

**Утверждаю**  
генеральный директор  
ООО «3В Сервис»



Петухов В.Н.



## **Среда динамического моделирования технических систем SimInTech™**

### **Отчет по тестированию блоков и функций в прикладной программе**

Модуль генерации кода для систем реального времени

ШИФР ГК16ТЗР

Москва, 2017



## Аннотация

Отчет содержит таблицы результатов тестирования модуля генерации кода.

Тестирование производилось согласно плану верификации п. 6.3 «Тестирование блоков и функций в прикладной программе».

Верификация осуществлялась методом сравнения работы модели в SimInTech и прикладной программы созданной из сгенерированных исходных кодов.



## СОДЕРЖАНИЕ

Аннотация .....	2
1 Цели тестирования .....	4
2 Методика тестирования .....	5
3 Тестовое окружение .....	6
3.1 Сведения о компьютере .....	6
3.1 Сведения о верифицируемой версии SimInTech .....	6
4 Таблицы результатов формальной инспекции кода .....	7
Таблица 1. Результаты инспекции для блоков закладки «Источники» .....	7
Таблица 2. Результаты инспекции для блоков закладки «Операторы» .....	7
Таблица 3. Результаты инспекции для блоков закладки «Функции» .....	7
Таблица 4. Результаты инспекции для блоков закладки «Динамические» .....	8
Таблица 5. Результаты инспекции для блоков закладки «Векторные» .....	9
Таблица 6. Результаты инспекции для блоков закладки «Нелинейные» .....	9
Таблица 7. Результаты инспекции для блоков закладки «Субструктуры» .....	9
Таблица 9. Результаты инспекции для блоков закладки «Ключи» .....	10
Таблица 10. Результаты инспекции для блоков закладки «Логические» .....	11
Таблица 11. Результаты инспекции для блоков закладки «Конечные автоматы» .....	11
Таблица 12. Результаты инспекции для блоков закладки «Задержки и импульсы» .....	12
Таблица 13. Результаты инспекции для блоков закладки «Релейные» .....	12
Таблица 14. Результаты инспекции для блоков закладки «Дискретные» .....	12
Таблица 15. Результаты инспекции для блоков закладки «Статистика» .....	12
Таблица 16. Результаты инспекции для блоков закладки «Обработка сигналов» .....	13
Таблица 17. Результаты инспекции для блоков закладки «Свойства» .....	13



## 1 Цели тестирования

Цель тестирования оценить правильность работы генератора кода прямо равнения работы модель в ПО SimInTech и программы созданной из исходных кодов.

Оценивается следующие пункты технического задания:

- Соответствие работы программного обеспечения и исходной модели в ПО SimInTech и тестируемой версии модуля генерации кода (п. 5.1.1.3.6 Технического задания на модуль генерации кода).



## 2 Методика тестирования

Тестирование производилось согласно плану верификации п. 6.3 «Тестирование блоков и функций в прикладной программе».

В рамках тестирования осуществляет запуск в среде SimInTech проекта содержащего:

- Исходные модели, на основании которых осуществляется генерации кода.
- Скомпилированные из исходных кодов программы в виде dll.
- База данных сигналов для обмена и хранения результатов сравнения
- Набор тестовых источников сигналов.

Последовательность тестирования:

В тестовую дерикторию помещаются файлы dll созданные на пердыдущем этапе тестирования.

Запускается тестовый пакет.

Результаты работы пердставлены в таблицах 1 – 17.



### 3 Тестовое окружение

#### 3.1 Сведения о компьютере

Процессор Intel(R) Core(TM) i7-6567U CPU @3.31 GHz

Установленная ОЗУ 8,00 ГБ

Тип системы 32-разрядная операционная систем, процессор x64

Windows

Выпуск Windows 8.1 Корпоративная

#### 3.1 Сведения о верифицируемой версии SimInTech

Идентификатор тестируемой версии модуля генерации кода:

**ПО SimInTech 1.17.8.17 от 17.08.2017 19:57:48.**

Окно сведений о системе тестируемой версии представлено на рисунке 1.



Рисунок 1. Окно сведений о тестируемой системе.



## 4 Таблицы результатов формальной инспекции кода

**Таблица 1. Результаты инспекции для блоков закладки «Источники»**

Наименование блока/функции	Сравнение работы	Примечание	Пройдена верификация
Time_step	да	шаг интегрирования	да
Time	да	часы	да
Const	да	константа	да
Step_source	да	ступенька	да
Sinus	да	синусоида	да
Pila	да	пила	да
Polynom_func	да	полином n - степени	да
GaussNoise_source	да	Нормальный шум	да
SteadyNoise_source	да	Равномерный шум	да
InvPila_source	да	Обратная пила	да
Lom_source8	да	Кусочно-линейная	да
Meandre_source	да	Меандр	да

**Таблица 2. Результаты инспекции для блоков закладки «Операторы»**

Наименование блока/функции	Сравнение работы	Примечание	Пройдена верификация
add_oper	да	Сумматор	да
sub_oper	да	Сравнивающее устройство	да
ScalarAdd_oper	да	Сложение вектора с числом	да
VecAdd_oper	да	Суммирование элемента вектора	да
Mul_oper	да	Перемножитель	да
VecMul_oper	да	Перемножитель элементов вектора	да
ScalarMul_oper	да	Умножение вектора на число	да
Div_oper	да	Делитель	да
DivScalar_oper	да	Деление скаляра на вектор	да
kx1	да	Усилитель	да
Vecamp_oper	да	Векторный усилитель	да
Abs_oper	да	Абсолютное значение	да
Sign_oper	да	Знак	да
Case_oper	да	Динамическая выборка	да
Line_convert	да	Линейный преобразователь	да
IntOper	да	Целая часть	да
FracOper	да	Дробная часть	да
PrecisionLimit	да	Округление	да
VectorDotProduct	да	Скалярное произведение векторов	да

**Таблица 3. Результаты инспекции для блоков закладки «Функции»**

Наименование блока/функции	Сравнение работы	Примечание	Пройдена верификация
Linear_func	да	Линейная функция	да



Parab_func	да	Параболическая функция	да
Polynom_func1	да	Полиномиальная функция	да
Sinus_func	да	Синусоидальная функция	да
Exponenta_func	да	Экспоненциальная функция	да
Hyper_func	да	Гиперболическая функция	да
Arcsin_func	да	Арксинус	да
Arccos_func	да	Арккосинус	да
Arctg_func	да	Арктангенс	да
Sh_func	да	Синус гиперболический	да
Ch_func	да	Гиперболический косинус	да
Th_func	да	Гиперболический тангенс	да
Power_func	да	Степенная функция	да
Ln_func	да	Логарифм натуральный	да
Lg_func	да	Логарифм десятичный	да
Sqrt	да	Корень квадратный	да
ATAN2_func	да	Арктангенс от двух аргументов	да
SinCos	да	Синус с косинусом	да

**Таблица 4. Результаты инспекции для блоков закладки «Динамические»**

Наименование блока/функции	Сравнение работы	Примечание	Пройдена верификация
LangBlock	да	Язык программирования	да
Integrator	да	Интегратор	да
Aperiodika	да	Инерционное звено 1-ого порядка	да
DifAperiodika	да	Инерционно дифференцирующее звено	да
Diff	да	Производная	да
Aperiodika1	да	Инерционно-форсирующее звено	да
IntegrAperiodika	да	Инерционно-интегрирующее звено	да
LimitIntegrator	да	Интегратор с ограничением	да
VarIntegrator	да	Интегратор с изменяемым н. у.	да
Integrator1	да	Круговой интегратор	да
AnalAperiodika	да	Аналитическая апериодика 1 го порядка	да
DisAperiodika	да	Дискретная апериодика 1 ого порядка	да
dif	да	ДИФ-производная	да
fltr	да	Фильтрация сигнала	да



**Таблица 5. Результаты инспекции для блоков закладки «Векторные»**

Наименование блока/функции	Сравнение работы	Примечание	Пройдена верификация
Multiolexor_vec	да	Мультиплексор	да
Demultiplexor_vec	да	Демультимплексор	да
Unpack_vec	да	Распаковка матрицы	да
Interp_vec	да	Интерполяция	да

**Таблица 6. Результаты инспекции для блоков закладки «Нелинейные»**

Наименование блока/функции	Сравнение работы	Примечание	Пройдена верификация
LineLimit	да	Линейное с насыщением	да
LineInsense	да	Линейное с зоной нечувствительности	да
LineLimitInsense	да	Линейное с насыщением и зоной нечувствительности	да
Rele	да	Релейное неоднозначное (гистерезис)	да
ReleInsense	да	Релейное с зоной нечувствительности	да
MinU	да	Минимум по входам	да
MinUAll	да	Минимум по всем элементами вектора	да
Izlom	да	Излом	да
Lom_static	да	Интерполяция	да
Luft	да	Люфт	да
ValueMemory	да	Запоминание значения сигналов	да
TimeMemory	да	Запоминание длительности истинного сигнала	да
Limiter	да	Ограничитель	да
StepDelay	да	Задержка на шаг интегрирования	да
Rele1	да	Субмодель релейное с переменными 3Н и 3В	да
Rele2	да	Субмодель релейное плюс с переменными 3Н и 3В	да
Rele3	да	Субмодель релейное минус с переменными 3Н и 3В	да
Sbu	да	Сигнал больше уставки	да
Smu	да	Сигнал меньше уставки	да
POR	да	ПОР ИКП (порог срабатывания)	да
Zone	да	Мертвая зона (измеряемая)	да
Fzn	да	ФНЗ (формирование зоны нечувствительности)	да
Sit	да	Импульсное открытие/закрытие	да
Rem	да	Запоминание сигнала	да

**Таблица 7. Результаты инспекции для блоков закладки «Субструктуры»**

Изм. 15.06.2016	План верификации. Модуль генерации кода.	9
-----------------	--	---



Наименование блока/функции	Сравнение работы	Примечание	Пройдена верификация
Macro	да	Субмодель	да
PortConnector	да	Порт входа	да
PortConnector1	да	Порт выхода	да
ToMem	да	В память	да
FromMem	да	Из памяти	да
ToLink	да	Переход на другой лист	да
FromLink	да	Переход с другого листа	да
Bridge	да	Двунаправленная шина (вход)	да
Bridge	да	Двунаправленная шина (выход)	да
ZeroLevelBlock	да	Уровень неподсоединенных портов	да
SetPropBlock	да	Блок записи свойств	да

**Таблица 8. Результаты инспекции для блоков закладки «Данные»**

Наименование блока/функции	Сравнение работы	Примечание	Пройдена верификация
SignalReader	да	Чтение из списка сигналов	да
SignalWriter	да	Запись в список сигналов	да
ALG3	да	Выход алгоритма	да
ALG1	да	Выход алгоритма (векторный)	да
Const source	да	Входной контакт S3	да
OutPin	да	Выходной контакт S3	да

**Таблица 9. Результаты инспекции для блоков закладки «Ключи»**

Наименование блока/функции	Сравнение работы	Примечание	Пройдена верификация
Key0	да	Ключ-0	да
Key1	да	Ключ-1	да
Key2	да	Ключ-2	да
Key3	да	Ключ-3	да
Macro145	да	Ключ управляемый нормально-разомкнутый тип 1 (Macro145)	да
Macro146	да	Ключ управления нормально-разомкнутый тип 2 (Macro146)	да
Macro147	да	Ключ управления нормально замкнутый тип 1 (Macro147)	да
Macro148	да	Ключ управления нормально замкнутый тип 2 (Macro148)	да
Macro149	да	Ключ управления нормально разомкнутый тип 3 (Macro 149)	да
Macro150	да	Ключ управления нормально разомкнутый тип 4 (Macro 150)	да
Macro151	да	Ключ управляемый нормально	да



		замкнутый тип 3 (Macro 151)	
Macro152	да	Ключ управляемый нормально замкнутый тип 4 (Macro 152)	да
Macro153	да	Чтение из списка сигналов	да
Macro154	да	Запись в список сигналов	да
KeyInt	да	Ключ интегратора	да
FirstEvent	да	Коммутатор входных сигналов	да
Min_with_pr	да	Выделение минимума с формированием признаков	да
Max_with_pr	да	Выделение максимума с формированием признаков	да
Nmin	да	Задатчик с варьируемым значением	да

**Таблица 10. Результаты инспекции для блоков закладки «Логические»**

Наименование блока/функции	Сравнение работы	Примечание	Пройдена верификация
And	да	Оператор И	да
Or	да	Оператор ИЛИ	да
Not	да	Оператор НЕ	да
LT	да	Логические операции	да
GT	да	Операция больше	да
LT1	да	Операция меньше	да
Eq	да	Операция равно	да
NE	да	Операция не равно	да
GE	да	Больше или равно	да
LE	да	Меньше или равно	да
XOR	да	XOR	да
nXOR	да	NOT XOR	да
MofN	да	М из N	да
MofNElement	да	М из N поэлементное	да
Counter	да	Счетчик	да
VecAnd	да	Векторное И	да
VecOr	да	Векторное ИЛИ	да
ANDPassive	да	Логическое И с пассивным входом	да
TriggerRs	да	RS триггер с приоритетом по сбросу	да
TriggerSR	да	RS триггер с приоритетом по установке	да
TriggerT	да	Триггер Т	да
TriggerRTS	да	Триггер TR	да
TriggerSTR	да	Триггер TS	да
TriggerRD	да	Определение первого события	да

**Таблица 11. Результаты инспекции для блоков закладки «Конечные автоматы»**

Наименование блока/функции	Сравнение работы	Примечание	Пройдена верификация
StateFlowChart	да	Карта конечных состояний автомата	да
Изм. 15.06.2016	План верификации. Модуль генерации кода.		11



StateTimer	да	Выдержка состояния	да
VarStateTimer	да	Переменная выдержка состояния	да

**Таблица 12. Результаты инспекции для блоков закладки «Задержки и импульсы»**

Наименование блока/функции	Сравнение работы	Примечание	Пройдена верификация
TimerOn	да	Задержка по включению	да
TimerOnOff	да	Задержка по включению и выключению	да
TimerOff	да	Задержка по выключению	да
ImpulseOn	да	Импульс по фронту	да
ImpulseOff	да	Импульс по срезу	да
ImpulseOnOff	да	Импульс по фронту и срезу	да
Impulse	да	Импульс	да
ImpulseShort	да	Импульс с длительностью не более заданной	да
ImpulseLong	да	Импульс с пролонгированием	да
TimeCheck	да	Временное подтверждение	да
ImpulseOne	да	Одновибратор	да

**Таблица 13. Результаты инспекции для блоков закладки «Релейные»**

Наименование блока/функции	Сравнение работы	Примечание	Пройдена верификация
ReleContact	да	Замыкающий контакт реле	да
ReleChange	да	Переключающий контакт реле	да
ReleT	да	Замыкающий контакт реле с задержкой по замыканию	да
ReleTT	да	Замыкающий контакт реле с задержкой по размыканию	да
ReleK	да	Размыкающий контактор реле с задержкой по замыканию.	да
ReleKK	да	Размыкающий контактор реле с задержкой по размыканию.	да

**Таблица 14. Результаты инспекции для блоков закладки «Дискретные»**

Наименование блока/функции	Сравнение работы	Примечание	Пройдена верификация
DisDelay	да	Импульс по срезу	да
DisExtrapolator	да	Импульс по фронту и срезу	да
DisInterhrator	да	Импульс	да
Wz	да	Импульс с длительностью не более заданной	да

**Таблица 15. Результаты инспекции для блоков закладки «Статистика»**

Изм. 15.06.2016	План верификации. Модуль генерации кода.	12
-----------------	--	----



Наименование блока/функции	Сравнение работы	Примечание	Пройдена верификация
Mean_stat	да	Импульс с пролонгированием	да
RMS_stat	да	Временное подтверждение	да

**Таблица 16. Результаты инспекции для блоков закладки «Обработка сигналов»**

Наименование блока/функции	Сравнение работы	Примечание	Пройдена верификация
ComplexAbsBlock	да	Модуль комплексной пары	да

**Таблица 17. Результаты инспекции для блоков закладки «Свойства»**

Наименование блока/функции	Сравнение работы	Примечание	Пройдена верификация
WaterPS	да	Свойства воды $T_s=f(P_s)$	да
WaterTS	да	Свойства воды $P_s=f(T_s)$	да