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 |
| 1/1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 |
| 2/0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 2/1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 |
| 3/0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 |
| 3/1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 |
| 4/0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 |
| 4/1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 5/0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 |
| 5/1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 |

Таблица неисправностей функций подтверждает результаты, полученные в ходе исследования схемы методов активизации путей.

1. Сравнение синтезированных тестов с ТФН

При сравнении теста, синтезированного методом активизации путей, с тестом, полученным на основе таблицы функций неисправностей (ТФН), видно, что число и состав входных наборов различны:

ТФН‑тест (ЛР № 1) содержит минимальный набор из 5 векторов.

Путь‑тест (метод активизации путей) получился из 7 векторов (хотя обеспечивает покрытие тех же всех дефектов).

В рассматриваемом случае метод активизации путей выигрывает по простоте синтеза, но уступает по минимальности набора. При усложнении схемы разрыв в размере теста, скорее всего, только возрастёт: метод активизации путей будет генерировать заметно больше векторов, чем прямое покрытие ТФН.

Тем не менее, поскольку оба теста детектируют все заданные одноточечные неисправности, коэффициент полноты проверки

𝐾Полн для теста, синтезированного методом активизации путей, равен 1. Это доказывает полноту полученного теста.