

ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ
ООО «ИНЕРТЕХ»

197022 Санкт-Петербург, ул. Инструментальная д. 3, лит. К

ИНН 7813482900 КПП 781301001

8 (981) 812-42-71

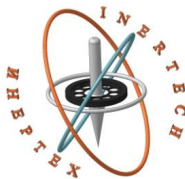
www.inertech-ltd.com

Стенд двухосный автоматизированный СДА-15

Руководство по эксплуатации

СДА.001.РЭ





ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ

ООО «ИНЕРТЕХ»

197022 Санкт-Петербург, ул. Инструментальная д. 3, лит. К

ИНН 7813482900 КПП 781301001

8 (981) 812-42-71

www.inertech-ltd.com

Стенд двухосный автоматизированный СДА-15

Руководство по эксплуатации

СДА.001.РЭ

Оглавление

1 НАЗНАЧЕНИЕ, ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ И КОМПЛЕКТНОСТЬ ИЗДЕЛИЯ.....	4
2 ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ.....	5
3 ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ STENDCONTROL	8
4 ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ	21
5 ХРАНЕНИЕ	21
6 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ	22
7 УТИЛИЗАЦИЯ.....	22
ПРИЛОЖЕНИЕ А	23

Настоящие руководство по эксплуатации распространяются на Стенд двухосный автоматизированный СДА-15 и предназначено для изучения его устройства, принципа работы, безопасной эксплуатации, обслуживания и ремонта.

1 НАЗНАЧЕНИЕ, ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ И КОМПЛЕКТНОСТЬ ИЗДЕЛИЯ

1.1 Назначение изделия

Стенд двухосный автоматизированный СДА-15 (далее по тексту - стенд) предназначен для воспроизведений и измерений угловой скорости и углового перемещения относительно двух взаимно перпендикулярных осей.

1.2 Технические данные

Основные технические данные и характеристики должны соответствовать требованиям, указанным в таблице 1.

Таблица 1

Наименование характеристики	Допустимое значение характеристики
Диапазон воспроизведений угловой скорости по обеим осям, °/с	± 720
Диапазон измерений углового перемещения по обеим осям, °	± 360
Пределы допускаемой относительной погрешности воспроизведений угловой скорости при измерении на угле 360° по обеим осям, %	$\pm 0,01$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений углового перемещения по обеим осям, секунда	± 15
Отклонение от перпендикулярности осей вращения, секунда, не более	30
Параметры электропитания: - напряжение переменного тока, В - частота переменного тока, Гц	230 ± 23 50 ± 1
Потребляемая мощность, кВт·А, не более	1,5
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность воздуха, %, не более	От +10 до +35 85
Масса, кг, не более - электромеханическая система - блок электроники	60 20
Габаритные размеры, мм, не более - электромеханическая система	

• длина • ширина • высота	400 550 600
- блок электроники • длина • ширина • высота	500 500 700
Грузоподъёмность стенда, кг, не более	5
Средний срок службы, лет	10
Средняя наработка до отказа, ч	10000

1.3 Комплектность изделия

Комплектность стенда должна соответствовать перечисленному в таблице 2.

Таблица 2

Наименование	Обозначение	Кол-во
Электромеханическая система		1 шт.
Блок электроники		1 шт.
Комплект соединительных кабелей		1 шт.
Переходник MOXA UPort 1150		1 шт.
Руководство по эксплуатации	СДА.001.РЭ	1 экз.
Паспорт	СДА.001.ПС	1 экз.
Методика поверки	МП 253-445-2016	1 экз.
Свидетельство о поверке	№ С-В/05-07-2021/76107008	1 экз.

2 ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ

2.1 Указание мер безопасности

- К работе со стендом допускается персонал, прошедший обучение по правилам безопасной работы на стенде, имеющий квалификационную группу по технике безопасности для обслуживания электроустановок с напряжением питания до 1000 В, в соответствии с действующими «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителем» и «Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителем».

- При работе стенда категорически запрещается прикасаться к подвижным частям стенда.

- При возникновении любых ситуаций, представляющих опасность для людей и оборудования, стенд и испытываемая аппаратура должны быть немедленно отключены кнопкой аварийного отключения нагрузки.

- Помещение, в котором осуществляются измерения, должно соответствовать требованиям пожарной безопасности по ГОСТ 12.1.004 и иметь средства пожаротушения по ГОСТ 12.4.009.

- При возникновении пожарной опасности следует немедленно обесточить стенд, сообщить о возникновении пожарной опасности в специализированную службу предприятия и применить имеющиеся средства пожаротушения.

2.2. Подготовка к работе

- Установить электромеханическую систему и блок питания на рабочем месте. При этом электромеханическая система должна быть установлена на развязанном фундаменте с ровной жесткой поверхностью.

Примечание. Непараллельность и нестабильность установочной плоскости электромеханической системы относительно плоскости горизонта (при перемещении персонала и другого оборудования вблизи стенда) являются дополнительными источниками погрешностей в оценке точностных характеристик испытываемого изделия.

- Произвести подключения составных частей изделия согласно схеме (рис. 1).

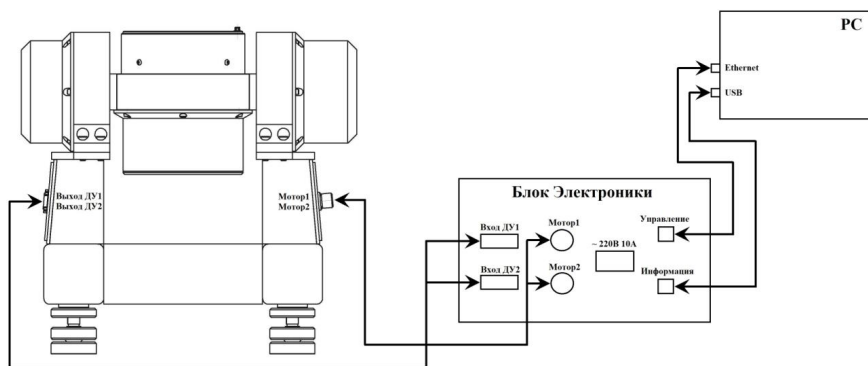


Рис. 1 – Схема подключения

- Включить персональный компьютер и дождаться загрузки операционной системы. Включить питание стенда, для чего повернуть два переключателя на передней панели блока управления в положение ON и положение I, соответственно (рис. 2).



Рис. 2 – Передняя панель блока управления

- С помощью рамного уровня или квадранта выставить ось вращения планшайбы стенда в плоскость горизонта, используя специальные опоры (рис. 3).

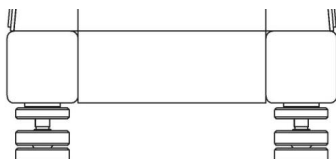


Рис. 3 – Опоры стенда

- Запустить на персональном компьютере программу StendControl, при этом на экране появится ее главное окно (рис. 4).

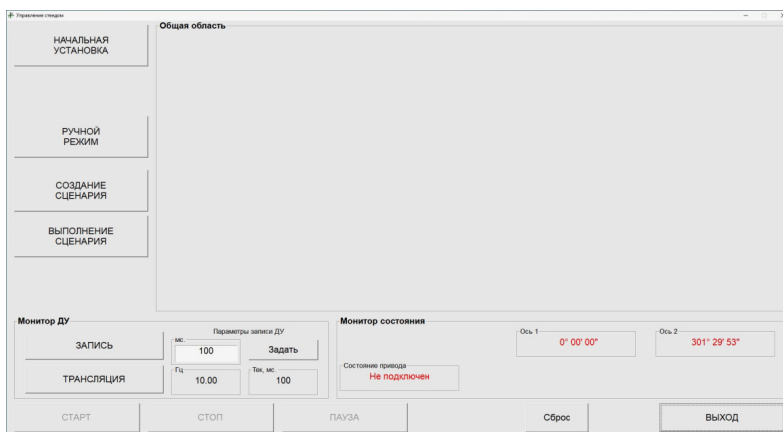


Рис. 4 – Главное окно программы StendControl

- Описание всех функциональных возможностей программы StendControl описано в п.3 данного руководства.

- Для завершения работы стэнда в зависимости от текущего режима подать команду его полной остановки (кнопка «СТОП»); далее нажать на кнопку «ВЫХОД». Выключить блок управления стэнда, повернув переключатели на передней панели блока управления в положение OFF и 0, соответственно (рис. 2). Выключить персональный компьютер.

3 ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ STENDCONTROL

Параметры воздействий и режим испытаний задаются оператором стэнда с помощью программы StendControl.

После запуска программы StendControl на экране монитора компьютера появится окно, содержащее главное меню программы (рис. 4).

1) Режим «НАЧАЛЬНАЯ УСТАНОВКА» предназначен для задания нулевого положения планшайбы, от которого в дальнейшем будут задаваться угловые положения при позиционировании испытуемого изделия.

Рис. 5 – Режим «Начальная установка. Задание максимальных значений параметров движения»

При нажатии вкладки «НАЧАЛЬНАЯ УСТАНОВКА» откроется окно «Задание максимальных значений параметров движения» (рис. 5).

Оператору необходимо для обеих осей задать максимально допустимые значения угловой скорости $[\text{°/с}]$ и углового ускорения $[\text{°/с}^2]$, значения которых будут использованы при эксплуатации установки (но не более предельно допустимых: 720 °/с для угловой скорости и 300 °/с^2 для углового ускорения).

При нажатии кнопки «ОТМЕНА» соответствующие значения будут загружены из файла конфигурации (т.е. заданные оператором в предыдущем запуске).

При нажатии кнопки «ЗАДАТЬ» появится окно (рис. 6), позволяющее произвести поиск меток положения и вывести планшайбу стенда в «нулевое положение».

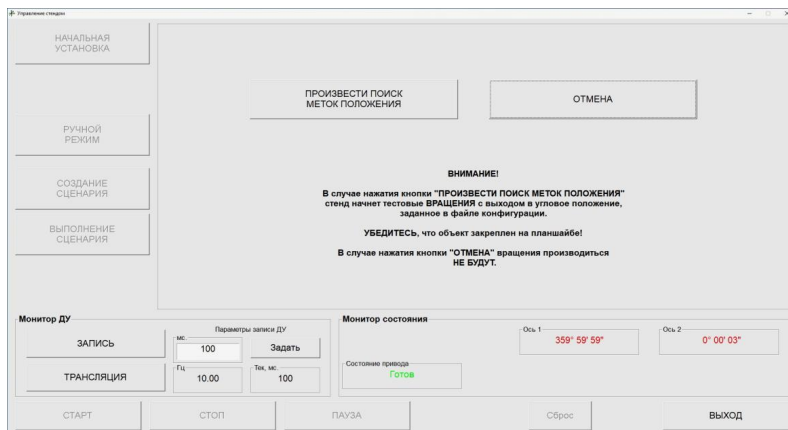


Рис. 6 – Режим «Начальная установка. Поиск меток положения»

В случае нажатия кнопки «ПРОИЗВЕСТИ ПОИСК МЕТОК ПОЛОЖЕНИЯ» стенд начнет тестовые вращения. После обнаружения меток положения будет произведено позиционирование с выходом в «нулевое положение», заданное в файле конфигурации (которое сохраняется после предыдущей начальной установки).

После инициализации меток положения в «Мониторе состояния» значения угла в полях «Ось 1» и «Ось 2» отобразятся черным цветом вместо красного.

В случае нажатия кнопки «ОТМЕНА» вращение производиться не будет, метки не будут обнаружены (инициализированы) и стенд не будет готов к эксплуатации.

Примечание. В «Мониторе состояния» в поле «Состояние привода» отображается информация о состоянии системы в каждый момент времени:

- «не подключен» - метки положения не инициализированы;
- «позиционирование» - реализуется угловое позиционирование по осям стенда;
- «занят» - система занята командой;
- «готов» - стенд готов к выполнению необходимых команд и реализации различных режимов движений;

После инициализации меток положения появится окно «Начальная установка» (рис. 7).

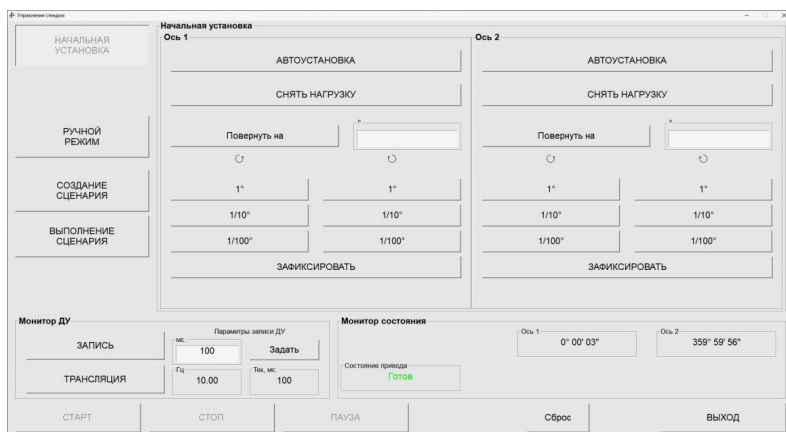


Рис. 7 – Режим «Начальная установка»

Нажатие кнопки «АВТОУСТАНОВКА» позволяет вывести планшайбу стенда в ранее заданное «нулевое положение». Стенд повторит операцию поиска меток положения.

Кнопка «СНЯТЬ НАГРУЗКУ» предназначена для обесточивания привода, что позволяет грубо вручную выставить планшайбу в нужное положение.

Кнопка «ПОВЕРНУТЬ НА» позволяет повернуть планшайбу стенда на произвольный угол относительно текущего положения (по и против часовой

стрелки). Остальные кнопки (1° , $1/10^\circ$ и $1/100^\circ$) позволяют точно вывести планшайбу стенда в необходимое положение (повороты выполняются относительно текущего положения).

После точной выставки, для сохранения нового «нулевого положения» планшайбы и возможности его задания при последующих включениях стенда, следует нажать кнопку «ЗАФИКСИРОВАТЬ» для каждой из осей стенда (соответствующая информация автоматически пропишется в файл конфигурации).

2) «РУЧНОЙ РЕЖИМ» предназначен для случаев, когда создание сценария испытаний не требуется. При выборе оператором этого режима появится соответствующее окно (рис. 8).

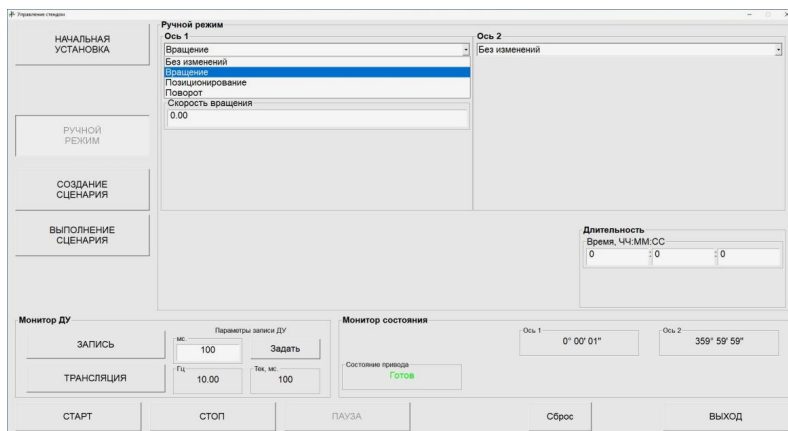


Рис. 8 – «Ручной режим»

Данное окно позволяет задавать единичные итерации различных режимов (*вращение, позиционирование, поворот*).

Кроме того, в поле «Длительность» можно выставить необходимое время реализации того или иного режима движения (формат: ЧЧ - часы, ММ - минуты, СС - секунды). Если в поле «Длительность» оставлены значения по умолчанию, т.е. «0», то при задании режима «Вращение» и нажатия кнопки «СТАРТ» вращение будет производиться с заданной угловой скоростью до тех пор, пока не будет нажата кнопка «СТОП».

На рисунке 9 показан пример реализации режима «Вращения»: для оси 1 задано значение угловой скорости 60 °/с и длительность по умолчанию. После нажатия кнопки «СТАРТ» стенд начнет вращение вокруг соответствующей оси с заданной скоростью в течение заданного времени (в данном случае - бесконечно). Для остановки необходимо нажать кнопку «СТОП».

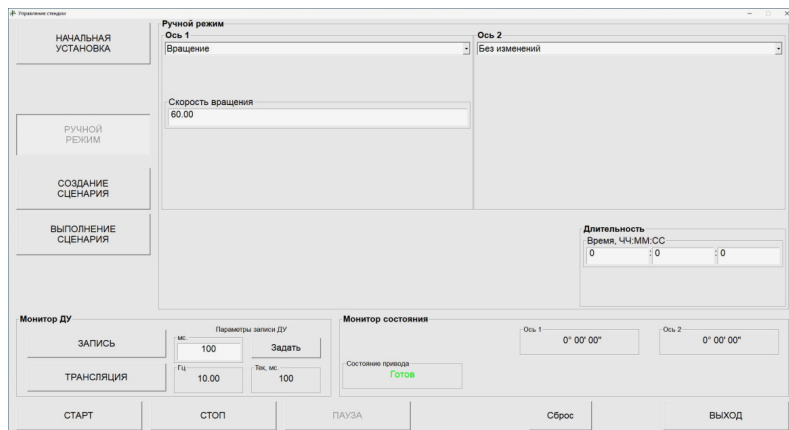


Рис. 9 – «Ручной режим. Вращение вокруг одной оси»

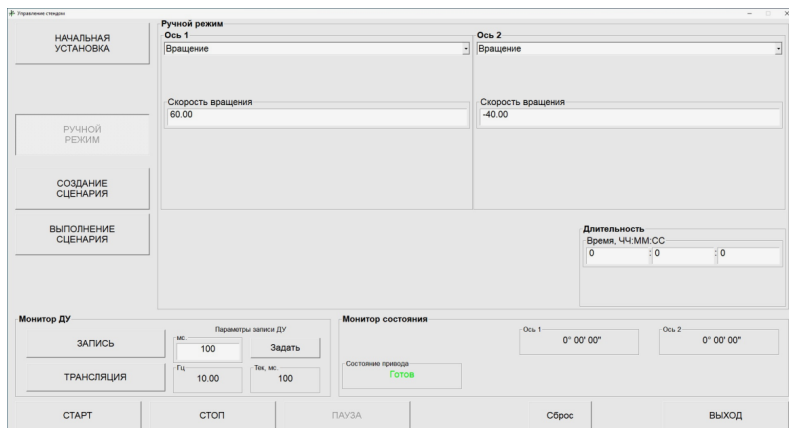


Рис. 10 – «Ручной режим. Вращение вокруг обеих осей»

Возможна реализация одновременного вращения вокруг обеих осей стенда. На рисунке 10 показан пример реализации режима «Вращения»: для оси 1 задано значение угловой скорости 60 °/с, для оси 2 – -40 °/с (длительность по

умолчанию). После нажатия кнопки «СТАРТ» стенд начнет одновременное вращение вокруг обеих осей с заданными скоростями в течение заданного времени (в данном случае - бесконечно). Для остановки необходимо нажать кнопку «СТОП».

При задании угловых скоростей необходимо следовать следующему правилу. Вращение с заданной угловой скоростью с положительным знаком реализуется против часовой стрелки:

- для оси 1 – если смотреть на планшайбу сверху;
- для оси 2 – если смотреть на стенд со стороны разъёмов Мотор 1 и Мотор 2.

На рисунке 11 показана реализация режима «**Позиционирование**». При нажатии кнопки «СТАРТ» будет осуществлено позиционирование относительно оси 1 на угол 45° , относительно оси 2 – на угол -95° .

Рис. 10 – «Ручной режим. Позиционирование»

Значение угла в режиме «**Позиционирование**» вводится как с положительным, так и с отрицательным знаками. При нажатии кнопки «СТАРТ» будет осуществлено позиционирование на заданные в соответствии с рис. 11 значения угла. Видно, что планшайба стенда заняла угловое положение 45° по оси 1 и 265° (т. е. -95°) по оси 2.

Режим «**Поворот**» предназначен для относительного разворота планшайбы на заданный угол вокруг соответствующей оси.

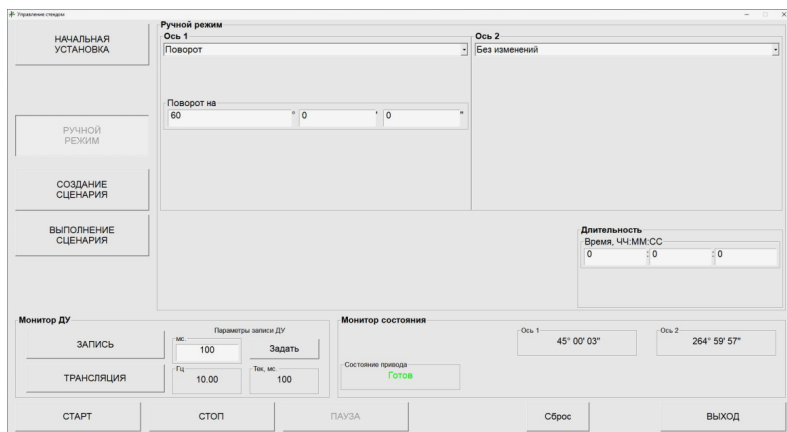


Рис. 12 – «Ручное управление. Поворот»

На рисунке 12 показан пример реализации режима **«Поворот»**. Например, при задании угла 60° для оси 1 и нажатии кнопки «СТАРТ», произойдет разворот планшайбы вокруг соответствующей оси на 60° , что можно отследить в **«Мониторе состояния»**. При повторном нажатии кнопки «СТАРТ» произойдет еще один разворот на 60° относительно последнего углового положения (планшайба займет положение 120° относительно начального положения оси 1).

3) Режим «СОЗДАНИЕ СЦЕНАРИЯ»

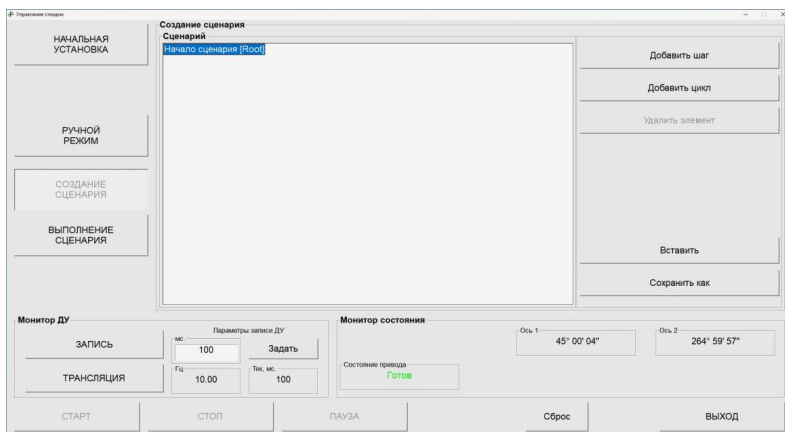


Рис. 13 – «Создание сценария»

Для реализации сценария движения планшайбы необходимо выбрать вкладку «СОЗДАНИЕ СЦЕНАРИЯ», после чего появится соответствующее окно (рис. 13).

При нажатии кнопки «Добавить шаг» появится окно «Режим работы» (рис. 14), в которое для каждой оси станда может быть введена следующая информация:

- *Имя шага*, которое будет отображаться в окне «Сценарий» (по умолчанию – «Новый шаг»);
- *Длительность* итерации (часы, минуты, секунды);
- *Режим работы* («Вращение» / «Позиционирование» / «Поворот»).

Режим работы

Имя шага: Новый шаг

Длительность, ЧЧ:ММ:СС: 0 : 0 : 0

Ось 1:
Без изменений
Без изменений
Вращение
Позиционирование
Поворот

Ось 2: Без изменений

Сохранить Отмена

Рис. 14 – «Создание сценария. Добавить шаг»

После задания всех параметров соответствующего шага необходимо нажать кнопку «Сохранить».

Режим работы

Имя шага: Вращение

Длительность, ЧЧ:ММ:СС: 0 : 0 : 20

Ось 1: Вращение
Скорость вращения, °/сек: 70.00

Ось 2: Без изменений

Сохранить Отмена

Рис. 15 – Пример создания шага сценария

Например, создадим шаг сценария с именем «Вращение», в результате выполнения которого будет реализовано вращение с угловой скоростью 70 %/с вокруг оси 1 в течение 20 сек. (рис. 15).

После нажатия кнопки «Сохранить» имя созданного шага отобразится в поле «Сценарий» (рис. 16).

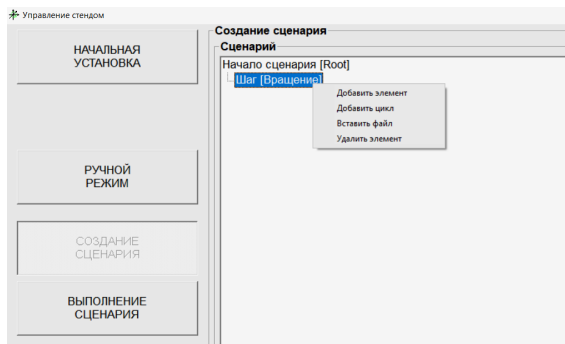


Рис. 16 – «Создание сценария. Операции»

Ряд экспериментов предполагает многократное повторение некоторой последовательности движений планшайбы. Для создания такого цикла необходимо нажать в окне «Создание сценария» кнопку «Добавить цикл», либо, как это показано на рисунке 16, нажать на правую клавишу мыши при наведении курсора на итерацию. Кроме того, в данном меню можно добавить новый шаг (**Добавить элемент**), вставить ранее созданный сценарий (**Вставить файл**), либо удалить соответствующий шаг сценария (**Удалить элемент**).

При выборе функции «Добавит цикл» появится окно (рис. 17), в котором может быть введено *имя цикла* (по умолчанию – «Новый цикл») и *число повторов* (по умолчанию – «1»).

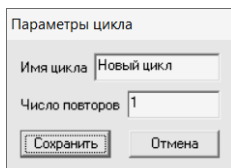


Рис. 17 – «Создание сценария. Добавить цикл»

Введем в поле *имя цикла* – «Цикл 1», а в поле *число повторов* – 5. При нажатии кнопки **«Сохранить»** имя созданного цикла отобразится в общем окне **«Сценарий»**.

Для формирования (наполнения) цикла используется меню, которое появляется при нажатии правой клавиши мыши (рис. 18).

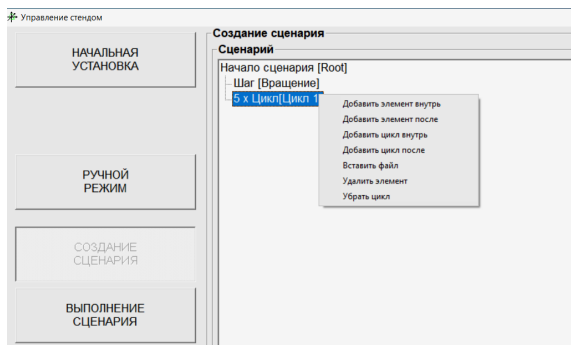


Рис. 18 – «Создание сценария. Формирование цикла»

При выборе **«Добавить элемент внутри»** появится окно **«Режим работы»** (см. рис. 15). В качестве содержимого цикла может быть задан другой цикл, для этого используется вкладка **«Добавить цикл внутри»**. Для продолжения создания сценария, но уже вне цикла, необходимо воспользоваться вкладкой **«Добавить элемент после»**.

Также можно удалить цикл или вставить готовый сценарий с использованием вкладок **«Убрать цикл»** и **«Вставить файл»** соответственно (при этом вставленный сценарий будет реализован заданное при формировании цикла число повторов).

Например, выберем в меню формирования цикла вкладку **«Добавить элемент внутри»**, в соответствующем открывшемся окне **«Режим работы»** создадим итерацию с именем **«5 пов. 30»**, которая будет реализовывать относительные повороты планшайбы вокруг оси 1 на угол 30° с удержанием каждого углового положения в течении 3 секунд (рис. 19).

Режим работы

Имя шага: 5 пов. 30

Длительность, ЧЧ:ММ:СС: 0 : 0 : 3

Ось 1: Поворот

Поворот на: 30 ° 0 ' 0 "

Ось 2: Без изменений

Сохранить Отмена

Рис. 19 – «Создание сценария. Формирование цикла»

Для сохранения созданной итерации внутри цикла необходимо в окне «Режим работы» нажать кнопку «Сохранить». При этом имя созданной итерации отобразится в общем дереве сценария внутри созданного ранее цикла (рис. 20).

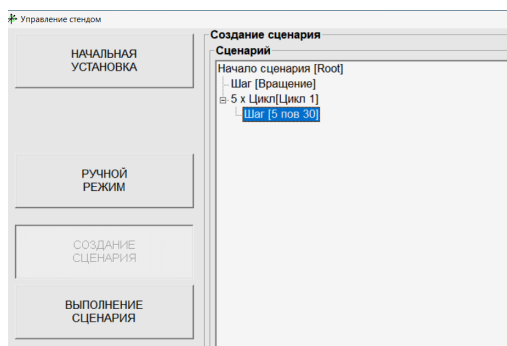


Рис. 20 – «Создание сценария. Формирование цикла»

Для окончания формирования цикла и продолжения создания сценария вне его, как уже отмечалось ранее, необходимо в меню формирования цикла (рис. 16) выбрать вкладку «Добавить элемент после».

В появившемся окне «Режим работы» введем, например, итерацию с именем «Поз_45», которая реализует позиционирование вокруг оси 2 на угол 45° с нахождением планшайбы в данном угловом положении в течении 5 секунд (рис. 21).

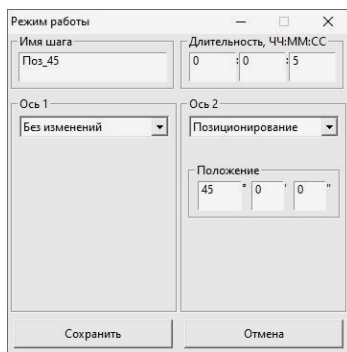


Рис. 21 – «Создание сценария»

После нажатия кнопки **«Сохранить»** в окне **«Режим работы»** имя созданной итерации отобразится в основном дереве сценария (рис. 22).

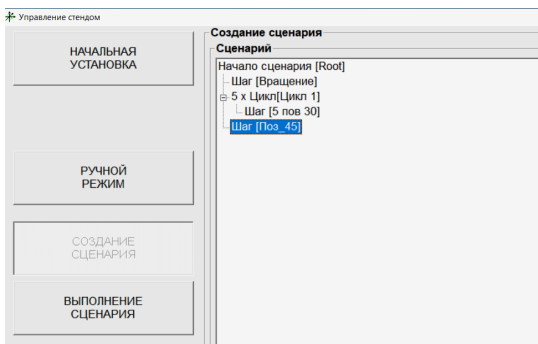


Рис. 22 – «Создание сценария»

Для сохранения созданного сценария необходимо нажать кнопку **«Сохранить как»**, после чего задать ему имя в стандартном окне Windows, и нажать кнопку **«Сохранить»** (файл сценария имеет формат .scn).

4) Режим **«ВЫПОЛНЕНИЕ СЦЕНАРИЯ»**

Для загрузки и выполнения созданного ранее сценария необходимо выбрать вкладку **«ВЫПОЛНЕНИЕ СЦЕНАРИЯ»**. После нажатия кнопки **«Загрузить сценарий»** появится стандартное окно Windows, где кнопкой **«Открыть»** осуществляется выбор ранее созданного сценария. При этом кнопка **«СТАРТ»** станет активной (до загрузки сценария данная кнопка не активна).

После нажатия кнопки «СТАРТ» начнется реализация выбранного сценария. При этом, в окне «**Выполнение сценария**» выводятся – «**Состояние**», «**Текущий шаг**», «**Время до следующего шага**» (рис. 23).

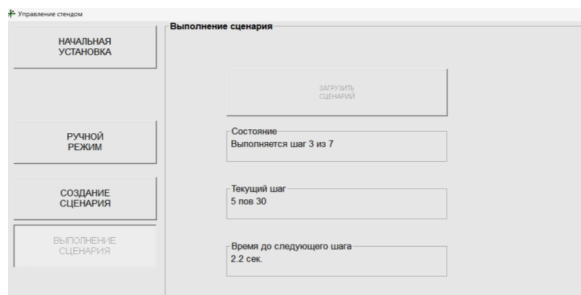


Рис. 23 – «Выполнение сценария»

Выполнение сценария можно прекратить или приостановить нажатием кнопок «**Стоп**» и «**Пауза**», соответственно.

5) «**Монитор ДУ**» (рис. 24) необходим для записи показаний датчиков углового положения стенда на компьютер, входящий в комплектацию изделия. При этом можно задать «**Параметры записи ДУ**» (в диапазоне от 1 до 1000 мс).

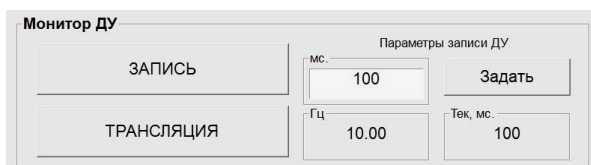


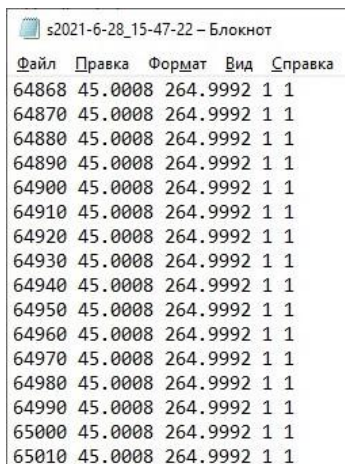
Рис. 24 – «Монитор ДУ»

При нажатии кнопки «ЗАПИСЬ» начнется запись информации об угловом положении планшайбы в отдельный файл (в корневом каталоге программы StendControl) с именем «sYYYY-MM-DD_НН-ММ-СС.txt» (например, s2021-6-28_15-47-22, т. е. файл записан 28 июня 2021 года в 15 часов 47 минут).

Кнопка «ТРАНСЛЯЦИЯ» позволяет транслировать вышеописанные данные на сторонний компьютер, для чего используется специальный переходник MOXA UPort 1150 (входит в комплектность изделия).

Примечание. Для настройки переходника MOXA UPort 1150 необходимо следовать приложенной к нему инструкции.

Содержимое файла данных (рис. 25): 1 столбец – метка времени в миллисекундах; 2 – показания датчика угла оси 1 (в градусах); 3 – показания датчика угла оси 2 (в градусах); 4 и 5 – флаги состояния (служебная информация).



Файл	Правка	Формат	Вид	Справка
64868	45.0008	264.9992	1	1
64870	45.0008	264.9992	1	1
64880	45.0008	264.9992	1	1
64890	45.0008	264.9992	1	1
64900	45.0008	264.9992	1	1
64910	45.0008	264.9992	1	1
64920	45.0008	264.9992	1	1
64930	45.0008	264.9992	1	1
64940	45.0008	264.9992	1	1
64950	45.0008	264.9992	1	1
64960	45.0008	264.9992	1	1
64970	45.0008	264.9992	1	1
64980	45.0008	264.9992	1	1
64990	45.0008	264.9992	1	1
65000	45.0008	264.9992	1	1
65010	45.0008	264.9992	1	1

Рис. 25 – Содержимое файла записи данных

6) Для выхода из программы необходимо нажать кнопку «ВЫХОД»

4 ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ

В случае возникновения неисправностей при работе стенда следует обратиться в компанию-изготовитель ООО «ИНЕРТЕХ».

5 ХРАНЕНИЕ

5.1 Стенд должен храниться в закрытом помещении при температуре окружающего воздуха от +16 до +22 °С, при относительной влажности воздуха (45 ÷ 80) % и атмосферном давлении от 840 до 1060 гПа. В помещении для хранения не должно быть пыли, паров кислот, щелочей, а также газов, вызывающих коррозию.

6 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

6.1 Транспортирование стенда допускается в упакованном виде любым видом транспорта при соблюдении условий, оговоренных манипуляционными знаками и предупредительными надписями.

6.2 Расстановка и крепление упаковочных ящиков в вагонах и других транспортных средствах должны обеспечивать устойчивое положение при следовании в пути, отсутствие смещений и ударов друг о друга.

6.3 Категория условий транспортирования в части воздействия:

- климатических факторов – по ГОСТ 15150;
- механических факторов – по ГОСТ 23170.

7 УТИЛИЗАЦИЯ

7.1 Утилизация стенда проводится в соответствии с нормами, правилами и способами, действующими в месте утилизации.

7.2 Использование специальных методов при проведении утилизации стенда не требуется, так как изделие после окончания срока эксплуатации не представляет опасности для окружающей среды, жизни и здоровья людей.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Схема соединений

Услов. № разд.		Полосы и дорожки		Внутр. услов. №		Услов. № разд.		Полосы и дорожки		Страница №		Полосы и дорожки	
												РРАЕ 4.02/11/013	

СДА.001 Э4

Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
A1	Токссырнык	1	
X1	Разъем ВР5Е	1	
X2	Выключатель	1	

1 Монтаж выполнить проводом сечением не менее 0,2 кв.мм.

Схема соединений		Схема соединений		Схема соединений		Схема соединений		Схема соединений		Схема соединений		Схема соединений	
Схема соединений		Схема соединений		Схема соединений		Схема соединений		Схема соединений		Схема соединений		Схема соединений	

