

Министерство образования и науки Российской Федерации Федеральное  
государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
Петрозаводский государственный университет Институт математики и  
информационных технологий Кафедра информатики и математического  
обеспечения

## **Отчет по дисциплине «Верификация ПО»**

Выполнил: студент группы 22608, Ведешкин С.А.

Преподаватель: к.ф-м.н., доцент К. А. Кулаков

Петрозаводск, 2018

## Содержание

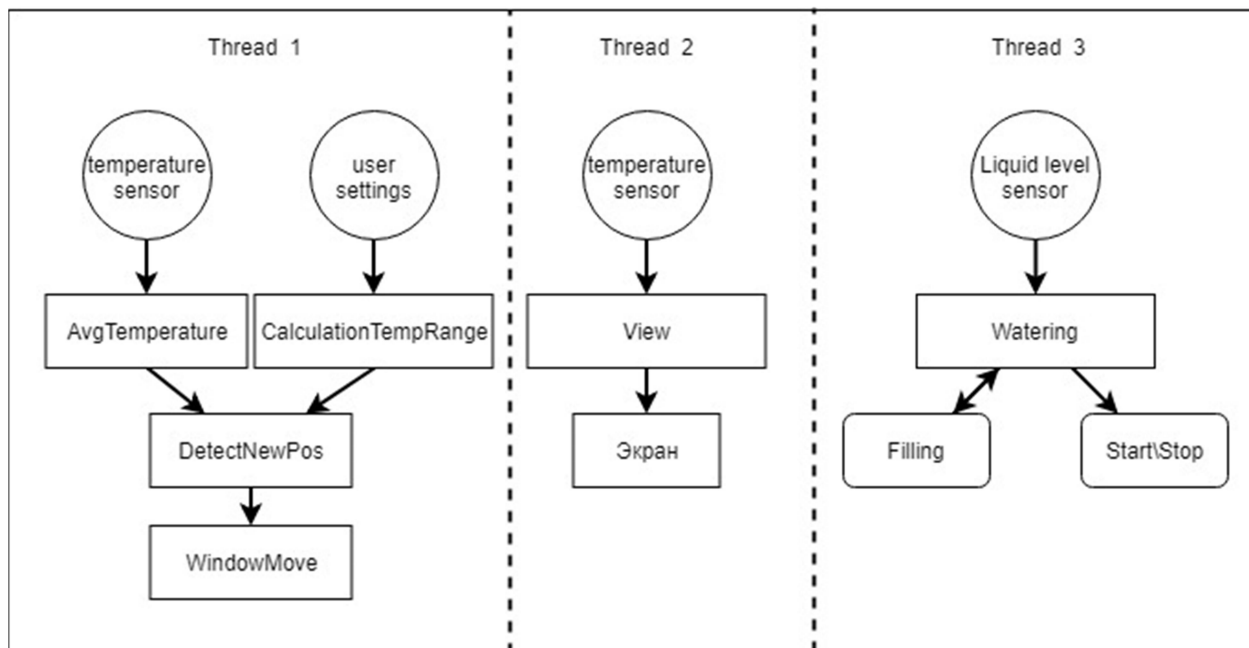
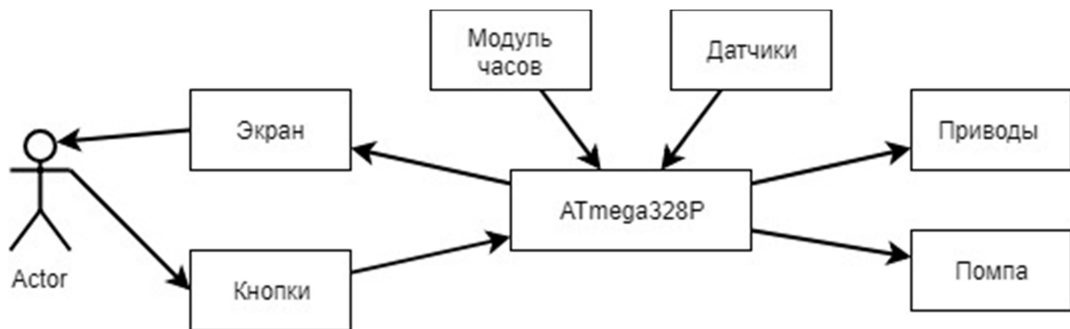
<b>1. <u>ОБЪЕКТ ТЕСТИРОВАНИЯ</u></b>	<b>4</b>
<b><u>ОСНОВНЫЕ ФУНКЦИОНАЛЬНОСТИ ОБЪЕКТА ТЕСТИРОВАНИЯ, ПРЕДНАЗНАЧЕННЫЕ ДЛЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕМ:</u></b>	<b>4</b>
<b>2. <u>СТРАТЕГИЯ ТЕСТИРОВАНИЯ</u></b>	<b>5</b>
<b>ФУНКЦИИ, УЧАСТВУЮЩИЕ В БЛОЧНОМ ТЕСТИРОВАНИИ:</b>	<b>5</b>
<b>ФУНКЦИИ, УЧАСТВУЮЩИЕ В ИНТЕГРАЦИОННОМ ТЕСТИРОВАНИИ:</b>	<b>6</b>
<b>АТТЕСТАЦИОННОЕ ТЕСТИРОВАНИЕ</b>	<b>7</b>
<b>СПЕЦИАЛЬНЫЙ ТЕСТ</b>	<b>8</b>
<b>КРИТЕРИЙ ПРОХОЖДЕНИЯ ТЕСТОВ</b>	<b>8</b>
<b>3. <u>ДЕТАЛЬНЫЙ ПЛАН ТЕСТОВ</u></b>	<b>9</b>
<b>БЛОЧНЫЕ ТЕСТЫ</b>	<b>9</b>
<b>ИНТЕГРАЦИОННОЕ ТЕСТИРОВАНИЕ</b>	<b>30</b>
<b>АТТЕСТАЦИОННОЕ ТЕСТИРОВАНИЕ</b>	<b>44</b>
<b>СПЕЦИАЛЬНЫЙ ТЕСТ</b>	<b>52</b>
<b>ПРИМЕР ТЕСТОВ</b>	<b>52</b>
<b>4. <u>ТЕСТОВОЕ ПОКРЫТИЕ</u></b>	<b>53</b>
<b>5. <u>ЖУРНАЛ ТЕСТИРОВАНИЯ</u></b>	<b>54</b>
<b>ЖУРНАЛ БЛОЧНОГО И ИНТЕГРАЦИОННОГО ТЕСТИРОВАНИЯ</b>	<b>54</b>
<b>ЖУРНАЛ АТТЕСТАЦИОННОГО ТЕСТИРОВАНИЯ.</b>	<b>57</b>
<b>ЖУРНАЛ СПЕЦИАЛЬНОГО ТЕСТИРОВАНИЯ.</b>	<b>57</b>
<b>6. <u>ЖУРНАЛ НАЙДЕННЫХ ОШИБОК</u></b>	<b>58</b>
<b>6.1. ОТЧЕТ ОБ ОШИБКЕ №1</b>	<b>58</b>
<b>6.2. ОТЧЕТ ОБ ОШИБКЕ №2</b>	<b>58</b>
<b>6.3. ОТЧЕТ ОБ ОШИБКЕ №3</b>	<b>59</b>
<b>6.4. ОТЧЕТ ОБ ОШИБКЕ №4</b>	<b>59</b>
<b>6.5. ОТЧЕТ ОБ ОШИБКЕ №5</b>	<b>60</b>
<b>6.6. ОТЧЕТ ОБ ОШИБКЕ №6</b>	<b>60</b>
<b>6.7. ОТЧЕТ ОБ ОШИБКЕ №7</b>	<b>61</b>
<b>6.8. ОТЧЕТ ОБ ОШИБКЕ №8</b>	<b>61</b>

<b>6.9. ОТЧЕТ ОБ ОШИБКЕ №9</b>	<b>62</b>
<b>6.10. ОТЧЕТ ОБ ОШИБКЕ №10</b>	<b>62</b>
<b>6.11. ОТЧЕТ ОБ ОШИБКЕ №11</b>	<b>63</b>
<b>6.12. ОТЧЕТ ОБ ОШИБКЕ №12</b>	<b>64</b>
<b>6.13. ОТЧЕТ ОБ ОШИБКЕ №13</b>	<b>64</b>
<b>6.14. ОТЧЕТ ОБ ОШИБКЕ №14</b>	<b>64</b>
<b>6.15. ОТЧЕТ ОБ ОШИБКЕ №15</b>	<b>65</b>
<b>6.16. ОТЧЕТ ОБ ОШИБКЕ №16</b>	<b>65</b>
<b>6.17. ОТЧЕТ ОБ ОШИБКЕ №17</b>	<b>66</b>
<b>6.18. ОТЧЕТ ОБ ОШИБКЕ №18</b>	<b>66</b>
<b>6.19. ОТЧЕТ ОБ ОШИБКЕ №19</b>	<b>67</b>
<b>6.20. ОТЧЕТ ОБ ОШИБКЕ №20</b>	<b>67</b>
<b>6.21. ОТЧЕТ ОБ ОШИБКЕ №21</b>	<b>68</b>
<b>7. РЕЗУЛЬТАТ</b>	<b>69</b>

---

## 1. Объект тестирования

Объектом тестирования является скетч для Arduino. Данный скетч реализует алгоритмы автоматизации обслуживания теплицы. Скетч реализован на языке C++ с использованием сторонних библиотек: Thread для разделение задач на потоки; iarduino\_DHT для работы с датчиками температуры; Wire для работы с LCD экраном; DS3231 для работы с часами реального времени;



Основные функциональности объекта тестирования, предназначенные для использования пользователем:

1. Использование меню для настройки работы скетча:
  - a. Ручное открытие окна с фиксацией
  - b. Ручной полив
2. Авто проветривание теплицы:

- a. Получение текущей температуры с уменьшением погрешности датчика и обработки ситуации с отказом одного из датчиков
  - b. Расчет % открытия окна от текущей температуры
  - c. Открытие/закрытие окна в зависимости от целевого и текущего положения окна
3. Полив по таймеру:
- a. Проверка наличия воды в бочке
  - b. Наполнение бочки

Функции не участвующие в тестировании:

- 1. Функция вывода информации на экран «view()»
- 2. Функция проверки наличия воды в бочке «CheckWater(int8\_t sensor)»

## 2. Стратегия тестирования

Для блочного тестирования существует, и будет использоваться библиотека «sput.h».

Функции, участвующие в блочном тестировании:

- 1. Функция получения температуры и уменьшение погрешности «AvgTemperature(DHT sensor\_a, DHT sensor\_b)»
  - Входные данные: Объекты датчиков
  - Выходные данные: текущая температура [-10; 50]
    - Запись полученной ошибки в глобальный массив error
- 2. Функция нахождения нового положения(%открытия) окна «DetectNewPos(int8\_t temperature, int8\_t tempRange)»
  - Входные данные: температура [-10; 50]
  - Выходные данные: новая позиция окна[0; 100]

3. Функция расчета, при какой температуре, на какой % открывать окно.

«CalculationTempRange(int8\_t minTmp, int8\_t maxTmp, int8\_t nSteps)»

- Входные параметры: minTmp, maxTmp - минимальная и максимальная температуры[0; 50], минимальная больше максимальной, nSteps – число ступеней открытия окна[5,10].
- Выходные параметры: 2мерный массив с диапазонами температур к каждой ступени окна

4. Функция открытия / закрытия окна

«WindowMove(int8\_t newPos)»

- Входные параметры: newPos – новая позиция окна
- Выходные параметры: нет
- Результат работы: Открытие или Закрытие окна

5. Функция полива

«Watering(DateTime time, int8\_t duration )»

- Входные данные: time-Время между поливами, duration - продолжительность полива.
- Выходные данные:

Функции, участвующие в интеграционном тестировании:

1. AvgTemperature(DHT sensor\_a, DHT sensor\_b) и

DetectNewPos(int8\_t temperature, int8\_t tempRange)

- Шаги интеграции: в функцию «DetectNewPos» вместо заглушки temperature подставляем результат работы функции «AvgTemperature». Значение параметра tempRange генерируется заглушкой.

- Что проверяем: Взаимодействие функций для получения текущей температуры и определение по ней новой позиции окна.
2. CalculationTempRange(int8\_t minTmp, int8\_t maxTmp, int8\_t nSteps) и DetectNewPos(int8\_t temperature, int8\_t tempRange)
- Шаги интеграции: в функцию «DetectNewPos» вместо заглушки tempRange подставляем результат работы функции «CalculationTempRange». Значение параметра temperature генерируется заглушкой.
  - Что проверяем: Взаимодействие функций расчета таблицы температурных диапазонов для каждого % открытия окна и поиск новой позиции окна по этой таблице.
3. AvgTemperature(DHT sensor\_a, DHT sensor\_b) и CalculationTempRange(int8\_t minTmp, int8\_t maxTmp, int8\_t nSteps) и DetectNewPos(int8\_t temperature, int8\_t tempRange)
- Шаги интеграции: в функцию «DetectNewPos» вместо заглушки temperature подставляем результат работы функции «AvgTemperature». Вместо заглушки tempRange подставляем результат функции «CalculationTempRange».
  - Что проверяем: Взаимодействие функций реализующих авто проветривание: функций получение текущей температуры и таблицы диапазонов температур для каждого % окна с функцией определения нового положения окна.

#### Аттестационное тестирование

1. Используя меню установить min /max temperature
  - Входные данные: 0 – 50

- Ожидаемый результат: изменение температурного диапазона работы окна
2. Используя меню установить количество шагов открытия окна.
- Входные данные: 5 или 10
  - Ожидаемый результат: Изменение диапазона % открытия окна
3. Ручное открытие окна и фиксация
- Входные данные: True, False
  - Ожидаемый результат: Полное открытие окна и отключение его от автоматизации / отключение фиксации и закрытие окна с включением его в автоматизацию
4. Ручной полив
- Входные данные: 0-180 мин
  - Ожидаемый результат: Пин полива = 1 на 0-180мин (полив в течение 0- 180мин)

#### Специальный тест

Беспрерывная работа скетча в течение 5-и дней. С проверкой работы через каждые 24 часа.

Ожидаемый результат: Работа скетча должна оставаться в штатном режиме: Окно открыто согласно сгенерированной, из входных параметров min/max temp, таблицы.

#### Критерий прохождения тестов

Тест считается пройденным, когда выходные данные, выполняемого теста, совпадают с запланированными данными, описанными в плане



тестирования.

Тест считается не пройденным при несовпадении результата или системной ошибке.

Успешного прохождения специального теста определяется исходя из информации на дисплее (% текущего открытия окна, и текущая температура) и соответствии ее таблице. Если показатели на дисплее соответствуют данным из таблицы, то тест считается пройденным.

% открытия окна	0	20	40	60	80	100
Минимальная температура диапазона	5	11	17	23	29	35
Максимальная температура диапазона	10	16	22	28	34	40

### 3. Детальный план тестов

Блочные тесты

#### Функция AvgTemperature

№	Б1
<b>Цель теста:</b>	Проверка работоспособности функции «AvgTemperature». Объект sensor_a, объект sensor_b.
<b>Тип теста:</b>	Общий.
<b>Объект теста:</b>	Функция «AvgTemperature(DHT sensor_a, DHT sensor_b)».
<b>Входные данные:</b>	sensor_a, sensor_b.
<b>Ожидаемый результат:</b>	Текущая температура в помещении (22 C).

№	Б2
---	----

<b>Цель теста:</b>	Проверка работы функции «AvgTemperature» при выходе из строя 1-ого датчика. Объект sensor_a, объект sensor_b
<b>Тип теста:</b>	Общий.
<b>Объект теста:</b>	Функция «AvgTemperature(DHT sensor_a, DHT sensor_b)».
<b>Входные данные:</b>	sensor_a, sensor_b; sensor_a – сломанный датчик (возвращает NULL).
<b>Ожидаемый результат:</b>	Текущая температура в помещении (22 C). ErrorArr[1]=1 (1ед записана на 1-й элемент глобального массива ErrorArr).

<b>№</b>	Б3
<b>Цель теста:</b>	Проверка работы функции «AvgTemperature» при выходе из строя 2-ого датчика. Объект sensor_a, объект sensor_b
<b>Тип теста:</b>	Общий.
<b>Объект теста:</b>	Функция «AvgTemperature(DHT sensor_a, DHT sensor_b)».
<b>Входные данные:</b>	sensor_a, sensor_b; sensor_b – сломанный датчик (возвращает NULL).
<b>Ожидаемый результат:</b>	Текущая температура в помещении (22 C). ErrorArr[2]=1 (1ед записана на 2-й элемент глобального массива ErrorArr).

<b>№</b>	Б4
<b>Цель теста:</b>	Проверка работы функции «AvgTemperature» при выходе из строя 2-х датчиков. Объект sensor_a, объект sensor_b

<b>Тип теста:</b>	Общий.
<b>Объект теста:</b>	Функция «AvgTemperature(DHT sensor_a, DHT sensor_b)».
<b>Входные данные:</b>	sensor_a, sensor_b; sensor_a – сломанный датчик (возвращает NULL), Sensor_b – сломанный датчик(возвращает NULL).
<b>Ожидаемый результат:</b>	0. ErrorArr[2]=1 ErrorArr[1]=1 (1ед записана на 1-й и 2-й элементы глобального массива ErrorArr).

### DetectNewPos

<b>№</b>	Б5																																	
<b>Цель теста:</b>	Проверка работоспособности функции «DetectNewPos».																																	
<b>Тип теста:</b>	Общий.																																	
<b>Объект теста:</b>	Функция «DetectNewPos(int8_t temperature, int8_t tempRange)».																																	
<b>Входные данные:</b>	temperature = 0, tempRange = <table border="1" data-bbox="715 1447 1485 1644"> <thead> <tr> <th>0</th> <th>10</th> <th>20</th> <th>30</th> <th>40</th> <th>50</th> <th>60</th> <th>70</th> <th>80</th> <th>90</th> <th>100</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>21</td> <td>23</td> <td>25</td> <td>27</td> <td>29</td> <td>31</td> <td>33</td> <td>35</td> <td>37</td> <td>39</td> </tr> <tr> <td>20</td> <td>22</td> <td>24</td> <td>26</td> <td>28</td> <td>30</td> <td>32</td> <td>34</td> <td>36</td> <td>38</td> <td>40</td> </tr> </tbody> </table>	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	0	21	23	25	27	29	31	33	35	37	39	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38	40
0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100																								
0	21	23	25	27	29	31	33	35	37	39																								
20	22	24	26	28	30	32	34	36	38	40																								
<b>Ожидаемый результат:</b>	0																																	

<b>№</b>	Б6
<b>Цель теста:</b>	Проверка работоспособности функции «DetectNewPos».
<b>Тип теста:</b>	Общий.

<b>Объект теста:</b>	Функция «DetectNewPos(int8_t temperature, int8_t tempRange)».																																	
<b>Входные данные:</b>	temperature = 12, tempRange = <table border="1" data-bbox="715 409 1481 607"> <tr> <th>0</th><th>10</th><th>20</th><th>30</th><th>40</th><th>50</th><th>60</th><th>70</th><th>80</th><th>90</th><th>100</th> </tr> <tr> <td>0</td><td>21</td><td>23</td><td>25</td><td>27</td><td>29</td><td>31</td><td>33</td><td>35</td><td>37</td><td>39</td> </tr> <tr> <td>20</td><td>22</td><td>24</td><td>26</td><td>28</td><td>30</td><td>32</td><td>34</td><td>36</td><td>38</td><td>40</td> </tr> </table>	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	0	21	23	25	27	29	31	33	35	37	39	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38	40
0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100																								
0	21	23	25	27	29	31	33	35	37	39																								
20	22	24	26	28	30	32	34	36	38	40																								
<b>Ожидаемый результат:</b>	0																																	

<b>№</b>	Б7																																	
<b>Цель теста:</b>	Проверка работоспособности функции «DetectNewPos».																																	
<b>Тип теста:</b>	Общий.																																	
<b>Объект теста:</b>	Функция «DetectNewPos(int8_t temperature, int8_t tempRange)».																																	
<b>Входные данные:</b>	temperature = 34, tempRange = <table border="1" data-bbox="715 1256 1481 1453"> <tr> <th>0</th><th>10</th><th>20</th><th>30</th><th>40</th><th>50</th><th>60</th><th>70</th><th>80</th><th>90</th><th>100</th> </tr> <tr> <td>0</td><td>21</td><td>23</td><td>25</td><td>27</td><td>29</td><td>31</td><td>33</td><td>35</td><td>37</td><td>39</td> </tr> <tr> <td>20</td><td>22</td><td>24</td><td>26</td><td>28</td><td>30</td><td>32</td><td>34</td><td>36</td><td>38</td><td>40</td> </tr> </table>	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	0	21	23	25	27	29	31	33	35	37	39	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38	40
0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100																								
0	21	23	25	27	29	31	33	35	37	39																								
20	22	24	26	28	30	32	34	36	38	40																								
<b>Ожидаемый результат:</b>	70																																	

<b>№</b>	Б8
<b>Цель теста:</b>	Проверка работоспособности функции «DetectNewPos».
<b>Тип теста:</b>	Общий.
<b>Объект теста:</b>	Функция «DetectNewPos(int8_t temperature, int8_t tempRange)».
<b>Входные данные:</b>	temperature = 45,

	tempRange =																																	
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>0</th> <th>10</th> <th>20</th> <th>30</th> <th>40</th> <th>50</th> <th>60</th> <th>70</th> <th>80</th> <th>90</th> <th>100</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>21</td> <td>23</td> <td>25</td> <td>27</td> <td>29</td> <td>31</td> <td>33</td> <td>35</td> <td>37</td> <td>39</td> </tr> <tr> <td>20</td> <td>22</td> <td>24</td> <td>26</td> <td>28</td> <td>30</td> <td>32</td> <td>34</td> <td>36</td> <td>38</td> <td>40</td> </tr> </tbody> </table>	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	0	21	23	25	27	29	31	33	35	37	39	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38	40
0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100																								
0	21	23	25	27	29	31	33	35	37	39																								
20	22	24	26	28	30	32	34	36	38	40																								
<b>Ожидаемый результат:</b>	100																																	

<b>№</b>	Б9																																	
<b>Цель теста:</b>	Проверка работоспособности функции «DetectNewPos».																																	
<b>Тип теста:</b>	Общий.																																	
<b>Объект теста:</b>	Функция «DetectNewPos(int8_t temperature, int8_t tempRange)».																																	
<b>Входные данные:</b>	temperature = -5, tempRange = <table border="1"> <thead> <tr> <th>0</th> <th>10</th> <th>20</th> <th>30</th> <th>40</th> <th>50</th> <th>60</th> <th>70</th> <th>80</th> <th>90</th> <th>100</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>21</td> <td>23</td> <td>25</td> <td>27</td> <td>29</td> <td>31</td> <td>33</td> <td>35</td> <td>37</td> <td>39</td> </tr> <tr> <td>20</td> <td>22</td> <td>24</td> <td>26</td> <td>28</td> <td>30</td> <td>32</td> <td>34</td> <td>36</td> <td>38</td> <td>40</td> </tr> </tbody> </table>	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	0	21	23	25	27	29	31	33	35	37	39	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38	40
0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100																								
0	21	23	25	27	29	31	33	35	37	39																								
20	22	24	26	28	30	32	34	36	38	40																								
<b>Ожидаемый результат:</b>	0																																	

<b>№</b>	Б10											
<b>Цель теста:</b>	Проверка работы функции «DetectNewPos» в крайних значениях.											
<b>Тип теста:</b>	Краевой.											
<b>Объект теста:</b>	Функция «DetectNewPos(int8_t temperature, int8_t tempRange)».											
<b>Входные данные:</b>	temperature = -10, tempRange = <table border="1"> <thead> <tr> <th>0</th> <th>10</th> <th>20</th> <th>30</th> <th>40</th> <th>50</th> <th>60</th> <th>70</th> <th>80</th> <th>90</th> <th>100</th> </tr> </thead> </table>	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100		

	-4	1	6	11	16	21	26	31	36	41	46
	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50
<b>Ожидаемый результат:</b>	0										

<b>№</b>	Б11										
<b>Цель теста:</b>	Проверка работы функции «DetectNewPos» в крайних значениях.										
<b>Тип теста:</b>	Краевой.										
<b>Объект теста:</b>	Функция «DetectNewPos(int8_t temperature, int8_t tempRange)».										
<b>Входные данные:</b>	temperature = 50, tempRange =										
	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
	-4	1	6	11	16	21	26	31	36	41	46
	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50
<b>Ожидаемый результат:</b>	100										

<b>№</b>	Б12										
<b>Цель теста:</b>	Проверка работы функции «DetectNewPos» в крайних значениях.										
<b>Тип теста:</b>	Краевой.										
<b>Объект теста:</b>	Функция «DetectNewPos(int8_t temperature, int8_t tempRange)».										
<b>Входные данные:</b>	temperature = 50, tempRange =										
	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
	0	21	23	25	27	29	31	33	35	37	39
	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38	40
<b>Ожидаемый результат:</b>	100										

<b>№</b>	Б13																																	
<b>Цель теста:</b>	Проверка работы функции «DetectNewPos» при значениях первого параметра выше ожидаемых [-10; 50].																																	
<b>Тип теста:</b>	Негативный.																																	
<b>Объект теста:</b>	Функция «DetectNewPos(int8_t temperature, int8_t tempRange)».																																	
<b>Входные данные:</b>	temperature = 99, tempRange = <table border="1" data-bbox="715 797 1481 994"> <thead> <tr> <th>0</th> <th>10</th> <th>20</th> <th>30</th> <th>40</th> <th>50</th> <th>60</th> <th>70</th> <th>80</th> <th>90</th> <th>100</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>21</td> <td>23</td> <td>25</td> <td>27</td> <td>29</td> <td>31</td> <td>33</td> <td>35</td> <td>37</td> <td>39</td> </tr> <tr> <td>20</td> <td>22</td> <td>24</td> <td>26</td> <td>28</td> <td>30</td> <td>32</td> <td>34</td> <td>36</td> <td>38</td> <td>40</td> </tr> </tbody> </table>	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	0	21	23	25	27	29	31	33	35	37	39	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38	40
0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100																								
0	21	23	25	27	29	31	33	35	37	39																								
20	22	24	26	28	30	32	34	36	38	40																								
<b>Ожидаемый результат:</b>	Завершение работы функции с ошибкой: Один из параметров вышел за пределы ожидаемого диапазона)																																	

<b>№</b>	Б14																																	
<b>Цель теста:</b>	Проверка работы функции «DetectNewPos» при значениях первого параметра ниже ожидаемых [-10; 50].																																	
<b>Тип теста:</b>	Негативный.																																	
<b>Объект теста:</b>	Функция «DetectNewPos(int8_t temperature, int8_t tempRange)».																																	
<b>Входные данные:</b>	temperature = -99, tempRange = <table border="1" data-bbox="715 1839 1481 2036"> <thead> <tr> <th>0</th> <th>10</th> <th>20</th> <th>30</th> <th>40</th> <th>50</th> <th>60</th> <th>70</th> <th>80</th> <th>90</th> <th>100</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>21</td> <td>23</td> <td>25</td> <td>27</td> <td>29</td> <td>31</td> <td>33</td> <td>35</td> <td>37</td> <td>39</td> </tr> <tr> <td>20</td> <td>22</td> <td>24</td> <td>26</td> <td>28</td> <td>30</td> <td>32</td> <td>34</td> <td>36</td> <td>38</td> <td>40</td> </tr> </tbody> </table>	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	0	21	23	25	27	29	31	33	35	37	39	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38	40
0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100																								
0	21	23	25	27	29	31	33	35	37	39																								
20	22	24	26	28	30	32	34	36	38	40																								

<b>Ожидаемый результат:</b>	Завершение работы функции с ошибкой: Один из параметров вышел за пределы ожидаемого диапазона)
-----------------------------	--

<b>№</b>	Б15																																	
<b>Цель теста:</b>	Проверка работы функции «DetectNewPos» Если в массиве будут повторяющиеся значения столбцов. Первый параметр в диапазоне [-10; 50]																																	
<b>Тип теста:</b>	Негативный.																																	
<b>Объект теста:</b>	Функция «DetectNewPos(int8_t temperature, int8_t tempRange)».																																	
<b>Входные данные:</b>	temperature = 30, tempRange = <table border="1" data-bbox="715 1055 1481 1256"> <thead> <tr> <th>0</th> <th>10</th> <th>20</th> <th>30</th> <th>40</th> <th>50</th> <th>60</th> <th>70</th> <th>80</th> <th>90</th> <th>100</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>21</td> <td>23</td> <td>25</td> <td>27</td> <td>29</td> <td>31</td> <td>33</td> <td>35</td> <td>27</td> <td>39</td> </tr> <tr> <td>20</td> <td>22</td> <td>24</td> <td>26</td> <td>28</td> <td>30</td> <td>32</td> <td>34</td> <td>36</td> <td>28</td> <td>40</td> </tr> </tbody> </table>	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	0	21	23	25	27	29	31	33	35	27	39	20	22	24	26	28	30	32	34	36	28	40
0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100																								
0	21	23	25	27	29	31	33	35	27	39																								
20	22	24	26	28	30	32	34	36	28	40																								
<b>Ожидаемый результат:</b>	Завершение работы функции с ошибкой: Один из параметров вышел за пределы ожидаемого диапазона)																																	

<b>№</b>	Б16
<b>Цель теста:</b>	Проверка работы функции «DetectNewPos» Если в массиве все значения будут одинаковы (в диапазоне [0; 50]) и меньше первого параметра. Первый параметр в диапазоне [-10; 50]
<b>Тип теста:</b>	Негативный.



<b>Объект теста:</b>	Функция «DetectNewPos(int8_t temperature, int8_t tempRange)».																																	
<b>Входные данные:</b>	temperature = 30, tempRange = <table border="1" data-bbox="715 412 1481 607"> <thead> <tr> <th>0</th> <th>10</th> <th>20</th> <th>30</th> <th>40</th> <th>50</th> <th>60</th> <th>70</th> <th>80</th> <th>90</th> <th>100</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table>	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100																								
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0																								
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0																								
<b>Ожидаемый результат:</b>	Завершение работы функции с ошибкой: Один из параметров вышел за пределы ожидаемого диапазона)																																	

<b>№</b>	Б17																		
<b>Цель теста:</b>	Проверка работы функции «DetectNewPos» Если в массиве все значения будут одинаковы, (в диапазоне [0; 50]) и меньше первого параметра.																		
<b>Тип теста:</b>	Негативный.																		
<b>Объект теста:</b>	Функция «DetectNewPos(int8_t temperature, int8_t tempRange)».																		
<b>Входные данные:</b>	temperature = 30, tempRange = <table border="1" data-bbox="715 1516 1481 1711"> <thead> <tr> <th>0</th> <th>20</th> <th>40</th> <th>60</th> <th>80</th> <th>100</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table>	0	20	40	60	80	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	20	40	60	80	100														
0	0	0	0	0	0														
0	0	0	0	0	0														
<b>Ожидаемый результат:</b>	Завершение работы функции с ошибкой: Один из параметров вышел за пределы ожидаемого диапазона)																		

<b>№</b>	Б18
----------	-----

<b>Цель теста:</b>	Проверка работы функции «DetectNewPos» Если в массиве 2 и 3 строчка будут поменяны местами. Значение первого параметра в диапазоне [-10; 50]																																	
<b>Тип теста:</b>	Негативный.																																	
<b>Объект теста:</b>	Функция «DetectNewPos(int8_t temperature, int8_t tempRange)».																																	
<b>Входные данные:</b>	temperature = 30, tempRange = <table border="1"> <tr> <th>0</th><th>10</th><th>20</th><th>30</th><th>40</th><th>50</th><th>60</th><th>70</th><th>80</th><th>90</th><th>100</th> </tr> <tr> <td>20</td><td>22</td><td>24</td><td>26</td><td>30</td><td>30</td><td>32</td><td>34</td><td>36</td><td>38</td><td>40</td> </tr> <tr> <td>0</td><td>21</td><td>23</td><td>25</td><td>30</td><td>29</td><td>31</td><td>33</td><td>35</td><td>37</td><td>39</td> </tr> </table>	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	20	22	24	26	30	30	32	34	36	38	40	0	21	23	25	30	29	31	33	35	37	39
0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100																								
20	22	24	26	30	30	32	34	36	38	40																								
0	21	23	25	30	29	31	33	35	37	39																								
<b>Ожидаемый результат:</b>	Завершение работы функции с ошибкой: Один из параметров вышел за пределы ожидаемого диапазона)																																	

### CalculationTempRange

<b>№</b>	B19												
<b>Цель теста:</b>	Проверка работоспособности функции «CalculationTempRange»												
<b>Тип теста:</b>	Общий.												
<b>Объект теста:</b>	Функция «CalculationTempRange(int8_t minTmp, int8_t maxTmp, int8_t nSteps)».												
<b>Входные данные:</b>	minTmp = 0. maxTmp = 12. nSteps = 5.												
<b>Ожидаемый результат:</b>	<table border="1"> <tr> <th>0</th><th>20</th><th>40</th><th>60</th><th>80</th><th>100</th> </tr> <tr> <td>-2</td><td>1</td><td>3</td><td>6</td><td>8</td><td>11</td> </tr> </table>	0	20	40	60	80	100	-2	1	3	6	8	11
0	20	40	60	80	100								
-2	1	3	6	8	11								

	0	2	5	7	10	12
--	---	---	---	---	----	----

<b>№</b>	Б20					
<b>Цель теста:</b>	Проверка работоспособности функции «CalculationTempRange»					
<b>Тип теста:</b>	Общий.					
<b>Объект теста:</b>	Функция «CalculationTempRange(int8_t minTmp, int8_t maxTmp, int8_t nSteps)».					
<b>Входные данные:</b>	minTmp = 34. maxTmp = 50. nSteps = 5.					
<b>Ожидаемый результат:</b>	<b>0</b>	<b>20</b>	<b>40</b>	<b>60</b>	<b>80</b>	<b>100</b>
	32	35	38	41	45	48
	34	37	40	44	47	50

<b>№</b>	Б21										
<b>Цель теста:</b>	Проверка работы функции «CalculationTempRange»										
<b>Тип теста:</b>	Общий.										
<b>Объект теста:</b>	Функция «CalculationTempRange(int8_t minTmp, int8_t maxTmp, int8_t nSteps)».										
<b>Входные данные:</b>	minTmp = 12. maxTmp = 34. nSteps = 10.										
<b>Ожидаемый результат:</b>	<b>0</b>	<b>10</b>	<b>20</b>	<b>30</b>	<b>40</b>	<b>50</b>	<b>60</b>	<b>70</b>	<b>80</b>	<b>90</b>	<b>100</b>
	10	13	15	17	20	22	24	26	28	31	33
	12	14	16	19	21	23	25	27	30	32	34

<b>№</b>	Б22
----------	-----

<b>Цель теста:</b>	Проверка работы функции «CalculationTempRange» Если параметр minTmp будет меньше ожидаемого(<0). maxTmp и nSteps будут в ожидаемом диапазоне [0; 50] [5,10]. Параметр maxTmp больше minTmp
<b>Тип теста:</b>	Негативный.
<b>Объект теста:</b>	Функция «CalculationTempRange(int8_t minTmp, int8_t maxTmp, int8_t nSteps)».
<b>Входные данные:</b>	minTmp = -12. maxTmp = 40. nSteps = 10.
<b>Ожидаемый результат:</b>	Завершение работы функции с ошибкой: Один из параметров вышел за пределы ожидаемого диапазона)

<b>№</b>	Б23
<b>Цель теста:</b>	Проверка работы функции «CalculationTempRange» Если параметр maxTmp будет больше ожидаемого(>50). minTmp и nSteps будут в ожидаемом диапазоне [0; 50] [5,10]. Параметр maxTmp больше minTmp
<b>Тип теста:</b>	Негативный.
<b>Объект теста:</b>	Функция «CalculationTempRange(int8_t minTmp, int8_t maxTmp, int8_t nSteps)».
<b>Входные данные:</b>	minTmp = 23. maxTmp = 67. nSteps = 10.

<b>Ожидаемый результат:</b>	Завершение работы функции с ошибкой: Один из параметров вышел за пределы ожидаемого диапазона)
-----------------------------	--

<b>№</b>	Б24
<b>Цель теста:</b>	Проверка работы функции «CalculationTempRange» Если параметр maxTmp будет больше minTmp. minTmp, maxTmp и nSteps будут в ожидаемом диапазоне[0; 50],[0; 50]и [5,10]
<b>Тип теста:</b>	Негативный.
<b>Объект теста:</b>	Функция «CalculationTempRange(int8_t minTmp, int8_t maxTmp, int8_t nSteps)».
<b>Входные данные:</b>	minTmp = 45. maxTmp = 34. nSteps = 10.
<b>Ожидаемый результат:</b>	Завершение работы функции с ошибкой: Один из параметров вышел за пределы ожидаемого диапазона)

<b>№</b>	Б25
<b>Цель теста:</b>	Проверка работы функции «CalculationTempRange» Если параметр nSteps будет между 5 и 10, minTmp и maxTmp параметры будут в диапазоне [0; 50],[0; 50]. maxTmp больше minTmp
<b>Тип теста:</b>	Негативный.
<b>Объект теста:</b>	Функция «CalculationTempRange(int8_t

	minTmp, int8_t maxTmp, int8_t nSteps)».
<b>Входные данные:</b>	minTmp = 32. maxTmp = 45. nSteps = 7.
<b>Ожидаемый результат:</b>	Завершение работы функции с ошибкой: Один из параметров вышел за пределы ожидаемого диапазона)

### WindowMove

<b>№</b>	Б26
<b>Цель теста:</b>	Проверка работоспособности функции «WindowMove»
<b>Тип теста:</b>	Общий.
<b>Объект теста:</b>	Функция «WindowMove(int8_t newPos)».
<b>Входные данные:</b>	newPos = 12
<b>Косвенные входные данные:</b>	Текущее положение окна = 0
<b>Ожидаемый результат:</b>	Пин D2(открытие) = 1 в течение 12/10 +/- 0 = 1,2 секунды.

<b>№</b>	Б27
<b>Цель теста:</b>	Проверка работы функции «WindowMove»
<b>Тип теста:</b>	Общий.
<b>Объект теста:</b>	Функция «WindowMove(int8_t newPos)».
<b>Входные данные:</b>	newPos = 34
<b>Косвенные входные данные:</b>	Текущее положение окна = 10
<b>Ожидаемый результат:</b>	Пин D2(открытие) = 1 в течение 34/10 - 1 = 2,4 секунды.

<b>№</b>	Б28
<b>Цель теста:</b>	Проверка работы функции «WindowMove»
<b>Тип теста:</b>	Общий.
<b>Объект теста:</b>	Функция «WindowMove(int8_t newPos)».
<b>Входные данные:</b>	newPos = 56
<b>Косвенные входные данные:</b>	Текущее положение окна =78
<b>Ожидаемый результат:</b>	Пин D3(закрытие) = 1 в течение 78/10 – 56/10 =1,8 секунды.

<b>№</b>	Б29
<b>Цель теста:</b>	Проверка работы функции «WindowMove»
<b>Тип теста:</b>	Общий.
<b>Объект теста:</b>	Функция «WindowMove(int8_t newPos)».
<b>Входные данные:</b>	newPos = 99
<b>Косвенные входные данные:</b>	Текущее положение окна =50
<b>Ожидаемый результат:</b>	Пин D2(открытие) = 1 в течении 99/10 – 50/10 =4,9 секунды.

<b>№</b>	Б30
<b>Цель теста:</b>	Проверка работы функции «WindowMove»
<b>Тип теста:</b>	Краевой.
<b>Объект теста:</b>	Функция «WindowMove(int8_t newPos)».
<b>Входные данные:</b>	newPos = 100

<b>Косвенные входные данные:</b>	Текущее положение окна =50
<b>Ожидаемый результат:</b>	Пин D2(открытие) = 1 в течение 100/10-50/10 +1 =6 секунд.

<b>№</b>	Б31
<b>Цель теста:</b>	Проверка работы функции «WindowMove»
<b>Тип теста:</b>	Краевой.
<b>Объект теста:</b>	Функция «WindowMove(int8_t newPos)».
<b>Входные данные:</b>	newPos = 0
<b>Косвенные входные данные:</b>	Текущее положение окна =50
<b>Ожидаемый результат:</b>	Пин D3(закрытие) = 1 в течение 50/10 – 0/10 +1 = 6 секунд.

<b>№</b>	Б32
<b>Цель теста:</b>	Проверка работы функции «WindowMove»
<b>Тип теста:</b>	Негативный.
<b>Объект теста:</b>	Функция «WindowMove(int8_t newPos)».
<b>Входные данные:</b>	newPos = -12
<b>Косвенные входные данные:</b>	Текущее положение окна =[0; 100]
<b>Ожидаемый результат:</b>	Завершение работы функции с ошибкой: Один из параметров вышел за пределы ожидаемого диапазона)

<b>№</b>	Б33
----------	-----



<b>Цель теста:</b>	Проверка работы функции «WindowMove»
<b>Тип теста:</b>	Негативный.
<b>Объект теста:</b>	Функция «WindowMove(int8_t newPos)».
<b>Входные данные:</b>	newPos = 101
<b>Косвенные входные данные:</b>	Текущее положение окна =[0; 100]
<b>Ожидаемый результат:</b>	Завершение работы функции с ошибкой: Один из параметров вышел за пределы ожидаемого диапазона)

### Watering

<b>№</b>	Б34
<b>Цель теста:</b>	Проверка работоспособности функции «Watering »
<b>Тип теста:</b>	Общий.
<b>Объект теста:</b>	Функция «Watering(DateTime time, int8_t duration )».
<b>Входные данные:</b>	time = 7. duration = 20
<b>Косвенные входные данные:</b>	Текущее время 12:00, бочка наполнена (вода есть)
<b>Ожидаемый результат:</b>	Пин D9 = 1 в 12+7=19:00 в течение 20 минут

<b>№</b>	Б35
<b>Цель теста:</b>	Проверка работы функции «Watering »
<b>Тип теста:</b>	Общий.

<b>Объект теста:</b>	Функция «Watering(DateTime time, int8_t duration )».
<b>Входные данные:</b>	time =13. duration =45
<b>Косвенные входные данные:</b>	Текущее время 9:00, бочка наполнена (вода есть)
<b>Ожидаемый результат:</b>	Пин D9 = 1 в 9 часов в течение 45 минут каждый 13 день

<b>№</b>	Б36
<b>Цель теста:</b>	Проверка работы функции «Watering » 1-й параметр минимален из диапазона [0; 14], 2-й параметр любой в диапазоне [1; 180]
<b>Тип теста:</b>	Краевой.
<b>Объект теста:</b>	Функция «Watering(DateTime time, int8_t duration )».
<b>Входные данные:</b>	time = 0. duration = 67
<b>Косвенные входные данные:</b>	Текущее время 7:00, бочка наполнена (вода есть)
<b>Ожидаемый результат:</b>	Пин D9 = 1 в 7:00 в течение 67 минут каждый день

<b>№</b>	Б37
<b>Цель теста:</b>	Проверка работы функции «Watering » 1-й параметр максимален из диапазона [0; 14], 2-й параметр любой в диапазоне [1;

	180]
<b>Тип теста:</b>	Краевой.
<b>Объект теста:</b>	Функция «Watering(DateTime time, int8_t duration)».
<b>Входные данные:</b>	time = 14. duration = 67
<b>Косвенные входные данные:</b>	Текущее время 13:00, бочка наполнена (вода есть)
<b>Ожидаемый результат:</b>	Пин D9 = 1 в 13:00 в течение 67 минут каждый 14 день

<b>№</b>	Б38
<b>Цель теста:</b>	Проверка работы функции «Watering » 2-й параметр максимален из диапазона [1; 180], 1-й параметр любой в диапазоне [0; 14]
<b>Тип теста:</b>	Краевой.
<b>Объект теста:</b>	Функция «Watering(DateTime time, int8_t duration)».
<b>Входные данные:</b>	time = 14. duration = 180
<b>Косвенные входные данные:</b>	Текущее время 13:00, бочка наполнена (вода есть)
<b>Ожидаемый результат:</b>	Пин D9 = 1 в 13:00 в течение 180 минут каждый 14 день

<b>№</b>	Б39
<b>Цель теста:</b>	Проверка работы функции «Watering »

	2-й параметр максимален из диапазона [0; 14], 2-й параметр любой в диапазоне [1; 180]. Проверка реакции на отсутствие воды
<b>Тип теста:</b>	Краевой.
<b>Объект теста:</b>	Функция «Watering(DateTime time, int8_t duration)».
<b>Входные данные:</b>	time = 14. duration = 67
<b>Косвенные входные данные:</b>	Текущее время 13:00, бочка пуста (воды нет)
<b>Ожидаемый результат:</b>	Пин D9 = 0 в 13:00 Пин D10 =1 пока бочка не наполнится

<b>№</b>	Б40
<b>Цель теста:</b>	Проверка работы функции «Watering » 1-й параметр любой в диапазоне [0; 14] , 2-й параметр любой в диапазоне [1; 180], Проверка реакции на отсутствие воды
<b>Тип теста:</b>	Краевой.
<b>Объект теста:</b>	Функция «Watering(DateTime time, int8_t duration)».
<b>Входные данные:</b>	time = 12. duration = 67
<b>Косвенные входные данные:</b>	Текущее время 13:00, бочка пуста (воды нет)
<b>Ожидаемый результат:</b>	Пин D9 = 0 в 18:00 Пин D10 =1 пока бочка не наполнится. Когда бочка наполнится Пин D9 =1 в течении 67 минут

<b>№</b>	Б41
<b>Цель теста:</b>	Проверка работы функции «Watering » 1-й параметр любой вне диапазона [0;14] , 2-й параметр любой в диапазоне [1; 180], Проверка, когда вода есть
<b>Тип теста:</b>	Негативный.
<b>Объект теста:</b>	Функция «Watering(DateTime time, int8_t duration )».
<b>Входные данные:</b>	time = -7. duration = 67
<b>Косвенные входные данные:</b>	Текущее время 13:00, бочка наполнена (вода есть)
<b>Ожидаемый результат:</b>	Завершение работы функции с ошибкой: Один из параметров вышел за пределы ожидаемого диапазона)

<b>№</b>	Б42
<b>Цель теста:</b>	Проверка работы функции «Watering » 1-й параметр любой в диапазоне [0; 14] , 2-й параметр любой вне диапазона [1; 180], Проверка реакции на отсутствие воды
<b>Тип теста:</b>	Негативный.
<b>Объект теста:</b>	Функция «Watering(DateTime time, int8_t duration )».
<b>Входные данные:</b>	time = 9 duration = 200
<b>Косвенные входные данные:</b>	Текущее время 13:00, бочка пуста (воды

<b>данные:</b>	нет)
<b>Ожидаемый результат:</b>	Завершение работы функции с ошибкой: Один из параметров вышел за пределы ожидаемого диапазона)

<b>№</b>	Б43
<b>Цель теста:</b>	Проверка работы функции «Watering » 1-й параметр любой вне диапазона [0;14] , 2-й параметр любой вне диапазона [1180], Проверка реакции на отсутствие воды
<b>Тип теста:</b>	Негативный.
<b>Объект теста:</b>	Функция «Watering(DateTime time, int8_t duration )».
<b>Входные данные:</b>	time = 15 duration = -10
<b>Косвенные входные данные:</b>	Текущее время 13:00, бочка пуста (воды нет)
<b>Ожидаемый результат:</b>	Завершение работы функции с ошибкой: Один из параметров вышел за пределы ожидаемого диапазона)

Интеграционное тестирование

**AvgTemperature и DetectNewPos**

<b>№</b>	И1
<b>Цель теста:</b>	Проверка работоспособности. Когда объект sensor_a рабочий датчик, объект sensor_b рабочий датчик (возвращает NULL).
<b>Тип теста:</b>	Общий.

<b>Объект теста:</b>	Функции «AvgTemperature(DHT sensor_a, DHT sensor_b)» и « DetectNewPos(int8_t AvgTemperature, int8_t tempRange) ».																																	
<b>Входные данные:</b>	sensor_a sensor_b																																	
<b>Косвенные входные данные:</b>	Текущая температура помещения = 30 Массив заглушка: <table border="1"> <thead> <tr> <th>0</th> <th>10</th> <th>20</th> <th>30</th> <th>40</th> <th>50</th> <th>60</th> <th>70</th> <th>80</th> <th>90</th> <th>100</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>21</td> <td>23</td> <td>25</td> <td>27</td> <td>29</td> <td>31</td> <td>33</td> <td>35</td> <td>37</td> <td>39</td> </tr> <tr> <td>20</td> <td>22</td> <td>24</td> <td>26</td> <td>28</td> <td>30</td> <td>32</td> <td>34</td> <td>36</td> <td>38</td> <td>40</td> </tr> </tbody> </table>	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	0	21	23	25	27	29	31	33	35	37	39	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38	40
0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100																								
0	21	23	25	27	29	31	33	35	37	39																								
20	22	24	26	28	30	32	34	36	38	40																								
<b>Ожидаемый результат:</b>	50																																	

<b>№</b>	И2																																	
<b>Цель теста:</b>	Проверка работы. Когда объект sensor_a не рабочий датчик (возвращает NULL), объект sensor_b рабочий датчик.																																	
<b>Тип теста:</b>	Общий.																																	
<b>Объект теста:</b>	Функции «AvgTemperature(DHT sensor_a, DHT sensor_b)» и « DetectNewPos(int8_t AvgTemperature, int8_t tempRange) ».																																	
<b>Входные данные:</b>	sensor_a sensor_b																																	
<b>Косвенные входные данные:</b>	Текущая температура помещения = 26 Массив заглушка: <table border="1"> <thead> <tr> <th>0</th> <th>10</th> <th>20</th> <th>30</th> <th>40</th> <th>50</th> <th>60</th> <th>70</th> <th>80</th> <th>90</th> <th>100</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>21</td> <td>23</td> <td>25</td> <td>27</td> <td>29</td> <td>31</td> <td>33</td> <td>35</td> <td>37</td> <td>39</td> </tr> <tr> <td>20</td> <td>22</td> <td>24</td> <td>26</td> <td>28</td> <td>30</td> <td>32</td> <td>34</td> <td>36</td> <td>38</td> <td>40</td> </tr> </tbody> </table>	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	0	21	23	25	27	29	31	33	35	37	39	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38	40
0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100																								
0	21	23	25	27	29	31	33	35	37	39																								
20	22	24	26	28	30	32	34	36	38	40																								
<b>Ожидаемый результат:</b>	30																																	

<b>№</b>	ИЗ																																	
<b>Цель теста:</b>	Проверка работы. Когда объект sensor_a рабочий датчик, объект sensor_b не рабочий датчик (возвращает NULL).																																	
<b>Тип теста:</b>	Общий.																																	
<b>Объект теста:</b>	Функции «AvgTemperature(DHT sensor_a, DHT sensor_b)» и «DetectNewPos(int8_t AvgTemperature, int8_t tempRange)».																																	
<b>Входные данные:</b>	sensor_a sensor_b																																	
<b>Косвенные входные данные:</b>	Текущая температура помещения = 28 Массив заглушка: <table border="1" data-bbox="767 927 1517 1126"> <thead> <tr> <th>0</th> <th>10</th> <th>20</th> <th>30</th> <th>40</th> <th>50</th> <th>60</th> <th>70</th> <th>80</th> <th>90</th> <th>100</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>21</td> <td>23</td> <td>25</td> <td>27</td> <td>29</td> <td>31</td> <td>33</td> <td>35</td> <td>37</td> <td>39</td> </tr> <tr> <td>20</td> <td>22</td> <td>24</td> <td>26</td> <td>28</td> <td>30</td> <td>32</td> <td>34</td> <td>36</td> <td>38</td> <td>40</td> </tr> </tbody> </table>	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	0	21	23	25	27	29	31	33	35	37	39	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38	40
0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100																								
0	21	23	25	27	29	31	33	35	37	39																								
20	22	24	26	28	30	32	34	36	38	40																								
<b>Ожидаемый результат:</b>	40																																	

<b>№</b>	И4
<b>Цель теста:</b>	Проверка работы. Когда объект sensor_a не рабочий датчик (возвращает NULL), объект sensor_b не рабочий датчик (возвращает NULL).
<b>Тип теста:</b>	Негативный.
<b>Объект теста:</b>	Функции «AvgTemperature(DHT sensor_a, DHT sensor_b)» и «DetectNewPos(int8_t AvgTemperature, int8_t tempRange)».
<b>Входные данные:</b>	sensor_a sensor_b
<b>Косвенные входные данные:</b>	Текущая температура помещения = 23 Массив заглушка:



	<b>0</b>	<b>10</b>	<b>20</b>	<b>30</b>	<b>40</b>	<b>50</b>	<b>60</b>	<b>70</b>	<b>80</b>	<b>90</b>	<b>100</b>
	0	21	23	25	27	29	31	33	35	37	39
	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38	40
<b>Ожидаемый результат:</b>	Завершение работы функции с ошибкой: Один из параметров вышел за пределы ожидаемого диапазона)										

### CalculationTempRange и DetectNewPos

<b>№</b>	И5
<b>Цель теста:</b>	Проверка работоспособности.
<b>Тип теста:</b>	Общий.
<b>Объект теста:</b>	Функции «CalculationTempRange(int8_t minTmp, int8_t maxTmp, int8_t nSteps)» и «DetectNewPos(int8_t temperature, int8_t CalculationTempRange) ».
<b>Входные данные:</b>	minTmp = 20 maxTmp = 40 nSteps = 5
<b>Косвенные входные данные:</b>	Параметр temperature функции «DetectNewPos» = 26
<b>Ожидаемый результат:</b>	40

<b>№</b>	И6
<b>Цель теста:</b>	Проверка работы. 3-й параметр (nSteps) =10
<b>Тип теста:</b>	Общий.
<b>Объект теста:</b>	Функции «CalculationTempRange(int8_t minTmp, int8_t maxTmp, int8_t nSteps)» и

	«DetectNewPos(int8_t temperature, int8_t CalculationTempRange) ».
<b>Входные данные:</b>	minTmp = 20 maxTmp = 40 nSteps = 10
<b>Косвенные входные данные:</b>	Параметр temperature функции «DetectNewPos» = 21
<b>Ожидаемый результат:</b>	10

<b>№</b>	И7
<b>Цель теста:</b>	Проверка работы. параметр minTmp минимальный [0;50]. maxTmp максимальный [0;50], nSteps =5
<b>Тип теста:</b>	Краевой.
<b>Объект теста:</b>	Функции «CalculationTempRange(int8_t minTmp, int8_t maxTmp, int8_t nSteps)» и «DetectNewPos(int8_t temperature, int8_t CalculationTempRange) ».
<b>Входные данные:</b>	minTmp = 0 maxTmp = 50 nSteps = 5
<b>Косвенные входные данные:</b>	Параметр temperature функции «DetectNewPos» = 23
<b>Ожидаемый результат:</b>	60

<b>№</b>	И8
<b>Цель теста:</b>	Проверка работы. параметр minTmp минимальный [0;50]. maxTmp

	максимальный [0;50] , nSteps =10
<b>Тип теста:</b>	Краевой.
<b>Объект теста:</b>	Функции «CalculationTempRange(int8_t minTmp, int8_t maxTmp, int8_t nSteps)» и «DetectNewPos(int8_t temperature, int8_t CalculationTempRange) ».
<b>Входные данные:</b>	minTmp = 0 maxTmp = 50 nSteps = 10
<b>Косвенные входные данные:</b>	параметр temperature функции «DetectNewPos» = 31
<b>Ожидаемый результат:</b>	70

<b>№</b>	И9
<b>Цель теста:</b>	Проверка работы. параметр minTmp минимальный [0;50]. maxTmp максимальный [0;50] , nSteps =10
<b>Тип теста:</b>	Краевой.
<b>Объект теста:</b>	Функции «CalculationTempRange(int8_t minTmp, int8_t maxTmp, int8_t nSteps)» и «DetectNewPos(int8_t temperature, int8_t CalculationTempRange) ».
<b>Входные данные:</b>	minTmp = 0 maxTmp = 50 nSteps = 10
<b>Косвенные входные данные:</b>	параметр temperature функции «DetectNewPos» = 50
<b>Ожидаемый результат:</b>	100

<b>№</b>	И10
<b>Цель теста:</b>	Проверка работы. Параметр minTmp больше maxTmp. Оба в диапазоне [0;50]. nSteps =10
<b>Тип теста:</b>	Негативный.
<b>Объект теста:</b>	Функции «CalculationTempRange(int8_t minTmp, int8_t maxTmp, int8_t nSteps)» и «DetectNewPos(int8_t temperature, int8_t CalculationTempRange) ».
<b>Входные данные:</b>	minTmp = 43 maxTmp = 12 nSteps = 10
<b>Косвенные входные данные:</b>	Параметр temperature функции «DetectNewPos» = 31
<b>Ожидаемый результат:</b>	Завершение работы функции с ошибкой: Один из параметров вышел за пределы ожидаемого диапазона)

<b>№</b>	И11
<b>Цель теста:</b>	Проверка работы. параметр minTmp равен maxTmp. Оба в диапазоне [0;50]. nSteps =10, temperature в диапазоне [-10;50] не равен maxTmp
<b>Тип теста:</b>	Негативный.
<b>Объект теста:</b>	Функции «CalculationTempRange(int8_t minTmp, int8_t maxTmp, int8_t nSteps)» и «DetectNewPos(int8_t temperature, int8_t CalculationTempRange) ».
<b>Входные данные:</b>	minTmp = 32

	maxTmp = 32 nSteps = 10
<b>Косвенные входные данные:</b>	параметр temperature функции «DetectNewPos» = 20
<b>Ожидаемый результат:</b>	Завершение работы функции с ошибкой: Один из параметров вышел за пределы ожидаемого диапазона)

<b>№</b>	И12
<b>Цель теста:</b>	Проверка работы. параметр minTmp меньше maxTmp. Оба в диапазоне [0;50] nSteps = между 5 и 10
<b>Тип теста:</b>	Негативный.
<b>Объект теста:</b>	Функции «CalculationTempRange(int8_t minTmp, int8_t maxTmp, int8_t nSteps)» и «DetectNewPos(int8_t temperature, int8_t CalculationTempRange) ».
<b>Входные данные:</b>	minTmp = 12 maxTmp = 45 nSteps = 6
<b>Косвенные входные данные:</b>	параметр temperature функции «DetectNewPos» = 20
<b>Ожидаемый результат:</b>	Завершение работы функции с ошибкой: Один из параметров вышел за пределы ожидаемого диапазона)

### CalculationTempRange и AvgTemperature и DetectNewPos

<b>№</b>	И13
----------	-----

<b>Цель теста:</b>	Проверка работоспособности Объекты sensor_a и sensor_b рабочие датчики
<b>Тип теста:</b>	Общий.
<b>Объект теста:</b>	Функции «CalculationTempRange(int8_t minTmp, int8_t maxTmp, int8_t nSteps)» и «AvgTemperature(DHT sensor_a, DHT sensor_b)» и «DetectNewPos(int8_t AvgTemperature, int8_t CalculationTempRange)».
<b>Входные данные:</b>	minTmp = 10 maxTmp = 40 nSteps = 5 sensor_a sensor_b
<b>Косвенные входные данные:</b>	Температура в помещении = 22
<b>Ожидаемый результат:</b>	40

<b>№</b>	И14
<b>Цель теста:</b>	Проверка работы Объект sensor_a не рабочий датчик (возвращает NULL), объект sensor_b рабочий датчик
<b>Тип теста:</b>	Общий.
<b>Объект теста:</b>	Функции «CalculationTempRange(int8_t minTmp, int8_t maxTmp, int8_t nSteps)» и «AvgTemperature(DHT sensor_a, DHT sensor_b)» и «DetectNewPos(int8_t

	AvgTemperature, int8_t CalculationTempRange) ».
<b>Входные данные:</b>	minTmp = 10 maxTmp = 40 nSteps = 10 sensor_a sensor_b
<b>Косвенные входные данные:</b>	Температура в помещении = 22
<b>Ожидаемый результат:</b>	40

<b>№</b>	И15
<b>Цель теста:</b>	Проверка работы Объект sensor_a рабочий датчик, объект sensor_b не рабочий датчик (возвращает NULL)
<b>Тип теста:</b>	Общий.
<b>Объект теста:</b>	Функции «CalculationTempRange(int8_t minTmp, int8_t maxTmp, int8_t nSteps)» и «AvgTemperature(DHT sensor_a, DHT sensor_b) » и « DetectNewPos(int8_t AvgTemperature, int8_t CalculationTempRange) ».
<b>Входные данные:</b>	minTmp = 10 maxTmp = 40 nSteps = 10 sensor_a sensor_b
<b>Косвенные входные</b>	Температура в помещении = 24

<b>данные:</b>	
<b>Ожидаемый результат:</b>	50

<b>№</b>	И16
<b>Цель теста:</b>	Проверка работы Объект sensor_a рабочий датчик, объект sensor_b рабочий датчик. minTmp = 0, maxTmp = 50, nSteps = 10
<b>Тип теста:</b>	Краевой.
<b>Объект теста:</b>	Функции «CalculationTempRange(int8_t minTmp, int8_t maxTmp, int8_t nSteps)» и «AvgTemperature(DHT sensor_a, DHT sensor_b)» и «DetectNewPos(int8_t AvgTemperature, int8_t CalculationTempRange)».
<b>Входные данные:</b>	minTmp = 0 maxTmp = 50 nSteps = 10 sensor_a sensor_b
<b>Косвенные входные данные:</b>	Температура в помещении = 23
<b>Ожидаемый результат:</b>	50

<b>№</b>	И17
<b>Цель теста:</b>	Проверка работы Объект sensor_a рабочий датчик, объект sensor_b рабочий датчик. minTmp = 0, maxTmp = 50, nSteps = 5



<b>Тип теста:</b>	Краевой.
<b>Объект теста:</b>	Функции «CalculationTempRange(int8_t minTmp, int8_t maxTmp, int8_t nSteps)» и «AvgTemperature(DHT sensor_a, DHT sensor_b)» и «DetectNewPos(int8_t AvgTemperature, int8_t CalculationTempRange)».
<b>Входные данные:</b>	minTmp = 0 maxTmp = 50 nSteps = 5 sensor_a sensor_b
<b>Косвенные входные данные:</b>	Температура в помещении = 23
<b>Ожидаемый результат:</b>	60

<b>№</b>	И18
<b>Цель теста:</b>	Проверка работы Объект sensor_a не рабочий датчик (возвращает NULL), Объект sensor_b не рабочий датчик (возвращает NULL),
<b>Тип теста:</b>	Негативный.
<b>Объект теста:</b>	Функции «CalculationTempRange(int8_t minTmp, int8_t maxTmp, int8_t nSteps)» и «AvgTemperature(DHT sensor_a, DHT sensor_b)» и «DetectNewPos(int8_t AvgTemperature, int8_t CalculationTempRange)».
<b>Входные данные:</b>	minTmp = 21

	maxTmp = 43 nSteps = 5 sensor_a sensor_b
<b>Косвенные входные данные:</b>	Температура в помещении = 23
<b>Ожидаемый результат:</b>	Завершение работы функции с ошибкой: Один из параметров вышел за пределы ожидаемого диапазона)

<b>№</b>	И19
<b>Цель теста:</b>	Проверка работы Объект sensor_a рабочий датчик, объект sensor_b рабочий датчик, параметр minTmp > maxTmp (оба в диапазоне [0;50]) в функции «CalculationTempRange» nSteps = 5
<b>Тип теста:</b>	Негативный.
<b>Объект теста:</b>	Функции «CalculationTempRange(int8_t minTmp, int8_t maxTmp, int8_t nSteps)» и «AvgTemperature(DHT sensor_a, DHT sensor_b)» и «DetectNewPos(int8_t AvgTemperature, int8_t CalculationTempRange)».
<b>Входные данные:</b>	minTmp = 49 maxTmp = 27 nSteps = 5 sensor_a sensor_b
<b>Косвенные входные</b>	Температура в помещении = 23

<b>данные:</b>	
<b>Ожидаемый результат:</b>	Завершение работы функции с ошибкой: Один из параметров вышел за пределы ожидаемого диапазона)

<b>№</b>	И20
<b>Цель теста:</b>	Проверка работы Объект sensor_a рабочий датчик, объект sensor_b рабочий датчик, параметр minTmp = maxTmp (оба в диапазоне [0;50].) в функции «CalculationTempRange» nSteps =5
<b>Тип теста:</b>	Негативный.
<b>Объект теста:</b>	Функции «CalculationTempRange(int8_t minTmp, int8_t maxTmp, int8_t nSteps)» и «AvgTemperature(DHT sensor_a, DHT sensor_b)» и «DetectNewPos(int8_t AvgTemperature, int8_t CalculationTempRange)».
<b>Входные данные:</b>	minTmp = 35 maxTmp = 35 nSteps = 5 sensor_a sensor_b
<b>Косвенные входные данные:</b>	Температура в помещении = 23
<b>Ожидаемый результат:</b>	Завершение работы функции с ошибкой: Один из параметров вышел за пределы ожидаемого диапазона)

## Аттестационное тестирование

<b>№</b>	A1
<b>Описание:</b>	Используя меню установить min /max temperature
<b>Тип теста:</b>	Общий
<b>Начальное состояние</b>	min temp = 20 max temp = 35 nSteps=5
<b>Косвенные входные данные:</b>	Температура в помещении = 23 Окно открыто на 20%
<b>Сценарий аттестационного тестирования:</b>	<p><b>1</b> Запуск скетча</p> <p><b>Результат:</b> Выводит на экран текущую температуру, текущее положение окон и текущее время на экране.</p> <p><b>2</b> Нажать на энкодер (кнопка «меню»)</p> <p><b>Результат:</b> открытие меню и вывод первого элемента меню, и его значение на экран(“min temp 20”).</p> <p><b>3</b> Нажать на энкодер</p> <p><b>Результат:</b> перейти к редактированию значения элемента меню (“min temp 20”)</p> <p><b>4</b> Поворачивать энкодер по часовой для увеличения значения элемента меню, против часовой для его уменьшения. Установить значение 31</p> <p><b>Результат:</b> значение элемента меню</p>

	<p>(“min temp 31”)</p> <p><b>5</b> Нажать и удерживать энкодер в течении 3-х секунд.</p> <p><b>Результат:</b> выйти из режима редактирования элемента в меню</p> <p><b>6</b> Повернуть энкодер на 1 клик почасовой стрелке</p> <p><b>Результат:</b> очистка экрана и вывод следующего элемента меню, и его значение на экран(“max temp 35”).</p> <p><b>7</b> Нажать на энкодер</p> <p><b>Результат:</b> перейти к редактированию значения элемента меню (“max temp 35”)</p> <p><b>8</b> Поворачивать энкодер по часовой для увеличения значения элемента меню, против часовой для его уменьшения. Установить значение 45</p> <p><b>Результат:</b> значение элемента меню (“min temp 45”)</p> <p><b>9</b> Нажать и удерживать энкодер в течении 3-х секунд.</p> <p><b>Результат:</b> выйти из режима редактирования элемента в меню</p> <p><b>10</b> Нажать и удерживать энкодер в течении 3-х секунд.</p> <p><b>Результат:</b> выйти из меню</p>
<b>Ожидаемый результат</b>	Окно открыто на 0%

<b>№</b>	A2
<b>Описание:</b>	Используя меню установить количество шагов открытия окна.
<b>Тип теста:</b>	Общий
<b>Начальное состояние</b>	min temp = 10 max temp = 40 nSteps=5
<b>Косвенные входные данные:</b>	Температура в помещении = 23 Окно открыто на 60%
<b>Сценарий аттестационного тестирования:</b>	<p><b>1</b> Запуск скетча</p> <p><b>Результат:</b> Выводит на экран текущую температуру, текущее положение окон и текущее время на экране.</p> <p><b>2</b> Нажать на энкодер (кнопка «меню»)</p> <p><b>Результат:</b> открытие меню и вывод первого элемента меню на экран</p> <p><b>3</b> Повернуть энкодер по часовой на 2 клика</p> <p><b>Результат:</b> очистка экрана и вывод следующего элемента меню, и его значение на экран(“nSteps 5”).</p> <p><b>4</b> Нажать на энкодер</p> <p><b>Результат:</b> перейти к редактированию значения элемента меню (“nSteps 5”)</p> <p><b>5</b> Повернуть энкодер по часовой для получения значения элемента меню</p>

	<p>=10, против часовой для получения =5. Установить значение 10</p> <p><b>Результат:</b> значение элемента меню (“nSteps 10”)</p> <p><b>6</b> Нажать и удерживать энкодер в течении 3-х секунд.</p> <p><b>Результат:</b> выйти из режима редактирования элемента в меню</p> <p><b>7</b> Нажать и удерживать энкодер в течении 3-х секунд.</p> <p><b>Результат:</b> выйти из меню</p>
<b>Ожидаемый результат</b>	Окно открыто на 50%

<b>№</b>	A3
<b>Описание:</b>	Ручное открытие окна и фиксация.
<b>Тип теста:</b>	Общий
<b>Начальное состояние</b>	min temp = 10 max temp = 40 nSteps=5
<b>Косвенные входные данные:</b>	Температура в помещении = 23 Окно открыто на 60%
<b>Сценарий аттестационного тестирования:</b>	<p><b>1</b> Запуск скетча</p> <p><b>Результат:</b> Выводит на экран текущую температуру, текущее положение окон и текущее время на экране.</p> <p><b>2</b> Нажать на энкодер (кнопка «меню»)</p>

	<p><b>Результат:</b> открытие меню и вывод первого элемента меню на экран</p> <p><b>3</b> Повернуть энкодер по часовой на 3 клика</p> <p><b>Результат:</b> очистка экрана и вывод следующего элемента меню, и его значение на экран (“Open window FALSE”).</p> <p><b>4</b> Нажать на энкодер</p> <p><b>Результат:</b> перейти к редактированию значения элемента меню (“Open window FALSE”)</p> <p><b>5</b> Повернуть энкодер по часовой для получения значения элемента меню =TRUE, против часовой для получения =FALSE. Установить значение TRUE</p> <p><b>Результат:</b> значение элемента меню (“Open window TRUE ”)</p> <p><b>6</b> Нажать и удерживать энкодер в течении 3-х секунд.</p> <p><b>Результат:</b> выйти из режима редактирования элемента в меню</p> <p><b>7</b> Нажать и удерживать энкодер в течении 3-х секунд.</p> <p><b>Результат:</b> выйти из меню</p>
<p><b>Ожидаемый результат</b></p>	<p>Окно открыто на 100% и не чувствует в автоматизации</p>



<b>№</b>	A4
<b>Описание:</b>	Ручное открытие окна и фиксация.
<b>Тип теста:</b>	Общий
<b>Начальное состояние</b>	min temp = 10 max temp = 40 nSteps=5 Open window TRUE
<b>Косвенные входные данные:</b>	Температура в помещении = 23 Окно открыто на 100%
<b>Сценарий аттестационного тестирования:</b>	<p><b>1</b> Запуск скетча</p> <p><b>Результат:</b> Выводит на экран текущую температуру, текущее положение окон и текущее время на экране.</p> <p><b>2</b> Нажать на энкодер (кнопка «меню»)</p> <p><b>Результат:</b> открытие меню и вывод первого элемента меню на экран</p> <p><b>3</b> Повернуть энкодер по часовой на 3 клика</p> <p><b>Результат:</b> очистка экрана и вывод следующего элемента меню, и его значение на экран (“Open window FALSE”).</p> <p><b>4</b> Нажать на энкодер</p> <p><b>Результат:</b> перейти к редактированию значения элемента меню (“Open window TRUE”)</p> <p><b>5</b> Повернуть энкодер по часовой для</p>

	<p>получения значения элемента меню =TRUE, против часовой для получения =FALSE. Установить значение FALSE</p> <p><b>Результат:</b> значение элемента меню (“Open window FALSE ”)</p> <p><b>6</b> Нажать и удерживать энкодер в течении 3-х секунд.</p> <p><b>Результат:</b> выйти из режима редактирования элемента в меню</p> <p><b>7</b> Нажать и удерживать энкодер в течении 3-х секунд.</p> <p><b>Результат:</b> выйти из меню</p>
<b>Ожидаемый результат</b>	Окно открыто на 60% Окно управляется скетчем

<b>№</b>	A5
<b>Описание:</b>	Ручной полив
<b>Тип теста:</b>	Общий
<b>Сценарий аттестационного тестирования:</b>	<p><b>1</b> Запуск скетча</p> <p><b>Результат:</b> Выводит на экран текущую температуру, текущее положение окон и текущее время на экране.</p> <p><b>2</b> Нажать на энкодер (кнопка «меню»)</p> <p><b>Результат:</b> открытие меню и вывод первого элемента меню на экран</p>

	<p><b>3</b> Повернуть энкодер по часовой на 4 клика</p> <p><b>Результат:</b> очистка экрана и вывод следующего элемента меню, и его значение на экран(“Watering 0”).</p> <p><b>4</b> Нажать на энкодер</p> <p><b>Результат:</b> перейти к редактированию значения элемента меню (“Watering 0”)</p> <p><b>5</b> Поворачивать энкодер по часовой для увеличения значения на 1 элемента меню, против часовой для его уменьшения на 1. Установить значение 30</p> <p><b>Результат:</b> значение элемента меню (“Watering 31”)</p> <p><b>6</b> Нажать и удерживать энкодер в течении 3-х секунд.</p> <p><b>Результат:</b> выйти из режима редактирования элемента в меню</p> <p><b>7</b> Нажать и удерживать энкодер в течении 3-х секунд.</p> <p><b>Результат:</b> выйти из меню</p>
<p><b>Ожидаемый результат</b></p>	<p>Если вода есть, то начнется полив в течение 31 минуты. Если воды нет, начнется наполнение бочки, после наполнения, начнется полив в течение 31 минуты.</p>

## Специальный тест

<b>№:</b>	C1
<b>Описание:</b>	Скетч запускается и работает в течение 120 часов (5 дней) Проверка через каждые 24 часа.
<b>Входные данные:</b>	min temp = 10 max temp = 40 nSteps = 5
<b>Ожидаемый результат:</b>	Работа скетча должна оставаться в штатном режиме (не зависает): Окно открыто согласно сгенерированной, из входных параметров min/max temp, таблицы.

## Пример тестов

### Пример блочного теста

```
#include "sput.h"
```

```
int8_t numStep = 10
```

```
int8_t tempRange[3][11] = {0,10,20,30,40,50,60,70,80,90,100};
```

```
{19,21,23,25,27,29,31,33,35,37,39};
```

```
{20,22,24,26,28,30,32,34,36,38,40};
```

```
void test_B() {
```

```
    sput_fail_unless(DetectNewPos( 0, tempRange ) == 0, "test B5");
```

```
    sput_fail_unless(DetectNewPos( 12, tempRange ) == 0, "test B6");
```

```
    sput_fail_unless(DetectNewPos( 34, tempRange ) == 70, "test B7");
```

```
    sput_fail_unless(DetectNewPos( 45, tempRange ) == 100, "test B8");
```

```

    sput_fail_unless(DetectNewPos( -5, tempRange ) == 0, "test B9")
}

int8_t DetectNewPos(int8_t temperature, int8_t tempRange){

    for (byte j = 0; j <= numStep+1; j++ ) {

        if (temp <= tempRange[2][j] && temp >= tempRange[1][j] ) {

            return tempRange[0][j];

            break;

        }

    }

}

void setup() {

    // put your setup code here, to run once:

    sput_start_testing();

    sput_enter_suite("Unit test")

    sput_run_test(test_B);

    sput_finish_testing();

    sput_get_return_value();

}

void loop() {}

```

#### 4. Тестовое покрытие

Для получения оценки покрытия будет использовать методика «Покрытие кода».

Расчет тестового покрытия относительно исполняемого кода программного обеспечения проводится по формуле:

$$T_{cov} = \left( \frac{L_{tc}}{L_{code}} \right) * 100\%$$

$T_{cov}$  – тестовое покрытие.

$L_{tc}$  – кол – ва строк кода, покрытых тестами.

$L_{code}$  – общее кол – во строк кода.

Программа содержит 312 строчек кода, из них 261 покрываются тестами. Таким образом, получаем, что тестовое покрытие составляет 83,7% кода.

$$83,7\% = \left( \frac{261}{312} \right) * 100\%$$

## 5. Журнал тестирования

Журнал блочного и интеграционного тестирования

Каждый тест запускался 3 раза

Номера тестов	Тип теста	Объект	кол-во тестов	кол-во ошибок	Дата	Тестирующий
Б1, Б2, Б3, Б4	Общий	AvgTemperature	4	0	27.11.18	Ведешкин С.А
Б5, Б6, Б7, Б8, Б9	Общий	DetectNewPos	5	1 в тесте Б8 (Отчет об ошибке №1)	27.11.18	Ведешкин С.А

Б10, Б11, Б12	Краевой	DetectNewPos	3	2 в тестах Б11 и Б12 (Отчеты об ошибках №2 и №3)	27.11.18	Ведешкин С.А
Б13, Б14, Б15, Б16, Б17, Б18	Негативный	DetectNewPos	6	6 ошибок (все негативные тесты завершились без ошибок) Отчеты № 4, 5, 6, 7, 8,9)	27.11.18	Ведешкин С.А
Б19, Б20, Б21	Общий	CalculationTemp Range	3	0	27.11.18	Ведешкин С.А
Б22, Б23, Б24, Б25	Негативный	CalculationTemp Range	4	3 ошибки в тестах Б22 Б23 Б25 отчеты об ошибках № 10 11 12	27.11.18	Ведешкин С.А
Б26, Б27, Б28, Б29	Общий	WindowMove	4	0	27.11.18	Ведешкин С.А
Б30, Б31	Краевой	WindowMove	2	0	27.11.18	Ведешкин С.А
Б32, Б33	Негативный	WindowMove	2	0	27.11.18	Ведешкин С.А

Б34, Б35	Общий	Watering	2	0	27.11.18	Ведешкин С.А
Б36, Б37, Б38, Б39, Б40	Краевой	Watering	5	0	27.11.18	Ведешкин С.А
Б41, Б42, Б43	Негативный	Watering	3	3 ошибки (отчеты об ошибке №13 14 15)	27.11.18	Ведешкин С.А.
И1, И2, И3	Общий	AvgTemperature и DetectNewPos	6	0	4.12.18	Ведешкин С.А.
И4	Негативный	AvgTemperature и DetectNewPos	1	0	4.12.18	Ведешкин С.А.
И5, И6	Общий	CalculationTemp Range и DetectNewPos	2	0	4.12.18	Ведешкин С.А.
И7, И8, И9	Краевой	CalculationTemp Range и DetectNewPos	3	1 ошибка в тесте И9. (Отчет об ошибке № 16)	4.12.18	Ведешкин С.А.



И10, И11, И12	Негативный	CalculationTemp Range и DetectNewPos	3	3 ошибки (отчеты об ошибке №17 18 19)	4.12.18	Ведешкин С.А.
И13, И14, И15	Общий	CalculationTemp Range и AvgTemperature и DetectNewPos	3	0	4.12.18	Ведешкин С.А.
И16, И17, И18	Краевой	CalculationTemp Range и AvgTemperature и DetectNewPos	3	0	4.12.18	Ведешкин С.А.
И19, И20	Негативный	CalculationTemp Range и AvgTemperature и DetectNewPos	2	2 ошибки (отчеты об ошибке № 20 21)	4.12.18	Ведешкин С.А.

Журнал аттестационного тестирования.

Номера тестов	Кол-во тестов	Кол-во ошибок	Дата	Тестирующий
А1, А2, А3, А4, А5	5	0	4.12.18	Ведешкин С.А.

Журнал специального тестирования.

Номера тестов	Кол-во тестов	Кол-во ошибок	Дата	Тестирующий
C1 (1 сутки, 2 сутки, 3 сутки, 4 сутки, 5 сутки)	5	0	5.12.18 6.12.18 7.12.18 8.12.18 9.12.18	Ведешкин С.А.

## 6. Журнал найденных ошибок

### 6.1. Отчет об ошибке №1

Тест: Б8

Объект тестирования: функция DetectNewPos

Условия: tempRange сгенерирован функцией CalculationTempRange со следующими параметрами minTmp = 0, maxTmp=40 nSteps =10

Приоритет: Низкий

Алгоритм: Вызвать функцию со следующими параметрами

DetectNewPos temperature = maxTemp+x где x – натуральное число, ( tempRange )

Ожидаемый результат: функция вернет значение 100 Фактический

результат: Функция вернула значение 110 Воспроизводимость: всегда

Дата проведения: 27.11. 18

### 6.2. Отчет об ошибке №2

Тест: Б11

Объект тестирования: функция DetectNewPos

Условия: tempRange сгенерирован функцией CalculationTempRange со следующими параметрами minTmp = 0, maxTmp=40 nSteps =10

Приоритет: Низкий

Алгоритм: Вызвать функцию со следующими параметрами

DetectNewPos (temperature = maxTemp, tempRange )

Ожидаемый результат: функция вернет значение 100

Фактический результат: Функция вернула значение 110

Воспроизводимость: всегда

Дата проведения: 27.11. 18

### **6.3.Отчет об ошибке №3**

Тест: Б12

Объект тестирования: функция DetectNewPos

Условия: tempRange сгенерирован функцией CalculationTempRange со следующими параметрами minTmp = 0, maxTmp=40 nSteps =5

Приоритет: Низкий

Алгоритм: Вызвать функцию со следующими параметрами

DetectNewPos (temperature = maxTemp, tempRange )

Ожидаемый результат: функция вернет значение 100

Фактический результат: Функция вернула значение 110

Воспроизводимость: всегда

Дата проведения: 27.11. 18

### **6.4.Отчет об ошибке №4**

Тест: Б13

Объект тестирования: функция DetectNewPos

Условия: tempRange сгенерирован функцией CalculationTempRange со следующими параметрами minTmp = 0, maxTmp=40 nSteps =10

Приоритет: Низкий

Алгоритм: Вызвать функцию со следующими параметрами

DetectNewPos (temperature >50, tempRange )

Ожидаемый результат: функция завершиться с ошибкой.

Фактический результат: Функция вернула значение 110

Воспроизводимость: всегда

Дата проведения: 27.11. 18

### 6.5.Отчет об ошибке №5

Тест: Б14

Объект тестирования: функция DetectNewPos

Условия: tempRange сгенерирован функцией CalculationTempRange со следующими параметрами minTmp = 0, maxTmp=40 nSteps =10

Приоритет: Низкий

Алгоритм: Вызвать функцию со следующими параметрами

DetectNewPos (temperature <-10, tempRange )

Ожидаемый результат: функция завершиться с ошибкой.

Фактический результат: Функция вернула значение 0

Воспроизводимость: всегда

Дата проведения: 27.11. 18

### 6.6.Отчет об ошибке №6

Тест: Б15

Объект тестирования: функция DetectNewPos

Условия: tempRange создан вручную, добавлены повторяющиеся столбцы

0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
0	21	23	25	27	29	31	33	35	27	39
20	22	24	26	28	30	32	34	36	28	40

Приоритет: Низкий

Алгоритм: Вызвать функцию со следующими параметрами

DetectNewPos (temperature =27, tempRange )

Ожидаемый результат: функция завершиться с ошибкой.

Фактический результат: Функция вернула значение 90

Воспроизводимость: всегда

Дата проведения: 27.11. 18

### 6.7.Отчет об ошибке №7

Тест: Б16

Объект тестирования: функция DetectNewPos

Условия: tempRange создан вручную, все значения одинаковы и меньше параметра temperature

0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Приоритет: Низкий

Алгоритм: Вызвать функцию со следующими параметрами

DetectNewPos (temperature =30, tempRange )

Ожидаемый результат: функция завершиться с ошибкой.

Фактический результат: Функция вернула 110

Воспроизводимость: всегда

Дата проведения: 27.11. 18

### 6.8.Отчет об ошибке №8

Тест: Б17

Объект тестирования: функция DetectNewPos

Условия: tempRange создан вручную, все значения одинаковы и больше параметра temperature

0	20	40	60	80	100
0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0

Приоритет: Низкий

Алгоритм: Вызвать функцию со следующими параметрами

DetectNewPos (temperature =12, tempRange )

Ожидаемый результат: функция завершиться с ошибкой.

Фактический результат: Функция вернула 0

Воспроизводимость: всегда

Дата проведения: 27.11. 18

### 6.9.Отчет об ошибке №9

Тест: Б18

Объект тестирования: функция DetectNewPos

Условия: tempRange создан вручную, значения нижней строки больше значений верхней

0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
20	22	24	26	30	30	32	34	36	38	40
0	21	23	25	30	29	31	33	35	37	39

Приоритет: Низкий

Алгоритм: Вызвать функцию со следующими параметрами

DetectNewPos (temperature =30, tempRange )

Ожидаемый результат: функция завершиться с ошибкой.

Фактический результат: Функция вернула 110

Воспроизводимость: всегда

Дата проведения: 27.11. 18

### 6.10. Отчет об ошибке №10

Тест: Б22

Объект тестирования: функция CalculationTempRange

Условия:

Приоритет: Низкий

Алгоритм: Вызвать функцию со следующими параметрами

CalculationTempRange (minTmp=-12, maxTmp=40, nSteps=10 )

Ожидаемый результат: функция завершиться с ошибкой. Фактический результат:

0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
-17	-11	-6	-1	-5	10	15	20	25	31	36
-12	-7	-2	4	7	14	19	24	30	35	40

Воспроизводимость: всегда

Дата проведения: 27.11. 18

#### 6.11. Отчет об ошибке №11

Тест: Б23

Объект тестирования: функция CalculationTempRange

Условия:

Приоритет: Низкий

Алгоритм: Вызвать функцию со следующими параметрами

CalculationTempRange (minTmp=23, maxTmp=67, nSteps=10 )

Ожидаемый результат: функция завершиться с ошибкой.

Фактический результат:

0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
23	24	28	33	37	42	46	50	55	59	64
23	27	32	36	41	45	49	54	58	63	67

Воспроизводимость: всегда

Дата проведения: 27.11. 18

### 6.12. Отчет об ошибке №12

Тест: Б25

Объект тестирования: функция CalculationTempRange

Условия:

Приоритет: Низкий

Алгоритм: Вызвать функцию со следующими параметрами

CalculationTempRange (minTmp=32, maxTmp=45, nSteps=7 ) Ожидаемый

результат: функция завершиться с ошибкой. Фактический результат:

0	14	29	43	57	71	86	100
30	33	35	37	39	40	42	44
32	34	36	38	39	41	43	45

Воспроизводимость: всегда

Дата проведения: 27.11. 18

### 6.13. Отчет об ошибке №13

Тест: Б41

Объект тестирования: функция Watering

Условия: текущее время установлено 13:00 бочка наполнена (вода есть)

Приоритет: Низкий

Алгоритм: Вызвать функцию со следующими параметрами Watering

(DateTime =-7, duration =67)

Ожидаемый результат: функция завершиться с ошибкой.

Фактический результат: Начат полив в течение 67 минут

Воспроизводимость: всегда

Дата проведения: 27.11. 18

### 6.14. Отчет об ошибке №14

Тест: Б42

Объект тестирования: функция Watering



Условия: текущее время установлено 13:00 бочка пуста (воды нет)

Приоритет: Низкий

Алгоритм: Вызвать функцию со следующими параметрами Watering (DateTime =9, duration =200) Ожидаемый результат: функция

завершиться с ошибкой. Фактический результат: Начат набор, по завершению набора начат полив в течение 200 мин Воспроизводимость: всегда

Дата проведения: 27.11. 18

### **6.15. Отчет об ошибке №15**

Тест: Б43

Объект тестирования: функция Watering

Условия: текущее время установлено 13:00 бочка пуста (воды нет)

Приоритет: Низкий

Алгоритм: Вызвать функцию со следующими параметрами Watering (DateTime =15, duration =-10)

Ожидаемый результат: функция завершиться с ошибкой.

Фактический результат: Начат набор, полив не начинался ни сразу ни спустя 360 часов.

Воспроизводимость: всегда

Дата проведения: 27.11. 18

### **6.16. Отчет об ошибке №16**

Тест: И9

Объект тестирования: интеграция функций

«CalculationTempRange(int8\_t minTmp, int8\_t maxTmp, int8\_t nSteps)» и

«DetectNewPos(int8\_t temperature, int8\_t CalculationTempRange) ».

Условия: Параметр minTmp минимальный [0;50]. maxTmp

максимальный [0;50] , nSteps =10 temperature = 50

Приоритет: Низкий

Алгоритм: Вызвать функцию DetectNewPos(temperature = 50, int8\_t CalculationTempRange(minTmp = 0, maxTmp = 50, nSteps = 10))

Ожидаемый результат: 100

Фактический результат: 110

Воспроизводимость: всегда

Дата проведения: 4.12. 18

#### **6.17. Отчет об ошибке №17**

Тест: И10

Объект тестирования: интеграция функций

«CalculationTempRange(int8\_t minTmp, int8\_t maxTmp, int8\_t nSteps)» и  
«DetectNewPos(int8\_t temperature, int8\_t CalculationTempRange)».

Условия: Параметр minTmp больше maxTmp . И nSteps =10  
temperature = 31

Приоритет: Низкий

Алгоритм: Вызвать функцию DetectNewPos(temperature = 31,  
CalculationTempRange(minTmp = 43, maxTmp = 12, nSteps = 10))

Ожидаемый результат: функция завершиться с ошибкой

Фактический результат: 110

Воспроизводимость: всегда

Дата проведения: 4.12. 18

#### **6.18. Отчет об ошибке №18**

Тест: И11

Объект тестирования: интеграция функций

«CalculationTempRange(int8\_t minTmp, int8\_t maxTmp, int8\_t nSteps)» и  
«DetectNewPos(int8\_t temperature, int8\_t CalculationTempRange)».

Условия: Проверка работы. параметр minTmp равен maxTmp. Оба в диапазоне [0;50]. nSteps =10, temperature в диапазоне [-10;50] не равен maxTmp

Приоритет: Низкий

Алгоритм: Вызвать функцию DetectNewPos(temperature = 20, CalculationTempRange(minTmp = 32, maxTmp = 32, nSteps = 10))

Ожидаемый результат: функция завершиться с ошибкой

Фактический результат: 0

Воспроизводимость: всегда

Дата проведения: 4.12. 18

### **6.19. Отчет об ошибке №19**

Тест: И12

Объект тестирования: интеграция функций

«CalculationTempRange(int8\_t minTmp, int8\_t maxTmp, int8\_t nSteps)» и «DetectNewPos(int8\_t temperature, int8\_t CalculationTempRange)».

Условия: Проверка работы. параметр minTmp меньше maxTmp. Оба в диапазоне [0;50] nSteps = между 5 и 10

Приоритет: Низкий

Алгоритм: Вызвать функцию DetectNewPos(temperature = 20, CalculationTempRange(minTmp = 12, maxTmp = 45, nSteps = 6))

Ожидаемый результат: функция завершиться с ошибкой

Фактический результат: 33

Воспроизводимость: всегда

Дата проведения: 4.12. 18

### **6.20. Отчет об ошибке №20**

Тест: И19

Объект тестирования: интеграция функций Функции

«CalculationTempRange(int8\_t minTmp, int8\_t maxTmp, int8\_t nSteps)» и «AvgTemperature(DHT sensor\_a, DHT sensor\_b)» и «DetectNewPos(int8\_t AvgTemperature, int8\_t CalculationTempRange)».

Условия: Объект sensor\_a рабочий датчик, объект sensor\_b рабочий датчик, параметр minTmp > maxTmp (оба в диапазоне [0;50]) в функции «CalculationTempRange» nSteps = 5, температура в помещении = 23

Приоритет: Низкий

Алгоритм: Вызвать функцию DetectNewPos(AvgTemperature(DHT sensor\_a(=23), DHT sensor\_b(=23)) = 23, CalculationTempRange(minTmp = 49, maxTmp = 27, nSteps = 5))

Ожидаемый результат: функция завершиться с ошибкой

Фактический результат: 110

Воспроизводимость: всегда

Дата проведения: 4.12. 18

## 6.21. Отчет об ошибке №21

Тест: И20

Объект тестирования: интеграция функций Функции «CalculationTempRange(int8\_t minTmp, int8\_t maxTmp, int8\_t nSteps)» и «AvgTemperature(DHT sensor\_a, DHT sensor\_b)» и «DetectNewPos(int8\_t AvgTemperature, int8\_t CalculationTempRange)».

Условия: Объект sensor\_a рабочий датчик, объект sensor\_b рабочий датчик, параметр minTmp = maxTmp (оба в диапазоне [0;50].) в функции «CalculationTempRange» nSteps =5, температура в помещении = 23

Приоритет: Низкий

Алгоритм: Вызвать функцию DetectNewPos(AvgTemperature(DHT sensor\_a(=23), DHT sensor\_b(=23)) = 23, CalculationTempRange(minTmp = 35, maxTmp = 35, nSteps = 5))

Ожидаемый результат: функция завершиться с ошибкой

Фактический результат: 0

Воспроизводимость: всегда

Дата проведения: 4.12.18

## **7. Результат**

Проведенное тестирование показало, что программа нуждается в небольших доработках. Выявленные ошибки, в большинстве, были получены в негативных тестах. Оценка качества – удовлетворительно.