**Приложение Б. Сценарий и результаты тестовых испытаний**

АННОТАЦИЯ

В данном программном документе приведен сценарий тестовых испытаний встроенного приложения с предиктивной коррекцией ошибок управления (на примере ООО «Центр инновационных разработок ВАО»)

В разделе «Цель испытаний» указана цель проведения испытаний.

В разделе «Требования к программе» указаны требования, подлежащие проверке во время испытаний и заданные в техническом задании на программу

В данном программном документе, в разделе «Требования к программной документации» указан состав программной документации, предъявляемый на испытания.

В разделе «Средства и порядок испытаний» указаны технические и программные средства, используемые во время испытаний, а также порядок проведения испытаний.

В разделе «Методы испытаний» приведено описание используемых методов испытаний.

В разделе «Тестовые примеры» приведены таблицы с результатами тестовых испытаний.

СОДЕРЖАНИЕ

[1. ОБЪЕКТ ИСПЫТАНИЙ 3](#_Toc104979123)

[2. ТРЕБОВАНИЯ К ПРОГРАММЕ 4](#_Toc104979126)

[3. РЕЗУЛЬТАТЫ ТЕСТИРОВАНИЯ 5](#_Toc104979128)

# ОБЪЕКТ ИСПЫТАНИЙ

# Наименование объекта

Наименование – «приложение для управления универсальной роботизированной платформой-носителем (на примере ООО «Центр инновационных разработок ВАО)»

* 1. Область применения объекта

В условиях опасных для человека, снизив вероятность получения травм, вредных факторов, способных навредить здоровью на предприятиях (опасность обрушения, радиационная, биологическая или химическая угроза, высокие температуры).

# Обозначение испытуемой программы

Наименование темы разработки «UniversalPlatform».

# ТРЕБОВАНИЯ К ПРОГРАММЕ

# Требования подлежащие к проверке

«Модуль движения» - включает в себя управление движением платформы, выставление параметров мощности двигателя, выставление режима разгона.

«Модуль телеметрии» - включает в себя получение текущего направления движения, графики значений гироскопа, акселерометра, магнитометра, датчиков тока моторов, вольтажа батареи, получение координат GNSS (Глобальная навигационная система) и команды экстренного останова.

# РЕЗУЛЬТАТЫ ТЕСТИРОВАНИЯ

# Сценарий и результаты тестовых испытаний методом черного ящика приложения для управления универсальной роботизированной платформой-носителем представлены в таблицах 1-2.

В таблице 1 представлен модуль движения.

Таблица 1 - Тестирование модуля движения

| № П/П | Действие (Входное значение) | Ожидаемый результат | Фактический результат | Ожидаемое действие платформы | Фактический результат платформы | Статус теста (пройден / не пройден) |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | Нажатие на кнопку «Вперёд» | Отправка команды движения вперёд на платформу | Отправка команды движения вперёд на платформу | Начало движения платформы вперёд. | Начало движения платформы вперёд | Пройден |
| 2 | Нажатие на кнопку «Вперёд и направо» | Отправка команды движения вперёд и направо на платформу | Отправка команды движения вперёд и направо на платформу | Начало движения платформы вперёд и направо. | Начало движения платформы вперёд и направо | Пройден |
| 3 | Нажатие на кнопку «направо» | Отправка команды движения направо на платформу | Отправка команды движения направо на платформу | Начало движения платформы направо. | Начало движения платформы направо | Пройден |
| 4 | Нажатие на кнопку «направо и назад» | Отправка команды движения направо и назад на платформу | Отправка команды движения направо и назад на платформу | Начало движения платформы направо и назад. | Начало движения платформы направо и назад | Пройден |
| 5 | Нажатие на кнопку «назад» | Отправка команды движения назад на платформу | Отправка команды движения назад на платформу | Начало движения платформы назад. | Начало движения платформы назад | Пройден |
| 6 | Нажатие на кнопку «назад и налево» | Отправка команды движения назад и налево на платформу | Отправка команды движения назад и налево на платформу | Начало движения платформы назад и налево. | Начало движения платформы назад и налево. | Пройден |
| 7 | Нажатие на кнопку «налево» | Отправка команды движения налево на платформу | Отправка команды движения налево на платформу | Начало движения платформы налево. | Начало движения платформы налево. | Пройден |
| 8 | Нажатие на кнопку «Вперёд и налево» | Отправка команды движения вперёд и налево на платформу | Отправка команды движения вперёд и налево на платформу | Начало движения платформы вперёд и налево. | Начало движения платформы вперёд и налево. | Пройден |
| 9 | Выставление мощности, к примеру на 25% | Отправка команды на платформу | Отправка команды на платформу | Изменение мощности движения платформы на 25% | Изменение мощности движения платформы на 25% | Пройден |
| 10 | Нажатие на кнопку «Быстро» | Отправка команды на платформу | Отправка команды на платформу | Изменение мощности движения платформы на 100% | Изменение мощности движения платформы на 100% | Пройдён |
| 11 | Нажатие на кнопку «Медленно» | Отправка команды на платформу | Отправка команды на платформу | Изменение мощности движения платформы на 50% | Изменение мощности движения платформы на 50% | Пройден |

В таблице 2 представлен модуль телеметрии.

Таблица 2 - Тестирование модуля телеметрии

| № П/П | Действие (Входное значение) | Ожидаемый результат | Фактический результат | Ожидаемое действие платформы | Фактический результат платформы | Статус теста (пройден / не пройден) |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | Отправка запроса на платформу на получение значений с гироскопа | Отображение полученных данных в графике «гироскоп» | Отображение полученных данных в графике «гироскоп» | Отправка на приложение значений гироскопа | Отправка на приложение значений гироскопа | Пройден |
| 2 | Отправка запроса на платформу на получение значений с акселерометра | Отображение полученных данных в графике «акселерометр» | Отображение полученных данных в графике «акселерометр» | Отправка на приложение значений акселерометра | Отправка на приложение значений акселерометра | Пройден |
| 3 | Отправка запроса на платформу на получение значений с магнитометра | Отображение полученных данных в графике «магнитометр» | Отображение полученных данных в графике «магнитометр» | Отправка на приложение значений магнитометра | Отправка на приложение значений магнитометра | Пройден |
| 4 | Отправка запроса на платформу на получение значений с датчиков тока моторов | Отображение полученных данных в графике «ток» | Отображение полученных данных в графике «ток» | Отправка на приложение значений ток | Отправка на приложение значений ток | Пройден |
| 5 | Отправка запроса на платформу на получение значений с вольтажа батареи | Отображение полученных данных в графике «Батарея» | Отображение полученных данных в графике «Батарея» | Отправка на приложение значений вольтажа батареи | Отправка на приложение значений вольтажа батареи | Пройден |
| 6 | Отправка запроса на платформу на получение значений координат текущего местоположения | Отображение полученных данных на карте | Отсутствие отображения полученных данных на карте | Отправка на приложение значений координат текущего местоположения | Отправка на приложение пустой строки | Не пройден |
| 7 | Нажатие на кнопку «Em» (экстренный останов) | Отправка команды экстренного останова на платформу | Команда экстренного останова на платформу не отправлена | Экстренное прекращение работы | Продолжение работы | Не пройден |

# Сценарий и результаты тестовых испытаний методом «Входной двери» (Бинарное тестирование yes/no) приложения для управления универсальной роботизированным комплексом представлены в таблице 3.

Таблица 3 - Тестирование методом «Входной двери».

| № П/П | Действие (Входное значение) | Ожидаемый результат | Фактический результат | Статус теста (пройден / не пройден) |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | Возможность включения автопилота по точкам | Да | Нет | Не пройден |
| 2 | Возможность включения следования по азимуту | Да | Нет | Не пройден |
| 3 | Возможность менять тип разгона платформы | Да | Да | Пройден |
| 4 | Возможность использования интерфейса MasterLink в простом режиме | Да | Да | Пройден |
| 5 | Возможность использования интерфейса MasterLink в режиме ведомого | Да | Да | Пройден |
| 6 | Возможность экстренного отключения платформы физической кнопкой | Да | Нет | Не пройден |
| 7 | Возможность работы по управляющей программе | Да | Да | Пройден |

# Сценарий и результаты тестовых испытаний методом UI-тестов приложения для управления универсальной роботизированной платформой-носителем представлены в таблице 4.

Таблица 4 - Тестирование методом UI-тестов.

| Контроль интерфейса пользователя | Подтверждение | Статус теста (пройден / не пройден) |
| --- | --- | --- |
| 1. Использовать режим благоразумно; (возможность его редактировать, но в пределах разумного) | Отсутствие возможности использоваться режим благоразумно | Не пройден |
| Предоставить пользователю возможность выбирать: работать либо мышью, либо клавиатурой, либо их комбинацией; | Движение платформы приводится стрелками или клавишами W, A, S, D | Пройден |
| Позволить пользователю сфокусировать внимание; | Удобно расположена главная информация на интерфейсе | Пройден |
| Демонстрировать сообщения, которые помогут ему в работе; | Всплывающее окно с сообщением при работе | Пройден |
| Создавать условия для немедленных и обратимых действий, а также обратной связи; | Кнопка экстренного останова | Пройден |
| Обеспечить соответствующие пути и выходы; | Доступ ко вкладкам с любых окон | Пройден |
| Приспосабливайте систему к пользователям с различным уровнем подготовки; | Отсутствие вспомогательных объектов внутри приложения | Не пройден |
| Сделать пользовательский интерфейс более понятным; | Имеется надпись у кнопок и цветные элементы | Пройден |
| Дать пользователю возможность настраивать интерфейс п своему вкусу; | Отсутствие возможности настраивать интерфейс | Не пройден |
| Разрешить пользователю напрямую манипулировать объектами интерфейса. | Наличие ползунка настройки мощности | Пройден |
| Уменьшение загрузки памяти пользователя |  |  |
| Не загружать кратковременную память; | Более-менее используются стандартные элементы. | Пройден |
| Полагаться на распознание, а не на повторение; (распознавать элементы визуально) | Есть изображения на кнопках. | Пройден |
| Представить визуальные заставки; | Отсутствует визуальная заставка | Не пройден |
| Использовать метафоры из реального мира; | Кнопка стоп в виде знака «STOP» | Пройден |
| Применять раскрытие и объяснение понятий и действий; | Понятен смысл кнопки | Пройден |
| Увеличить визуальную ясность. | Внимание ясно выражается на всю необходимую информацию, сверено с золотым сечением. | Пройден |
| Последовательность пользовательского интерфейса | Придерживается единая цветовая палитра, шрифт и размер текста | Пройден |
| Общая совместимость всех программ; | Похожесть с аналогичными программными продуктами видна. | Продйен |
| Сохранение результатов взаимодействия; | Отсутствие результатов взаимодействия | Не пройден |
| Эстетическая привлекательность и цельность; | Простой и минималистичный дизайн | Пройден |

# Сценарий и результаты тестовых испытаний методом нагрузочного тестирования приложения для управления универсальной роботизированной платформой-носителем представлены в таблице 5.

Таблица 5 - Тестирование методом нагрузочного тестирования.

| № П/П | Действие (Входное значение) | Ожидаемый результат | Фактический результат | Ожидаемое действие платформы | Фактический результат платформы | Статус теста (пройден / не пройден) |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | Отправка запроса с интервалом в 100мс | Успешная отправка | Успешная отправка | Получение и обработка запроса | Получение и обработка запроса | Пройден |
| 2 | Отправка запроса с интервалом в 600мс | Успешная отправка | Успешная отправка | Получение и обработка запроса | Получение и обработка запроса | Пройден |
| 3 | Отправка запроса с интервалом в 10мс | Успешная отправка | Успешная отправка | Получение и обработка запроса | Отсутствие обработки запроса | Не пройден |
| 4 | Отсутствие отправки запроса | Запрос не отправлен | Запрос не отправлен | Продолжение текущего действия | Продолжение текущего действия | Пройден |
| 5 | Отправка запроса с интервалом в 80мс | Успешная отправка | Успешная отправка | Получение и обработка запроса | Получение и обработка запроса | Пройден |
| 6 | Отправка запроса с интервалом в 50мс | Успешная отправка | Успешная отправка | Получение и обработка запроса | Отсутствие обработки запроса | Не пройден |
| 7 | Отправка запроса с интервалом в 1мс | Успешная отправка | Успешная отправка | Получение и обработка запроса | Отсутствие обработки запроса | Не пройден |
| 8 | Отправка запроса с интервалом в 300мкс | Успешная отправка | Успешная отправка | Получение и обработка запроса | Отсутствие обработки запроса | Не пройден |

# Сценарий и результаты тестовых испытаний методом стресс тестирования приложения для управления универсальной роботизированной платформой-носителем представлены в таблице 6.

Таблица 6 - Тестирование методом стресс тестирования.

| № П/П | Действие (Входное значение) | Ожидаемый результат | Фактический результат | Ожидаемое действие платформы | Фактический результат платформы | Статус теста (пройден / не пройден) |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | Отправка запроса на платформу с двух ПК | Успешная отправка  запроса | Успешная отправка запроса | Выполнение действий по очереди | Выполнение действий по очереди | Пройден |
| 2 | Отправка запроса с двух платформ на ПК | Успешная обработки запроса | Вызвано исключение переполнение стека | Успешная отправка запроса | Успешная отправка запроса | Не пройден |
| 3 | Внезапное отключение питания платформы | Окно с сообщением «Отсутствие связи проверьте платформы» | Окно с сообщением «Отсутствие связи проверьте платформы» | Платформ выключена | Платформ выключена | Пройден |
| 4 | Выключение компьютера | Отправка «Экстренного режима» | Режим «Экстренный режим» не отправлен | Ожидается переход в экстренный режим | Продолжение предыдущего действия | Не пройден |
| 5 | Линейное ускорение по любой оси более  8 м/с | Отображение сообщения «Опасно! Превышение допустимого ускорения.» | Отсутствие сообщения | Попытка само стабилизации | Отсутствие само стабилизации | Не пройден |
| 6 | Угол наклона по любой из осей более чем 75° | Отображение сообщения «Внимание, опасность переворота платформы» | Отсутствие сообщения | Блокировка двигателей | Отсутствие блокировки двигателей | Не пройдён |
| 7 | Блокировка двигателей | Отображение сообщения «Внимание! Проверьте двигатели.» | Отсутствие сообщения | Блокировка двигателей | Отсутствие блокировки двигателей | Не пройден |