ГОСТ Р 52074—2003

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Интерфейс магистральный последовательный системы электронных модулей

ТЕСТИРОВАНИЕ СЕРИЙНЫХ ОБРАЗЦОВ ИНТЕРФЕЙСНЫХ МОДУЛЕЙ, ФУНКЦИОНИРУЮЩИХ В РЕЖИМЕ КОНТРОЛЛЕРА ШИНЫ

Общие требования к методам контроля

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2007

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Государственным научно-исследовательским институтом авиационных систем с участием Научно-исследовательского института стандартизации и унификации

ВНЕСЕН Научно-исследовательским институтом стандартизации и унификации

2 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Постановлением Госстандарта России от 5 июня 2003 г. № 183-ст

3 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

4 ПЕРЕИЗДАНИЕ. Июль 2007 г.

© ИПК Издательство стандартов, 2003
© Стандартинформ, 2007

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

Содержание

1 Область применения 1
2 Нормативные ссылки. 1
3 Термины, определения и сокращения 1
4 Общие требования к аттестационному тестированию. 2
5 Тесты электрических параметров выходных и входных характеристик ТМ. 4
6 Тесты протокола ТМ 7

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Интерфейс магистральный последовательный системы электронных модулей

ТЕСТИРОВАНИЕ СЕРИЙНЫХ ОБРАЗЦОВ ИНТЕРФЕЙСНЫХ МОДУЛЕЙ, ФУНКЦИОНИРУЮЩИХ В РЕЖИМЕ КОНТРОЛЛЕРА ШИНЫ

Общие требования к методам контроля

Bus serial interface of electronic modules system.
Test-plan for interface modules, functioning as bus controller. General requirements for test methods

Дата введения 2004—01—01

1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на серийные образцы интерфейсных модулей магистрального последовательного интерфейса системы электронных модулей (далее — интерфейс), функционирующих в режиме контроллера шины по ГОСТ Р 52070.

Стандарт устанавливает требования к тестам:

- электрических параметров выходных и входных характеристик ТМ (далее — электрические тесты);
- протокола ТМ.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы ссылки на следующий стандарт:

ГОСТ Р 52070—2003 Интерфейс магистральный последовательный системы электронных модулей. Общие требования

3 Термины, определения и сокращения

3.1 В настоящем стандарте применены термины по ГОСТ Р 52070, а также следующие термины с соответствующими определениями:

тестируемый модуль: Аппаратно-программные средства, функционирующие в режиме контроллера шины по ГОСТ Р 52070 и тестируемые на соответствие требованиям настоящего стандарта.

средства тестирования (тестер): Аппаратно-программные средства, обеспечивающие проведение тестов (и контроль их выполнения) в соответствии с требованиями настоящего стандарта.

сегмент сообщения: Отдельное слово сообщения, часть сообщения (несколько слов) или все сообщение.

командный сегмент сообщения: Сегмент сообщения, состоящий из командного слова и присоединенных к нему слов данных (при их наличии). В формате сообщения ОУ-ОУ командный сегмент сообщения содержит командное слово на прием информации и командное слово на передачу информации.

ответный сегмент сообщения: Сегмент сообщения, состоящий из ответного слова и присоединенных к нему слов данных (при их наличии). В формате сообщения ОУ-ОУ ответный сегмент сообщения содержит ответное слово передающего оконечного устройства и присоединенных к нему слов данных (при их наличии) и ответное слово принимающего оконечного устройства.

достоверный ответный сегмент сообщения: Ответный сегмент сообщения, удовлетворяющий требованиям достоверности по ГОСТ Р 52070. Идентификация состояния приема сегмента сообщения определяется внутренней архитектурой тестируемого модуля.

Издание официальное
★

недостоверный ответный сегмент сообщения: Ответный сегмент сообщения, не удовлетворяющий требованиям достоверности по ГОСТ Р 52070. Идентификация состояния приема сегмента сообщения определяется внутренней архитектурой тестируемого модуля.

нормальное состояние: Состояние, при котором все разряды признаков ответного слова по ГОСТ Р 52070, кроме разрядов признаков «Абонент занят» и «Запрос на обслуживание», установлены в логический нуль, а сообщения содержат необходимое число слов данных. Каждый из разрядов признаков «Абонент занят» и «Запрос на обслуживание» (или оба этих разряда) могут быть установлены в логическую единицу.

отсутствие ответа: Состояние, при котором тестируемый модуль в режиме контроллера шины обнаруживает, что на переданное им командное слово ответ отсутствует.

граничное значение измеренной величины (параметра): Значение измеренной величины, наиболее близкое из всех измеренных значений к предельно допустимому.

3.2 В настоящем стандарте применены следующие сокращения:

- ТМ — тестируемый модуль;
- КШ — контроллер шины;
- ОУ — оконечное устройство;
- КС — командное слово;
- СД — слово данных;
- ОС — ответное слово;
- ВСК — встроенная система контроля;
- НС — нормальное состояние;
- ОО — отсутствие ответа;
- КСС — командный сегмент сообщения;
- ОСС — ответный сегмент сообщения;
- ПУИ — принято управление интерфейсом;
- ДОСС — достоверный ответный сегмент сообщения;
- НОСС — недостоверный ответный сегмент сообщения;
- КУ — команда управления.

4 Общие требования к аттестационному тестированию

4.1 Настоящий стандарт устанавливает единые требования к проведению аттестационных тестов для серийных образцов интерфейсный модулей.

Представленные в настоящем стандарте аттестационные тесты являются максимально полными и должны обеспечивать тестирование любого ТМ, функционирующего в режиме КШ согласно требованиям ГОСТ Р 52070.

Состав тестов и методики тестирования ТМ зависят от функциональных возможностей ТМ, особенностей конструкции и схемных решений, а также наличия необходимых аттестованных средств тестирования.

В случае аттестации ТМ, функционирующего в режиме КШ, требования настоящего стандарта применяют с учетом указаний, определенных в технических документах или положениях о функционировании ТМ.

Тесты ТМ допускается проводить в любой последовательности и совместно с другими тестами подсистем, в которые может быть встроен ТМ. Отдельные тесты допускается объединять.

При проведении электрических тестов параметров выходных/входных характеристик ТМ измерения проводят с использованием внешних связей и (или) специально предназначенных для этого контрольных точек в ТМ. Дополнительные контрольные точки не используют.

4.2 Если ТМ имеет сопряжение с ответвителями как с трансформаторной (с использованием согласующего трансформатора), так и с непосредственной (без согласующего трансформатора) связями, то электрические тесты проводят для сопряжения обоих видов и для каждой из шин как основной, так и резервных (альтернативных) при условии, что последние предусмотрены в структуре интерфейса. При проведении электрических тестов используют общую схему тестирования ТМ, представленную на рисунке 1, где:

R_1, R_2 — 46,5 Ом; R_3, R_4, R_5 — 93,1 Ом — при использовании ответвителей с трансформаторной связью;

R_1, R_2 — 20 Ом; R_3, R_4, R_5 — 100 Ом — при использовании ответвителей с непосредственной связью.

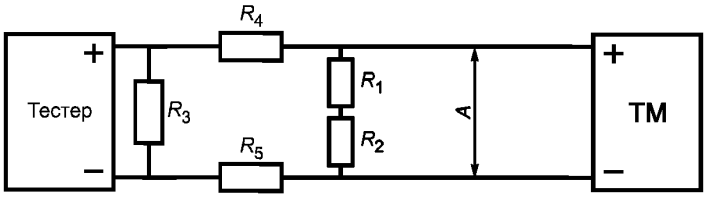


Рисунок 1 — Общая схема тестирования ТМ при имитации физической магистрали

4.3 Тесты протокола проводят для сопряжения одного из видов с ответвителями и для каждой из шин как основной, так и резервных, если последние предусмотрены в структуре интерфейса.

Тесты протокола проводят с использованием общей схемы тестирования ТМ (см. рисунок 1) или схемы с использованием магистральной шины (рисунок 2).



Z_0 — волновое сопротивление кабеля магистральной шины

Рисунок 2 — Общая схема тестирования ТМ с использованием физической магистрали

Размах тестирующих сигналов при проведении тестов протокола должен быть, В:

(3 ± 0,1) — при использовании ответвителей с непосредственной связью;

(2,1 ± 0,1) — при использовании ответвителей с трансформаторной связью.

Измерения проводят в точке *A* [см. рисунки 1 и 2, если нет иных указаний для конкретного теста (тестов)].

4.4 Если при проведении теста ТМ реагирует на поступающую к нему информацию не в соответствии с требованиями ГОСТ Р 52070, то данное состояние определяют как отказ в ТМ. В этом случае необходимо повторное включение ТМ, чтобы восстановить достоверную реакцию ТМ на поступающую информацию.

4.5 Текущий контроль параметров

При проведении теста конкретного интерфейсного модуля в режиме КШ средствами тестирования должна постоянно контролироваться корректность (достоверность) передачи информации в соответствии с требованиями ГОСТ Р 52070 по следующим параметрам:

- непрерывность передачи информации;
- характеристики информационных сигналов;
- количество информационных разрядов в слове;
- контроль по нечетности;
- число передаваемых СД, которое указано в поле «Число СД» КС;
- временны́е интервалы между сообщениями;
- характеристики синхросигналов;
- характеристики КСС.

Передаваемый в конкретном тесте КСС не должен выполнять свои функции, если в любой момент времени проведения теста какой-либо из вышеперечисленных и непрерывно контролируемых параметров не соответствует ГОСТ Р 52070.

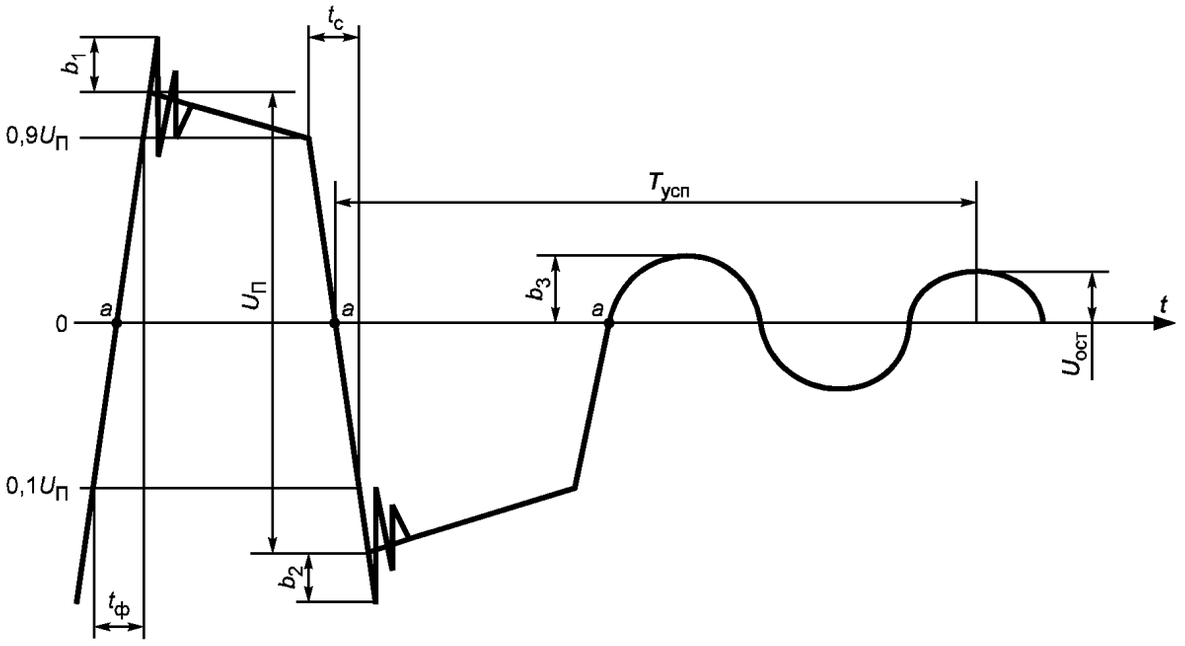
5 Тесты электрических параметров выходных и входных характеристик ТМ

5.1 Выходные характеристики ТМ

Тесты должны подтверждать соответствие характеристик выходного сигнала ТМ требованиям ГОСТ Р 52070.

5.1.1 Размах выходного сигнала

ТМ передает в тестер достоверное допустимое КС на прием информации с максимальным числом СД в сообщении. Размах передаваемых сигналов $U_П$ измеряют между соответствующими уровнями, как показано на рисунке 3.



$t_ф$ — длительность фронта сигнала; t_c — длительность спада сигнала; b_1, b_2, b_3 — выбросы на вершине сигнала и колебания его амплитуды; $U_П$ — размах сигнала; $T_{усп}$ — время успокоения линии; $U_{ост}$ — амплитуда остаточного напряжения; a — точка перехода сигнала через нулевой уровень (нуль-переход)

Рисунок 3 — Характеристики выходного сигнала ТМ

Критериями тестирования должны быть значения $U_П$, В:

- от 18 до 27 — при использовании ответвителей с трансформаторной связью;
- от 6 до 9 — при использовании ответвителей с непосредственной связью.

5.1.2 Длительность фронта и спада выходного сигнала

ТМ передает в тестер достоверное допустимое КС на прием информации, как минимум, с одним СД в сообщении. Длительность фронта $t_ф$ и спада t_c сигналов, выдаваемых ТМ, измеряют на уровнях 0,1$U_П$ и 0,9$U_П$ размаха сигнала, как показано на рисунке 3. Измерения проводят для синхросигнала и разрядного сигнала.

Критерии тестирования:

100 нс ≤ $t_ф$ ≤ 300 нс;

100 нс ≤ t_c ≤ 300 нс.

Значения измеренных параметров регистрируют.

Примечание — Измеряют длительность:

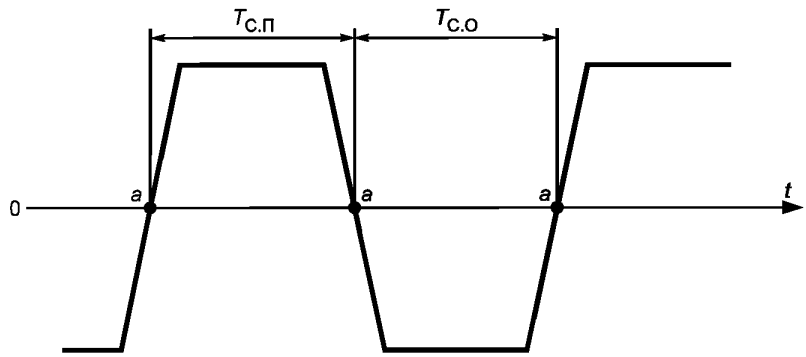
- фронта синхросигнала — при изменении его полярности от отрицательной к положительной в СД;
- спада синхросигнала — при изменении его полярности от положительной к отрицательной в КС;
- фронта разрядного сигнала при изменении его полярности от отрицательной к положительной (логический 0);
- спада разрядного сигнала при изменении его полярности от положительной к отрицательной (логическая 1).

Предыдущее и последующее пересечения нулевого уровня должны отстоять от измеряемого фронта (спада) разрядного сигнала на интервалы времени 500 нс.

5.1.3 Стабильность перехода выходного сигнала через нулевой уровень

ТМ передает в тестер достоверное допустимое КС на прием информации, как минимум, с одним СД в сообщении.

Интервалы времени между точками перехода через нулевой уровень (между нуль-переходами) сигналов слов, передаваемых от ТМ, должны составлять 500, 1000, 1500 и 2000 нс. Временны́е интервалы измеряют между фронтом и спадом сигнала $T_{С.П}$, а также между спадом и фронтом сигнала $T_{С.О}$ в пределах: одноразрядного сигнала, синхросигнала, синхросигнала и первого разрядного сигнала слова, как показано на рисунке 4.



$T_{С.П}$ — длительность положительной полуволны сигнала; $T_{С.О}$ — длительность отрицательной полуволны сигнала; a — точка перехода сигнала через нулевой уровень (нуль-переход)

Рисунок 4 — Измерение временны́х интервалов сигналов при переходе через нулевой уровень

Критерии тестирования — значения $T_{С.П}$ и $T_{С.О}$, равные, нс: 500 ± 25; 1000 ± 25; 1500 ± 25; 2000 ± 25. Значения измеренных параметров в каждом из случаев регистрируют.

5.1.4 Искажение формы выходного сигнала

ТМ передает в тестер достоверное допустимое КС на прием информации, как минимум, с одним СД в сообщении. Искажение формы выходного сигнала b_i, где i = 1, 2 3, включая выбросы на его вершине и колебания в течение времени последействия, измеряют, как показано на рисунке 3.

Критерии тестирования:

$b_i \le \pm 900$ мВ — для ответвителей с трансформаторной связью;

$b_i \le \pm 300$ мВ — для ответвителей с непосредственной связью.

Граничные значения измеренных параметров регистрируют.

5.1.5 Симметрия выходного сигнала

ТМ передает в тестер достоверное допустимое КС на прием информации с максимально возможным числом СД в сообщении. Симметрию выходного сигнала определяют, измеряя значение амплитуды остаточного напряжения сигнала $U_{ост}$ через интервал времени $T_{усп}$ в конце каждого сообщения, как показано на рисунке 3. Тест проводят шесть раз с одинаковыми кодами в каждом из СД конкретного сообщения, передаваемого от ТМ. Коды СД в шестнадцатеричном выражении должны быть: 8000, 7FFF, 0000, FFFF, 5555 и AAAA. Интервал между передачами сообщений должен быть не менее 1 мс.

Критерии тестирования:

$U_{ост} \le \pm$ 250 мВ — для ответвителей с трансформаторной связью;

$U_{ост} \le \pm$ 90 мВ — для ответвителей с непосредственной связью.

Интервал времени $T_{усп}$, который должен быть равным 2,5 мкс, измеряют от момента пересечения нулевого уровня серединой сигнала контрольного разряда по нечетности последнего слова сообщения.

Измеренное значение $U_{ост}$ регистрируют для каждого из случаев.

5.1.6 Выходной шум

При проведении теста напряжения выходного шума используют схему, приведенную на рисунке 5, где:

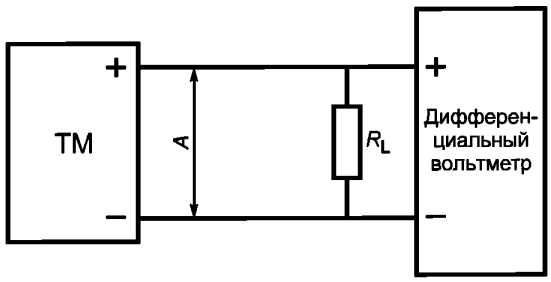


Рисунок 5 — Схема измерения выходного шума ТМ

R_L — 35 Ом ± 2 % — при непосредственной связи;

R_L — 70 Ом ± 2 %— при трансформаторной связи.

Тест проводят для неактивной шины ТМ при отключенном электропитании ТМ или в состоянии приема информации. Напряжение выходного шума $U_ш$ измеряют в точке *A*. Измерения проводят прибором, имеющим минимальную полосу пропускания частот от постоянного тока до 10 МГц.

Критерии тестирования:

$U_ш \le 14$ мВ — для ответвителей с трансформаторной связью;

$U_ш \le 5$ мВ — для ответвителей с непосредственной связью.

Измеренное значение $U_ш$ регистрируют для каждого из следующих состояний ТМ:

- «Отключено» — при трансформаторной связи;
- «Прием» — при трансформаторной связи;
- «Отключено» — при непосредственной связи;
- «Прием» — при непосредственной связи.

5.1.7 Выходной шум при включении и выключении электропитания

ТМ должен ограничивать любой ложный шумовой дифференциальный выходной импульс во время включения и выключения электропитания. Амплитуду напряжения шумового импульса измеряют на каждом из выходов ТМ при включении и выключении электропитания. Тест повторяют 10 раз.

Критерий тестирования — появление ложного шумового импульса с амплитудой, мВ, не более:

± 250 — для ответвителей с трансформаторной связью;

± 90 — для ответвителей с непосредственной связью.

5.2 Входные характеристики ТМ

Тесты должны подтверждать способность ТМ правильно декодировать входной сигнал и соответствие характеристик входного сигнала ТМ требованиям ГОСТ Р 52070.

Используют схемы тестирования, показанные на рисунках 1 и 2. Измерения проводят в точке *A* (если не указано иначе).

5.2.1 Стабильность перехода входного сигнала через нулевой уровень

ТМ передает в тестер достоверное допустимое КС на передачу информации, как минимум, с одним СД в сообщении. Тестер на полученное КС выдает в ТМ ответное сообщение. В каждый из переходов сигнала через нулевой уровень поочередно в каждом слове, переданном тестером при его ответе на принятое КС, вводят положительные и отрицательные погрешности (временные смещения нуль-переходов сигналов) *N*. Погрешности вводят относительно предыдущего перехода сигнала через нулевой уровень. В каждом сообщении должна содержаться только одна погрешность перехода сигнала через нулевой уровень.

Размах передаваемого сигнала $U_П$ в точке *A* должен быть, В:

(2,1 ± 0,1) — для ответвителей с трансформаторной связью;

(3,0 ± 0,1) — для ответвителей с непосредственной связью.

Каждое значение погрешности перехода сигнала через нулевой уровень передают в ТМ не менее 100 раз.

Вносимые положительные и отрицательные погрешности перехода сигнала через нулевой уровень увеличивают до тех пор, пока ТМ впервые не обнаружит состояние НОСС. Значение погрешности регистрируют.

Критерий тестирования — состояние НОСС для каждого переданного ОСС только при погрешности $N > 150$ нс.

5.2.2 Размах входного сигнала

ТМ передает в тестер достоверное допустимое КС на передачу информации с максимально возможным числом СД в ответном сообщении. Размах передаваемых тестером сигналов $U_П$ в ответном сообщении на принятое КС должен быть: 0,2; 0,86; 6,0 В — для ответвителей с трансформаторной связью и 0,28; 1,2; 9,0 В — для ответвителей с непосредственной связью. Длительность фронта и спада разрядных сигналов данных в передаваемом тестером ответном сообщении должна

составлять (200 ± 20) нс. Измерения проводят при приеме ТМ сигналов с интервалами между двумя последовательными точками перехода нулевого уровня — 500 нс. Напряжение и временны́е интервалы измеряют на входе ТМ в точке *А*. Для каждого из значений размаха сигнала передают не менее 1000 сообщений.

Критерии тестирования:

- ДОСС для каждого ОСС с $U_П$ = 0,86 В и $U_П$ = 6,0 В — для ответвителей с трансформаторной связью и с $U_П$ = 1,2 В и $U_П$ = 9,0 В — для ответвителей с непосредственной связью;
- ОО для каждого ОСС с $U_П$ = 0,20 В — для ответвителей с трансформаторной связью и с $U_П$ = 0,28 В — для ответвителей с непосредственной связью.

5.2.3 Длительность фронта и спада входного сигнала

Трапецеидальность:

ТМ передает в тестер не менее 1000 достоверных допустимых КС на передачу информации, как минимум, с одним СД в сообщении.

Размах передаваемых тестером сигналов в ответном сообщении на принятое КС должен быть, В:

(2,1 ± 0,1) — для ответвителей с трансформаторной связью;

(3,0 ±0,1) — для ответвителей с непосредственной связью.

Длительности фронта и спада сигнала (см. рисунок 3) должны быть не более 100 нс.

Критерий тестирования — ДОСС для каждого переданного ОСС.

Синусоидальность:

ТМ передает в тестер не менее 1000 достоверных допустимых КС на передачу информации, как минимум, с одним СД в сообщении.

Размах передаваемых тестером сигналов в ответном сообщении на принятое КС должен быть, В:

(2,1 ± 0,1) — для ответвителей с трансформаторной связью;

(3,0 ± 0,1) — для ответвителей с непосредственной связью.

Длительность фронта и спада сигнала должна аппроксимироваться синусоидальным сигналом частотой 1 МГц.

Критерий тестирования — ДОСС для каждого переданного ОСС.

5.2.4 Входной импеданс ТМ

Нагрузки измеряют непосредственно на входе ТМ. Входной импеданс ТМ $Z_{вх}$ измеряют при включенном, а затем при выключенном электропитании, при подаче синусоидальных сигналов на вход ТМ со среднеквадратичным значением напряжения $U_{вх}$ от 1 до 2 В и частотами 75, 100, 250, 500 кГц и 1 МГЦ.

Критерии тестирования:

$Z_{вх} \geq 1000$ Ом— для ответвителей с трансформаторной связью;

$Z_{вх} \geq 2000$ Ом — для ответвителей с непосредственной связью.

Входной импеданс $Z_{вх}$ регистрируют на каждой из указанных выше частот.

6 Тесты протокола ТМ

6.1 Верификация перечня команд

Тест должен подтверждать способность ТМ к передаче каждого из кодов КС, определенного по ГОСТ Р 52070. ТМ должен последовательно передавать все варианты кодов КС с учетом функциональных возможностей конкретного ТМ с корректным числом СД (при их наличии).

Критерий тестирования — корректные передачи кодов КС в соответствии с ГОСТ Р 52070.

6.2 Адрес ОУ

Тесты должны подтверждать способность ТМ распознавать ОСС с адресом ОУ в ОС, код которого может совпадать или не совпадать с кодом адреса ОУ в соответствующем КС. КСС с кодом адреса ОУ в КС 11111 передаваться не должен.

6.2.1 Адрес ОУ в форматах сообщений КШ-ОУ и ОУ-КШ

Тест должен подтверждать способность ТМ обнаруживать ошибки в случае, когда поле ОС «Адрес ОУ» в ОСС не совпадает с полем КС «Адрес ОУ» соответствующего КСС в форматах сообщений КШ-ОУ или ОУ-КШ. ТМ передает в тестер два КС на прием информации и два КС на передачу информации с одинаковыми адресами ОУ. Тестер должен ответить ОСС на каждое КС.

При ответе на КС приема информации один из ОСС должен содержать ОС с корректным адресом ОУ, а другой ОСС должен содержать ОС с некорректным адресом ОУ. При ответе на КС передачи информации один из ОСС должен содержать ОС с корректным адресом ОУ, а другой ОСС

должен содержать некорректный адрес ОУ. Тест проводят для каждого адреса ОУ, реализуемого в ТМ (кроме адреса 11111).

Критерий тестирования — состояние НОСС для каждого переданного ОСС с некорректным полем «Адрес ОУ» в ОС и ДОСС для каждого переданного ОСС с корректным полем «Адрес ОУ» в ОС.

6.2.2 Адрес ОУ в формате сообщения ОУ-ОУ

Тест должен подтверждать способность ТМ обнаруживать ошибки, когда в ответном сообщении поле «Адрес ОУ» ОС не совпадает с полем «Адрес ОУ» соответствующего КС в формате сообщения ОУ-ОУ.

ТМ передает последовательность пар КС в формате ОУ-ОУ с различными фиксированными адресами ОУ в КС на передачу и прием информации. На каждую пару КС тестер должен ответить сообщением с корректным адресом в ОС передающего ОУ и каждым из возможных реализуемых некорректных адресов в ОС принимающего ОУ. Тест проводят так, чтобы в ОС был использован каждый реализуемый некорректный адрес ОУ и единственный корректный адрес ОУ. Тест повторяют при использовании корректного адреса ОУ в ОС принимающего ОУ и с каждым из возможных реализуемых некорректных адресов в ОС передающего ОУ.

Суммарное число передаваемых ТМ пар КС с учетом повторного проведения теста — 64, на которые в двух случаях тестер выдает корректный ответ, а в 62 случаях — некорректный ответ.

Критерий тестирования — состояние НОСС для каждого передаваемого ОСС с некорректным адресом в ОС и ДОСС для каждого ОСС с корректным адресом в ОС.

6.3 Минимальное время ответа

Тесты должны подтверждать способность ТМ обнаруживать ответное сообщение через минимальное время ответа устройства интерфейса в режиме ОУ на принятое КС.

6.3.1 Минимальное время ответа в форматах сообщений КШ-ОУ и ОУ-КШ

ТМ передает в тестер не менее 100 КС на передачу информации. Тестер должен ответить на каждое принятое КС достоверным ОС с указанным в КС числом СД через время паузы T, равное 4,0 мкс, после приема КС, как показано на рисунке 6. Затем ТМ передает в тестер не менее 100 КС на прием информации с определенным числом СД.

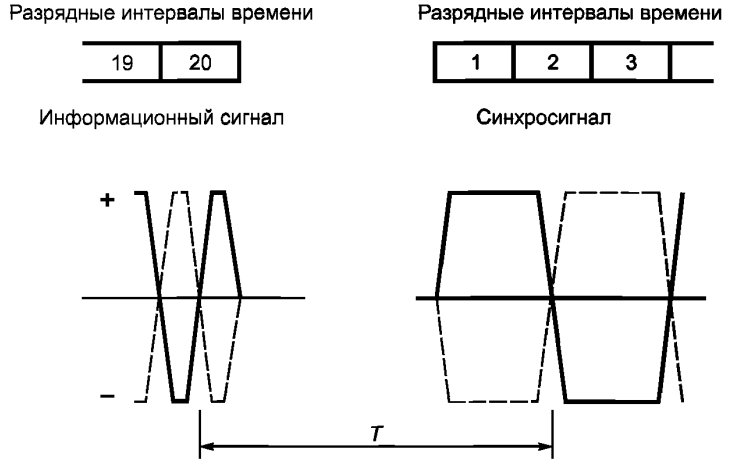


Рисунок 6 — Измерение временны́х пауз при передаче информации

Тестер должен ответить на каждое принятое сообщение достоверным ОС через время паузы T, равное 4,0 мкс, после приема последнего СД, как показано на рисунке 6. ТМ должен определить каждое достоверное ответное сообщение. Паузу 4,0 мкс устанавливают в тестере как ближайшее значение с недостатком.

Критерий тестирования — состояние ДОСС для каждого переданного ОСС.

6.3.2 Минимальное время ответа в формате сообщения ОУ-ОУ

ТМ передает в тестер не менее 100 сообщений в формате ОУ-ОУ. На каждую принятую пару КС тестер должен ответить:

- достоверным ОС с указанным в КС числом СД через время паузы *T*, равное 4,0 мкс, после поступления к нему КС на передачу информации, как показано на рисунке 6;

- достоверным ОС через время паузы *T*, равное 4,0 мкс, после приема им последнего СД, как показано на рисунке 6.

ТМ должен определить каждое достоверное ответное сообщение. Время паузы 4,0 мкс устанавливают в тестере как ближайшее значение с недостатком.

Критерий тестирования — состояние ДОСС для каждого переданного ОСС.

6.4 Тайм-аут ответа

Тесты должны подтверждать способность ТМ не определять состояние ОО для устройства интерфейса в режиме ОУ, если время ответа не превышает времени паузы (тайм-аута) по ГОСТ Р 52070.

6.4.1 Тайм-аут ответа в форматах сообщения КШ-ОУ и ОУ-КШ

Тест должен подтверждать способность ТМ не определять состояние ОО, если время ответа не превышает времени паузы (тайм-аута) по ГОСТ 52070 при передаче сообщений в форматах КШ-ОУ и ОУ-КШ. ТМ передает в тестер не менее 100 КС на передачу информации. Тестер должен ответить на каждое принятое КС достоверным ОС с запрашиваемым числом СД через время паузы *T*, равное 14,0 мкс, после приема КС, как показано на рисунке 6. ТМ должен определить каждое ответное сообщение. Затем ТМ передает в тестер не менее 100 КС на прием информации с определенным числом СД. Тестер должен ответить на каждое принятое сообщение достоверным ОС через время паузы *T*, равное 14,0 мкс, после приема последнего СД, как показано на рисунке 6. ТМ должен определять каждое ответное сообщение. Время паузы, равное 14,0 мкс, устанавливают в тестере как ближайшее значение с избытком.

Критерий тестирования — состояние ДОСС для каждого переданного ОСС.

6.4.2 Тайм-аут ответа в формате сообщения ОУ-ОУ

Тест должен подтверждать способность ТМ не определять состояние ОО, если время ответа не превышает времени паузы (тайм-аута) по ГОСТ Р 52070 при передаче сообщений в формате ОУ-ОУ. ТМ передает в тестер не менее 100 сообщений в формате ОУ-ОУ. Тестер должен ответить на каждое принятое сообщение:

- достоверным ОС с запрашиваемым числом СД через время паузы *T*, равное 14,0 мкс, после приема им КС на передачу информации, как показано на рисунке 6;

- достоверным ОС через время паузы *T*, равное 14,0 мкс, после приема им последнего СД, как показано на рисунке 6. ТМ должен определять каждое достоверное ответное сообщение.

Критерий тестирования — состояние ДОСС для каждого переданного ОСС.

6.5 Состояние отсутствия ответа

Тесты должны подтверждать способность ТМ определять состояние ОО при отсутствии ответа устройства интерфейса в режиме ОУ на КСС.

6.5.1 Состояние отсутствия ответа в форматах сообщения КШ-ОУ и ОУ-КШ

ТМ передает в тестер не менее шести КСС: три сообщения на прием информации и три сообщения на передачу информации. Тестер не должен отвечать на передаваемые ему сообщения.

Критерий тестирования — состояние ОО для каждого ожидаемого ОСС.

ТМ передает командное сообщение, а тестер должен выдать на него ответное сообщение через время паузы *T*, равное 14,0 мкс, как показано на рисунке 6. Передачу командного сообщения повторяют, а тестер должен выдавать ответные сообщения с увеличением значения времени паузы *T*, пока ТМ впервые не определит состояние ОО. Измеренное время *T*, при котором ТМ впервые определил состояние ОО, регистрируют. Дискретность увеличения времени паузы для определения состояния ОО должна быть 0,5 мкс.

6.5.2 Состояние отсутствия ответа в формате сообщения ОУ-ОУ

ТМ передает в тестер не менее девяти КСС в формате сообщения ОУ-ОУ. При передаче первых трех командных сообщений тестер не должен отвечать ни на одно из КС, входящих в командное сообщение. При передаче следующих трех командных сообщений тестер должен отвечать на КС передачи информации, но не отвечать на КС приема информации. При передаче последних трех командных сообщений тестер должен отвечать на КС приема информации, но не отвечать на КС передачи информации.

Критерий тестирования — состояние ОО для каждого ожидаемого ОСС.

ТМ повторяет передачу командных сообщений, а тестер должен отвечать через время паузы *T*, начиная со значения интервала, равного 140 мкс, как показано на рисунке 6. Передачу командных

сообщений повторяют с увеличением времени паузы T перед выдачей ОС от передающего ОУ. Значение T увеличивают, пока ТМ не определит впервые состояние ОО.

Измеренное значение T, при котором ТМ впервые определил состояние ОО, регистрируют.

ТМ повторяет передачу командных сообщений с увеличением времени паузы T перед выдачей ОС от принимающего ОУ. Значение T увеличивают, пока ТМ не определит впервые состояние ОО. Измеренное значение T, при котором ТМ впервые определил состояние ОО, регистрируют.

Дискретность увеличения времени паузы для определения состояния ОО должна быть 0,5 мкс.

6.6 Внесение ошибок при передаче сообщений в форматах КШ-ОУ и ОУ-КШ

Тесты должны подтверждать способность ТМ обнаруживать в ответных сообщениях ОУ характерные ошибки передачи информации. Во всех тестах (если не указано иное) при передаче сообщений в форматах КШ-ОУ, ОУ-КШ с внесением ошибок используют приведенную ниже последовательность тестирования.

В каждом тесте указывают тип ошибки, вносимой на втором шаге тестирования, и определяют критерий (критерии) конкретного тестирования.

Последовательность тестирования:

- шаг 1 — ТМ передает в тестер командное сообщение в соответствии с конкретным тестом;
- шаг 2 — тестер передает ответное сообщение в ТМ, содержащее ошибку, тип которой определен в каждом конкретном тесте.

6.6.1 Контроль по нечетности

Тесты должны подтверждать способность ТМ обнаруживать ошибки по нечетности в словах ответного сообщения.

6.6.1.1 Ответное слово на КС передачи информации

Тест должен подтверждать способность ТМ обнаруживать ошибки нечетности в ОС при ответе устройства интерфейса в режиме ОУ. Последовательность тестирования (6.6): ТМ передает КС на передачу информации на шаге 1; ошибку по нечетности вносят тестером в ОС на шаге 2.

Критерий тестирования — состояние НОСС для каждого передаваемого ОСС.

6.6.1.2 Ответное слово на КС приема информации

Тест должен подтверждать способность ТМ обнаруживать ошибки нечетности в ОС при ответе устройства интерфейса в режиме ОУ. Последовательность тестирования (6.6): ТМ передает КС на прием информации на шаге 1; ошибку по нечетности вносят тестером в ОС на шаге 2.

Критерий тестирования — состояние НОСС для каждого передаваемого ОСС.

6.6.1.3 Слово данных

Тест должен подтверждать способность ТМ обнаруживать ошибки по нечетности в СД при ответе устройства интерфейса в режиме ОУ. Последовательность тестирования (6.6): ТМ передает КС на передачу информации на шаге 1; ошибку по нечетности вносят тестером в СД на шаге 2. Ответное сообщение должно содержать максимальное число СД, которое ТМ способен принять. Тест повторяют N раз, где N равно числу передаваемых СД. Ошибки в каждое СД вносят инвертированием разряда контроля по нечетности. В ответное сообщение может быть внесена только одна ошибка по нечетности.

Критерий тестирования — состояние НОСС для каждого передаваемого ОСС.

6.6.2 Длина слова

Тесты должны подтверждать способность ТМ обнаруживать ошибки в длине слов различных типов, входящих в ОСС.

6.6.2.1 Ответное слово на КС передачи информации

Тест должен подтверждать способность ТМ обнаруживать ошибки в длине ОС при ответе устройства интерфейса в режиме ОУ на КС передачи информации. Последовательность тестирования (6.6): ТМ передает КС на передачу информации на шаге 1; на шаге 2 вносят тестером следующие ошибки длины ОС:

- укороченное на один разряд;
- укороченное на два разряда;
- удлиненное на два разряда;
- удлиненное на три разряда.

Критерий тестирования — состояние НОСС для каждого передаваемого ОСС.

6.6.2.2 Ответное слово на КС приема информации

Тест должен подтверждать способность ТМ обнаруживать ошибки в длине ОС при ответе устройства интерфейса в режиме ОУ на КС приема информации. Последовательность тестирования

(6.6): ТМ передает КС на прием информации на шаге 1; на шаге 2 вносят тестером следующие ошибки длины ОС:

- укороченное на один разряд;
- укороченное на два разряда.

Критерий тестирования — состояние НОСС для каждого передаваемого ОСС.

6.6.2.3 Слово данных

Тест должен подтверждать способность ТМ обнаруживать ошибки в длине СД при ответе устройства интерфейса в режиме ОУ. Последовательность тестирования (6.6): ТМ передает КС на передачу информации на шаге 1; на шаге 2 вносят тестером следующие ошибки длины СД:

а) укороченное на один разряд;
б) укороченное на два разряда;
в) удлиненное на два разряда;
г) удлиненное на три разряда.

Ответное сообщение должно содержать максимальное число СД, которое ТМ способен принять. Тест повторяют N раз при внесении ошибок длины СД по перечислениям а) и б) и N—1 при внесении ошибок длины СД по перечислениям в) и г), где N равно числу передаваемых СД. Каждое ответное сообщение должно содержать только одно СД с ошибкой в длине слова. Ошибки в длине слова по перечислениям а) и б) вносят в каждое СД сообщения. Ошибки в длине слова по перечислениям в) и г) вносят в каждое СД сообщения, кроме последнего.

Критерий тестирования — состояние НОСС для каждого передаваемого ОСС.

6.6.3 Бифазное кодирование

Тесты должны подтверждать способность ТМ обнаруживать ошибки бифазного кодирования в словах ответного сообщения. Ошибку бифазного кодирования определяют как отсутствие перехода через нулевой уровень в середине временно́го интервала передачи разрядного сигнала передаваемого слова. Ошибку бифазного кодирования представляют как сохранение высокого или низкого уровня сигнала в течение интервала передачи всего разряда. Ошибку вносят поочередно в течение интервала передачи каждого разрядного сигнала, кроме синхросигнала, в каждое слово сообщения. В каждое сообщение вносят только одну ошибку.

6.6.3.1 Ответное слово на КС передачи информации

Тесты должны подтверждать способность ТМ обнаруживать ошибки бифазного кодирования в ОС при ответе устройства интерфейса в режиме ОУ на КС передачи информации. Последовательность тестирования (6.6): ТМ передает КС на передачу информации на шаге 1; ошибку бифазного кодирования вносят в ОС на шаге 2. Допускается внесение в ОС только одной ошибки бифазного кодирования. Тестирование (6.6) повторяют 17 раз по числу разрядов в ОС.

Критерий тестирования — состояние НОСС для каждого передаваемого ОСС.

6.6.3.2 Ответное слово на КС приема информации

Тест должен подтверждать способность ТМ обнаруживать ошибки бифазного кодирования в ОС при ответе устройства интерфейса в режиме ОУ на КС приема информации. Последовательность тестирования (6.6): ТМ передает КС на прием информации на шаге 1; ошибку бифазного кодирования вносят тестером в ОС на шаге 2. Допускается внесение в ОС только одной ошибки бифазного кодирования. Тестирование (6.6) повторяют 17 раз по числу разрядов в ОС.

Критерий тестирования — состояние НОСС для каждого передаваемого ОСС.

6.6.3.3 Слово данных

Тест должен подтверждать способность ТМ обнаруживать ошибки бифазного кодирования в СД. Последовательность тестирования (6.6): ТМ передает КС на передачу информации с максимальным числом СД на шаге 1; ошибку бифазного кодирования вносят тестером поочередно в каждый разряд каждого из СД на шаге 2. В каждое ответное сообщение вносят только одну ошибку бифазного кодирования в СД. Тестирование (6.6) повторяют 17 N раз, где N— число СД в ответном сообщении.

Критерий тестирования — состояние НОСС для каждого передаваемого ОСС.

6.6.4 Кодирование синхросигнала

Тесты должны подтверждать способность ТМ обнаруживать ошибки кодирования синхросигнала в словах ответного сообщения. Форму синхросигналов передаваемых слов представляют шестью временны́ми интервалами по 0,5 мкс каждый. Интервалы кодируют как «1» или «0» для обозначения противоположных уровней синхросигнала: положительного (высокого — 1) или отрицательного (низкого — 0).

Достоверную форму синхросигнала в ОС представляют как 111000, а форму синхросигнала в СД — 000111.

6.6.4.1 Ответное слово

Тест должен подтверждать способность ТМ обнаруживать ошибки формы синхросигнала в ОС. При тестировании (6.6) вносят ошибку в форму синхросигнала на шаге 2.

Используют следующие формы недостоверного синхросигнала: 111100, 110000, 111001, 011000, 000111.

Критерий тестирования — состояние НОСС для каждого передаваемого ОСС.

6.6.4.2 Слово данных

Тест должен подтверждать способность ТМ обнаруживать ошибки формы синхросигнала в СД. Последовательность тестирования (6.6): ТМ передает КС на передачу информации с максимальным числом СД на шаге 1; ошибку синхросигнала вносят тестером поочередно в каждое СД на шаге 2. В каждом ответном сообщении должно быть только одно СД с ошибкой синхросигнала. Используют следующие формы недостоверного синхросигнала: 111100, 110000, 111001, 011000, 000111. Для каждой формы недостоверного синхросигнала тестирование (6.6) повторяют N раз, где N— число СД в ответном сообщении.

Критерий тестирования — состояние НОСС для каждого передаваемого ОСС.

6.6.5 Длина ответного сообщения

Тесты должны подтверждать способность ТМ обнаруживать ошибки числа передаваемых СД в ответном сообщении.

6.6.5.1 Длина ответного сообщения при ответе на КС приема информации

Тест должен подтверждать способность ТМ обнаруживать ошибки длины ответного сообщения при ответе на КС приема информации. Последовательность тестирования (6.6): ТМ передает КС на прием информации на шаге 1; ошибку длины ответного сообщения вносят тестером, передающим непосредственно за ОС слово данных, на шаге 2.

Критерий тестирования — состояние НОСС для каждого передаваемого ОСС.

6.6.5.2 Длина ответного сообщения при ответе на КС передачи информации

Тест должен подтверждать способность ТМ обнаруживать ошибки длины ответного сообщения при ответе на КС передачи информации. Последовательность тестирования (6.6): ТМ передает КС на передачу информации с максимальным числом СД в ответном сообщении на шаге 1; ошибку длины ответного сообщения с передачей ошибочного числа СД в ответном сообщении вносят тестером на шаге 2.

На шаге 2 ответное сообщение должно содержать достоверное ОС и число СД, отличающееся от указанного в КС.

Тест повторяют N раз, где N равно максимальному числу СД. При первом тестировании передают N+1 СД, при втором тестировании — N—1 СД, а при каждом последующем — на одно СД меньше, чем в предыдущем, и т. д. до нуля.

Критерий тестирования — состояние НОСС для каждого передаваемого ОСС.

6.6.6 Непрерывность передачи слов данных

Тест должен подтверждать способность ТМ обнаруживать в ответном сообщении временны́е паузы при передаче СД. Последовательность тестирования (6.6):

- шаг 1 — ТМ передает в тестер КС на передачу информации с максимальным числом СД в ответном сообщении;

- шаг 2 — тестер передает ответное сообщение в ТМ с паузой, равной 4,0 мкс, между СД в ответ на принятое КС. Паузу измеряют, как показано на рисунке 6. Ответное сообщение должно содержать достоверное ОС и максимальное число СД, которое ТМ способен принять. При этом временну́ю паузу вводят тестером между ОС и первым СД, между первым СД и вторым СД и т. д. Тест проводят с паузой до момента начала передачи очередного СД. Тест повторяют N раз, где N— максимальное число СД, передаваемых тестером. Допускается в одно ответное сообщение вносить только одну временну́ю паузу.

Критерий тестирования — состояние НОСС для каждого передаваемого ОСС.

6.7 Внесение ошибок в сообщения в формате ОУ-ОУ

Тесты должны подтверждать способность ТМ обнаруживать в ответных сообщениях ОУ в формате ОУ-ОУ характерные ошибки передачи информации. Во всех случаях внесения ошибок в сообщение (если не указано иначе) используют последовательность тестирования, приведенную ниже. В каждом тесте указывают тип ошибки, вносимой на втором шаге тестирования, и определяют критерий (критерии) конкретного теста.

При передаче сообщения в формате ОУ-ОУ ответ состоит из ответного сообщения в режиме

ОУ на КС передачи информации, за которым следует ответное сообщение в режиме ОУ на КС приема информации.

Последовательность тестирования:

- шаг 1 — ТМ передает в тестер достоверное допустимое командное сообщение в формате ОУ-ОУ в соответствии с конкретным тестом;
- шаг 2 — тестер передает в ТМ ответное сообщение в режиме ОУ на КС передачи информации, содержащее ошибку, тип которой определен в каждом конкретном тесте;
- шаг 3 — тестер должен передать в ТМ ответное сообщение в режиме ОУ на КС приема информации.

6.7.1 Контроль по нечетности

Тесты должны подтверждать способность ТМ обнаруживать ошибки по нечетности, вносимые в слова ответного сообщения.

6.7.1.1 Ответное слово на команду передачи информации

Тест должен подтверждать способность ТМ обнаруживать ошибки по нечетности в ОС при ответе на КС передачи информации. Тест в последовательности по 6.7 повторяют дважды. Первый раз тест проводят с внесением ошибки по нечетности в ОС, выдаваемое тестером на КС передачи информации на шаге 2, и с НС в ОС на шаге 3. Второй тест проводят с ошибкой по нечетности, внесенной в ОС, выдаваемое тестером на КС передачи информации на шаге 2, и с состоянием ОО на шаге 3

Критерий тестирования в обоих случаях — состояние НОСС для каждого передаваемого ОСС.

6.7.1.2 Ответное слово на команду приема информации

Тест должен подтверждать способность ТМ обнаруживать ошибки по нечетности в ОС при ответе на КС приема информации.

Тест в последовательности по 6.7 проводят без внесения ошибок на шаге 2 и с ошибкой, внесенной в ОС, выдаваемое тестером в ответ на КС приема информации, на шаге 3.

Критерий тестирования — состояние НОСС для каждого передаваемого ОСС.

6.7.1.3 Слово данных

Тест должен подтверждать способность ТМ обнаруживать ошибки по нечетности в СД. Тест (6.7) повторяют дважды.

Последовательность первого тестирования:

- шаг 1 — с КС на передачу максимального числа СД, которое способен принять ТМ;
- шаг 2 — с внесением в отдельное СД ошибки по нечетности;
- шаг 3 — с формированием НС в ОС.

Последовательность второго тестирования:

- шаг 2 — с ошибкой по нечетности, внесенной в СД;
- шаг 3 — с формированием состояния ОО в ОС.

Каждую последовательность повторяют N раз, где N— число передаваемых СД. В каждом передаваемом сообщении только одно СД должно содержать ошибку контроля по нечетности, причем для каждой последовательности ошибку вносят в разные СД.

Критерий тестирования — состояние НОСС для каждого из передаваемых ОСС.

6.7.2 Длина слова

Тесты должны подтверждать способность ТМ обнаруживать ошибки длины любого слова в ответном сообщении.

6.7.2.1 Ответное слово на команду передачи информации

Тест должен подтверждать способность ТМ обнаруживать ошибки длины ОС на КС передачи информации. Тестирование (6.7) повторяют дважды.

Последовательность первого тестирования:

- шаг 2 — с передачей ОС, в которое внесены ошибки длины слова, указанные ниже;
- шаг 3 — с передачей ОС, в котором определено состояние НС.

При втором тестировании на шаге 3 должно быть состояние ОО.

Ошибки длины слова, вносимые в ОС:

- укороченное на один разряд;
- укороченное на два разряда;
- удлиненное на два разряда;
- удлиненное на три разряда.

Критерий тестирования — состояние НОСС для каждого передаваемого ОСС.

6.7.2.2 Ответное слово на команду приема информации

Тест должен подтверждать способность ТМ обнаруживать ошибки длины ОС на КС приема информации.

Последовательность тестирования (6.7):

- шаг 2 — без внесения ошибок;
- шаг 3 — с передачей ОС, в которое внесены следующие ошибки длины слова:
- укороченное на один разряд;
- укороченное на два разряда.

Критерий тестирования — состояние НОСС для каждого передаваемого ОСС.

6.7.2.3 Слово данных

Тест должен подтверждать способность ТМ обнаруживать ошибки длины СД. Тестирование (6.7) повторяют дважды.

Последовательность первого тестирования:

- шаг 1 — с передачей максимального числа СД, которое способен принять ТМ;
- шаг 2 — с передачей СД, в одно из которых внесена одна из ошибок длины слова, указанных ниже;
- на шаге 3 — с формированием состояния НС в ОС.

При втором тестировании на шаге 3 должно быть состояние ОО.

Ошибки длины слова, вносимые в СД:

а) укороченное на один разряд;

б) укороченное на два разряда;

в) удлиненное на два разряда;

г) удлиненное на три разряда.

Тестирование повторяют N раз для СД, содержащих ошибки по перечислениям а) и б), и N—1 раз для СД, содержащих ошибки по перечислениям в) и г). Ошибки в старших разрядах последнего СД в ОСС не контролируют. Ошибку вносят только в одно СД.

Тест с СД, содержащими ошибки по перечислениям а) и б), проводят для каждого СД в ответном сообщении. Тест с СД, содержащими ошибки по перечислениям в) и г), проводят для каждого СД, кроме последнего.

Критерий тестирования — состояние НОСС для каждого передаваемого ОСС.

6.7.3 Бифазное кодирование

Тесты должны подтверждать способность ТМ обнаруживать ошибки бифазного кодирования в словах ответного сообщения. Ошибку бифазного кодирования определяют как отсутствие перехода через нулевой уровень в середине временно́го интервала разрядного сигнала передаваемого слова. Ошибку бифазного кодирования представляют как сохранение высокого или низкого уровня сигнала в течение времени передачи всего разряда слова. Ошибку бифазного кодирования вносят поочередно в каждый разрядный сигнал, кроме синхросигнала, в каждое слово сообщения. Допускается вносить только одну ошибку бифазного кодирования в каждое ответное сообщение. Ошибки бифазного кодирования вносят так, чтобы не сформировать ошибку нечетности.

Критерий тестирования — состояние НОСС для каждого передаваемого ОСС.

6.7.3.1 Ответное слово на команду передачи информации

Тест должен подтверждать способность ТМ обнаруживать ошибки бифазного кодирования в ОС при ответе на КС передачи информации. Тестирование (6.7) повторяют дважды.

Последовательность первого тестирования:

- шаг 2 — с бифазной ошибкой, внесенной в ОС;
- шаг 3 — с НС в ОС.

При втором тестировании на шаге 3 должно быть состояние ОО.

Допускается внесение только одной бифазной ошибки в ОС при каждом тестировании. Каждое тестирование повторяют 17 раз по числу разрядов в ОС.

Критерий тестирования — состояние НОСС для каждого передаваемого ОСС.

6.7.3.2 Ответное слово на команду приема информации

Тест должен подтверждать способность ТМ обнаруживать ошибки бифазного кодирования в ОС на команду приема информации.

Последовательность тестирования (6.7):

- шаг 2 — без внесения ошибок;
- шаг 3 — с внесением бифазной ошибки в передаваемое ОС.

Допускается внесение в ОС только одной ошибки бифазного кодирования. Тестирование (6.7) повторяют 17 раз по числу разрядов в ОС.

Критерий тестирования — состояние НОСС для каждого передаваемого ОСС.

6.7.3.3 Слово данных

Тест должен подтверждать способность ТМ обнаруживать ошибки бифазного кодирования в СД передаваемого ответного сообщения. Тестирование (6.7) повторяют дважды.

Последовательность первого тестирования:

- шаг 1 — с парой КС, определяющих передачу максимального числа СД, принимаемых ТМ;
- шаг 2 — с ошибкой бифазного кодирования, внесенной в одно из СД;
- шаг 3 — с НС в ОС.

При втором тестировании на шаге 3 должно быть состояние ОО.

Критерий тестирования — состояние НОСС для каждого передаваемого ОСС.

6.7.4 Кодирование синхросигнала

Тесты должны подтверждать способность ТМ обнаруживать ошибки кодирования синхросигнала в словах ответного сообщения. Изображение синхросигналов передаваемых слов представляют в закодированной форме с разделением на шесть временны́х интервалов по 0,5 мкс каждый. Интервалы кодируют как «1» или «0» для обозначения противоположных уровней синхросигнала: положительного (высокого — 1) или отрицательного (низкого — 0). Достоверное изображение синхросигнала в ОС представляют как 111000, а изображение синхросигнала в СД — 000111.

6.7.4.1 Синхросигнал ответного слова на команду передачи информации

Тест должен подтверждать способность ТМ к обнаружению недостоверного синхросигнала в ОС при ответе на КС передачи информации. Тестирование (6.7) повторяют дважды.

Первое тестирование:

- на шаге 2 — с ошибкой синхросигнала (форма которого приведена ниже), внесенной в ОС;
- на шаге 3 — с НС в ОС.

При втором тестировании на шаге 3 должно быть состояние ОО.

При тестировании используют следующие формы недостоверного синхросигнала: 111100; 110000; 111001; 011000; 000111. Тестирование повторяют для каждой из приведенных выше форм недостоверного синхросигнала.

Критерий тестирования — состояние НОСС для каждого передаваемого ОСС.

6.7.4.2 Синхросигнал ответного слова на команду приема информации

Тест должен подтверждать способность ТМ обнаруживать недостоверный синхросигнал в ОС при ответе на КС приема информации.

Тестирование (6.7):

- на шаге 2 — без внесения ошибок;
- на шаге 3 — с ошибкой в синхросигнале (форма которого приведена ниже), внесенной в ОС.

При тестировании используют следующие формы недостоверного синхросигнала: 111100; 110000; 111001; 011000; 000111. Тест проводят для каждой из форм недостоверного синхросигнала.

Критерий тестирования — состояние НОСС для каждого передаваемого ОСС.

6.7.4.3 Синхросигнал слова данных

Тест должен подтверждать способность ТМ обнаруживать недостоверный синхросигнал в СД передаваемого ответного сообщения. Тестирование (6.7) повторяют дважды.

Последовательность первого тестирования:

- на шаге 1 — с парой КС, определяющих передачу максимального числа СД, которое способен принять ТМ;
- на шаге 2 — с внесением ошибки в синхросигнал (форма которого приведена ниже) одного из СД;
- на шаге 3 — с НС в ОС.

При втором тестировании на шаге 3 должно быть состояние ОО. В каждом ответном сообщении только одно СД должно содержать недостоверный синхросигнал. При тестировании используют следующие формы недостоверного синхросигнала: 000011; 001111; 000110; 100111; 111000. Каждое тестирование повторяют N раз для каждой формы недостоверного синхросигнала, где N — максимальное число СД, передаваемых в ответном сообщении. Тестирование проводят так, чтобы ошибка в синхросигнале была в каждом из СД.

Критерий тестирования — состояние НОСС для каждого передаваемого ОСС.

6.7.5 Длина ответного сообщения

Тесты должны подтверждать способность ТМ обнаруживать ошибки в длине ответного сообщения, когда в нем передается недостоверное число СД.

6.7.5.1 Длина ответного сообщения на команду передачи информации

Тест должен подтверждать способность ТМ обнаруживать ошибки, когда при ответе на КС передачи информации передается недостоверное число СД. Тестирование (6.7) повторяют дважды.

Последовательность первого тестирования:

- на шаге 1 — с использованием пары КС, определяющих передачу максимального числа СД, которое способен принять ТМ;
- на шаге 2 — с передачей ошибочного числа СД в ответном сообщении;
- на шаге 3 — с НС в ОС.

При втором тестировании на шаге 3 должно быть состояние ОО.

Каждое тестирование повторяют N раз, где N — максимальное число передаваемых СД. Первый ОСС должен содержать N+1 СД, второй — N—1 СД, а каждый последующий — на одно СД меньше, чем предыдущий, и т. д. до нуля.

Критерий тестирования — состояние НОСС для каждого передаваемого ОСС.

6.7.5.2 Длина ответного сообщения на команду приема информации

Тест должен подтверждать способность ТМ обнаруживать ошибки в ответном сообщении на КС приема информации, если СД непосредственно следует за ОС.

Тестирование (6.7):

- на шаге 2 — без внесения ошибок;
- на шаге 3 — с передачей одного СД, непосредственно следующего за ОС.

Критерий тестирования — состояние НОСС для каждого передаваемого ОСС.

6.7.6 Непрерывность передачи слов данных

Тест должен подтверждать способность ТМ обнаруживать временны́е паузы между СД в ответном сообщении.

Последовательность тестирования (6.7):

- шаг 1 — с ответным сообщением, требующим передачи в нем максимального числа СД;
- шаг 2 — с введением временно́й паузы 4,0 мкс между ОС и первым СД, а также и между последующими СД;
- шаг 3 — без внесения ошибок.

Паузу измеряют, как показано на рисунке 6. Ответное сообщение должно содержать достоверное ОС и максимальное число СД, которое ТМ способен принять. Временну́ю паузу вводят тестером между ОС и первым СД, между первым СД и вторым СД и т. д. Каждое тестирование (6.7) проводят с временно́й паузой перед передачей очередного СД$_n$, где n— номер повторения теста. Тестирование повторяют N раз, где N — максимальное число СД, передаваемых тестером. В каждое ответное сообщение допускается вносить только одну временну́ю паузу.

При втором тестировании на шаге 3 должно быть состояние ОО.

Критерий тестирования — состояние НОСС для каждого передаваемого ОСС.

6.8 Команды управления

Тесты должны подтверждать способность ТМ инициализировать приведенные в таблице 1 КУ по ГОСТ Р 52070 и идентифицировать ответ устройства интерфейса в режиме ОУ. При тестировании ТМ используют ответные сообщения, передаваемые тестером в ответ на КУ, как достоверные, так и ошибочные. Тестирование обязательно и должно быть повторено дважды: первый раз с кодом 00000 в поле КС «Подадрес/режим управления», второй — с кодом 11111.

Таблица 1 — Команды управления

Номер КУ	Код КУ	Назначение КУ
КУ0	00000	Принять управление интерфейсом
КУ1	00001	Синхронизация
КУ2	00010	Передать ОС
КУ3	00011	Начать самоконтроль ОУ
КУ4	00100	Блокировать передатчик
КУ5	00101	Разблокировать передатчик
КУ6	00110	Блокировать признак неисправности ОУ
КУ7	00111	Разблокировать признак неисправности ОУ
КУ8	01000	Установить ОУ в исходное состояние
КУ16	10000	Передать векторное слово
КУ17	10001	Синхронизация (с СД)
КУ18	10010	Передать последнюю команду
КУ19	10011	Передать слово ВСК ОУ
КУ20	10100	Блокировать i-й передатчик
КУ21	10101	Разблокировать i-й передатчик

6.8.1 Принять управление интерфейсом

Тест должен подтверждать способность ТМ инициализировать КУ «Принять управление интерфейсом» и идентифицировать ответ устройства интерфейса в режиме ОУ в последовательности:

а) ТМ передает КУ0 (коды команд управления приведены в таблице 1). Тестер должен передать в ответ достоверное ОС, в котором разряд ПУИ установлен в логический 0. Критерии тестирования: определение состояния ДОСС и подтверждение установки в ТМ разряда признака ПУИ в логический 0.

б) ТМ передает КУ0. Тестер должен передать в ответ достоверное ОС, в котором разряд ПУИ установлен в логическую 1. Критерии тестирования: определение состояния ДОСС и подтверждение установки в ТМ разряда признака ПУИ в логическую 1.

6.8.2 Команды управления без слов данных

Тесты должны подтверждать способность ТМ инициализировать каждую из команд управления КУ1—КУ8 в соответствии с таблицей 1 и идентифицировать ответ устройства интерфейса в режиме ОУ.

ТМ передает выбранную КУ. Тестер отвечает на принятое КУ достоверным ОС.

Критерий тестирования — состояние ДОСС.

6.8.3 Команды управления на передачу информации со словами данных

Тесты должны подтверждать способность ТМ инициализировать каждую из команд управления КУ16, КУ18, КУ19 в соответствии с таблицей 1 и идентифицировать ответ устройства интерфейса в режиме ОУ.

ТМ передает выбранную КУ. Тестер отвечает на принятую КУ достоверным ОС и непосредственно следующим за ним одним достоверным СД.

Критерий тестирования — состояние ДОСС.

6.8.4 Команды управления на прием информации со словами данных

Тесты должны подтверждать способность ТМ инициализировать каждую из команд управления КУ17, КУ20, КУ21 в соответствии с таблицей 1 и идентифицировать ответ устройства интерфейса в режиме ОУ.

ТМ передает выбранную КУ и непосредственно следующее за ним одно достоверное СД. Тестер отвечает на принятую КУ и СД достоверным ОС

Критерий тестирования — состояние ДОСС.

6.9 Групповые команды

Тесты должны подтверждать способность ТМ не ожидать передачи ОС на групповую команду от устройства интерфейса, функционирующего в режиме ОУ, т. е. на КС, в котором поле «Адрес ОУ» содержит код 11111, и продолжать функционировать, предварительно зарегистрировав ошибочную передачу ОС, если таковая имела место в ответ на групповую команду. Тест проводят для каждого типа форматов сообщений, содержащих групповые команды.

6.9.1 Групповая команда в формате сообщения КШ-ОУ без ответа

ТМ передает групповую команду на прием информации. Тестер не должен отвечать на КС, содержащее групповую команду.

Критерий тестирования — состояние ОО, регистрируемое ТМ в качестве правильного ответа.

6.9.2 Групповая команда в формате сообщения КШ-ОУ с ответом

ТМ передает групповую команду на прием информации, а тестер должен ответить достоверным ОС.

Критерий тестирования — состояние НОСС, регистрируемое ТМ.

6.9.3 Групповая команда в формате сообщения ОУ-ОУ

Тесты должны подтверждать способность ТМ не ожидать передачи ОС от устройства интерфейса, функционирующего в режиме принимающего ОУ при передаче групповой команды в формате ОУ-ОУ.

6.9.3.1 Групповая команда в формате сообщения ОУ-ОУ без ответа

ТМ передает групповую команду в формате ОУ-ОУ. Тестер не должен отвечать на КС.

Критерий тестирования — состояние ОО, регистрируемое ТМ.

6.9.3.2 Групповая команда в формате сообщения ОУ-ОУ с ответом

ТМ передает групповую команду в формате ОУ-ОУ. Тестер должен передать в ответ ОС и соответствующее число СД, представляющее собой ответное сообщение от устройства интерфейса, функционирующего в режиме передающего ОУ. Затем тестер должен передать ОС, имитируя устройство интерфейса, функционирующее в режиме принимающего ОУ.

Критерий тестирования — состояние НОСС, регистрируемое ТМ.

6.9.3.3 Групповая команда в формате сообщения ОУ-ОУ с достоверным ответом на КС передачи информации

ТМ передает групповую команду в формате ОУ-ОУ. Тестер должен передать ОС и соответствующее число СД, имитируя передающее устройство интерфейса в режиме ОУ.

Критерий тестирования — состояние ДОСС, регистрируемое ТМ.

6.9.4 Групповая команда управления без ответа

Тест должен подтверждать способность ТМ выполнять групповые команды управления КУ4, КУ5, КУ8. ТМ передает каждую из групповых КУ. Тестер не должен отвечать на КУ.

Критерий тестирования — состояние ОО, регистрируемое ТМ в качестве правильного ответа.

6.9.5 Групповая команда управления с ответом

Тест должен подтверждать способность ТМ выполнять групповые команды управления КУ4, КУ5, КУ8. ТМ передает каждую из групповых КУ. Тестер должен ответить на каждую КУ достоверным ОС.

Критерий тестирования — состояние НОСС, регистрируемое ТМ при передаче каждой КУ.

6.10 Ответное слово

Тесты должны подтверждать способность ТМ обнаруживать все разряды ОС для каждого из форматов сообщения. При тестировании проверяют каждый из 11 разрядов (с 9-го по 19-й) ОС, передаваемого тестером, устанавливая проверяемый разряд в логическую 1, а все остальные разряды — в логический 0.

При каждом тестировании проверяют способность ТМ к обнаружению отдельного разряда, а также проверяют его специфическую функцию, выполняемую ТМ в соответствии с требованиями ГОСТ Р 52070. В случае возникновения ошибки регистрируют соответствующую позицию разряда ОС.

6.10.1 Разряды состояния при выполнении команд на прием информации в формате сообщения КШ-ОУ

ТМ передает 11 сообщений с КС на прием информации с соответствующим числом СД. Тестер должен ответить на каждое КС достоверным ОС с индивидуальным кодом состояния в соответствии с 6.10.

Критерий тестирования — обнаружение в ТМ проверяемого разряда ОС.

6.10.2 Разряды состояния при выполнении команд на передачу информации в формате сообщения КШ-ОУ

ТМ передает 11 сообщений с КС на передачу информации. Тестер должен ответить на каждое КС достоверным ОС с индивидуальным кодом состояния и указанным в КС числом СД (без СД при установленном в логическую 1 разряде «Абонент занят»).

Критерий тестирования — обнаружение в ТМ проверяемого разряда ОС.

6.10.3 Разряды состояния при выполнении команд на передачу информации в формате сообщения ОУ-ОУ

ТМ передает одиннадцать пар КС в формате ОУ-ОУ. Тестер должен ответить на каждое КС передачи информации достоверным ОС и указанным в КС числом СД (без СД при установленном в логическую 1 разряде «Абонент занят»). ОС на КС передачи информации в разных ответных сообщениях должны иметь разные коды состояния. Тестер также должен ответить на каждое КС приема информации ОС, в котором все 11 разрядов кода состояния установлены в логический 0.

Критерий тестирования — обнаружение в ТМ проверяемого разряда ОС.

6.10.4 Разряды состояния при выполнении команд на прием информации в формате сообщения ОУ-ОУ

ТМ передает 11 пар КС в формате ОУ-ОУ. Тестер должен ответить на каждое КС передачи информации достоверным ОС, в котором все разряды кода состояния установлены в логический 0, и указанным в КС числом СД. Тестер также должен ответить на каждое КС приема информации ОС с разными кодами состояния.

Критерий тестирования — обнаружение проверяемого разряда.

6.10.5 Разряды состояния при выполнении команд управления

ТМ передает 11 КУ. Тестер должен ответить на каждую КУ достоверным ОС и, если необходимо, достоверным СД. Разные ОС должны иметь разные коды состояния. Тест повторяют для каждой КУ, которые реализует ТМ.

Критерий тестирования — обнаружение в ТМ проверяемого разряда.

6.11 Групповая команда управления без ответа

Тест должен подтверждать способность выполнения ТМ групповых команд управления КУ1,

КУ3, КУ6, КУ7, КУ17, КУ20, КУ21 (таблица 1). ТМ передает каждую из перечисленных групповых КУ. Тестер не должен отвечать на КУ.

Критерий тестирования — состояние ОО, которое ТМ должен зарегистрировать в качестве корректного ОСС.

6.12 Групповая команда управления с ответом

Тест должен подтверждать способность выполнения ТМ групповых команд управления КУ1, КУ3, КУ6, КУ7, КУ17, КУ20, КУ21 (таблица 1). ТМ передает каждую из перечисленных групповых КУ. Тестер должен ответить на каждую из КУ достоверным ОС.

Критерий тестирования — состояние НОСС, обнаруживаемое ТМ при передаче каждой из КУ.

6.13 Ответ по резервной (альтернативной) шине

Тест должен подтверждать способность ТМ к обнаружению недостоверного ответа на КС, переданного по шине, альтернативной той, по которой был принят недостоверный ответ. При тестировании ТМ должен передать КС, а тестер должен ответить на него по каждой из резервных шин. Тест проводят в форматах КШ-ОУ, ОУ-КШ и ОУ-ОУ. Ответ в формате ОУ-ОУ должен быть передан по каждой из альтернативных шин, причем вначале тестер имитирует ответ передающего ОУ, а затем — ответ принимающего ОУ. ТМ не должен принимать ответное сообщение по альтернативной шине.

Критерий тестирования — состояние ОО или НОСС для каждого ОСС, переданного по каждой из резервных шин.

УДК 681.327.8:006.354 ОКС 35.200 Э65 ОКСТУ 4042

Ключевые слова: магистральный последовательный интерфейс, тестер, контроллер шины, тестируемый модуль

Редактор *Л.В. Афанасенко*
Технический редактор *Н.С. Гришанова*
Корректор *В.Е. Нестерова*
Компьютерная верстка *И.А. Налейкиной*

Подписано в печать 23.07.2007. Формат 60 × 84$^1/_8$. Бумага офсетная. Гарнитура Таймс.
Печать офсетная. Усл. печ.л. 2,79. Уч.-изд.л. 2,30. Тираж 48 экз. Зак. 608.

ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ», 123995 Москва, Гранатный пер., 4.
gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru
Набрано во ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ» на ПЭВМ.
Отпечатано в филиале ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ» — тип. «Московский печатник», 105062 Москва, Лялин пер., 6.

gost.e-ecolog.ru