

# Отчёт по верификации модуля LIFO

Описание обнаруженных ошибок

## Содержание

<b>1 Общая информация</b>	<b>2</b>
1.1 Параметры . . . . .	2
1.2 Результат запуска . . . . .	2
<b>2 Ошибка 1: флаг empty_o не устанавливается после сброса</b>	<b>3</b>
2.1 Текстовое описание . . . . .	3
2.2 Сообщение в Transcript . . . . .	3
2.3 Время первого воспроизведения . . . . .	3
<b>3 Ошибка 2: флаг almost_full_o неправильно воспринимает ALMOST_FULL</b>	<b>4</b>
3.1 Текстовое описание . . . . .	4
3.2 Время первого воспроизведения . . . . .	4
<b>4 Ошибка 3: флаг almost_empty_o неправильно устанавливается при чтении из стека</b>	<b>5</b>
4.1 Текстовое описание . . . . .	5
4.2 Время первого воспроизведения . . . . .	5
<b>5 Ошибка 4: переполнение счётчика usedw_o</b>	<b>6</b>
5.1 Текстовое описание . . . . .	6
5.2 Сообщение в Transcript . . . . .	6
5.3 Время первого воспроизведения . . . . .	6

# 1 Общая информация

## 1.1 Параметры

Параметр	Значение
DWIDTH	16
AWIDTH	8
ALMOST_FULL	2
ALMOST_EMPTY	2
Глубина стека	$2^8 = 256$ элементов

Таблица 1: Параметры тестового окружения

## 1.2 Результат запуска

Зафиксировано три категории ошибок, которые описаны в разделах [2–5](#).

## 2 Ошибка 1: флаг empty\_o не устанавливается после сброса

### 2.1 Текстовое описание

После снятия сигнала `srst_i` стек должен быть пуст и флаг `empty_o` должен быть равен 1. Проверка выполняется в начале каждого теста. И scoreboard фиксирует `empty_o = 0` в начале каждого теста из всех запущенных  $\rightarrow$  на выходе модуля после сброса неправильно выставляется флаг `empty_o`. Ошибка воспроизводится стабильно во всех тестах.

### 2.2 Сообщение в Transcript

```
[scoreboard] error empty: got=0 exp=1
```

### 2.3 Время первого воспроизведения

15 нс — начало первого теста `run_test`, первый такт после снятия `srst_i`.

```
# [15] [scoreboard] error empty: got=0 exp=1
```

### 3 Ошибка 2: флаг almost\_full\_o неправильно воспринимает ALMOST\_FULL

#### 3.1 Текстовое описание

Флаг `almost_full_o` должен устанавливаться в 1, когда количество элементов в стеке достигает или превышает порог `ALMOST_FULL`.

Но scoreboard фиксирует ошибку вида `almost_full: got=0 exp=1` начиная со второй записи в стек. Можно, поигравшись с параметром, заметить, что на самом деле в модуле ошибка и он вместо проверки `usedw >= almost_full` устанавливает флаг `almost_full_o` в 1 только при `usedw >= max_depth - ALMOST_FULL`. Ошибка воспроизводится стабильно во всех тестах.

```
[scoreboard] error almost_full: got=0 exp=1
```

#### 3.2 Время первого воспроизведения

65 нс — вторая запись в первом teste `run_test`.

```
# [65] [scoreboard] error almost_full: got=0 exp=1
```

## 4 Ошибка 3: флаг almost\_empty\_o неправильно устанавливается при чтении из стека

### 4.1 Текстовое описание

Флаг almost\_empty\_o должен устанавливаться в 1, когда количество элементов в стеке достигает или меньше порога ALMOST\_EMPTY.

Но scoreboard фиксирует ошибку вида almost\_empty: got=0 exp=1 Причем происходит это именно при считывании стека, флаг поднимается на 1 такт позже

Ошибка воспроизводится стабильно во всех тестах.

```
[scoreboard] error almost_empty: got=0 exp=1
```

### 4.2 Время первого воспроизведения

395 нс

```
# [395] [scoreboard] error almost_empty: got=0 exp=1
```

## 5 Ошибка 4: переполнение счётчика usedw\_o

### 5.1 Текстовое описание

Тест `run_test_overflow` заполняет стек до максимальной ёмкости, дожидается `full_o = 1`, после чего выполняет ещё 5 записей при поднятом `wreq_i`.

При попытке записи в переполненный стек ожидается:

- запись игнорируется;
- `usedw_o` остаётся равным 256;
- `full_o` остаётся равным 1.

В данной реализации счётчик `usedw_o` продолжает инкрементироваться за пределы 256 (значения 257, 258, 259, 260, 261 для пяти лишних записей), а `full_o` при этом остаётся 1.

Аналогично в тесте `run_test_underflow` происходит попытка чтения из пустого стека, scoreboard фиксирует значения `usedw_o = 511/510/509`

Вероятно, в модуле счетчик `usedw` изменяется без проверки флагов `full`/`empty`

### 5.2 Сообщение в Transcript

```
[scoreboard] error usedw: got=257 exp=256
[scoreboard] error full: got=1 exp=0
```

### 5.3 Время первого воспроизведения

**7755 нс** — первая запись поверх заполненного стека (257-й элемент). **8035 нс** — первое чтение пустого стека.

```
# [7755] [scoreboard] error full: got=1 exp=0
# [7755] [scoreboard] error usedw: got=257 exp=256

# [8035] [scoreboard] error: read from empty model
# [8035] [scoreboard] error usedw: got=511 exp=0
```