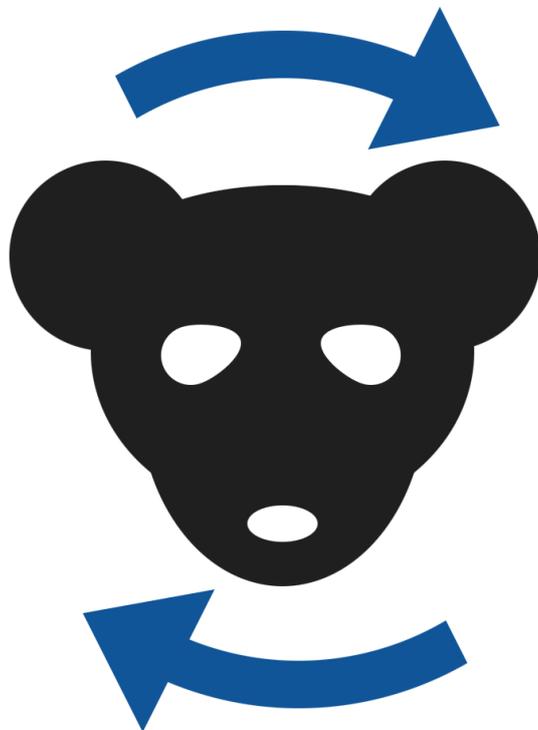




Ротарод

Аппаратно-программный комплекс



Руководство по эксплуатации

Версия 3.0.1

Москва, Зеленоград, 2024

Справочная информация

Настоящий документ является объединенным с паспортом руководством по эксплуатации и техническому обслуживанию аппаратно-программного комплекса «Ротарод» (в дальнейшем Изделие).

Перед использованием Изделия рекомендуем внимательно ознакомиться с данным руководством. Руководство содержит подробные сведения и указания, необходимые для правильной и безопасной эксплуатации Изделия.

В связи с постоянной работой по совершенствованию, в конструкцию могут быть внесены изменения, не ухудшающие характеристик Изделия и не отраженные в настоящем руководстве.

Пожалуйста, сообщите производителю о любых ошибках или неисправностях, с которыми Вам пришлось столкнуться при использовании Изделия.

Контактная информация

ООО «Нейроботикс»

124498, Москва, Зеленоград,
Южная промзона, проезд 4922,
стр.2, д.4, офис 477

+7 495 742-50-86

+7 495 108-15-50

sales@neurobotics.ru

<https://neurobotics.ru>

<https://rat-house.ru>

Предупреждения

Устанавливайте устройство, обеспечивающее вращение барабана, на только на ровную нескользкую поверхность.

ВНИМАНИЕ! Ни в коем случае не вращайте установленный барабан руками. Это может привести к поломке аппарата! Его можно запускать только из окна программы.

ВНИМАНИЕ! Убедитесь, что при подключении блока питания к сети, на нем загорелась лампочка, а при подключении блока питания к устройству - загорелась зеленая лампочка.

- Запрещается использование изделие не по назначению, нарушение правил и условий эксплуатации.
- Запрещается использовать изделие при высокой влажности, в воде или под дождем. Не допускается попадание влаги внутрь изделия.
- Изделие может использоваться только в той комплектации, которая предусмотрена производителем.
- К работе с Изделием допускаются лица, ознакомившиеся с настоящим руководством.

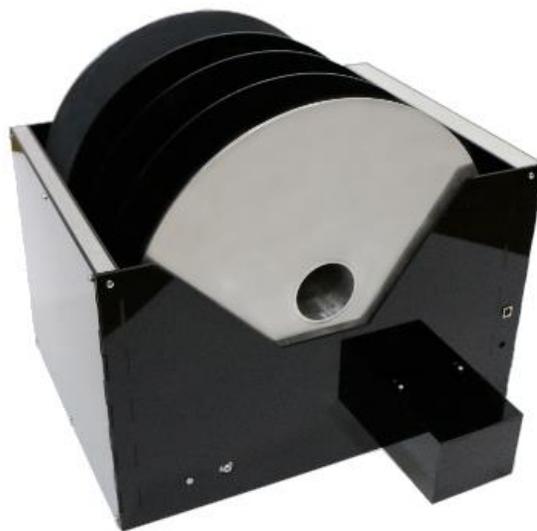
Оглавление

1. Назначение аппаратно-программного комплекса «Ротарод»	4
1.1 Функциональное назначение	4
1.2 Основные функции	4
2. Условия использования аппаратно-программного комплекса	5
2.1 Требование к компьютеру	5
2.2 Технические характеристики	5
2.3 Электрическая сетка	6
3. Проведение эксперимента	8
3.1 Подключение прибора	8
3.2 Установка барабана	9
3.3 Настройка программы	10
3.4. Эксперимент и сохранение результатов	11
3.5. Просмотр результатов и экспорт данных	12
4. Эксплуатация, транспортировка, хранение и утилизация изделия....	14
4.1 Эксплуатационные ограничения	14
4.2 Транспортирование	14
4.3 Хранение	14
4.4 Утилизация	14

1. Назначение аппаратно-программного комплекса «Ротарод»

1.1. Функциональное назначение

Аппаратно-программный комплекс (АПК) «Ротарод» предназначен для определения двигательных нарушений по способности мелких лабораторных животных (крысы и мыши) удерживаться на вращающемся барабане. Животные помещаются вручную на барабан в индивидуальные отсеки, образованные круговыми перегородками, жёстко связанными с поверхностью барабана. Вращение барабана включается с заданной скоростью заранее, либо задаются параметры ускорения. В этих условиях животные, двигая (переступая) конечностями, стараются удержаться на барабане. Аппаратно-программный комплекс позволяет одновременно проводить тестирование до 7 мышей или 4 крыс. Каждый вид животных тестируется отдельно (съёмные барабаны для мышей и крыс различны).



1.2. Основные функции

АПК обеспечивает возможность выполнения перечисленных ниже функций:

- Определение нахождения животного в отсеке барабана
- Длительность нахождения животного на барабане
- Пройденный животным путь
- Скорость вращения барабана в момент падения и посадки животного
- Мотивационные стимулы: электрическая стимуляция или боязнь высоты

АПК создан по требованиям безопасности медицинского оборудования:

- Все компоненты изготовлены из нетоксичных, стойких к загрязнению материалов
- Наличие гальванической развязки питания
- Возможность экстренной остановки вращения барабана и подачи электротока на сетку

2. Условия использования аппаратно-программного комплекса

2.1. Требование к компьютеру

Ниже перечислены требования к компьютеру и ОС, необходимые для инсталляции и запуска программного обеспечения:

- Операционная система Windows 10+/Ubuntu 16+
- 4 Гб оперативной памяти
- 100 Мб дискового пространства
- USB-порт (тип А)

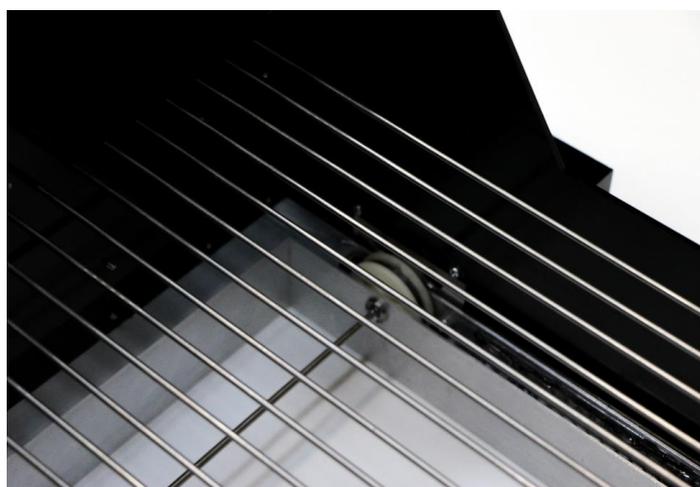
2.2. Технические характеристики

- Габаритные размеры аппарата в собранном состоянии составляют 510 x 480 x 400 мм
- Барабан для мышей:
 - 7 отсеков
 - диаметр вала $\Phi 40$ мм
 - диаметр стенок $\Phi 370$ мм
 - вращение вала до 11 см/с
- Барабана для крыс:
 - 4 отсека
 - диаметр вала $\Phi 70$ мм
 - диаметр стенок $\Phi 370$ мм
 - вращение вала до 6,3 см/с

- Скорость вращения барабана может варьироваться до 30 оборотов в минуту
- Материалы барабана: вал – алюминий, стенки – оргстекло
- Управление комплексом осуществляется посредством компьютера по USB

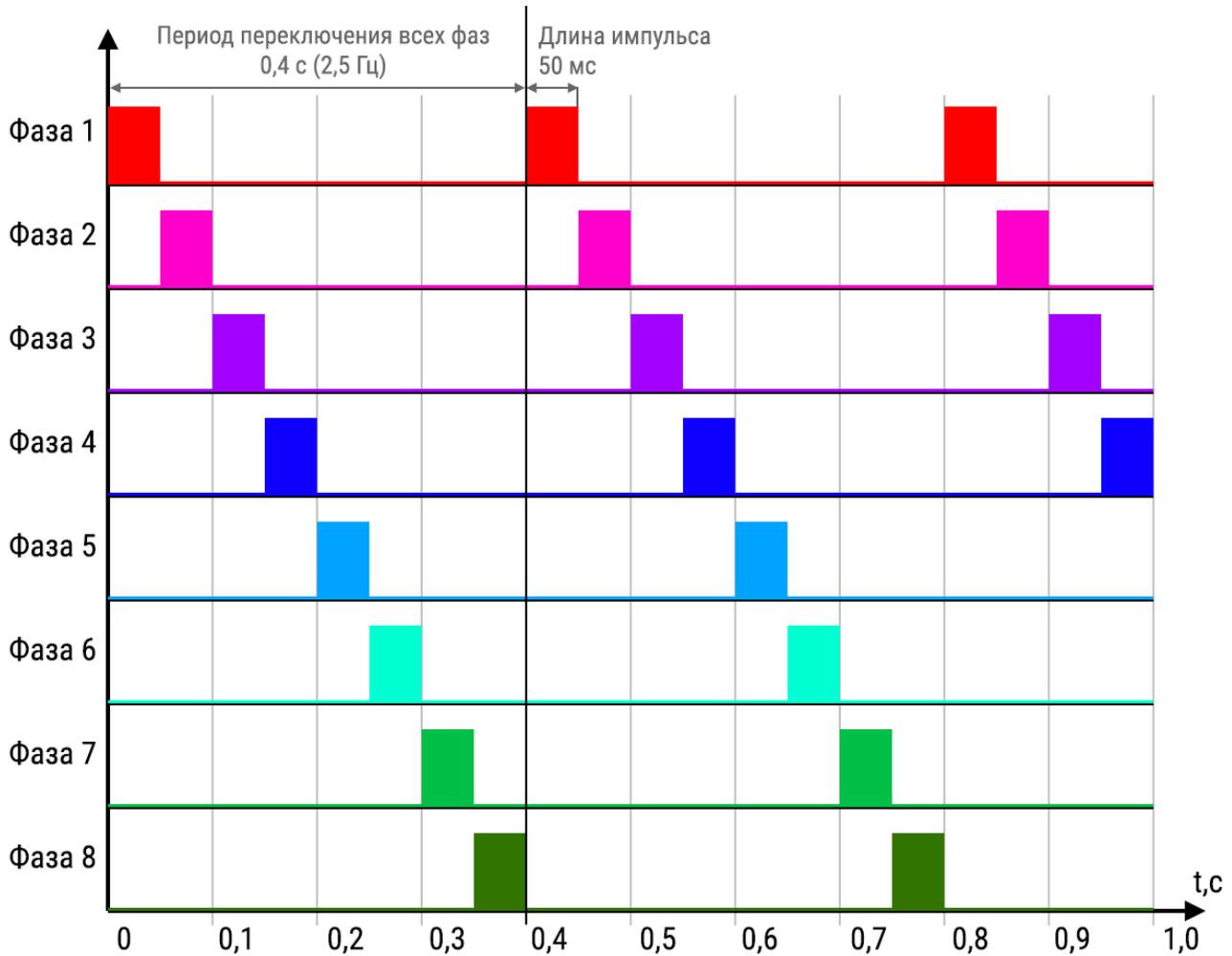
2.3. Электрическая сетка

Устройство для электрической стимуляции представляет собой сетку с чередованием прутьев различной полярности по схеме Я. Бурошу. Скважность электросетки (расстояние между прутьями) равна 12 мм, диаметр прута $\varnothing 3$ мм. Подача электрических импульсов осуществляется автоматически (под управлением ПК). Принцип действия – переключение полярности по прутьям. Всего 8 фаз, переключение с частотой 2,5 Гц, импульсы по 50 мс.



ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ СЕТКА

Состоит из прутьев, имеет **8 фаз** (т.о. *первый* и *девятый* - однофазные). Подача импульсов напряжением **до 100 В** происходит с частотой **2,5 ГЦ**. Указанная в настройках **сила тока** обеспечивается **понижением напряжения** в зависимости от проводимости грызуна.

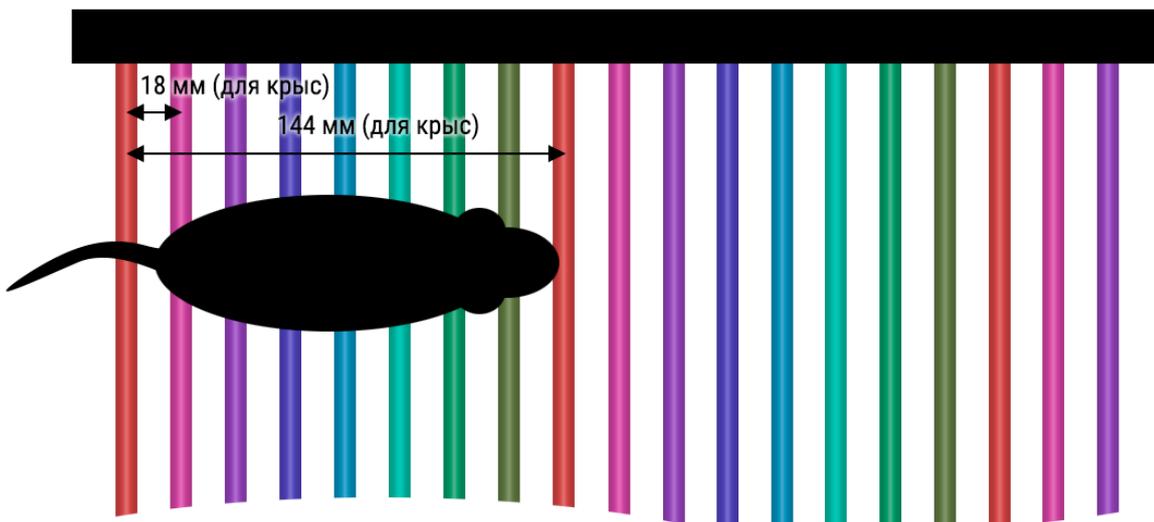


ФАЗЫ ЭЛЕКТРОСЕТКИ

Грызун получает электростимуляцию при контакте с **двумя разными фазами**.

Расстояние между фазами и их количество выбраны согласно типичному размеру грызуна так, чтобы, практически при любом расположении на сетке, грызун получал стимуляцию.

Стимуляция **не происходит**, если грызун стоит **на одном единственном пруте** сетки или если держится **за два однофазных прута**.



3. Проведение эксперимента

Для проведения эксперимента необходимо:

1. подключить аппарат
2. установить барабан
3. открыть программное обеспечение

3.1. Подключение прибора

Для подключения прибора необходимо:

- 1) Подключить USB-кабель от компьютера в USB-разъём устройства (а)
- 2) В разъём питания (б) устройства подключить блок питания 24 В

Внимание! Сначала необходимо подключить USB-кабель, а затем уже подключить питание.



Разъемы прибора:
а) USB-разъем
б) разъем питания 24 В

После того как прибор подключен, можно запускать программное обеспечение. Программа автоматически определит наличие прибора.

При использовании боязни высоты в качестве стимула – выкрутите прутки электросетки на лицевой панели устройства.

3.2. Установка барабана



Барабан устанавливается таким образом, чтобы широкая секция находилась дальше от моторного отсека. Барабан и направляющая барабана снабжены графическими символами для правильной установки.

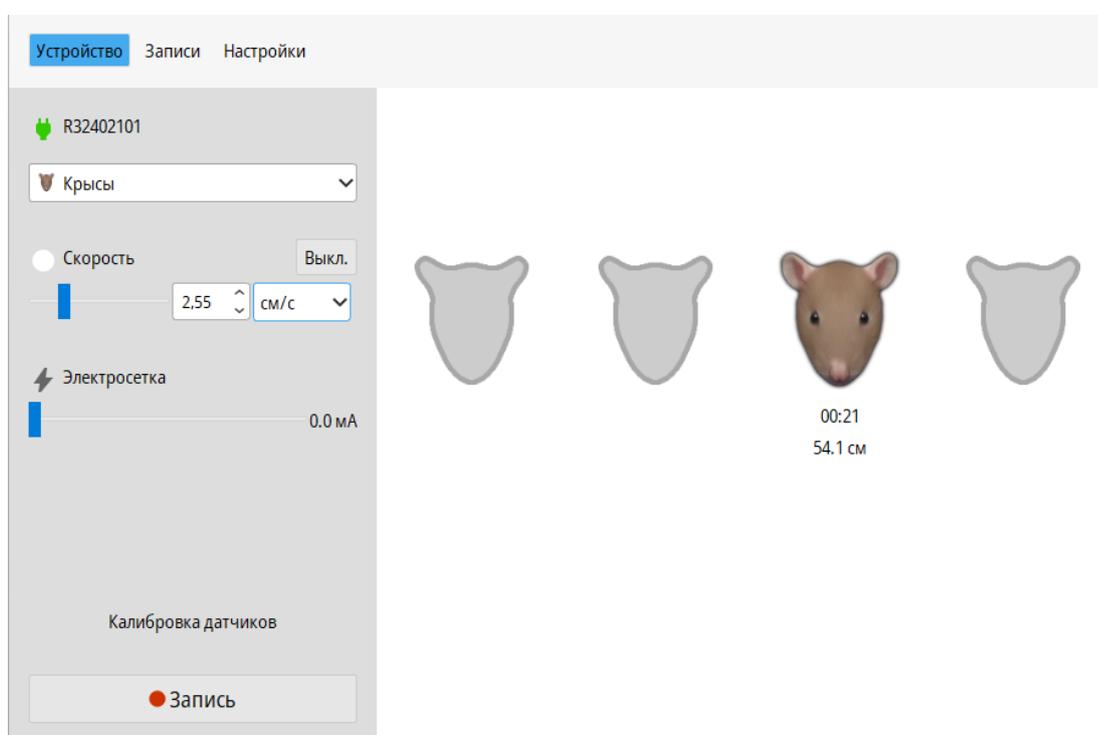
Внимание! Прибор должен быть установлен на ровную поверхность, чтобы предотвратить трение барабана о корпус. При правильном размещении барабан стоит на четырех роликах и не касается корпуса!

3.3. Настройка программы

Для проведения эксперимента необходимо дождаться подключения устройства, о чём будет свидетельствовать **наличие серийного номера прибора** вверху окна программы на вкладке «Устройство».

Необходимо **определить тип** лабораторных животных: **мыши или крысы**. Во время эксперимента номер животному будет присваиваться последовательно автоматически.

Перед каждым экспериментом рекомендуется **выполнить калибровку датчиков**. Для этого нажмите на «Калибровка датчиков» и выполните инструкции.



В разделе «**Скорость**» задается скорость вращения вала. Скорость вращения можно задавать в терминах: об./с, об./мин, см/с, м/с, км/ч.

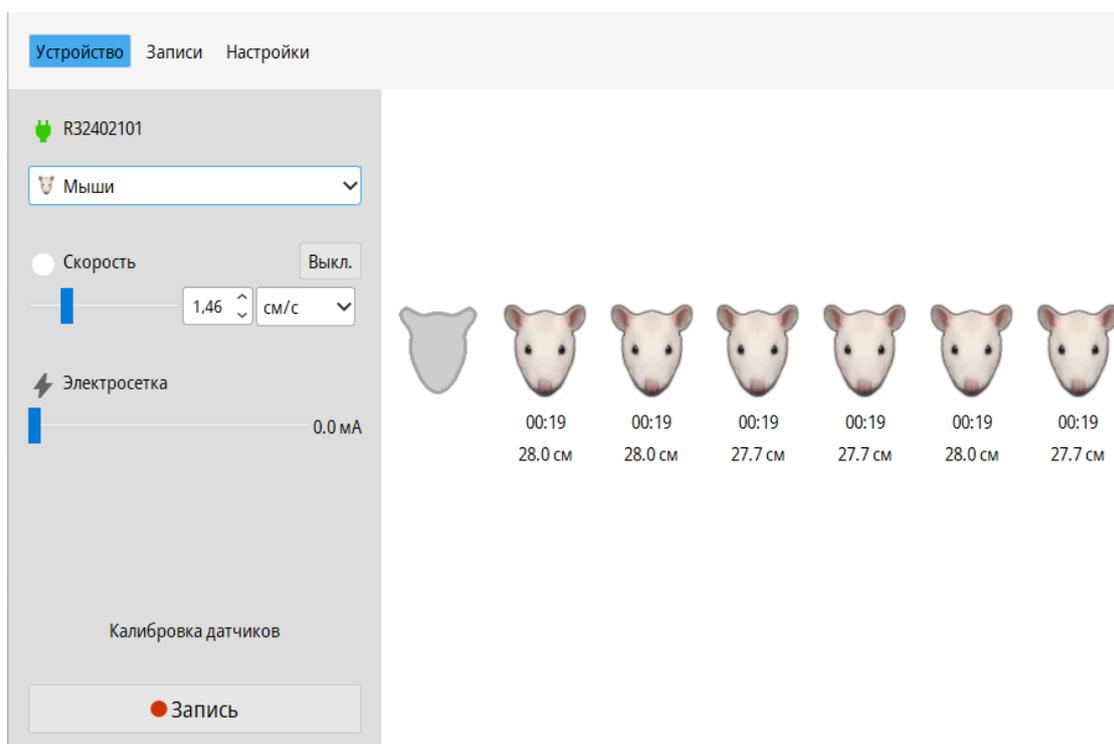
В разделе «**Электросетка**» выставляется сила тока в миллиамперах (мА).

На вкладке «Настройки» есть дополнительные параметры, которые могут пригодиться при подготовке эксперимента:

- **Максимальное ожидание** - задает временной интервал, в течении которого грызун может «пропасть» из поля зрения датчиков (например, грызун зацепился за барабан и прокрутился или грызуна необходимо вручную убрать с барабана и поместить вновь).
- **Минимальное время пребывания** - ограничивает минимальное время от активации датчика, после которого детекция засчитывается как животное. Используется, чтобы при выкладывании грызуна на барабан пронесение руки или хвоста около датчика не считалось за событие.
- **Показывать значения ИК** – отображает показания ИК-сенсоров и калибровочные пороги

3.4. Эксперимент и сохранение результатов

Во время проведения эксперимента в левой части отображаются 4 (для крыс) или 7 (для мышей) секторов. В нижней части каждого сектора отображается расстояние и время пребывания грызуна.



Программа автоматически считывает информацию с ИК-сенсоров, и начинает фиксировать время и расстояние для тех секторов, в которых в данный момент находится грызун.

Для начала эксперимента выберите режим вращения, задайте силу тока (при использовании электросетки) и нажмите «Запись». Для окончания эксперимента нажмите на кнопку записи ещё раз. Полученная запись эксперимента будет доступна на вкладке «Записи».

3.5. Просмотр результатов и экспорт данных

На вкладке «Записи» можно работать с единичными и несколькими экспериментами. Для каждого эксперимента можно задать дополнительные поля «Название» и «Комментарий», их значения можно изменить, выбрав соответствующую ячейку в таблице в левой части вкладки «Записи».

Устройство				Экспорт			
Записи				Настройки			
Дата	Название	Коммент	N	№	Интервал	Время, с	Расстояние, м
2023.12.13-12.21.35.600			0	1	00:00-00:09 [0]	9,400	0,396
2023.12.13-11.59.12.061	плацебо	контроль	1	2	00:00-00:09 [1]	9,600	0,404
2023.12.13-11.57.50.661	глицин	тест	7	3	00:08-00:13 [4]	4,800	0,202
2023.12.13-11.48.57.816	окситоцин	контроль	0	4	00:16-00:18 [4]	2,600	0,110
2023.12.11-14.09.05.215		6	1	5	00:11-00:20 [1]	8,801	0,371
				6	00:07-00:20 [2]	12,401	0,522
				7	00:07-00:20 [3]	12,401	0,522
					M	8,572	0,361
					D	13,502	0,024
					CKO	3,674	0,155

При выборе нескольких экспериментов в таблице отображается сводная таблица по выбранным экспериментами. При экспорте этой сводной таблицы в табличный файл, все выбранные эксперименты

также экспортируются (в отдельные листы для формата XLSX или ниже сводной таблицы для формата CSV).

Устройство Записи Настройки				Экспорт					
Дата	Название	Коммент	N	Дата	Название	Коммент	N	Время, с	Расстояние, м
2023.12.13-12.21.35.600			0	2023.12.13-11.57.50.661	глицин	тест	7	8,572	0,361
2023.12.13-11.59.12.061	плацебо	контроль	1	2023.12.13-11.59.12.061	плацебо	контроль	1	5,000	0,211
2023.12.13-11.57.50.661	глицин	тест	7				M	6,786	0,286
2023.12.13-11.48.57.816	окситоцин	контроль	0				D	6,379	0,011
2023.12.11-14.09.05.215		6	1				СКО	2,526	0,106

Для каждого статистического показателя рассчитывается:

- M – среднее значение
- D – дисперсия
- СКО (σ) – среднеквадратическое отклонение

4. Эксплуатация, транспортировка, хранение и утилизация изделия

4.1 Эксплуатационные ограничения

Не допускается эксплуатация изделия в условиях попадания атмосферных осадков, конденсации влаги, воздействия солевого тумана и озона, под прямыми солнечными лучами, во взрывоопасной среде, в среде с токопроводящей пылью, агрессивными газами и парами, и других условиях, не обеспечивающих надлежащую защиту от неблагоприятных воздействий. После хранения в холодном помещении и после транспортировки при отрицательных температурах перед включением, изделие должно прогреться при температуре не ниже 10°C в течение 24 часов в упакованном виде, чтобы избежать конденсации влаги внутри изделия.

4.2 Транспортирование

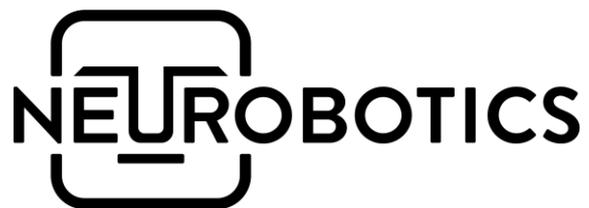
Изделие может транспортироваться всеми видами крытых транспортных средств, кроме транспортирования в неотапливаемых отсеках самолетов и морским транспортом, в соответствии с требованиями ГОСТ Р 50444-92 и правилами перевозки грузов, действующими на каждом виде транспорта.

4.3 Хранение

В течение гарантийного срока изделие должно храниться в транспортной упаковке предприятия-изготовителя на складах поставщика и потребителя, кроме складов железнодорожных станций, должно производиться в условиях хранения 1 по ГОСТ 15150-69 - в закрытом помещении при температуре +5°C до +40°C и относительной влажностью 80%.

4.4 Утилизация

Критериями предельного состояния изделия является выработка ресурса, невозможность или технико-экономическая нецелесообразность восстановления работоспособного состояния.



ООО «Нейроботикс»

Москва, Зеленоград, проезд 4922, стр.2, д.4, офис 477

+7 495 742-50-86

+7 495 108-15-50

<https://neurobotics.ru>

<https://rat-house.ru>