



1

Усилители



10

Стол



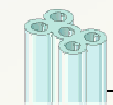
10

Потенциостаты



13

Оптогенетика и многоканальные электроды



15

Камеры, стекло



16

Системы сбора данных



19

Стимуляторы



20

Перфузия и аппликация



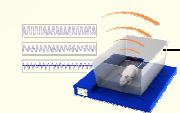
22

Манипуляторы



26

Пуллеры



28

Поведение и телеметрия



30

Обучение и практикумы

ВНУТРИКЛЕТОЧНЫЕ УСИЛИТЕЛИ

Регистрация электрических процессов на клеточных мембранах возможна с помощью острых стеклянных микроэлектродов (микропипеток), вводимых в клетку. Такой тип регистрации в основном применяется при исследовании процессов протекающих в целой клетке, которая имеет, как правило, различные типы белков и транспортёров. (мышечные клетки, ооциты, крупные нейроны беспозвоночных и т.п.) Внутриклеточный микроэлектрод может одновременно использоваться для стимуляции клетки (инъекция тока) этот режим может быть полезен при ионофоретических инъекциях различных веществ.

На что нужно обратить особое внимание при выборе внутриклеточного усилителя

- Входное сопротивление усилителя должно быть не менее, чем в 1000 раз больше сопротивления рабочего электрода.
- Убедитесь, параметры регистрируемого сигнала укладываются в диапазон усилителя.
- Компенсация емкости и частотные фильтры существенно облегчают работу.
- Наличие специального режима прокола облегчит введение электрода в клетку
- Возможность инъекции тока дают усилителю некоторый контроль над возбудимостью исследуемой клетки.
- При выборе усилителя для работы с двух электродной фиксацией напряжения убедитесь, что диапазон фиксации напряжения и компенсация потенциала пипетки достаточны для ваших задач.
- Убедитесь, что величина регистрируемого сигнала после усиления (на выходе прибора) укладывается в диапазон Вашего самописца, регистратора или АЦП.
- Обратите внимание на количество каналов, если есть необходимость вести регистрацию в многоканальном режиме

DUO 778



Низкошумящий двухканальный усилитель для внутриклеточной микроэлектродной регистрации. Имеет функции компенсации емкости, фильтрации сигнала, инъекции тока, сигнализации превышения напряжения, баланса моста, и др.

Предусилительные головки - миниатюрные, с позолоченными контактами могут располагаться непосредственно рядом с местом регистрации. Держатели микроэлектродов с электрохимической полуэлектродной ячейкой Ag/AgCl втыкаются прямо в предусилительную головку. Паразитная емкость может быть минимизирована путем установки имеющегося в комплекте экрана на конец головки.

Компенсация емкости. Канал А до 10 пФ. Канал В до 50 пФ.

Электропоратор. Схема, облегчающая проникновение в клетку. Амплитуда и частота колебаний настраивается под конкретный размер и толщину клеточной мембраны. Продолжительность порации определяется кнопкой или ножным выключателем.

Фильтры. Фильтр НЧ от 1 до 30КГц с подавлением до 40Дб.

Инъекция тока. Канал В позволяет проводить инъекцию тока через микроэлектрод. Ток на выходе предусилительной головки будет пропорционален напряжению управляющего сигнала. Имеется два диапазона 50 нА и 500 нА. Ток может подаваться также от внешнего источника. Внешний источник полезен для подачи гиперполяризующего тока для стабилизации клеточной мембраны или для проведения микроионофореза.

Баланс моста. Вычитание из сигнала потенциала, вносимого инъекцией тока через микроэлектрод. Для электродов с сопротивлением до 1000 МОм доступны 2 диапазона балансировки от 10х до 50х с передней панели прибора.

Независимые выходы. Выходы обоих каналов независимы по параметрам усиления, фильтрации или баланса моста. Имеются выходы 10х и 50х для совместимости с большинством систем сбора данных.

Neuroprobe Amplifier Model 1600



Neuroprobe Amplifier Model 1600 – микроэлектродный усилитель, предназначенный для внутриклеточной регистрации потенциалов. Это единый приборный блок, реализующий множество функций, что избавляет Вас от приобретения дополнительного оборудования. Цифровая индикаторная панель позволяет отображать точные значения мембранного потенциала, инжецируемого тока и сопротивления электрода.

Двойной контроль дрейфа и баланса позволяет вести точные измерения во время инъекции тока без использования внешнего моста и дополнительного осциллографа.

Точные 10-оборотные потенциометры служат для установки Смещения, Баланса, Инжецируемого тока и двойной компенсации емкости.

Внутренний 100Гц генератор прямоугольных импульсов служит для измерения сопротивления электрода и компенсации емкости, причем сопротивление электрода напрямую отображается на индикаторе.

Инжецируемый ток устанавливается с точностью до 0.1нА. Включение инъекции извне возможно внутренним или внешним управляющим сигналом. Суммарный ток от всех источников отображается на цифровом индикаторе. В зависимости от экспериментальных задач, инъекция тока может быть постоянной или кратковременной. Конструкция прибора подразумевает максимальное подавление шумов. Пользователь имеет возможность выбирать между питанием от сети или от батарей (10 часов работы без перезарядки). Питание от батарей позволяет полностью отвязать прибор от сети и избежать нежелательных петель тока по земле.

Усилитель совместим с компьютерной или классической регистрацией записи самописцем. Имеется вход для использования прибора как вольтметра или электрометра (результаты измерений отображаются на цифровом индикаторе).

Приминение	<u>Model 1600</u>	<u>Model 1800</u>	<u>DUO 778</u>	<u>2400A</u>	<u>TURBO TEC 03</u>	<u>TURBO TEC 05</u>	<u>TURBO TEC 10 CX</u>	<u>EVC-4000</u>	<u>EVA 8</u>
Регистрация напряжения	1 кан.	2 кан.	2 кан	1 кан.	2 кан.	2 кан.	2 кан.	1-4 кан.	1 кан.
Инъекция тока	1.кан		2 кан.	1 кан	2 кан.	2 кан.	2 кан.	1-4 кан.	1 кан.
Мостовая схема			2 кан.						
Двухэлектродный режим фиксации потенциала TEVC					✓	✓	✓		
Непрерывная фиксация тока								✓	
Непрерывный одноэлектродный режим фиксации потенциала SEVC								✓	✓
Прерываемый одноэлектродный режим фиксации потенциала SEVC или Whole-cell									
Регистрация тока одиночных каналов									
Ионоселективные электроды									
Ионофорез	✓		✓	✓					
Вольтаметрия								✓	✓
Внеклеточная регистрация		✓		✓				✓	✓
Характеристики									
Компенсация последовательного сопротивления									
Компенсация емкости пипетки	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		
Компенсация емкости в режиме Whole-cell									
Фильтр низких частот	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓
Тест утечки(Seal test)									
Генератор импульсов	✓	✓	✓	✓					
Аудио мониторинг			✓	✓	✓	✓	✓		
Монитор среднеквадратичного шума									
Программный контроль усиления							✓		✓
Программный контроль частоты							✓		✓
Программный контроль емкости							✓		✓
Емкостная обратная связь (встроена в головку)				✓					
Режим прокола или очистки пипетки	✓		✓						
Нейтрализация артефакта									
Инъекция малых токов				✓					
Баланс моста			✓			по требованию			

ВНЕКЛЕТочНЫЕ УСИЛИТЕЛИ

Метод внеклеточной регистрации - это методика, при которой микроэлектрод не прокалывает мембрану клетки, а плотно прижимается к ней. Кончики внеклеточных электродов не острые а закругленные, их диаметр может достигать нескольких десятков микрометров. В некоторых случаях микроэлектроды для внеклеточной регистрации изготавливают из металла покрытого изолирующим составом а и иногда вместо стекла для вытягивания электродов используют пластик. Такие электроды можно использовать многократно. При внеклеточном отведении регистрируются локальные токи, проходящие через мембрану, т.е. можно измерять амплитудно-временные параметры сигналов без фиксации потенциала.

Принципиально внеклеточные усилители не отличаются от внутриклеточных усилителей для регистрации потенциалов. Но входные характеристики регистрирующей головки должны быть достаточно хорошие (соотношение сигнал шум, входная емкость и.т.п.) в связи с тем, что амплитудно-временные параметры отводимых токов отличаются от внутриклеточных потенциалов. Внеклеточные токи меньше по амплитуде и имеют более быстрые передние фронты. Зачастую внеклеточные усилители имеют встроенный фильтр по постоянному току, что делает невозможным использование их для внутриклеточных экспериментов.

На что нужно обратить особое внимание при выборе внеклеточного усилителя

- Входное сопротивление усилителя должно быть не менее, чем в 1000 раз больше сопротивления рабочего электрода.
- Убедитесь, параметры регистрируемого сигнала укладываются в диапазон усилителя.
- Для корректной регистрации быстрых сигналов необходимо наличие компенсации емкости электрода
- Убедитесь что усилитель может работать с теми электродами, которые вы собираетесь использовать (высокоомные или низкоомные)
- Наличие измерителя сопротивления электрода позволяет оценивать качество электрода
- Калибратор позволяет контролировать параметры регистрирующего электрода
- Возможность инъекции тока позволяет ионофоретически апплицировать вещества через электрод
- Убедитесь, что величина регистрируемого сигнала после усиления (на выходе прибора) укладывается в диапазон Вашего самописца, регистратора или АЦП.
- Обратите внимание на количество каналов, если есть необходимость вести регистрацию в многоканальном режиме

Model 1800

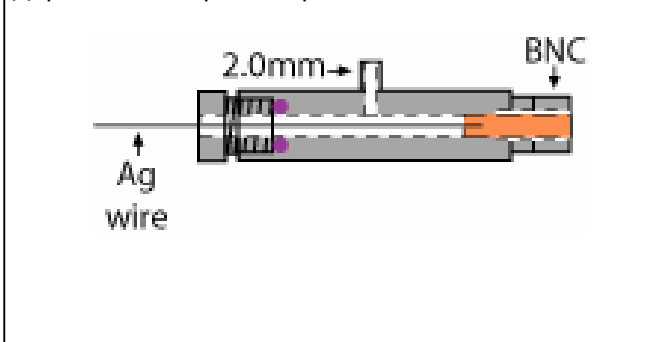


Model 1800 Микроэлектродный усилитель переменного тока – двухканальный дифференциальный усилитель, оборудованный двумя головками, предназначен для внеклеточной регистрации и/или стимулирования высокоомными металлическими микроэлектродами. Может применяться для регистрации внеклеточных сигналов от нервов и мышечных клеток.

Особенности:

- Выбор режимов работы: позволяет пользователю выбирать один из трех работы для каждого из каналов усилителя: Измерение сопротивления электрода (IMP), Запись (REC), или Стимуляция (STIM).
- Во время измерения сопротивления электрода, внутренний генератор на 1 кГц автоматически выдает калибровочный импульс через электрод, и усилитель фиксирует напряжение, для измерения сопротивления электрода.
- Компенсация емкости: Этот режим используется, для нейтрализации емкости во время проверки сопротивления электрода.
- В режиме записи, инструментальный усилитель усиливает сигнал на дифференциальном входе согласно выбранному коэффициенту усиления
- Выбор усиления: x100, x1000, или x10,000 независимо по каждому каналу
- В режиме стимуляции, стимул поступает непосредственно на электрод через вход стимуляции, и усилитель контролирует ток, протекающий через электрод.

Держатели микроэлектродов



Model 1700



Model 1700 дифференциальный усилитель переменного тока для исследовательских и обучающих целей. Используется для записи внеклеточной активности от возбудимых тканей.

Особенности

- * Четыре усилителя в одном недорогом инструменте
- * Коэффициенты усиления на x100, x1,000, и x10,000
- * Низкий шум (1.0µV от пика до пика)
- * Высокое входное сопротивление (100000 МО)
- * Фильтры высоких и низких частот
- * Фильтр сетевых помех
- * Универсальное питание (110-220 В)

DAM



Усилители серии DAM это стандартные усилители, предназначенные для усиления внеклеточных потенциалов. Усилители питаются от батарей, имеют компактный корпус, что позволяет располагать их в непосредственной близости от объекта исследования. Это делает возможным минимизировать длину проводов от регистрирующих головок, и избавляет от шумов и наводок. Каждый усилитель снабжен фильтром низких и высоких частот, компенсацией постоянного потенциала. Доступны дополнительные аксессуары, которые расширяют функциональность выбранных моделей.

- Генератор тока, для гистологической маркировки, ионофореза или стимуляции клеток
- Выносная, малозумящая головка (только для DAM80) предназначена, для высокоомных стеклянных или металлических электродов. Усилители серии DAM могут использоваться как отдельно, так и в блочных конструкциях. Пара усилителей может крепиться в стандартную стойку, при помощи дополнительных крепежных элементов. Имеются так же крепления для монтажа отдельных усилителей в стандартные инструментальные стойки

2400 A



Модель 2400A предусилитель- инжектор тока универсальный доступный усилитель с компенсацией входной емкости. Обладает низким собственным шумом, встроенным звуковым монитором и возможностью инъекции тока и напряжения через микроэлектрод. Сердце системы 2400A - универсальный модуль предусилителя, обладающий большим усилением, низким шумом, с активными фильтрами и звуковым усилителем. Нейтрализация входной емкости позволяет регистрировать быстрые сигнала высокоомными электродами.

Диапазон коэффициентов усиления предусилителя очень широкий - 50, 100, 200, 500, 1000, 2000, 5000, или 10 000. Большой выбор активных фильтров позволяет добиться максимального соотношения сигнал- шум. Доступны семь диапазонов для фильтров высоких и низких частот, это позволяет обеспечивать фильтрацию во все диапазоне регистрируемых частот. Выбор полосы пропускания фильтров осуществляется простым нажатием кнопки.

Внутренний звуковой усилитель позволяет осуществлять аудиоконтроль регистрируемых сигналов через внешний динамик (поставляется отдельно).

Режим Cell Stain позволяет подавать на электрод малые токи либо от внутреннего генератора тока либо от внешнего источника, подключаемого через BNC разъем. Этот режим позволяет проводить визуальную идентификацию места отведения электрода при помощи аппликации небольшого количества красителя.

Переключатель режимов работы микроэлектрода позволяет

1. апплицировать токи от внешнего или внутреннего генераторов для маркировки места отведения
2. использовать электрод для инъекций тока до 1000на от идеального источника тока
3. переводить головку в режим регистрации сигналов с низким уровнем шума и компенсацией емкости
4. получить прямой доступ к электроду для связи его с внешними приборами через BNC разъем

Режим работы CURRENT PUMP позволяет подавать на электрод регулируемый ток положительной или отрицательной полярности от 0 до 1000 наноампер для ионофореза красителей или аппликации веществ . Генератором тока можно управлять от внешнего источника через управляющий разъем . Так же есть возможность снятия апплицируемого тока через разъем на передней панели усилителя, что позволяет производить аппликацию тока дополнительным электродом.

Применение	Model 1600	Model 1800	DUO 778	2400A
Регистрация напряжения	1 кан.	2 кан.	2 кан	1 кан.
Инъекция тока	1 кан.		2 кан	1 кан.
Мостовая схема		.	2 кан	
Двухэлектродный режим фиксации потенциала TEVC				✓
Непрерывная фиксация тока				
Непрерывный одноэлектродный режим фиксации потенциала SEVC				
Прерываемый одноэлектродный режим фиксации потенциала SEVC или Whole-cell				
Регистрация тока одиночных каналов				
Ионоселективные электроды				
Ионофорез	✓		✓	✓
Вольтметрия				
Внеклеточная регистрация		✓		✓
Характеристики				
Компенсация последовательного сопротивления				
Компенсация емкости пипетки	✓	✓	✓	✓
Компенсация емкости в режиме Whole-cell				
Фильтр низких частот	✓	✓	✓	✓
Тест утечки(Seal test)				
Генератор импульсов	✓	✓	✓	✓
Аудио мониторинг			✓	✓
Монитор среднеквадратичного шума				
Программный контроль усиления				
Программный контроль частоты				
Программный контроль емкости				
Емкостная обратная связь (встроена в головку)				✓
Режим прокола или очистки пипетки	✓		✓	
Нейтрализация артефакта	✓		✓	
Инъекция малых токов				✓
Баланс моста			✓	

Многоканальные внеклеточные усилители



Целостная MEA система для нейрофизиологических исследований *in vitro* поддерживает интерфейс микроэлектродного массива (MEA) MZ60, разработанный с целью удовлетворить нужды ведущих исследователей в области нейрофизиологии клеточных культур и тканевых срезов. Интерфейс MZ60 совместим с большим разнообразием микроэлектродных массивов и поддерживает запись или стимуляцию до 60 каналов. Записываемые каналы оцифровываются на оптически изолированной установке PZ2 с частотой до 50 кГц и разрешением 18 бит, а затем передаются на устройство RZ2 для обработки сигналов в реальном времени. Данная система также включает температурный контроллер HC10 для высокоточной автоматической регулировки температуры и программный пакет OpenEx, позволяющий сортировать спайки, осуществлять фильтрацию сигналов и их анализ в режиме реального времени.

in vitro



in vitro

Нейрофизиологические рабочие станции RZ2 представляют собой системы с большим количеством одновременных отведений для регистрации нейронной активности. Среди характеристик данных систем — новая оптоволоконный соединитель, поддерживающий частоту оцифровки до 50 КГц. Данная система оцифровки включает две 64-канальные предусилительные головки с ZIF-зажимами, а также 128-канальный предусилитель Серии-Z, что позволяет сформировать полную 128-канальную систему регистрации. В состав многоканальной нейрофизиологической рабочей станции входят следующие блоки:

- 1 RZ2-4 – Базовая станция
- 1 RZ-UDP-10 - Ethernet интерфейс
- 1 RS4 - Стриммер
- 1 RZDSPA Upgrade
- 1 PZ2-128 – Предусилители серии Z
- 2 ZC64 – Предусилительные головки Zif-Clip
- 1 PO5e – Интерфейс с ПК

Программы:

- 1 OpenEx
- 1 OpenExplorer
- 1 SpikePac1 OpenSorter
- 1 OpenDeveloper

Запатентованная система ZIF-Clip® представляет собой предусилительную головку с ZIF-зажимом, который позволяет с легкостью подключать электроды или адаптеры, практически не прикладывая для этого физических усилий к объекту исследования. Предусилительные головки ZIF-Clip® предназначены для использования с предусилителями Серии-Z. В то же время при необходимости можно заказать адаптеры с Серии-Z на RA16PA. ZCD — очень маленькие по размерам предусилительные головки, обеспечивающие одновременную регистрацию большого числа каналов. Среди преимуществ их использования — отсутствие необходимости прикладывать силу при подсоединении электродов или адаптеров. Устройства ZCD32, ZCD64, ZCD96 обеспечивают регистрацию 32, 64 и 96 каналов соответственно.



in vitro

Основой многоканальной нейрофизиологической рабочей станции, предназначенной для регистрации, обработки и анализа нейронных спайков, является базовая мультипроцессорная станция RZ5D. Это сэмплирующее устройство включает 32-канальную цифровую предусилительную головку и headstage manifold, которые вместе образуют полное 32-канальное записывающее устройство. RZ5D может также использоваться совместно с PZ3, обеспечивая до 64 каналов записи ECOG или вместе с IZ2, образуя полную систему микростимуляции.

- 1 RZ5D – Базовая станция
- 1 PZ4-1 - Предусилители
- 1 ZCD32 – Предусилительные головки Zif-Clip
- 1 ZIF2010
- 1 PO5e – Интерфейс с ПК

+Программы:

- 1 OpenEx
- 1 SpikePac
- 1 OpenSorter
- 1 OpenDeveloper
- 1 OpenExplorer



УСИЛИТЕЛИ ДЛЯ PATCH-CLAMP

Метод локальной фиксации потенциала, patch-clamp (англ. patch - заплатка, clamp здесь - захват, фиксация) - электрофизиологическая методика для изучения свойств ионных каналов, состоящая в том, что фрагмент клеточной мембраны изолируется с помощью специальной пипетки. Эта методика дает возможность экспериментатору контролировать разность потенциалов между сторонами мембраны, а также помещать ее в среду с определенным химическим составом. В этих хорошо контролируемых условиях измеряют ионные токи, проходящие через мембрану, что, в конечном итоге, позволяет делать выводы о том, как ионные каналы реагируют на электрическое и химическое воздействие. Метод настолько чувствителен, что позволяет наблюдать поведение и химические превращения единичных молекул, взаимодействующих с мембраной.

MultiClamp 700B



Усилитель MultiClamp 700B применяется для широкого спектра задач вне- и внутриклеточной регистрации:

- Высокоскоростная фиксация тока
- Патч-кламп (целая клетка, макро-патч, ...)
- Вольтамметрия / Амперометрия
- Ион-селективные электроды
- Искусственные мембраны

Основные новшества

- Внутреннее автоматическое переключение режимов
- Переключение режимов регистрации может осуществляться автоматически в зависимости от выбранных значений мембранного потенциала
- Подавление осцилляций. Неожиданные изменения параметров мембраны или пипетки могут приводить к нежелательным осцилляциям при работе с целой клеткой. MultiClamp 700B может детектировать и отключать или разумно ослаблять установленные значения компенсаций, чтобы предотвратить повреждение клетки.
- Медленная инъекция тока. Медленный дрейф потенциала, обычно в результате изменения свойств электрода, может вносить искажения в запись в режиме фиксации тока. MultiClamp 700B может автоматически инжектировать компенсаторный ток в заданных пользователем пределах.

Ахорatch 200B



Ахорatch 200B – низкошумящий патч-кламп усилитель. Шум открытого входа был снижен до беспрецедентно низких значений <math><15 \text{ фА}</math> при частоте до 1 КГц, <math><60 \text{ фА}</math> при частоте до 5КГц и <math><130 \text{ фА}</math> при частоте до 10КГц. Это снижает шум при реальных измерениях и достигается за счет охлаждения входных полевых транзисторов до температуры менее 0 градусов Цельсия.

Ахорatch 200B обладает всеми возможностями 200А, а также рядом дополнительных. Усовершенствования включают три конфигурации при работе с одной головкой (одна патчевая и 2 цельноклеточные) с компенсацией емкости в диапазонах 100 пФ и 1000 пФ. Расширены диапазоны фиксации тока и напряжения (до $\pm 1\text{В}$) для электрохимических измерений. Компенсация тока утечки теперь более чувствительна. Полоса пропускания удвоена до 100 КГц. Расширен ряд других диапазонов. Компенсация последовательного сопротивления теперь работает и в режиме фиксации тока, что позволяет использовать баланс моста.

Улучшен дизайн головки. Снижен шум. Оба режима работы на целой клетке теперь реализованы на одной головке т.е. не требуется смена головок.

Ахосclamp 900А



Ахосclamp 900А – усилитель с полным набором функций фиксации тока и напряжения, подходящий для широкого спектра методов внутриклеточной микроэлектродной регистрации. Ахосclamp 900А как и собственный предшественник (Ахосclamp-2В) имеет широчайшую функциональность и содержит множество аппаратных улучшений, направленных на повышение качества регистрации сигнала и удобство управления.

Ахосclamp 900А имеет несколько режимов работы:

- I-Clamp: два независимых мостовых усилителя для измерения потенциала
- DCC: прерываемая фиксация тока для точного измерения напряжения даже в условиях непостоянства сопротивления электрода
- TEVC: удобный двухэлектродный режим для фиксации потенциала на ооцитах
- dSEVC: прерываемый одноэлектродный режим фиксации потенциала для мелких клеток с большими токами
- HVIC: высоковольтный режим фиксации тока для внеклеточных задач, например для ионофореза

Обратите внимание, этот усилитель не имеет одноэлектродного режима постоянной фиксации потенциала. Однако, этот режим имеется у MultiClamp 700B и Ахорatch 200B.

Ключевые параметры, на которые стоит обратить внимание при выборе patch clamp усилителя

- Соответствие возможностей усилителя методам, которые Вы планируете использовать.
- Параметры предусилительных головок для работы: с классическим патчем на кусочке мембраны, с целой клеткой (параметры емкости клетки сильно варьируют от размера клетки), с ооцитом, с искусственной мембраной, различаются на порядки. Обратите внимание, что к выбранному усилителю имеются подходящие головки.
- Убедитесь, что диапазон фиксации напряжения и компенсация потенциала пипетки достаточны для Ваших задач.
- Обратите внимание не предельные возможности компенсации емкости и сопротивлений.
- Убедитесь в совместимости прибора с уже имеющимся оборудованием.

Model 2400



- Полнофункциональный патч-кламп усилитель для работы с целой клеткой и с отдельными каналами
- Фиксация тока на 100% стабильна на полосе до 200КГц
- Двухдиапазонные переключаемые головки (2 сопротивления).
- Компенсация емкости, последовательного сопротивления даже для целой клетки
- 4-точечный фильтр Бесселя НЧ
- Встроенный генератор тестовых сигналов
- Независимые схемы фиксации, смещения и повторителя напряжения
- Отображение командных потенциалов, клеточных токов и напряжений

Модель 2400 – низкошумящий полнофункциональный патч-кламп усилитель, пригодный для вне- и внутриклеточной регистрации. Дизайн прибора позволяет работать с патчевыми электродами на отдельных каналах и с целой клеткой. Имеется возможность внутриклеточной токовой фиксации и измерения с грубыми электродами. Усовершенствованная схемотехника с применением field programmable gate arrays позволила избежать установки шумных микропроцессоров.

Коэффициент усиления прибора гибко настраивается, кроме того к прибору можно подключать 4 различных варианта предусилительных головок с различными номиналами резисторов обратной связи. Каждая головка может содержать два переключаемых резистора из набора 10, 50, 100 МОм и 1, 5, 10 ГОм. Это дает возможность работы с сигналами от 1мВ/нА до 10мВ/фА. Стандартная головка, поставляемая с усилителем по-умолчанию 100МОм/10ГОм, но Вы можете заказать и другие варианты.

В отличие от других патч-кламп усилителей, модель 2400 содержит повторитель напряжения в предусилительной головке, что позволяет прибору работать настоящим фиксатором тока, избегая при этом нестабильности. Интегрированный 4-точечный фильтр Бесселя осуществляет подавление высокочастотных шумов. Точная подстройка компенсации емкости позволяет устранить искажения, вносимые емкостными параметрами почти любых вариантов микроэлектродов. Возможна также компенсация емкости, а также сопротивления доступа целой клетки.

Для компенсации переходов (transients) в ходе экспериментов с фиксацией тока (при использовании баланса моста) предусмотрена отдельная регулировка.

Сравнительная таблица характеристик патч-кламп усилителей Axon и AM-Systems

Применение	Axoclamp 900A	MultiClamp 700B	Axopatch 200B	GeneClamp 500B	Model 2400
Регистрация напряжения	2 кан.	2 кан.	1 кан.	2 кан.	1 кан
Инъекция тока	2 кан.	2 кан.	1 кан.	2 кан.	
Мостовая схема	2 кан.	2 кан.			✓
Двухэлектродный режим фиксации потенциала TEVC	✓			✓	
Непрерывная фиксация тока	✓				
Непрерывный одноэлектродный режим фиксации потенциала SEVC	✓				
Прерываемый одноэлектродный режим фиксации потенциала SEVC или Whole-cell		✓	✓		✓
Регистрация тока одиночных каналов		✓	✓	✓	✓
Ионоселективные электроды	✓	✓		✓	
Ионофорез	✓	✓		✓	
Вольтаметрия		✓	✓	✓	
Внеклеточная регистрация	✓	✓		✓	
Характеристики					
Компенсация последовательного сопротивления	✓	✓	✓		✓
Компенсация емкости пипетки	✓	✓	✓	✓	✓
Компенсация емкости в режиме Whole-cell		✓	✓		✓
Фильтр низких частот	✓	✓	✓	✓	✓
Тест утечки (Seal test)	✓	✓	✓	✓	✓
Генератор импульсов	✓	✓			✓
Аудио мониторинг	✓	✓			
Монитор среднеквадратичного шума		✓	✓	✓	✓
Программный контроль усиления	✓	✓	✓	✓	✓
Программный контроль частоты	✓	✓	✓	✓	✓
Программный контроль емкости		✓	✓		✓
Емкостная обратная связь (встроена в головку)			✓		
Режим прокола или очистки пипетки	✓	✓	✓		
Нейтрализация артефакта	✓		✓		
Инъекция малых токов	✓		✓		
Баланс моста	✓	✓	✓		✓

Головки Ахон



Головки HS-2 и HS-2A

Применяются совместно с Axoclamp и GeneClamp. Обе головки о однократным усилением по напряжению, но с возможностью различных усилений по току для широкого спектра задач, таких как внеклеточная регистрация, измерение потенциала ванночки, ион-селективные измерения, ионофорез и внутриклеточная регистрация на маленьких и крупных клетках.

Стандартные варианты головок:

HS-2A-x100MGU	HS-2A-x1LU
HS-2A-x10MGU	HS-2A-x0.1LU
HS-2A-x1MGU	HS-2-x0.01MU
	HS-2-x0.0001MU

«M» означает расширенный диапазон компенсации емкости.

«G» означает заземленный корпус.

«A» означает расширенный диапазон рабочих напряжений ± 150 В.

HS-4-x1MGU головка однократным усилением и релейным переключением

Применяется совместно с Axoclamp в случаях, когда требуется максимизировать напряжение на электроде при двухэлектродной фиксации потенциала. Во всех остальных режимах работает также как и HS-2. Головка доступна только с однократным усилением по току (x1MG). Для измерения тока используется головка VG-2.

VG-2 головка с виртуальной землей

Может дополнительно использоваться совместно с Axoclamp для измерения тока всей ванночки (whole-bath current). Стандартные усиления: x0.1, x1, x10. Доступно также усиление x100. Диапазоны токов для этих головок: ± 0.1 мкА (x0.1), ± 1 мкА (x1), ± 10 мкА (x10), ± 100 мкА (x100).

VG-2A-x100 головка для фиксации потенциала ванночки

Применяется совместно с Axoclamp или GeneClamp для удержания нулевого потенциала ванночки. Это устраняет эффект последовательного сопротивления заземляющего ванночку электрода и раствора. Снижается также эффект медленного дрейфа потенциала в результате изменений состава раствора и его температуры.

Дополнительные головки CV-5 для GeneClamp 500B

CV-5-100GU patch-clamp headstage (100 мВ/пА)
CV-5B-100GU bilayer patch-clamp headstage (100 мВ/пА)
CV-5-1GU macro-patch headstage (1 мВ/пА)
CV-5-100MU voltammetry headstage (100 мВ/нА)

Головки работают только с GeneClamp 500B. Каждая головка содержит один резистор обратной связи для преобразования тока в напряжение. Обозначения 100G, 1G and 100M соответствуют сопротивлениям 100Гом, 1Гом и 100МОм. Версия «B» имеет расширенный диапазон компенсации емкости, например для двойных слоев. 1G пригодна для масropatch. 100M используется для выстрой циклической вольтамперии на угольных микроэлектродах.

EX-1 полтораметровый удлинительный кабель

Подключается к головкам HS-2, HS-2A, HS-4, VG-2 и VG-2A.

Механические крепления

Изолированный крепежный стержень длиной 102мм идет в комплекте с большинством головок бесплатно. Диаметр по умолчанию 7.9мм, но Вы можете заказать 6.3 или 9.5мм. Кроме того, в все головки также комплектуются изолированной крепежной платформой, совместимой с множеством типов микроманипуляторов.

Модельные ячейки Ахон

CLAMP-1U model cell

Применяется для наладки двухэлектродной фиксации потенциала и дискретной (discontinuous) одноэлектродной фиксации потенциала. Содержит два «электрода», которые можно подключать к «ванночке» или к «клетке». Коннекторы подходят для головок серии HS U-типа. Поставляется бесплатно в комплекте с усилителями Axoclamp или Axoprobe.



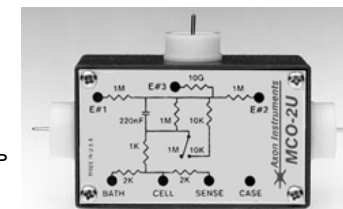
PATCH-1U model cell

Имитирует кламп на целой клетке и на отдельном канале. Коннекторы подходят для головок серии CV U-типа. Идут бесплатно со всеми усилителями Axopatch.



MCO-2U oocyte model cell (модель ооцита)

Моделирует мембранное сопротивление, мембранную емкость и мембранно-связанную компоненту последовательного сопротивления. Резисторы имитируют внутриклеточные электроды, патч-кламп электрод, а также электрод заземления ванночки и чувствительный. Переключатель позволяет тестировать усилитель в условиях большого тока / низкого мембранного сопротивления. Коннекторы подходят для головок серии HS U-типа.



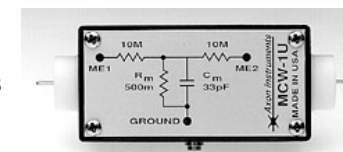
MCB-1U bilayer model cell

Содержит резистор и емкость для имитации двухслойной мембраны. Коннекторы подходят для головок серии CV U-типа. Поставляется в комплекте с Axopatch 200A.



MCW-1U whole-cell model cell

Simulates a whole-cell patch-clamp recording system. Connectors are suitable for U-type HS series headstages. Provided at no charge with the Axoclamp-2B.



EPC 7 Plus



EPC 7 PLUS – это высококачественный патч-кламп усилитель, поддерживающий головки со сменным диапазоном. Два переключаемых резистора обратной связи (50 ГОм и 500МОм) позволяют работать как в режиме целой клетки, так и в режиме одиночного канала. Кроме того, в случае работы с низкошумящим объектом возможно переключение в режим большого усиления на целой клетке.

Особенности EPC 7 PLUS:

- Широкая полоса пропускания и низкий шум при работе с целой клеткой и с отдельными каналами
- Фиксация потенциала и фиксация тока на целой клетке
- Запись с искусственных мембран
- Переключение диапазона головки. Два резистора обратной связи (50 ГОм и 500МОм).
- Исключительно широкая полоса пропускания
- Интегрирование подавление выбросов (Integrated transient cancellation) и компенсация последовательного сопротивления в режимах фиксации тока и напряжения.
- 11 режимов усиления от 0.5 до 1000 мВ/пА

EPC 800 USB



Для исследователей, предпочитающих ручное управление патч-кламп усилителем с одновременной частичной интеграцией с компьютером фирмой HEKA была разработана модель EPC 800 USB. Дизайн EPC 800 основан на ранней модели EPC 8 с ручным управлением, но дополнен элементами интеграции с компьютером через интерфейс USB. Это позволяет использовать прибор совместно с любым аналогово-цифровым преобразователем и произвольным программным обеспечением.

Улучшения по сравнению с EPC 8

Телеграфные выходы для мониторинга усиления, полосы пропускания, режима работы и компенсации емкости
Автоматическая компенсация Vp-Offset, C-Fast и C_Slow одной кнопкой

Улучшенные фильтры
Интерфейс USB 2.0 для программного управления функциями усилителя

Режим LFVC (Low Frequency Voltage Clamp Mode)
Режим CC+Bridge
Расширенные диапазоны компенсаций емкости

Режимы работы EPC 800 USB

Имеется три режима управления усилителем: Local, Local + Telegraphing и Remote. Выбор режима зависит от предпочтений пользователя.

EPC10



HEKA представляет EPC 10 нового члена семейства патч-кламп усилителей. EPC 10 унаследовал все возможности своего предшественника EPC 9, а также получил множество усовершенствований, внесенных на основании предложений и пожеланий наших пользователей.

Отличия EPC 10 от EPC 9

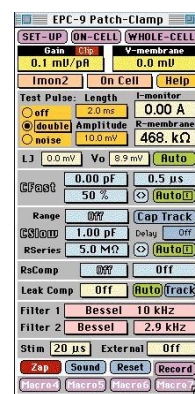
В EPC 10 полностью интегрирован новый аналогово-цифровой интерфейс ITC 1600.

Интегрирование цифрового интерфейса внутрь EPC 10 позволило минимизировать общие шумы при записи, избавиться от проблем совместимости, сократить затраты на дополнительное оборудование и упростить обучение работы с прибором. Встроенный интерфейс соединяется с интерфейсной платой PCI 1600, устанавливаемой в компьютер во волоконно-оптическому каналу. Такое соединение гарантирует идеальную электрическую изоляцию, виртуально исключает земляные электрические петли, а также позволяет удлинить соединительный кабель между усилителем и компьютером до 5 метров. ITC 1600 имеет 8 аналоговых входов, 4 аналоговых выхода, 16 логических входов, 16 логических выходов. Все каналы опрашиваются одновременно. Дополнительно имеется два TTL канала для мониторинга внешних устройств.

Как и в случае EPC 9 управление EPC 10 осуществляется полностью программно. Токи утечки, емкости, последовательное сопротивление, могут быть мгновенно полностью нейтрализованы автоматически, хотя возможно и ручное управление всеми этими компенсациями из программы. Протоколирование фиксации тока или напряжения легко автоматизируется, давая пользователю простой и гибкий инструмент для сопряжения с дополнительным оборудованием, таким как флуоресцентные источники и системы фотометрии.



PATCHMASTER - новая программа, запускаемая на компьютерах PC и Macintosh, не только унаследовала все функции своего предшественника PULSE, но и получила множество дополнительных возможностей. Например, различия PULSE и PATCHMASTER позволяет гибко обрабатывать задачи многоканальной стимуляции (до 4-х каналов) и регистрации (до 8-ми каналов). Архитектура программы позволяет обрабатывать задачи параллельно.



PULSE одна из наиболее мощных программ для проведения патч-кламп экспериментов, работающая как под Windows, так и под MacOS 9 и ниже. При создании программы были учтены пожелания множества специалистов со всего мира. PULSE создавался для работы совместно с патч-кламп усилителем EPC 9, но и при работе с другими усилителями вы получаете большое количество полезных функций. Прежде всего, PULSE – это виртуальная передняя панель для усилителя EPC 9. Программа служит индикатором состояния всех ручек и параметров прибора, а также позволяет всеми ими управлять одним кликом мыши или клавиатуры. Текущие настройки программы можно сохранять и загружать в любой момент, что также облегчает протоколирование экспериментов. Автоматические функции компенсации утечек и последовательного сопротивления ускоряют рутинные экспериментальные процедуры и повышают точность и воспроизводимость результатов.

EPC 10 double и triple



Патч-кламп усилители EPC 10 Double и EPC 10 Triple – идеальные инструменты для проведения двойных и тройных патч-экспериментов. Несмотря на монтаж в едином корпусе, два усилителя в EPC 10 Double или три в EPC 10 Triple работают полностью независимо. Соответствие головок конкретным каналам усилителя легко однозначно идентифицируется с патченными клетками. Несмотря на полную независимость усилители могут управляться синхронно и синхронно производить сбор данных. Измеряемый ток или потенциал с нескольких усилителей может быть зарегистрирован, записан и проанализирован в реальном времени. Такие возможности делают эти усилители идеальными инструментами для исследования щелевых контактов, пре- и постсинаптических процессов и даже для амперометрических измерений.

Токи утечки, емкости и последовательные сопротивления могут быть мгновенно автоматически скомпенсированы, однако сохранена возможность ручной настройки всех этих параметров усилителя. Протоколирование экспериментов по фиксации тока и потенциала полностью автоматизировано, предоставляя легкость, скорость и точность одновременно с гибкостью интеграции с внешними приспособлениями, такими как фотометрические и флуоресцентные измерения.

Сдвоенные и строенные усилители обходятся дешевле нескольких отдельных приборов, а также образуют более низкошумящие системы.

Внутри EPC 10 Double и EPC 10 Triple интегрированы АЦП и ЦАП, что минимизирует аппаратный шум, устраняет проблемы совместимости, а также позволяет избежать затрат на дополнительное оборудование. Встроенный цифровой интерфейс соединяется с платой PCI 1600, устанавливаемой в компьютер по волоконно-оптическому интерфейсу. Такое соединение гарантирует идеальную электрическую изоляцию, виртуально исключает земляные электрические петли, а также позволяет удлинить соединительный кабель между усилителем и компьютером до 5 метров. ИТС 1600 имеет 8 аналоговых входов, 4 аналоговых выхода, 16 логических входов, 16 логических выходов. Все каналы опрашиваются одновременно.

EPC 10 quadro



HEKA представляет новый патч-кламп усилитель EPC 10 Quadro, полностью программно управляемый инструмент со встроенным аналогово-цифровым интерфейсом. Четыре усилителя, скомпонованных в EPC 10 Quadro работают полностью независимо, предоставляя пользователю тот-же набор функций, что и у отдельного усилителя EPC 10. Для изучения общих функций для линейки усилителей EPC 10 обратитесь к брошюрам по EPC 10 (single , double , triple).

Расширяемость до 8-ми каналов. Два EPC 10 Quadro могут быть подключены к одной интерфейсной плате PCI 1600, образуя 8-канальную систему, управляемую программой PATCHMASTER.

Расширяемость дополнительным интерфейсом L1H 1600. В исследовательских целях EPC 10 Quadro может расширяться дополнительным цифровым интерфейсом L1H 1600, что дает 4 дополнительных канала ЦАП и 8 дополнительных АЦП каналов, для съема сигналов с дополнительного оборудования. Вся конфигурация управляется программой PATCHMASTER.

Высокопроизводительный скрининг. EPC 10 Quadro полностью контролируется программно, предоставляя пользователю высокую степень автоматизации и функциональности. Система легко расширяется до 8-ми каналов, но может быть расширена еще путем использования переключателя головок HEKA's EPS PROBE SELECTORS. Таким образом, EPC 10 Quadro – идеальный выбор для создания многоканальных систем.

Компактный дизайн. Четыре усилителя и интерфейс АЦП/ЦАП устанавливаются в 19-дюймовую стойку, занимая 6 слотов (10,6 дюйма). «Тонкий» дизайн четырех головок позволяет свободно разместить их вокруг рабочей ванночки.

Probe Selector



HEKA представляет новый селектор головок, позволяющий превратить каждый отдельный усилитель EPC 10 в 8 или 12 канальную систему с последовательным доступом. На базе многоканальных патч-кламп усилителей серии EPC можно создать систему до 96 каналов. По запросу предоставляются варианты селекторов, специализированных под конкретные задачи пользователей.

Многоканальная патч-система управляется программой PATCHMASTER, что позволяет автоматизировать работу, например при помощи Batch - mode.

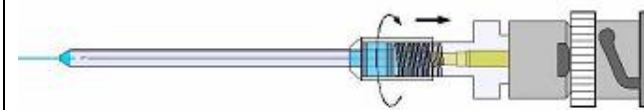
Полностью управляемый от компьютера патч-кламп усилитель EPC 10 принес революционные изменения в патч-кламп технику, обеспечивая автоматизацию, точность и гибкость постановки экспериментов.



Новая конструкция держателей пипеток от фирмы HEKA гарантирует жесткую фиксацию капилляра, а также отсутствие утечек жидкости и воздуха.

Держатели совместимы с любыми головками с BNC разъемом: EPC 10, EPC 9, EPC 8, EPC 7, PG 300, и многими другими.

Доступны держатели для капилляров с внешним диаметром 1.0, 1.2, 1.3, 1.6, 1.7, 1.8, 1.9 и 2.0 мм.



iTEV 90 Мультиэлектродный кламп усилитель



iTEV 90 является законченным двухэлектродным усилителем с возможностью фиксации тока или напряжения. Усилитель предназначен для работы в двухэлектродном режиме на ооцитах *Xenopus laevis*. Прибор имеет встроенный АЦП и подключается к ПК через порт USB. iTEV 90 управляется полностью программно (PATCHMASTER) и поддерживает богатые возможности по автоматизации экспериментов. Возможно подключение 3-го токового электрода, что предоставляет следующие дополнительные возможности: Компенсация внеклеточного поля путем инъекции доли мембранного тока в точку вне клетки; дополнительный электрод для инъекции тока в ооцит.

NPC-16 автоматизированная многоканальная рабочая станция для патч-кламп



Полностью автоматизированная рабочая станция для патч-кламп исследований с высокой производительностью, предоставляющая исследователю большую свободу действий. Применяется не только в тестировании безопасности фармакологических препаратов, но и для исследования ионных каналов. Содержит 2, 4 или 8 каналов усилителей для проведения одновременных измерений. Система работает с чипами для NPC-16, частично изготовленными из стекла и имеющими микро-жидкостные каналы, что позволяет быстро и точно апплицировать необходимые вещества на внешнюю или внутреннюю сторону мембраны клетки.

Syncropatch-96 система автоматизированного патч-клампа



Новое поколение приборов для скрининга ионных каналов. Syncropatch-96 предназначен для одновременной патч-кламп регистрации с 96-клеток, обеспечивая высокий процент удачных «патчей» и хорошее качество гигаомных контактов. На сегодняшний день Syncropatch-96 обеспечивает наибольшую производительность среди аналогичных систем. Поддержка работы как с потенциалом, так и с лиганд-чувствительными каналами делает Syncropatch-96 удобным инструментом скрининга безопасности лекарственных препаратов, влияющих на ионные каналы. Эффективность успешного теста в 60% обеспечивает прибору пропускную способность в 5000 измерений в день. Для работы требуются небольшие объемы жидкости – около 50 мкл/ячейку. Поддерживаются различные варианты планшетов, включая планшеты на 384 ячейки.

Nanion Patchliner – автоматическая 48 канальная система



Patchliner® - полностью автоматизированная patch clamp система, обеспечивающая среднюю производительность и большую свободу эксперимента. Благодаря высокому качеству получаемых данных, полноте записи и высокому уровню автоматизации, Patchliner® представляется незаменимым инструментом для фармацевтической индустрии, CRO и академической науки.

Приложения варьируют от рутинных hERG screening до усложненных экспериментов с первичными клетками. Стойкую результативность для завершенных экспериментов демонстрируют различные клеточные линии.

До 48 клеток может быть проанализировано без вмешательства пользователя, что делает Patchliner® идеальным инструментом для скрининга целых структур.

Nanion Port-a-Patch - миниатюрное оборудование для patch clamp

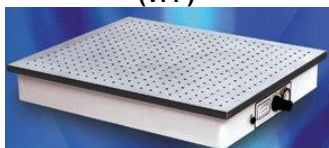


Port-a-Patch – самое маленькое в мире оборудование для patch clamp. Port-a-Patch - миниатюрная patch clamp система, позволяющая получать гигаомное сопротивление при записи на одной клетке. С помощью данной системы можно очень быстро получать высококачественные записи по методике патч кламп, имея лишь небольшой опыт. Это не только мощный инструмент для исследований, но и обучающая система, позволяющая проводить быстрые тесты на клетках и ионных каналах. Система Port-a-Patch® состоит из модуля записи Port-a-Patch®, модуля управления всасыванием, усилителя HEKA и компьютера. При наличии другого усилителя систему Port-a-Patch® также легко настроить в большинстве случаев.

ПРОТИВОВИБРАЦИОННЫЕ СТОЛЫ И КАМЕРЫ

Все строения вибрируют по ряду причин: активность людей, машин, систем обогрева и вентиляции, дорожного движения по соседству и т.п. Незаметные для человека, такие вибрации, тем не менее, существенно мешают проведению патч-кламп экспериментов, микроинъекции, взвешиванию на аналитических весах, микроскопии. Для защиты Ваших приборов и инструментов от вибрации служат противовибрационные платформы и станции.

Противовибрационные платформы (VFP)



- Дешевизна и эффективность
- Низкий профиль
- Система Active-Air
- Виброупокоительная конструкция
- Низкая собственная частота
- Исключительная горизонтальная изоляция
- Защита от разлива жидкости
- Соответствие стандарту Class 100 Cleanroom

Противовибрационные станции (VFW)



- Вертикальная и горизонтальная виброизоляция
- Высокоэффективная система Active-Air
- Подвес
- Автоопределение уровня
- 1-дюймовая виброупокоительная сталь
- Соответствие стандарту Class 100 Cleanroom
- Нивелир

	VFP	VFW
Максимальная нагрузка 20 psi		
Собственная вертикальная частота	2.3Гц	2.1Гц
Эффективность при 5Гц	52%	72%
Эффективность при 10Гц	83%	95%
Собственная горизонтальная частота	2.9Гц	1.8Гц
Эффективность при 5Гц	40%	82%
Эффективность при 10Гц	92%	93%
Максимальная нагрузка 80 psi		
Собственная вертикальная частота	2.1Гц	1.5Гц
Эффективность при 5Гц	70%	85%
Эффективность при 10Гц	91%	97%
Собственная горизонтальная частота	1.8Гц	1.6Гц
Эффективность	81%	84%
Эффективность	95%	94%
Нагрузка при 80 psi	204 kg	98 kg
Отделка поверхности	нержавеющая сталь 1/4-20 x 1" centers (SPILLPRUF)	Магнитная ламинированная нержавеющая сталь
Размеры в дюймах	24x30x4.38	24x30x26
Вес	71 кг	120 кг

ПОТЕНЦИОСТАТЫ

Полярография — один из важнейших электрохимических методов анализа и исследования. Предложен Я. Гейровским в 1922 г. Измеряют предельный ток, величина которого пропорциональна концентрации определяемого вещества. Величину предельного тока находят по кривой зависимости силы тока от приложенного напряжения (такая кривая называется полярограммой). Для получения полярограммы нужно, чтобы поверхность катода была значительно меньше поверхности анода. Полярография применяется для количественного определения ряда ионов (кадмий, цинк, свинец и др.), некоторых органических веществ.

EVA 8



Вольтамметрический усилитель EVA 8 предназначен для измерений с фиксацией потенциала (потенциостат) на угольных или других микроэлектродах. Вольтамметрия — это электрохимический метод, в котором по соотношению ток/напряжение количественно или качественно оценивается количество вещества в растворе.

Типичное применение — исследование эхоцитоза, секреции трансммиттеров и гормонов, измерение внеклеточной концентрации нейротрансммиттеров (дофамина, норадреналина, серотонина и др.).

Положительный потенциал электрода вызывает окисление трансммиттера на своей поверхности. Пока потенциал остается постоянным, локальное повышение концентрации трансммиттера вызывает небольшое увеличение регистрируемого тока. Временное разрешение этого метода обычно не превышает 1 мс. Метод может применяться для обнаружения выброса отдельных секреторных везикул.

Внутренний дизайн EVA 8 основан на хорошо зарекомендовавшей себя архитектуре патч-кламп усилителя EPC 8, и предоставляет сходное качество и возможности.

Технически EVA 8 предоставляет три основные возможности: смену диапазонов головки, чрезвычайно широкую полосу пропускания, управление от компьютера. Вместе это позволяет использовать электроды разных размеров и расширяет область экспериментального применения.

Помимо высококачественных записей ионных концентраций, EVA 8 может быть использована для измерения концентрации органических и неорганических веществ, определения переноса электронов при химической реакции, исследований окислительно-восстановительных процессов.

EVC-4000



EVC-4000 предоставляет большее количество каналов и разнообразие команд, чем классический DVC-1000. Благодаря усовершенствованному дизайну электродных картриджей стала ненужной 100В система смещения тока, что переводит прибор в разряд низковольтных и делает его безопаснее.

Четырехканальный фиксатор напряжения/тока EVC-4000 применяется для контроля мембранной проницаемости как функции мембранного потенциала. При подключении специализированных электродных картриджей EKS и EKV пользователю доступна работа одновременно с 4-мя ячейками.

Каждый из 4-х каналов может работать независимо в одном из трех режимов: фиксации напряжения (VC), фиксации тока (CC) и измерения потенциала (PD).

Управление осуществляется ручками с передней панели прибора или от компьютера через разъем на задней стенке.

Уникальной особенностью EVC-4000 является электронный потенциостат в предусилительной головке, поддерживающий серьезный электродный потенциал на уровне 0 относительно земли. Предусилитель активно поддерживает потенциал одной из сторон мембраны близким к нулю во всех режимах работы.

Управление EVC-4000 может осуществляться универсальным таймером-контроллером Pro 4.

Inovation Compact



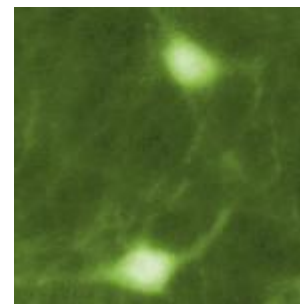
Inovation Compact – гибко настраиваемая настольная система для работы с бислоями, позволяющая записывать токи отдельных ионных каналов. Бислой формирует гигаомный контакт между двумя частями ванночки, заполненной физиологическим раствором. После внедрения в слой поро-образующих белков (ионные каналы, жидкостные поры, переносчики и насосы) Вы имеете возможность регистрировать точные значения ионных токов получившихся каналов. Стабильные, низкошумящие Ag/AgCl электроды с соляными мостиками позволяют вести запись в широких пределах концентраций солей и токов.

Для усиления сигнала и сбора данных Ionovation Compact интегрируется с хорошо известным патч-кламп усилителем EPC 10. Система управляется программой PATCHMASTER, автоматизирующей большинство функций прибора: создание и тестирование бислая, контроль его емкости и целостности (возможен также визуальный контроль), отдельную перфузию слоя с обеих сторон.

Особенности

- Точность измерения токов ионных каналов, транспортеров, пор
- Полный программный контроль
- Автоматизация опытов по ранее созданным протоколам
- Автоматизация функций:
 - создание и тестирование бислая
 - контроль его емкости и целостности
 - отдельную перфузию слоя с обеих сторон
- Визуальный контроль бислая
- Стабильные, низкошумящие Ag/AgCl электроды с соляными мостиками
- Простота сборки и замены рабочей камеры

Inscopix nVista HD - запись потокового видео нейрональной активности на мышах

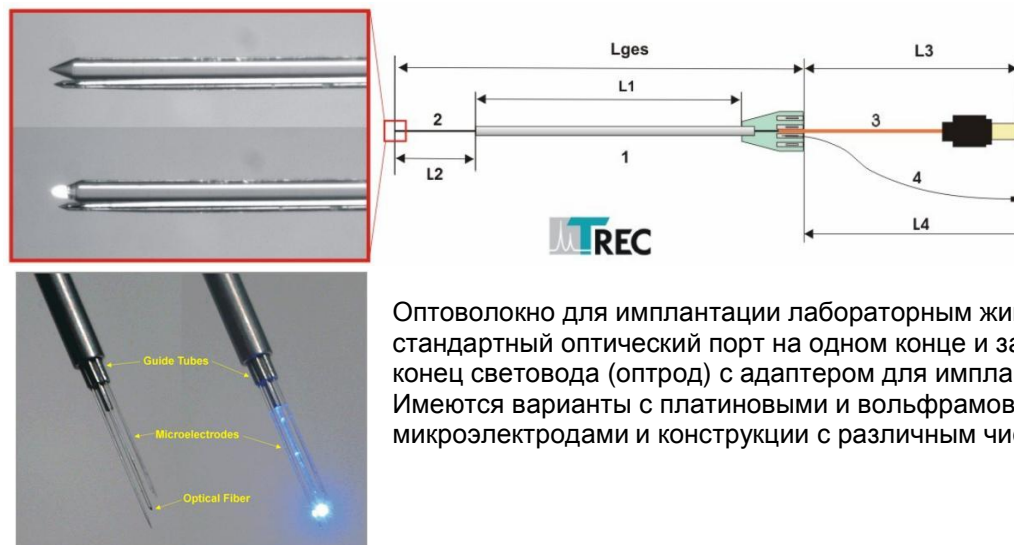


HD видео нейрональной активности у лабораторных мышей. Миниатюрный имплантируемый флуоресцентный микроскоп. Оригинальное решение Inscopix nVista HD позволяет получать живое изображение нейрональной активности у мышей в поведенческом эксперименте. Система nVista HD основана на интегрированном миниатюрном флуоресцентном микроскопе. Она позволяет наблюдать кальциевую динамику у большого количества отдельных нейронов и у многих мышей параллельно в одном и том же поведенческом эксперименте.

Важнейшие характеристики системы nVista:

- Имаджинг на клеточном уровне — запись спайков индивидуальных нейронов в реальном времени.
- Большое поле зрения — имаджинг до 1000 нейронов одновременно.
- Свободное поведение — имаджинг мозга у активных животных

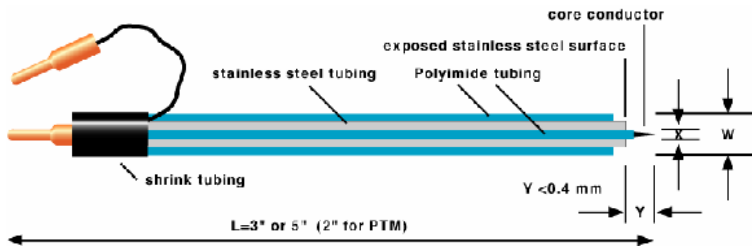
Комбинация микроэлектрода со световодом для оптогенетических исследований



Оптоволокно для имплантации лабораторным животным. Имеет стандартный оптический порт на одном конце и заостренный конец световода (оптрод) с адаптером для имплантации в мозг. Имеются варианты с платиновыми и вольфрамовыми микроэлектродами и конструкции с различным числом каналов.

МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ МИКРОЭЛЕКТРОДЫ

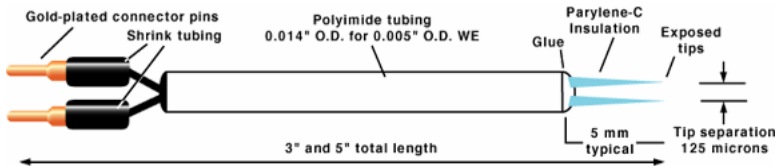
Номинальный импеданс	Вольфрам	Elgiloy	Платина-иридий	Иридий
0.1 Meg ohm	100 μ	120 μ	60 μ	45 μ
0.5 Meg ohm	55 μ	66 μ	18 μ	14 μ
1.0 Meg ohm	30 μ	36 μ	10 μ	10 μ
2.0 Meg ohm	12 μ	15 μ	6 μ	5 μ
5.0 Meg ohm	5 μ	6 μ	3 μ	2.5 μ



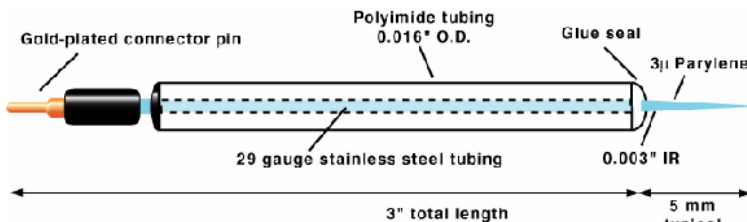
Концентрические



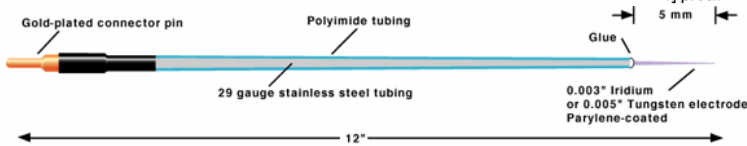
TYPE A



TYPE B



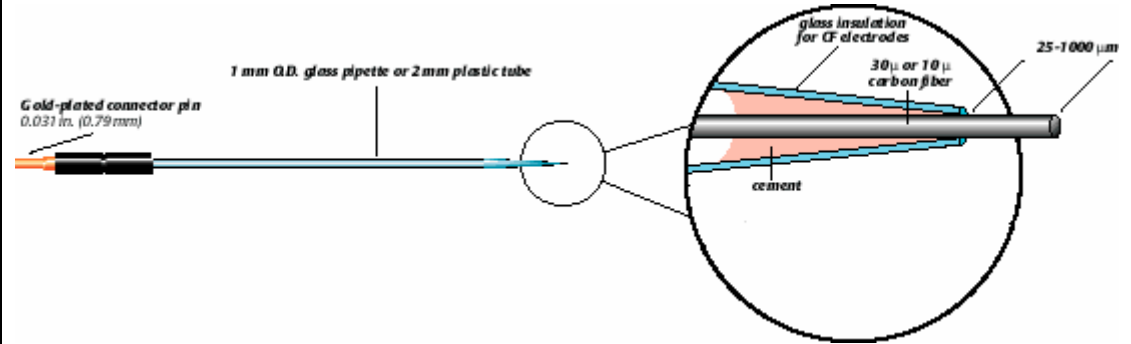
TYPE C



TYPE D

УГОЛЬНЫЕ МИКРОЭЛЕКТРОДЫ (CARBON FIBER И CARBON DISK MICROELECTRODES)

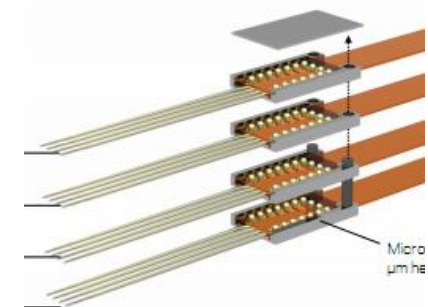
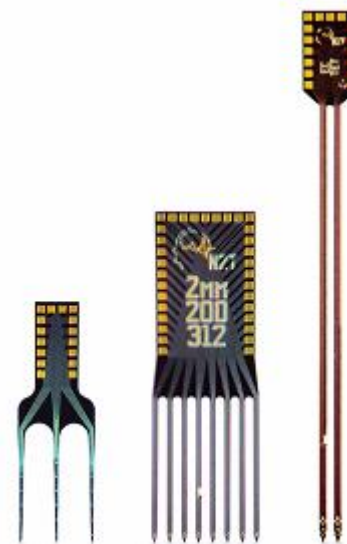
Применяются для детектирования окисляемых веществ в растворах. Обладают линейной характеристикой зависимости регистрируемого тока от концентрации определяемого вещества, например катехоламинов, индоламинов, NO, гормонов, кислорода, ... Кроме того, эти микроэлектроды пригодны для внеклеточной регистрации электрической активности клеток.



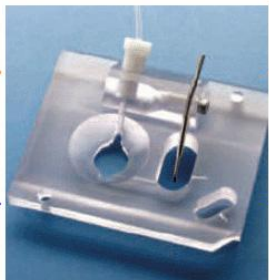
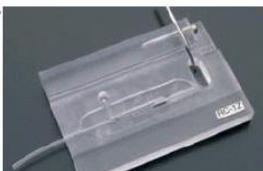
Многоканальные имплантируемые электроды Neuronexus

От 4 до 256 каналов, организованных в объемную многоуровневую структуру. Электроды изготовлены с применением технологии фотолитографии (точность исполнения не менее +/- 1 микрон). Материал контактных площадок – иридий. Широкий набор вариантов каталога позволяет пользователю выбрать:

- Площадь каждой контактной площадки
- Расстояние между соседними контактными площадками
- Расстояние между соседними плечами
- Длину плечей
- Количество контактов на каждом плече
- Тип коннекторы (Обычно Omnetics)

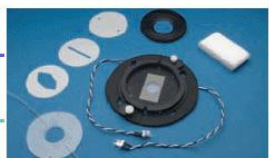
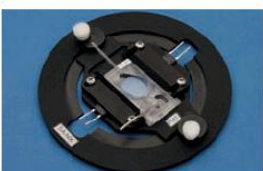


Камеры для работы на ооцитах



Камеры для работы на срезах

Термостатируемые камеры



Камеры для работы на культурах



Камеры для стандартных микроскопных столиков



КАМЕРЫ ДЛЯ ПРЕПАРАТОВ

Крупнейшим производителем оборудования для электрофизиологических экспериментов, в том числе и экспериментальных камер, является фирма Warner Instruments. Специалисты этой фирмы изготавливают большое количество различных камер и ячеек для проведения электрофизиологических экспериментов на различных объектах в заданных условиях. Доступны камеры с возможностью термостатирования, работы на ооцитах, срезах, культурах и т.д.

Боросиликатные заготовки со стандартной толщиной капилляра, с филаментом

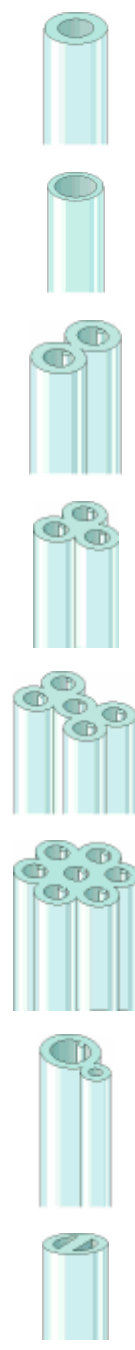
Каталожный номер	Внешний диаметр капилляра	Внутренний диаметр капилляра	Длина заготовки	Кол-во штук в упаковке	Цена, руб.
BF100-50-7.5	1.00mm	0.50mm	7.5cm	225	1842,75
BF100-50-10	1.00mm	0.50mm	10cm	225	1701,00
BF100-50-15	1.00mm	0.50mm	15cm	225	2362,50
BF100-58-10	1.00mm	0.58mm	10cm	250	1653,75
BF100-58-15	1.00mm	0.58mm	15cm	250	2173,50
BF120-60-10	1.20mm	0.60mm	10cm	225	1984,50
BF120-69-10	1.20mm	0.69mm	10cm	250	1748,25
BF120-69-15	1.20mm	0.69mm	15cm	250	1512,00
BF150-75-10	1.50mm	0.75mm	10cm	225	1984,50
BF150-86-7.5	1.50mm	0.86mm	7.5cm	250	1842,75
BF150-86-10	1.50mm	0.86mm	10cm	250	1842,75
BF150-86-15	1.50mm	0.86mm	15cm	250	3685,50
BF200-100-10	2.00mm	1.00mm	10cm	225	3874,50
BF200-116-10	2.00mm	1.16mm	10cm	250	4252,50
BF200-116-15	2.00mm	1.16mm	15cm	250	4488,75

Боросиликатные заготовки со стандартной толщиной капилляра, без филамента

Каталожный номер	Внешний диаметр капилляра	Внутренний диаметр капилляра	Длина заготовки	Кол-во штук в упаковке	Цена, руб.
B100-50-10	1.00mm	0.50mm	10cm	225	1530,90
B100-50-15	1.00mm	0.50mm	15cm	225	3146,85
B100-58-10	1.00mm	0.58mm	10cm	250	1360,80
B100-58-15	1.00mm	0.58mm	15cm	250	1828,58
B120-69-10	1.20mm	0.69mm	10cm	250	1743,53
B120-69-15	1.20mm	0.69mm	15cm	250	1488,38
B150-86-7.5	1.50mm	0.86mm	7.5cm	250	1658,48
B150-86-10	1.50mm	0.86mm	10cm	250	1743,53
B150-86-15	1.50mm	0.86mm	15cm	250	3019,28
B200-116-10	2.00mm	1.16mm	10cm	250	2636,55
B200-116-15	2.00mm	1.16mm	15cm	250	3104,33

.....и любые другие варианты капилляров

КАПИЛЛЯРЫ (ЗАГОТОВКИ ДЛЯ МИКРОЭЛЕКТРОДОВ)



СИСТЕМЫ СБОРА ДАННЫХ

Для регистрации сигналов и управления регистрирующей аппаратурой, при проведении современного электрофизиологического эксперимента используется цифро-аналоговые и аналого-цифровые преобразователи (ЦАП/АЦП). Это устройства, при помощи которых аналоговые сигналы с регистрирующих приборов (усилителей, датчиков, фоторегистраторов и т.п.) преобразуются в цифровую форму и записываются на жесткий диск компьютера для последующей обработки. Так же при помощи них осуществляется управление периферийным оборудованием – системами аппликации, усилителями, стимуляторами и т.п.

Ключевые параметры, на которые стоит обратить внимание при выборе АЦП:

- Диапазон входного сигнала в вольтах.
- При наличии ЦАПа убедитесь, что мощность его сигнала достаточна для управления подключенными устройствами
- Разрешение (битность). Обычно не менее 16 бит
- Частота опроса каналов (частота дискретизации) Обратите внимание, что у ряда устройств максимальная частота опроса каналов делится между каналами. Например, при максимальной частоте опроса 100КГц и 5 задействованных каналах, частота опроса по одному каналу будет 20000 раз в секунду
- Гальваническая развязка снижает вероятность электрических повреждений объекта регистрации.
- Проверьте доступность программного обеспечения для работы с АЦП и его соответствие Вашим задачам.
- Открытая документация драйверов устройства позволяет писать программное обеспечение самостоятельно
- Поддержка устройства повсеместно известными программами научной обработки сигналов, например LabView или MatLab открывает доступ к морю сторонних программных разработок в области анализа Ваших данных.

TIB 14S



В настоящее время возросли требования к функциональной гибкости электрофизиологических установок. Во время регистрации отведений требуется управлять все большим количеством параметров. Управление перфузией, синхронизация работы периферийных устройств со сбором данных – рутинные задачи в современной лаборатории. TIB 14 S управляется программным обеспечением разработанным HEKA, обеспечивая контроль многочисленных устройств, таких как жидкостные клапаны, фото-затворы, стимуляторы и т.д. В качестве дополнительной опции выходные каналы могут нести три различных напряжения, что позволяет избежать применения дополнительного конвертирующего оборудования.

TIB 14S как триггерный интерфейс может работать с усилителями EPC 9 и EPC 10 имеющими встроенные АЦП/ЦАП преобразователи, а также с интерфейсами сбора данных ITC -16 или LHM 1600. Управление TIB 14S осуществляется из программы TIDA через дополнительную оптическую интерфейсную плату PCI - DIO. TIB 14S предоставляет 14 TTL выходов и 14 выходов большой мощности, способных запитывать многие устройства напрямую.

Digidata 1550

Законченное решение для сбора данных

- Низкий шум
- Высокая частота оцифровки
- Увеличенные аналоговые выходы
- Интерфейс USB 2.0, поддерживаемый ноутбуками
- Включает ПО Axon AxoScope 10.4 для Windows

Система сбора данных Axon™ Digidata® 1550 представляет собой новое поколение низкошумящих АЦП/ЦАПов от Molecular Devices®. Digidata 1550, имеет высокое разрешение по амплитуде и является низкошумящим АЦП, предназначенным для прецизионных научных разработок, особенно для электрофизиологических экспериментов. Она может посылать и получать сигналы от микроэлектродных усилителей, а также взаимодействовать с периферическим оборудованием, таким как системы перфузии.

PowerLab 4/26



Четырехканальная система сбора данных ML846 PowerLab 4/26 – старшая модель основного лабораторного оборудования для проведения практикумов у студентов медиков и биологов по программам LabChart и LabTutor. Данный прибор также может использоваться как бюджетное решение для вашей лаборатории. Аппарат исключительно удобен для применения в образовательном процессе при проведении практических занятий в области физиологии человека и животных, фармакологии, нейрофизиологии, биологии, зоологии, биохимии и биологической инженерии. Система совместима со всеми датчиками и адаптерами сигналов от ADInstruments, а также с некоторыми сторонними разработками. Всего имеется 4 порта для подключения датчиков.

Типы подключаемых адаптеров сигналов:

Кровяное давление, сила, смещение
Биоусилители ЭКГ, ЭМГ, ЭЭГ на человеке или животных
Внеклеточные усилители
Усилители кожно-гальванической реакции
Термодатчики
Пульс-оксиметры
Термопары, термисторы
Измерители параметров дыхания
Измерители pH, люминесценции, растворенного O₂ крови
Измерители проводимости
Электростимуляторы



LIH 1600



LIH 1600 низкошумящая система сбора данных с большим разрешением. Она использует новейшую волоконно-оптическую систему передачи сигнала, дополняя богатые возможности своего предшественника ITC -16. LIH 1600 расширяема, что удовлетворяет как Ваши нынешние, так и будущие потребности.

Система LIH 1600 включает интерфейсную PCI плату один или два аналоговых стоечных модуля, подключенных по волоконно-оптическому кабелю. Оптическое волокно гарантирует абсолютную электрическую изоляцию, исключая паразитные токи по земле, а также позволяет удлинить соединительный кабель от LIH 1600 до компьютера до 5 метров. Оптические кабели очень тонкие, гибкие и, в отличие от электрических, не создают электромагнитного излучения.

Модуль LIH 1600 имеет 8 аналоговых входов, четыре аналоговых выхода, 16 логических входов, 16 логических выходов и четыре триггера каналов опрашиваемых одновременно. Дополнительно имеется два 12-битных асинхронных аналогово-цифровых канала для мониторинга медленно меняющихся параметров.

Восемь аналоговых входов организованы в 2 банка по 4 канала. Каждый банк обслуживается одним 16-битным 200КГц аналогово-цифровым преобразователем. Оба АЦП работают одновременно и синхронно с общей суммарной полосой пропускания 400КГц. Такая организация позволяет регистрировать пару каналов без сдвига по фазе. Если в эксперименте требуется снизить частоту оцифровки, встроенный процессор обработки сигналов (DSP) выполнит децимацию сигнала и/или отфильтрует сигнал. Дополнительным плюсом фильтрации является снижение шума.

Интерфейсная плата (PCI bus mastering host interface card) поддерживает подключение одного или двух модулей LIH 1600. При подключении двух модулей число каналов удваивается и каналы синхронизируются. Для систем, требующих еще большего числа каналов, дополнительные интерфейсные платы устанавливаются в один или несколько компьютеров, с сохранением синхронизации всех плат.

LIH 1600 управляется программами PULSE, PATCHMASTER и TIDA. Имеется документированная библиотека (DLL , dynamic link library) для разработчиков собственного программного обеспечения.

National Instruments ADC

Все перечисленные устройства имеют разрядность 16 бит на аналоговых входах.

Все перечисленные устройства поддерживаются Windows (большинство также Linux и MacOS) и системой LabView.

Все перечисленные устройства подключаются к компьютеру по интерфейсам PCI или USB.

Внешний вид	Название	аналоговые входы	частота опроса	Цифровые входы и выходы	
	PCI-6010	16 однопол./ 8 дифф.	200 КГц	2 канала	
	PCI-6220	16 однопол./ 8 дифф.	250 КГц	--	6 in и 4 out Уровень TTL
	USB-6210	16 однопол./ 8 дифф.	250 КГц	--	24 in/out Уровень TTL
	PCI-6221 (37-Pin)	16 однопол./ 8 дифф.	250 КГц	2 канала 833 КГц	4 in и 4 out Уровень TTL
	PCI-6013	16 однопол./ 8 дифф.	200 КГц	--	10 in/out Уровень TTL
	PCI-6221	16 однопол./ 8 дифф.	250 КГц	2 канала 833 КГц	8 in/out Уровень TTL
	PCI-6014	16 однопол./ 8 дифф.	200 КГц	2 канала 10 КГц	24 in/out Уровень TTL
	PCI-6224	32 однопол./ 16 дифф.	250 КГц	--	8 in/out Уровень TTL
	USB-9215A, USB-9215A BNC Bank Isolation *	4 дифф.	100 КГц /на канал	--	48 in/out Уровень TTL
	USB-6211	16 однопол./ 8 дифф.	250 КГц	2 канала 250 КГц	--
	PCI-6229	32 однопол./ 16 дифф.	250 КГц	4 канала 833 КГц	4 in и 4 out Уровень TTL
	PCI-6034E	16 однопол./ 8 дифф.	200 КГц	--	48 in/out Уровень TTL
	PCI-6250	16 однопол./ 8 дифф.	1.25 МГц	--	8 in/out Уровень TTL

	PCI-6236 Bank Isolation *	4 дифф.	250 КГц	4 канала 500 КГц	24 in/out Уровень TTL
	PCI-6230 Bank Isolation *	8 однопол./ 4 дифф.	250 КГц	4 канала 500 КГц	6 in и 4 out Уровень TTL
	USB-6215 Bank Isolation *	16 однопол./ 8 дифф.	250 КГц	2 канала 250 КГц	6 in и 4 out Уровень TTL
	PCIe-6251	16 однопол./ 8 дифф.	1.25 МГц	2 канала 2.86 МГц	4 in и 4 out Уровень TTL
	USB-6221	16 однопол./ 8 дифф.	250 КГц	2 канала 833 КГц	24 in/out Уровень TTL
	PCI-6232 Bank Isolation *	16 однопол./ 8 дифф.	250 КГц	2 канала 500 КГц	24 in/out Уровень TTL
	PCI-6233 Bank Isolation *	16 однопол./ 8 дифф.	250 КГц	2 канала 500 КГц	6 in и 4 out Уровень 24 V
	PCI-6143	8 однопол./ 8 дифф.	250 КГц /на канал	--	6 in и 4 out Уровень 24 V
	USB-6218 Bank Isolation *	32 однопол./ 16 дифф.	250 КГц	2 канала 250 КГц	8 in/out Уровень TTL
	PCI-6036E	16 однопол./ 8 дифф.	200 КГц	2 канала 10 КГц	8 in / 8 out Уровень TTL
	PCI-6225	80 однопол./ 40 дифф.	250 КГц	2 канала 833 КГц	8 in/out Уровень TTL
	PCI-6238 Bank Isolation *	8 дифф.	250 КГц	2 канала 500 КГц	24 in/out Уровень TTL
	PCI-6239 Bank Isolation *	8 дифф.	250 КГц	2 канала 500 КГц	6 in и 4 out Уровень 24 V
	PCIe-6259	32 однопол./ 16 дифф.	1.25 МГц	4 канала 2.86 МГц	6 in и 4 out Уровень 24 V
	USB-6251, USB-6251 Mass Term	16 однопол./ 8 дифф.	1.25 МГц	2 канала 2.86 МГц	48 in/out Уровень TTL

L-Card PCI



Все платы изготавливаются на собственной производственной базе "Л-КАРД" с использованием технологии поверхностного монтажа. Ведутся разработки по техническому заданию заказчика.

Программное обеспечение:

- 32-разрядная библиотека Lcomp. Поддерживает работу нескольких плат одновременно. Режимы работы: непрерывный ввод данных с АЦП в память PC, работа с ЦАП.
- Библиотека L-Win. Windows'95/NT, DOS. Borland C, Borland Pascal, Delphi, Visual Basic, LabView.
- Поддержка Linux. Драйвера. Осциллоскоп. (Для версий ядра от 2.4.x.)
- Со всеми изделиями Л-КАРД поставляется CD с комплектом программного обеспечения.
- Имеется богатая библиотека собственного и стороннего программного обеспечения.

L-761

Универсальная плата ввода/вывода с групповой гальваноразвязкой АЦП и ЦАП от шасси компьютера. Возможна генерация прерываний по заполнению части FIFO-буфера. Плата имеет милливольтный диапазон измерений.

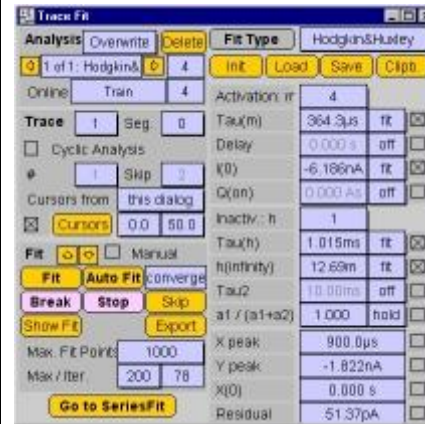
L-780

Универсальная плата на для ввода/вывода аналоговых и цифровых сигналов в PC с возможностью их цифровой обработки в реальном времени. В качестве опции возможна установка ЦАП. Находящийся на плате сигнальный процессор осуществляет тактирование и синхронизацию работы АЦП и ЦАП, организует буферизацию и обмен данных с PC через двухпортовое ОЗУ. Плата имеет милливольтный диапазон измерений. Возможна генерация прерываний по заполнению части FIFO-буферов АЦП и ЦАП.

L-791

Универсальная плата с прямым доступом к памяти компьютера (BusMaster), что делает ее особенно удобной для работы в реальном времени. Беспроцессорная структура платы значительно упрощает программирование. Реальная разночастотность опроса отдельных каналов. Групповая гальваноразвязка всех внешних входов и выходов от шасси компьютера Плата имеет милливольтный диапазон измерений.

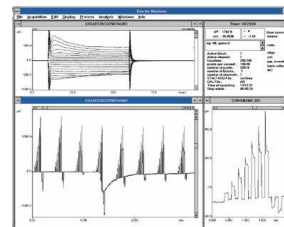
FITMASTER



FITMASTER выполняет анализ и аппроксимацию электрофизиологических данных. Анализ может проводиться над кривыми (Sweeps/Traces) или сериями (Series). Кроме стандартных функций приближения, таких как многочлены, экспоненты, кривые Гаусса и Больцмана и пр. (применяемых для трассировки токов с целой клетки по формальным уравнениям Ходжкина-Хаксли) имеется также анализ вольт-амперных кривых.

<http://www.biotechnologies.ru/catalog/fitmaster.html>

TIDA



В комбинации с управляемым от компьютера усилителем EPC 9, TIDA позволяет проводить полноценные патч-кламп эксперименты. При использовании интерфейса ITC -16 программа может работать и с другими патч-кламп усилителями (например EPC 7), а также с фиксаторами потенциала и даже системами внеклеточной регистрации. TIDA обладает богатым набором функций анализа электрофизиологических данных, а также позволяет экспортировать результаты анализа в используемые вами текстовые редакторы и электронные таблицы.

Программа легко настраивается под задачи пользователя и работает под Windows 9x/NT.

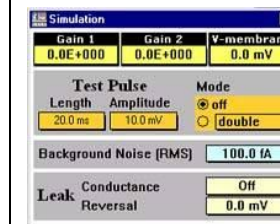
PULSEFIT



PULSE и PULSEFIT составляют идеальный модуль с высокой гибкостью и функциональностью. Для новичка работа с программой может быть ограничена несколькими наиболее важными функциями. Интуитивное управление и бескомпромиссное упрощение сложных настроек позволяют новичку выполнять сложные функции анализа.

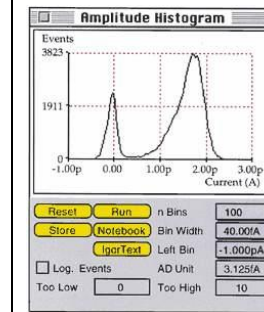
<http://www.biotechnologies.ru/catalog/pulsefit.html>

PULSESIM



обоих целей: регистрации данных (или их симуляции) и для анализа (или для моделирования). В отличие от PULSEFIT, здесь применяются модели кинетических состояний, основанные на интерпретации функций ионных каналов как стохастических процессов (процессов Маркова).

PULSETOOLS



Программа PULSETOOLS работает с данными, полученными PULSE и сочетает в себе функции управления и анализа. Данные поступают в древовидную структуру и в дальнейшем операции производятся с такими деревьями. Операции могут быть копированием ветвей из одного файла в другой, объединением деревьев, масштабированием, фильтрацией, вычитанием тока утечки и т.д. Возможен доступ к отдельным точкам на записях экспериментов.

<http://www.biotechnologies.ru/catalog/pulsetools.html>

СТИМУЛЯТОРЫ

Электрофизиологический стимулятор - это генератор электрических импульсов заданной формы и величины. От обычного генератора его отличает наличие гальванической развязки от биологического объекта. Электрофизиологические стимуляторы состоят из двух блоков – генератора импульсов и изолирующей головки. Генератор импульсов задает частоту последовательности импульсов и порядок следования пачек импульсов. Изолирующая головка усиливает импульсы до величины достаточной для стимуляции биологического объекта и задает полярность и режим стимуляции током или напряжением. В зависимости от устройства прибора может быть возможна установка величины импульса по току и/или по напряжению.

Ключевые параметры, на которые стоит обратить внимание при выборе стимулятора:

- Максимальная величина напряжения / тока. Сила раздражения определяется током, пропускаемым через объект. Чем выше сопротивление объекта, тем, по закону Ома, меньше проходящий через него ток. Например, если стимулятор выдает не более 30В, то при использовании раздражающего электрода с сопротивлением 1МОм Вы сможете пропускать через объект не более 30мкА.
- Точность установки величины
- Отсутствие шумов и наводок от прибора (лучше питание от аккумулятора)
- Линейность характеристик
- Обратите внимание на то, может ли выбранная модель стимулятора формировать необходимые последовательности импульсов

Accupulser A310



Генератор импульсов/стимулятор Accupulser сочетает в себе точность цифрового управления с прецизионностью аналоговой части. Временные параметры задаются с передней панели вращающимися потенциометрами и 6-позиционными переключателями. Точность установки параметров около 1%.

Импульсы могут подаваться непрерывно, отдельно или пачками/группами. Продолжительность группы задается внутренним генератором или внешним включением-выключением. При работе в режиме double-pulse совместно с A365, A385 или A395, возможна генерация биполярных импульсов. К прибору подключается ножной выключатель.

Три независимых выхода имеются на передней панели. Выход Monitor с амплитудой 10-15В (до 50мА) служит для контроля прохождения импульсов на осциллографе. Одновременно сигнал поступает на выход Isolator, служащий для подключения изоляторов стимула (A365, A385 или A395). Это выход также совместим с TTL и CMOS. На выходе Variable сигнал +/- 10В с точностью 1 мВ. Раздельные выходы для положительной и отрицательной полярности сигнала.

Isostim A320



Интервал и длительность импульсов устанавливается ручками на передней панели. Интервал в диапазоне от 5 мс до 5.5 с (три диапазона), длительность от 50 мкс до 550 мс (четыре диапазона).

Режимы работы. В непрерывном режиме прибор генерирует непрерывные прямоугольные волны. При запуске от кнопки или от внешнего управляющего сигнала возможна генерация пачек или отдельных импульсов. Дополнительный режим превращает Isostim в пассивный изолятор стимулов.

Двухтональная звуковая сигнализация. Звуковой сигнал срабатывает при размыкании цепи или при сбое системы. Другая тональность сигнала звучит при подаче внешнего управляющего стимула (только если не сели аккумуляторы). Световой индикатор предупреждает в случае если ширина стимула превысит интервал между ними.

Подача тока. Стимулирующий ток до 10 мА задается ручками на передней панели и 2-позиционным переключателем диапазона. Ток не зависит от нагрузки.

Питание. Модель Isostim A320D от 9В щелочных батареек (при среднем использовании служат несколько месяцев). Заряжаемый вариант A320R комплектуется Ni-MH батарейками, работающими 10-12 ч без перезарядки.

Master 8



Master-8 восьмиканальный стимулятор для нейрофизиологических исследований

Master-8 разработан для того, что бы решать самые разнообразные задачи, связанные со стимуляцией биологических объектов: все восемь каналов могут работать независимо или синхронизоваться для генерации пачек импульсов

Master-8 может работать независимо, когда все параметры задаются клавиатурой на передней панели. В памяти можно хранить установки для 8 экспериментов, каждый из которых может включать программу с использованием всех 8 каналов

Есть возможность подключения Master-8 к компьютеру USB кабелем для удобства программирования.

Есть возможность создания внутреннего календаря и переключения между экспериментальными программами согласно расписанию.

- Широкий временной диапазон – интервал между стимулами и пачками от 60мкс до 3999 сек. Высокая точность – Например можно установить задержку импульса 10.01 миллисекунд.
- Возможность изменять параметры во время стимуляции без остановки эксперимента.
- Возможность немедленного отключения стимуляции тумблером.

ISO-Flex - универсальный изолятор импульсов

- ISO-Flex- оптически изолирован
- Возможность выбора режима стимуляции ток/напряжение
- Возможность получить биполярные импульса соединя два изолятора

- Вход 5В-10В
- Выходное напряжение 0-90В
- Выходной ток 0-10 миллиампер
- Выход разделен на три диапазона
- Питание от стандартных 9 вольтовых батарей



ИНЪЕКТОРЫ И СИСТЕМЫ АППЛИКАЦИИ

При проведении электрофизиологических экспериментов часто требуется инъецировать в исследуемые образцы красители, биологически активные вещества и т.п. Для проведения подобного вида манипуляций разработаны микроинъекторы, которые позволяют инъецировать микрообъемы жидкости. Существуют пневматические и поршневые микроинъекторы. Пневматические микроинъекторы используют для инъецирования микрообъемов жидкости сжатый воздух, который подается в микроинъектор. Прецизионные редукторы дозируют давление а контроллер задает длительность инъекции.

Ключевые параметры, на которые стоит обратить внимание при выборе инъектора

- Максимальный объем инъецируемого раствора
- Минимальный инъецируемый объем
- Скорость инъекции
- Кол-во инъекций с одной зарядки
- Максимальное давление (от этого зависит возможность использования пипеток с малым диаметром кончика)
- Возможность контролирования инъецируемого объема

Системы аппликации растворов предназначены для локальной быстрой подачи растворов в зону регистрации биопотенциалов во время проведения экспериментов. Существуют также системы быстрой смены растворов непосредственно внутри регистрирующей пипетки.

На что необходимо обратить внимание при выборе системы аппликации

- Скорость, с которой можно менять растворы
- Количество каналов для смены апплицируемых растворов
- Реализовано ли удаление апплицируемого раствора из зоны регистрации (при необходимости)
- Наличие программного управления аппликацией (контроль времени инъекции и объема инъецируемой жидкости) дает возможность синхронизации с регистрирующей аппаратурой

Системы перфузии обычно используются для смены и поддержания уровня раствора во всем объеме экспериментальной ванночки и предназначены для поддержания жизнедеятельности объекта исследования и подачи веществ в экспериментальную камеру.

На что необходимо обратить внимание при выборе системы перфузии

- Количество каналов для смены растворов
- Объемы резервуаров для растворов
- Контроль скорости перфузии
- Наличие управляемых клапанов для смены растворов
- Доступность расходных материалов (сменные трубки, регуляторы, краны)

Pneumatic Picopumps

Предназначены для внутриклеточной инъекции, а также других микроинъекционных задач, требующих точной установки давления. Инъекционный объем в диапазоне от пиколитров до миллилитров. Независимые каналы подачи положительного и отрицательного давления. Положительное давление для проведения инъекции и отрицательное для отсоса жидкости и сохранения целостности клетки, а также для заполнения микроэлектрода с кончика. Дополнительный канал подачи давления имеющийся в моделях PV820 и PV830 создает «поддерживающее» давление в пипетке в промежутке между пульсами, чтобы избежать засасывания жидкости в пипетку под действием капиллярных сил или диффузии. Временные параметры, давление, поддерживающее давление и давление отсоса устанавливаются независимо ручками управления по манометрам на передней панели прибора. Инъекционное давление задается 20-оборотным регулятором. Встроенный таймер позволяет контролировать время включения подачи давления от 10 сек до 10 мс или короче, в зависимости от подаваемого давления. Подача давления может включаться в передней панели, ножным выключателем или по TTL-сигналу. 5-вольтовый выход предназначен для мониторинга момента включения вашим компьютером или самописцем.



PV820 – базовая модель с функциями инъекционного и поддерживающего давлений. Поддерживающее давление используется чтобы избежать засасывания жидкости в пипетку под действием капиллярных сил или диффузии в промежутке между пульсами. Функцию всасывания можно добавить, если подсоединить отсасывающий компрессор к выходу на задней стенке прибора.

PicoNozzle Kit (V.2) - входит в комплект. Позволяет безопасно закреплять микропипетки в микроманипуляторах.



PV830 – сочетает в себе функции PV800 и PV820. Имеет функции инъекционного, поддерживающего давлений и отсоса (отрицательного давления). Все давления устанавливаются независимо с передней панели.

Nanoliter 2000 Injector



Принцип действия Nanoliter 2000 основан на прямом смещении поршня под управлением микропроцессора. При нажатии на кнопку с передней панели прибора или на дополнительно подключаемый ножной выключатель происходит плавная подача заданного объема жидкости. Процесс бесшумный и не вызывает вибрации. Скорости заполнения капилляра и всасывания 23 нл/с и 46 нл/с (скорость опустошения 92 нл/с и 230 нл/с). Максимальный объем подаваемой жидкости 5 мкл. В комплекте капилляры для изготовления не менее 300 кончиков. Стекло с внешним диаметром 1.14 мм и внутренним 0.5 мм. DIP-переключатель служит для изменения инъецируемого объема от 2.3 до 69.0 нл (16 градаций). С одной зарядки можно произвести до 100 инъекций.

IM-300

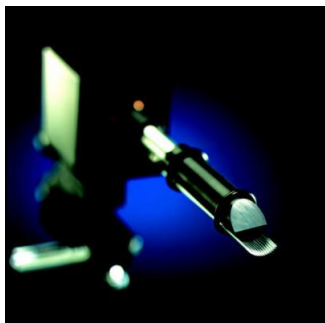


Многофункциональный инъектор для точного дозирования маленьких объемов.

Установки давления и времени позволяют дозировать очень маленькие объемы жидкости с большой точностью. Прибор позволяет инъецировать, заполнять, удерживать. Имеется множество дополнительных функций: ножной выключатель, программирование, ... Внешние источники давления выбираются исходя из требований эксперимента.

RSC-200

- Быстрая автоматизированная смена раствора
- Отсутствие «мертвого» объема
- Отсутствие смешивания растворов
- Совместимость с программным обеспечением Axon и Нека



Быстрая смена концентрации ионов, нейротрансмиттеров и всех остальных типов лигандов – постоянная задача при работе с методом патч-кламп. Принцип работы: кончик капилляра, подающего раствор с заданной скоростью, позиционируется максимально близко к исследуемой клетке. Возможно быстрое переключение между каналами/кончиками

капилляров. Такая конструкция исключает т.н. «мертвый» объем, т.к. позволяет апплицировать весь объем жидкости в капилляре. Смешивание жидкости между соседними каналами практически исключено.

MSC-200

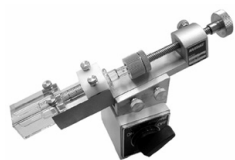
простая в использовании система для аппликации растворов. Система состоит из массива из 9 электроклапанов (EVH-9), контроллера ручного управления (MEV-9) и микродержателя (от 9 до 1).



9 клапанов, закрытых в выключенном состоянии
12 В питание

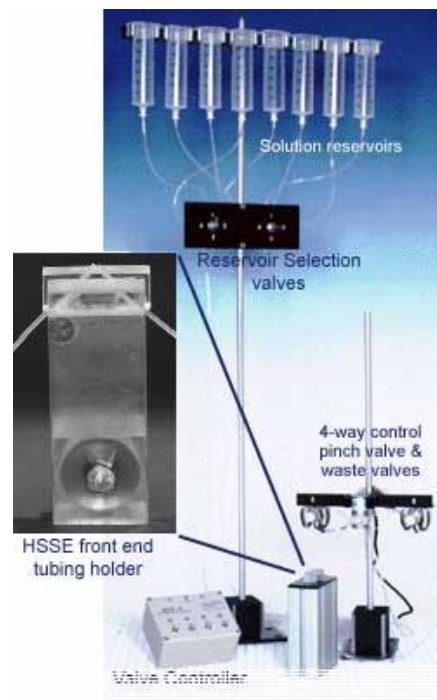
Управление TTL импульсами
Ручное управление с контроллера MEV-9
Программное управление от RSC-200

IM-5A



Возвращение популярной пневматической системы не требующей обслуживания
Модель характеризуется большим объемом жидкости и может управляться пневматически, что позволяет обойтись без заливки масла, перезаполнения и удаления пузырей.

HSSE-2

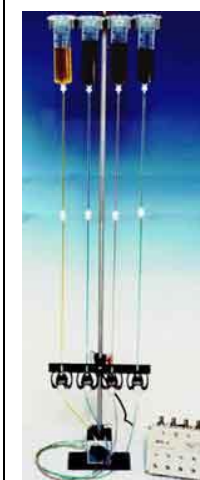


Система быстрой смены растворов HSSE-2 (High Speed Solution Exchange System) уже доказала свою эффективность в электрофизиологических экспериментах, требующих быстро (в пределах 200 мкс) менять раствор. Система использует четырехпозиционный зажимной клапан, переключающий 2 канала. Для каждого канала можно выбрать из 4-х растворов. Быстрота смены раствора обеспечивается близостью к объекту. Кончик пипетки расположен в нескольких сотнях микрон от выходных трубок, расположенных в одной плоскости под 90 градусов друг к другу. Раствор подается на объект только с одной из сторон. При переключении четырехпозиционного клапана происходит смена направления движения жидкости и новый раствор достигает объекта за микросекунды.

В HSSE доступны также двухпозиционные зажимные клапаны, включающие и выключающие отток в слив. Оба 2-позиционных клапана и 4-позиционный управляются контроллером BPS -4. Каждый клапан можно переключать вручную или по TTL сигналу от компьютера. Напряжение питания клапанов 12В. В случае необходимости к системе может быть добавлен дополнительный канал с клапаном. 8 резервуаров с растворами располагаются на подставке, жидкость движется под действием собственного веса. Ручные вращающиеся клапаны служат для выбора 2-х из 8-ми растворов для аппликации (первый из 1-4, и второй из 5-8). Для удаления предыдущих растворов требуется некоторая промывка.

СИСТЕМЫ АППЛИКАЦИИ

BPS -4 и BPS -8



BPS -4 и BPS -8 – это дешевые контроллеры клапанов для ванночек с перфузируемыми клетками (нейронами, ооцитами, ...), предназначенные для быстрой смены растворов. Жидкость в этих системах поступает под действием собственного веса. Каждый канал BPS -4/ BPS -8 состоит из электронно-управляемого зажимного клапана и трехпозиционного выключателя для ручного управления. У BPS -4 имеется 4 BNC разъема, напрямую управляющих клапанами. BPS -8 также имеет 4 BNC входа, но включение и выключение клапанов задается логическими сигналами BCD . Оба метода управления позволяют контролировать клапаны через вашу систему сбора данных (АЦП/ЦАП).

DAD-8VC



Возможность быстрой подачи реагента на клетки и ткани – важный компонент современных экспериментов. DAD -8 VC – это управляемое напряжением устройство для подачи реактивов на отдельные клетки, группы клеток или ванночки. Система имеет 8 резервуаров, 8 магнитных клапанов, 8 каналов подачи реактива и 1 канал для промывки. Магнитными клапанами можно управлять через программы PULSE или TIDA , используя один выходной ЦАП канал EP C-9, ITC -16 или ITC -18. Номер клапана задается напряжением. Другие варианты по запросу.

8 трубочек сходятся в микроколлектор с покрытыми полиамидом кварцевыми капиллярами с внутренним диаметром 100 мкм (трубка смыва 200 мкм). Кварцевые трубки сходятся в конечную трубку диаметром 100 мкм и мертвым пространством <1 мкл. Микроколлектор заключен в силиконовую втулку для крепления на любом микроманипуляторе.

МИКРОМАНИПУЛЯТОРЫ

Механические микроманипуляторы обеспечивают перемещение микроинструмента по трём осям до с точностью 0.1-5 мкм.

Масляные или гидравлические микроманипуляторы обеспечивают более точное позиционирование, чем просто механические манипуляторы, позволяют выполнять высокоточные плавно редуцируемые перемещения микроинструментов по трём координатам. Дают возможность дистанционного управление перемещениями микроинструмента.

Моторизованные манипуляторы отличаются от от механических и гидравлических манипуляторов, тем что перемещение инструмента производится при помощи микродвигателей а не в ручную. Это дает возможность программно контролировать перемещение инструмента, что предоставляет большие возможности для улучшения характеристик манипулятора и удобства работы с ним.

Пьезоманипуляторы (Наноманипуляторы)

Наноманипуляторы характеризуются точностью позиционирования менее 1 нм. Обычно в этом классе манипуляторов применены различные технологии для уменьшения дрейфа, мертвого хода, термического дрейфа, "эффекта скачка", ...

На что нужно обратить особое внимание при выборе манипулятора

- Убедитесь, что манипулятор обеспечивает необходимую точность перемещения инструмента.
- Убедитесь, что диапазон перемещения инструмента по осям обеспечит вам доступ в рабочую область при проведении экспериментов.
- Наличие специального режима прокола облегчит введение электрода в клетку (обычно реализован у пьезоманипуляторов)
- Обратите внимание на то насколько удобно Вам будет устанавливать и менять микроинструмент во время эксперимента
- Убедитесь, что габариты манипулятора позволяют разместить его в вашей экспериментальной установке (особенно если предусматривается крепление манипулятора на столике микроскопа)
- Обратите внимание на способ крепления станины манипулятора на экспериментальный стол (иногда возможны варианты винтового крепления или магнитного)

МИКРОМАНИПУЛЯТОРЫ NARISHIGE

Фирма Narishige является признанным лидером в производстве микроманипуляторов. Narishige производят широкий спектр микроманипуляторов, держателей, стенов, крепежных элементов, систем подавления вибраций и т.д. Особенно хотелось бы обратить внимание на гидравлические манипуляторы, которые обеспечивают плавную и очень точную подачу микроэлектрода, что является очень важным при проведении патч-кламп экспериментов. Фирма Narishige производит также специализированные комплекты оборудования для проведения микроинъекций. Так же доступны отдельные микродрайвы для точной и грубой подачи, что открывает широкие возможности создания недорогих конструктивных решений для выполнения специализированных задач, связанных с микроманипуляциями.

MHW-3

Это первый водный гидравлический микроманипулятор Narishige, специально разработанный для проведения патч-кламп экспериментов.



Его водная гидравлическая система имеет более низкий коэффициент расширения, чем масляная гидравлическая система, и позволяет делать более точные перемещения. Картридж 1:5 минимизирует дрейф. Манипулятор позволяет производить грубые и точные перемещения. Шаровое крепление делает удобным замену электрода и закрепление держателя электрода в заданном положении. Блок управления типа барабана имеет большие удобные ручки для точного перемещения электрода с линейной шкалой управления по осям. Рассматриваемая модель обладает хорошей точностью и стабильностью при проведении длительных экспериментов. Этот микроманипулятор устанавливает стандарты для последующих моделей для патч - клампа.

NMN-21

Дрейф и электромагнитные помехи - критические проблемы при проведении патч-кламп экспериментов. Этот механический микроманипулятор был разработан специально для проведения патч-кламп экспериментов: без использования гидравлической системы (которая может подвергаться дрейфу, вызванному температурными изменениями), двигателей (которые являются источником шума). Его корпус разработан, чтобы поглощать колебания, так, что даже при больших увеличениях проблемы вибраций микроэлектрода будут несущественными. Грубая и точная подачи манипулятора объединены в одном компактном корпусе, который обладает стабильным центром тяжести что, делает его устойчивым и стабильным к случайным толчкам. Благодаря компактным размерам манипулятор требует минимум места для размещения. Манипулятор обеспечивает весь диапазон необходимых перемещений микроэлектрода в поле зрения микроскопа и контакт с клеткой.



Грубая и точная подачи манипулятора объединены в одном компактном корпусе, который обладает стабильным центром тяжести что, делает его устойчивым и стабильным к случайным толчкам. Благодаря компактным размерам манипулятор требует минимум места для размещения. Манипулятор обеспечивает весь диапазон необходимых перемещений микроэлектрода в поле зрения микроскопа и контакт с клеткой.

MMN-1

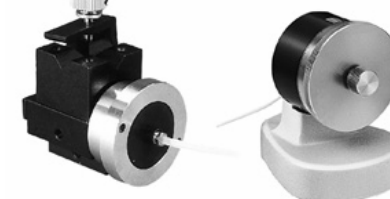


Ручной грубый манипулятор, подходящий для широкого применения.

Этот ручной грубый манипулятор классическая, хорошо себя зарекомендовавшая разработка. Различные комбинации перемещаемых платформ позволяют создавать разнообразные конструкции для крепления, гидравлических микроманипуляторов, что обеспечивает широкий спектр применения данного манипулятора. Удобное ручное управление и хорошая эргономика сделали MMN-1 незаменимым инструментом исследователя.

Удобное ручное управление и хорошая эргономика сделали MMN-1 незаменимым инструментом исследователя.

MHW-4



Эта модель – добавочный одноосевой гидравлический манипулятор, может крепиться на грубом манипуляторе и использоваться для финального точного перемещения микроинструмента по одной оси. Обладает малым дрейфом и обеспечивает точное перемещение

MM-33



Микроманипулятор MM -33 применяется как дополнительный в сложных экспериментах или как учебный в задачах, не требующих субмикронной точности позиционирования.

MM -33 удачно подходит в случаях, когда необходима максимальная свобода в минимальном пространстве. Дополнительно заказываемое вращающееся наклоняемое

основание дает дополнительную свободу и гибкость.

Механизм подачи и направляющих из нержавеющей стали сконструирован так, чтобы свести к минимуму погрешность и рыскание. Шкалы калиброваны с точностью 0.10 мм, а точное позиционирование по X калибровано по 0.01 мм, подразумевая позиционирование с 5 мкм точностью.

Вращающееся основание добавляет 2 дополнительные плоскости вращения. Одна по горизонтали (Около 120 градусов) с фиксатором. Другая наклон по вертикали 0-70 градусов.

Возможна дополнительно заказываемая наклонная ось по X (до 45 градусов) с фиксатором.

Смещения: X (грубо)=37мм, X (точно)=10мм, Y (горизонталь)=20мм, Z (Вертикаль)=20мм

Особенности

- Компактный дизайн
- Конструкция механизма направлена на снижение погрешностей

MP-85



Классический микроманипулятор, разработанный Хаксли много лет назад, до сих пор приносит пользу исследователям как лучший ручной манипулятор. MP -85 сочетает возможность грубого и точного смещения. Грубое смещение осуществляется трехосным манипулятором, расположенным сверху. Ультраточное смещение выполняется крупными микрометрами, расположенными внизу. Последние обеспечивают точный ход за счет механизма 10-кратной редукции.

Конструкция MP -85 из латуни и нержавеющей стали делает механизм достаточно тяжелым для гашения вибраций. Такой дизайн подходит для патч-клампа, внутриклеточной регистрации и других чувствительных к вибрации методов.

MP-85 хромирован и анодирован для предотвращения коррозии. Вращающееся основание из нержавеющей стали с латунным шпинделем; имеется тефлоновое покрытие поверхности.

Особенности

- Конструкция исключает мертвый ход
- Вращающееся основание с фиксатором и замком
- Грубое смещение по X, Y, Z + дополнительное точное по X
- Варианты манипулятора для правой и для левой руки
- 15-градусные клинья для наклона манипулятора
- Набор из трех магнитных фиксаторов для увеличения стабильности
- Латунная пластина толщиной 1 дюйм для приподнятия манипулятора

MP-225



Манипулятор MP-225, наиболее адекватная альтернатива MP-285. Набор функций MP -225 менее богат, чем у MP -285, но включает наиболее востребованные. Кроме того интерфейс MP -225 проще. Механизм реализован на шаговом двигателе и

интегральной противолюфтовой головке. Слайдеры предоставляют смещение на 25 мм. Контроллер управляет шаговыми двигателями линейным напряжением, что минимизирует электромагнитный шум от устройства (как и у MP -285). Способ крепления головок на MP -225 также аналогичен MP -285, что обеспечивает их совместимость.

MP-225 разработан, главным образом, для позиционирования патчевых и внутриклеточных пипеток. Управление устройством осуществляется вращающимся оптическим энкодером (Rotary Optical Encoder, ROE). Как и в MP -285, у MP -225 имеется дополнительная 4-я ось смещения пипетки; 16 углов наклона задаются DIP -переключателями. Скорость и точность смещения переключается многопозиционным барабанным переключателем, позволяющим перемещаться точно/грубо и медленно/ ультра-точно в пределах 10 градаций. В устройстве сохранены 2 наиболее востребованных автоматизированных варианта перемещений. Нажатие на кнопку может активировать функцию Home или переход в заданную пользователем позицию Work.

Дисплей на ROE отображает позицию осей. Все управление сосредоточено на ROE, который не занимает много места. Дополнительная позиция в приборной стойке не требуется.

MM1 и MM3



Предназначены для решения проблем конструкции Вашей установки добавляя возможность смещения закрепленных на них инструментов. Отличаются небольшими размерами.

Микроподачи имеют черный алюминиевый корпус. Шатание вдоль и в стороны не превышает 1 мкм для MM -1 и 2 мкм для MM -3.

Обе модели доступны в виде конструкций из 1, 2 или 3 осей (X, Y, Z). Комбинирование осей легко выполняется без использования дополнительных инструментов. Микроподачи легко крепятся на большинство поверхностей.

MIM 4

Микроманипулятор MIM 4 выполняет точное и безопасное позиционирование Ваших микроинструментов под микроскопным видео контролем на экране компьютера. Визуальный контроль легко выявляет механические отклонения. Позиционирование теперь сопровождается документированием морфологических снимков.

MIM 4 также доступен в варианте двойного микроманипулятора, монтируемого по обе стороны от микроскопа, и контролируемого одним компьютером.

MIM 4 идеальное дополнение патч-кламп установка на базе EPC и легко комбинируется с остальными компонентами установки.

Основные особенности:

- Высокая механическая стабильность, Грубое и точное позиционирование (4 скорости)
- Программирование функций Path и Home
- Смещение 20 мм по каждой оси
- Быстрые смещения (макс. скорость 7.5 мм/с)
- Отсутствует электромагнитный шум
- Комбинируется с любым микроскопом (доступны адаптеры ко многим инвертированным микроскопам)
- Трансляция видеоизображения на компьютер с использованием программного обеспечения, разработанного НЕКА
- Возможность работы с двумя головками и дополнительного отображения на ТВ-монитор



MP-285



Флагман среди линейки манипуляторов Нека, MP -285 предлагает пользователю возможности, имеющиеся только у существенно более дорогих манипуляторов. Специально разработанные шаговые двигатели, прецизионные поперечные направляющие и патентованный двигатель ведущего вала с червячной передачей составляют основу механизма микроманипулятора. Контроллер управляет шаговыми двигателями линейным напряжением, что минимизирует электромагнитный шум от устройства. Держатели пипеток и головки надежно крепятся на MP -285 с помощью уникальной системы жесткой фиксации.

MP -285 пригоден для многих научных задач, в том числе для методик патч-клапма, внеклеточной регистрации, микроинъекции, внутриклеточной регистрации и прецизионного роботизированного позиционирования. Выдающейся особенностью MP -285 является дополнительная 4-ая диагональная ось смещения пипетки. Вы выбираете угол, а затем активируете 4-ю ось. По всем четырём осям перемещение возможно с грубой и точной настройкой, выбор скорости перемещения. Имеется возможность постоянного и пошагового смещения. Для быстрого перемещения просто активируйте функцию Home. Положения осей постоянно отображаются в относительных и абсолютных координатах на вакуумно-флуоресцентном дисплее.

Исключительно малый люфт MP -285 устраняет проблемы «открытой петли» и исключает дрейф. Результатом является субмикронная точность позиционирования 0.2 мкм в «грубом» и 40 нм в «точном» режимах. Диапазон смещения в 1 дюйм по любой из осей даёт большую степень свободы позиционирования.

MP -285 доступен с настольным или монтируемым в стойку контроллером. Компактный дизайн осей микроподачи позволяет разместить MP -285 в любой ориентации внутри Вашей установки. Дополнительное удобство предоставляет выбор ручного управления между джойстиком или вращающимся оптическим энкодером (ROE).

Для пользователей, которым нужны повторяющиеся последовательности движений, MP -285 предоставляет программный контроль с клавиатуры или от компьютера. Система может помнить до 500 команд позиционирования, включая паузы, и может исполнять команды последовательно, один набор за раз или в обратном порядке.

MPC-200



Нейробиологические эксперименты постоянно усложняются. Часто требуется использовать несколько манипуляторов, что приводит к затратам и дефициту свободного места. MPC -200 – это решение Ваших проблем. Единственный контроллер, способный управлять двумя манипуляторами. За основу был взят контроллер от MP -225, к которому была добавлена поддержка двух манипуляторов. MPC -200 совместим с механизмами манипуляторов MP -285 (MPC -385) и MP -225 (MPC -325). Контроллер сам определяет подключенные компоненты и не требует дополнительной настройки.

Если двух манипуляторов недостаточно, то 2 контроллера могут быть объединены в систему, позволяющую управлять вплоть до 4-мя манипуляторами с одного ROE -200. Таким образом, система годится для довольно сложных экспериментов.

Sutter MPC -200 не создает электромагнитного шума. Управление манипуляторами осуществляется постоянным током. Дополнительные манипуляторы, подключаемые к контроллеру не используют потенциально шумные двигатели с прерывателем.

Имеется быстрая автоматизированная смена пипетки (ускорены функции Home и Work). Автоматизация операций выполняется через тот же интерфейс, что и у контроллера MP -225, но работает быстрее.

Ускоренный ручной режим работы ROE предназначен для тех, кто предпочитает ручную смену пипетки. В ускоренном режиме все выполняет перемещения выполняются на максимально возможной скорости.

Микроманипуляторы Sensapex

Компактные моторизованные микроманипуляторы для электрофизиологических исследований.

Особенности

- Высокая точность позиционирования и отсутствие дрейфа.
- Осевое смещение за счет виртуальной 4-й оси.
- Возможна работа от батареек
- Режим полного отключения питания для исключения наводок в электрофизиологических экспериментах
- Поворот для быстрой смены пипетки
- Простота подключения дополнительных манипуляторов (до 14 манипуляторов на 1 контроллер)
- Возможно управление от компьютера.
- Конструкция микроманипулятора предусматривает установку предусилительных головок от различных производителей усилителей.
- Режим прокалывания

Компактность конструкции даёт возможность разместить несколько микроманипуляторов в ограниченном пространстве и избежать использования длинных держателей и переходников. Это, в свою очередь, уменьшает интерференцию случайных вибраций, а также вклад температурного дрейфа.



RoboMate



RoboMate представляет собой новый шаг в системах микро/нанопозиционирования, предоставляющий пользователю доступ к рабочему объекту под любыми возможными углами. Система может изменять угол наклона при неизменном положении кончика закрепленного в ней инструмента (микроэлектрода, датчика, пипетки, ...).

Более 100 лет принцип работы микропозиционеров и микроманипуляторов основывался на традиционном линейном смещении по 2 или 3 осям ортогональным осям. Совершенствование касалось только механики, точности, устранения люфта и стабильности. Однако, в ходе эксперимента часто возникает необходимость в смене угла подхода к объекту. Тем не менее, несмотря на множество конструкции поворотных платформ и других приспособлений для изменения наклона инструмента, RoboMate – единственная коммерческая система, позволяющая автоматически менять угол инструмента не смещая его кончик. Это становится возможным благодаря применению технологии DTI's Virtual Point.

В основе RoboMate два высокоточных пьезоэлектрических двигателя и система линейной подачи также на базе пьезодвигателя.

Первый двигатель крепится к тяжелому виброзащитному столу.

Второй двигатель крепится к ротору первого под углом.

К ротору второго двигателя крепится система линейной подачи.

Контроль угловых и линейных положений системы осуществляется джойстиком или программой под Windows.

Дополнительно на систему линейной подачи может быть установлен оптический энкодер для обеспечения обратной связи с программой и увеличения точности позиционирования.

Robomate STX



- Линейный шаг точность 8 мкм, угловой 8 аркмин.
- Технология Virtual Point Laser positioning
- Точный доступ в мозг под любым углом
- Ясный и незатрудненный доступ к операционному полю
- Программное управление положения, направления и скорости движения
- Управление направлением и скоростью смещения джойстиком или из программы
- Смещение по 6 осям
- Ничтожно малый люфт и дрейф

RoboMate STX представляет существенный прорыв в области стереотаксического наведения. В отличие от классических систем, предоставляющих смещение только по XY или XYZ, система RoboMate STX дает возможность доступа к заданным координатам датчиком/электродом/иглой под любыми возможными углами.

В основе системы усовершенствованные пьезоэлектрические двигатели, управляемые DSP процессором. При отключении электропитания двигатель надежно фиксируется в текущем положении предотвращая дрейф.

Применение технологии Virtual Point с лазерным наведением позволяет изменять угол доступа к цели не изменяя положение кончика инструмента. Виртуальная точка формируется в месте пересечения осей первого и второго двигателя, а также оси инструмента. В такой конфигурации возможно изменение угла подхода к виртуальной точке без смещения кончика инструмента.

Угловая настройка существенные преимущества. В некоторых случаях на пути инструмента к цели могут присутствовать структуры, повреждение которых недопустимо. Изменение угла наклона позволяет их обходить. Например это могут быть венозные синусы мозга.

NM3D-25VP



NM3D-25VP новая система позиционирования по 3 осям, разработанная специально для работы со стволовыми клетками. Система обладает высокой точностью, долговременной стабильностью и большим диапазоном смещения.

Особенности

- Трехмерное позиционирование джойстиком
- Нанометровое разрешение
- Программируемое вертикальное позиционирование
- PiezoThrust для аккуратного прокалывания мембраны
- Регулируемая скорость
- Отсутствие дрейфа и люфта
- Установка на любой инвертированный микроскоп
- Процессорное управление
- Низковольтное питание
- Компактность
- Возможность питания от аккумуляторов

Рабочий инструмент (датчик, микропипетка, ...) зажимается в универсальный держатель, крепящийся на манипулятор. Зажим удерживает инструмент с размерами от 3 до 15 мм, а также вращается по вертикали (вручную) на 90 градусов. NM3D устанавливается на вращающуюся подставку, обеспечивающую горизонтальное вращение на 360 градусов.

Манипулятор совместим со всеми основными инвертирующими микроскопами. Крепление на дно кронштейне или винтами. Можно заказать кронштейн специально для Вашей модели микроскопа.

Управление осуществляется джойстиком. Скорость и направление движения пропорциональны степени отклонения ручки джойстика. Максимальное отклонение ручки джойстика соответствует наибольшей скорости сдвига. Джойстик может управлять всеми тремя осями отдельно или одновременно.

NanoRobot-6AX



Компактная система NanoRobot-6AX предназначена для точного позиционирования. Она комбинирует уникальные возможности RoboMate с XYZ-позиционером NTS100. NanoRobot-6AX – это быстродействующая 6-осная полностью автоматическая система. Пользователь имеет возможность подводить рабочий инструмент к объекту под любым мыслимым углом с нанометровой точностью. Использование технологии Virtual Point позволяет изменять угол инструмента не смещая его кончик. Система управляется программно, но может управляться и джойстиком, приобретаемым дополнительно.

NM3D



Трехосный наноманипулятор NM3D фирмы DTI сочетает в себе высокую точность (0.4 нм) и долговременную стабильность (дрейф менее 2 нм/час при 20°C). В основе устройства пьезоэлектрический мотор, управляемый через процессор командами с джойстика. При отключенном питании такой мотор фиксирует сдвиг и не создает дрейфа или люфта. NM3D разработан для широкого круга задач в области микроэлектроники, биомедицины и пр.

- Расширенный диапазон смещения
- Компактность
- Сверхнизкий дрейф <2 нм в час при 20°C
- Точность XYZ позиционирования менее 0.4 нм
- PiezoThrust для аккуратного прокалывания мембраны
- Регулируемая скорость от 0.5 нм/с до 500 мкм/с

Рабочий инструмент (датчик, микроэлектрод, ...) зажимается в универсальный держатель, крепящийся на манипулятор. Зажим удерживает инструмент с размерами от 3 до 15 мм, а также вращается по вертикали (вручную) на 90 градусов. NM3D устанавливается на вращающуюся подставку, обеспечивающую горизонтальное вращение на 360 градусов. Крепления в основании манипулятора совместимы с множеством подставок, столиков и диаметров винтов.

Управление осуществляется джойстиком. Максимальное отклонение ручки джойстика соответствует наибольшей скорости сдвига 500 мкм/с. Джойстик может управлять всеми тремя осями отдельно или одновременно.

ПУЛЛЕРЫ И МИКРОКУЗНИЦЫ

Пуллер предназначен для изготовления в лабораторных условиях микропипеток из стеклянных капилляров путём вытягивания кончиков. Пуллер состоит из камеры с нагревательным элементом для нагревания стеклянной заготовки до заданной температуры и системы, которая позволяет вытягивать и формировать кончик микропипетки с заданными параметрами.

Микрокузницы обеспечивают изготовление под микроскопом (оплавление, заточку, и т.п.) из стеклянных заготовок различных микроинструментов (игл, крючков, пипеток, скальпелей, зондов), необходимых для микрохирургических и микроэлектродных исследований.

На что нужно обратить внимание при выборе пуллера

- Убедитесь, что пуллер обеспечивает изготовление пипеток с необходимыми характеристиками (многостадийность вытяжки и т.п.)
- Обратите внимание с каким типом заготовок может работать данная модель (диаметр капилляров, марка стекла, длина заготовок)
- Стоит обратить внимание на тип нагревательного элемента (платиновая спираль легче повреждается чем нихромовая и нужно позаботиться о запасе)
- Если вы планируете использовать пуллер для изготовления нескольких разных типов пипеток то лучше приобрести программируемый, для удобства при перенастройке.

CPM-2



CPM-2 – это микрокузница для нанесения покрытия и полировки микропипеток. Большинство инвертированных микроскопов могут превращаться в кузницы для обработки кончиков путем установки набора CPM -2. Это экономичная альтернатива, по сравнению с другими микрокузницами.

Для использования CPM -2 совместно с микроскопом Вам понадобится следующее:

- Фиксированный столик;
- Стандартный X - Y манипулятор для столика;
- Объективы слабого увеличения (4 x -6 x) и сильного увеличения (20 x-40 x), последние должны быть длиннофокусными.

В комплект CPM -2 входит держатель пипетки, закрепляемый на X - Y манипулятор для столика, нагреватель воздушной струи для работы с силиконом, полировочный элемент с собственным X - Y - Z манипулятором, защитные крышки для объективов и коробка управления. Дополнительно можно заказать X - Y манипулятор для пипетки.

Коробка управления имеет два режима работы: покрытие и полировка. Два игольчатых клапана управляют потоком воздуха, таким образом для режима покрытия и полировки можно независимо выставить напор воздуха и менять режимы специальным переключателем. Ток регулируется разными для режимов покрытия и полировки ручками и отображается на измерителе при нажатии ногового выключателя.

Для работы с силиконом, поток воздуха нагревается пропорционально установленным параметрам тока при нажатии на ноговой выключатель. Для полировки кончика полирующий элемент устанавливается напротив кончика пипетки при большом увеличении. Режим полировки выбирается с передней панели коробки управления. Нажатие на ноговой выключатель включает нагрев полирующего элемента, что сглаживает кончик. Холодный воздух подается на кончик пипетки, чтобы предотвратить его запаивание.

PIP5



НЕКА PIP 5 превосходит любой другой пуллер пипеток по характеристикам своего нагревательного элемента, в котором температурный контроль гарантирует отличную воспроизводимость пипеток. Способ температурного контроля таков, что не требует постоянной перенастройки под конкретное состояние, возраст или материал нагревательной проволоки. Эти характеристики влияют только на нижнюю температуру при втором рывке.

Пипетки производятся в ходе

двухстадийного вертикального рывка при двух независимо выбираемых температурах. Различные подкладочные диски (spacer disks), определяющие длину каждого отдельного рывка, позволяют производить пипетки почти любого размера. Благодаря симметричности рывка всегда изготавливается две идентичные пипетки.

PIP 5 сертифицирован в Европе и оборудован выключателем безопасности, отключающем нагревательный элемент при открывании защитной панели. PIP 5 не требуется шумный вентилятор и его схема не требует вентиляции и охлаждения.

Компактный дизайн PIP 5 позволяет устанавливать его на любую лабораторную полку.

PC-10



Двухрежимный вертикальный пуллер пипеток, с автоматическим переключением режимов

Принцип работы пуллера основан на вытягивании стеклянных капилляров под действием собственного веса. Для расширения функциональности предоставляется два режима: одиночный рывок – вытягивает за одно движение и двойной рывок – сила

вытягивания изменяется на середине процесса.

Таким образом PC-10 может изготавливать длинные тонкие микропипетки для инъекционных задач, а также ровные микроэлектроды для патч-клампы. Параметры изменения режимов при двойном рывке могут задаваться заранее и далее воспроизводиться автоматически. Цифровые значения усилия и нагрева отображаются на индикаторе. 100 соответствует максимальным значениям усилия и нагрева. В PC-10 имеется несколько простых усовершенствований, например применение двух грузиков (легкого и тяжелого) для подстройки усилия растяжения.

P-1000



Пуллер Sutter P-1000 является усовершенствованной версией пуллера P-97. Сенсорный экран управления и существенно расширенная система управления программирования сделала работу с прибором намного удобнее. Среди новых особенностей прибора можно отметить:

- Цветной сенсорный экран управления
- Режим безопасного нагрева Safe Heat, продлевающий срок службы нагревательного элемента
- Встроенный помощник Pipette Cookbook с системой подсказок для программирования под конкретные задачи пользователя
- Режим повтора строк программы
- Встроенный справочник/помощь и система сообщений об ошибках
- Встроенный глоссарий терминов
- Температурный сенсор на зажимах
- Запоминание результатов двух последних вытяжек
- Легкость доступа и выполнения Ramp-теста.

P-2000



Пуллер P-2000 представляет прорыв в технологии изготовления микропипеток, волоконно-оптических датчиков и нанораспыляющих кончиков. Нагревательная система P-2000 построена на базе углекислотного лазера и является развитием опыта эксплуатации обычных пуллеров. Система предоставляет несравнимо большие возможности, по сравнению с обычными пуллерами.

P-2000 подходит для работы почти с любым обычным стеклом, но его основное усовершенствование – это работа с кварцевым стеклом. Кварц обладает прекрасными характеристиками для множества экспериментальных задач. Кварц прочнее обычного стекла и пригоден для прокалывания плотных тканей, которые, в противном случае, сломали бы электрод. Кварц самый низкошумящий из всех видов стекла. Кварц не содержит металлов, присутствующих в обычном стекле. Кварц не обладает собственной флуоресценцией при освещении.

P-30

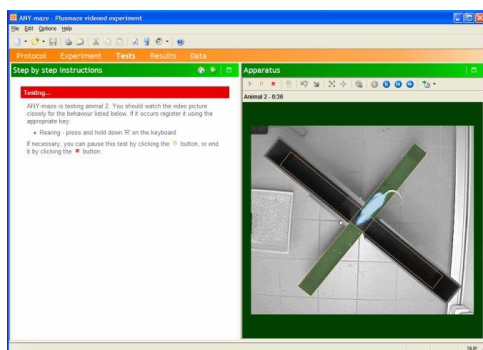


Модель вертикального пуллера пипеток P-30 предназначена для изготовления простых и патч-пипеток. P-30 вытягивает пипетки с минимальным диаметром кончика 0.3 мкм и длиной носика от 10 до 15 мм. При использовании прилагаемого дополнения P-30 изготавливает стандартные патч-пипетки в 2 рывка. Использование тонкостенных стеклянных капилляров позволяет изготавливать пипетки, пригодные для микроинъекций. P-30 идеальный недорогой выбор для лабораторий.

К P-30 прилагается платиново-иридиевая или нихромовая нагревательная спираль. Нихромовая проволока подходит для большинства применений и практически не повреждается. Платиновая проволока эффективнее при нагревании, но менее прочна и легче повреждается. Платиновая проволока лучше для толстостенного алюмосиликатного стекла и задач изготовления коротких кончиков.

СИСТЕМЫ ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ ПОВЕДЕНИЯ ЖИВОТНЫХ

Нейропатическая боль, гипералгезия, воспаление, артриты
 Allodynia, Гиперчувствительность, Somatosensation
 Моторная функция, болезнь Паркинсона, сила, тренировка
 Дыхание, анестезия, хирургический мониторинг
 Память, обучение, болезнь Алцгеймера
 Зависимость и поощрение, социальное поведение и аутизм
 Беспокойство, депрессия, страх, стресс
 Электролитическое поражение и инфузия
 Эпилепсия, припадки, конвульсии



Программное обеспечение для автоматизации проведения поведенческих экспериментов. ANYmaze анализирует видеоряд с камеры или из файла, отслеживает положение и действия животных, протоколирует и анализирует их поведение. Универсальность программы позволяет работать с большинством стандартных поведенческих тестов и лабиринтов, а также создавать протоколы для новых. По умолчанию программа содержит протоколы для большинства поведенческих тестов, а также поддерживает интеграцию с аппаратным интерфейсом для автоматизации экспериментов.



Пассивное избегание



Открытое поле



Водный лабиринт



Лабиринт Барнеса



Приподнятый крестообразный лабиринт



Пассивное избегание 2



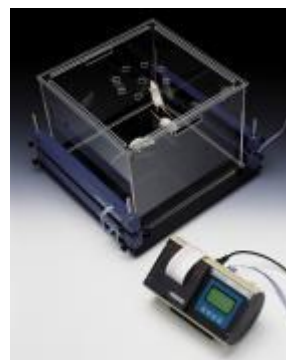
Elevated Zero-Maze



Горячая/Холодная платформа



Измеритель силы захвата лапы



Клетка для оценки общей активности



Ротарод



Ротамер

Метаболические тесты в поведенческих экспериментах Калориметрическая беговая дорожка и колесо



Метаболические системы TSE PhenoMaster позволяют исследователям оценивать влияние физиологических, наследственных и других факторов на выносливость мелких лабораторных животных.

Беговая дорожка с регулируемым наклоном и регулируемой скоростью движения ленты.

Замкнутая беговая камера позволяет проводить измерения потребления кислорода и выделения углекислого газа т.е. вести калориметрические измерения.

Опционально возможно подключение шокера в задней части дорожки.

Система полностью автоматизирована и управляется от компьютера специализированным программным обеспечением.

Имеются также и другие варианты калориметрических тестов, например калориметрическое беговое колесо.

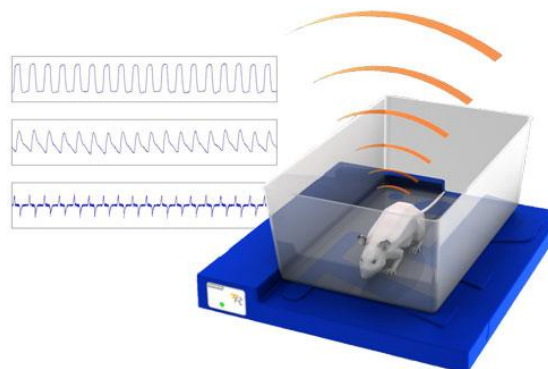
Обе системы совместимы с высокоскоростным датчиком газового состава воздуха.



Системы для телеметрии

Возможность проведения поведенческих экспериментов на свободно движущемся животном с параллельной регистрацией физиологических параметров.

Имплантируемая телеметрическая система TRM

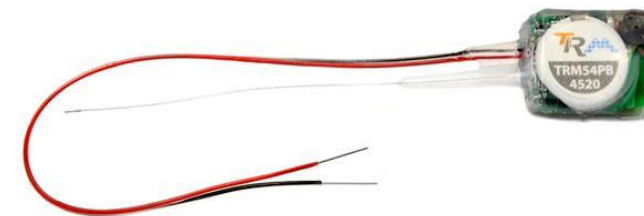


Телеметрическая система TRM представляет собой новый стандарт в беспроводной имплантируемой технологии телеметрии для высокоточного измерения физиологических сигналов у маленьких животных (более 175 грамм весом), включая высокоточное измерение давления, симпатической нервной активности, биопотенциалов (например, ЭКГ, ЭМГ, ЭЭГ) и кислород в тканях.

Телеметрическая система на маленьких животных дает возможность исследователям улучшать качество данных в исследованиях сердечно-сосудистой системы, фармакологических исследованиях и токсикологических экспериментах. Данные могут записываться на больших промежутках времени в условиях свободных от анестезии и ограничения передвижения.

Преимущества телеметрической системы:

- Не нужно использовать провода
- Возможность длительной записи
- Мониторинг в обычных условиях
- Уменьшение стрессовых артефактов при обслуживании
- Предоставляет возможность использовать животных последовательно или во множественных экспериментах
- Предоставляет возможность круглосуточной записи без присутствия лабораторного персонала
- Уменьшает число необходимых животных
- Снижает издержки на обслуживание животных



Модель	Сигнал	Размер катетера	Длина катетера	Длина электрода
TR50B	Потенциал	N/A	N/A	22 cm
TR50BB	Потенциал x 2	N/A	N/A	22 cm
TRM54P	Давление	2 F	9 cm	N/A
TRM54PB	Давление, Потенциал	2 F	9 cm	22 cm
TRM54PP	Давление x 2	2 F	9 cm	N/A
TR57Y	Кислород	N/A	N/A	28 cm
TRM56SP	Симпатическая активность, Давление	2 F	9 cm	22 cm

Телеметрическая система включает по одному SmartPad и Telemeter на животное, единственный конфигуратор и систему сбора данных. Рекомендуется использовать Adinstruments PowerLab и Lab Chart в качестве законченной системы для сбора и анализа данных.

Характеристики телеметрических датчиков:

- Медицинский силиконовый эластомер
- Полностью запечатанный, не требует замены батарейки
- Спроектирован для полной имплантации, включая подкожное и внутрибрюшинное введение
- 16 каналов доступно для передачи данных
- Заряжается с использованием патентованного метода индуктивной передачи энергии через кожу
- Интервалы сбора данных задаются вручную или с использованием ПО
- Все телеметрические датчики включают встроенное измерение температуры тела

Телеметрические датчики заряжаются без проводов in-vivo и обеспечивают передачу данных в диапазоне 5 метров.

Обучающие системы

Обучающие системы Adinstruments основаны на уникальном программном обеспечении LabChart и PowerLab LabTutor. Обе системы используют специализированное оборудование PowerLab, которое представляет собой универсальную систему сбора данных, в том числе высокочастотное АЦП с возможностью подключения разнообразных датчиков, регистрирующих физиологические реакции в организме.

На данный момент имеются следующие основные наборы:

- Система изучения изолированного сердца (выполняется на лабораторных животных)
- Набор для изучения фармакологии
- Набор для изучения дыхания человека
- Беспроводной набор для измерения частоты сердечных сокращений
- Набор для нервно-мышечной физиологии
- Набор для презентации стимулов в экспериментах с отведением вызванных потенциалов
- Набор для занятий по психофизиологии
- Набор для изучения физиологических последствий физических нагрузок
- Набор для регистрации электроокулограммы
- Набор для изучения безусловных рефлексов у человека
- Набор для занятий по биохимии
- Набор для занятий по физиологии человека и животных

К любому из перечисленных наборов могут быть добавлены разнообразные датчики, расширяющие возможности для экспериментов. В том числе имеется несколько вариантов расширенных комплектов, удовлетворяющих требованиям среднего профессионального образования или начальных курсов университетов.

Системы PowerLab LabChart

Получение данных в реальных экспериментах и их анализ на уровне студентов последних курсов и аспирантов, выполняющих научную работу. Мощност и гибкость в большом разнообразии учебных и научных приложений. Программное обеспечение на уровне хорошего научного эксперимента и оборудование удобное в использовании в образовательных целях. Включает в себя большое разнообразие учебных материалов, в том числе заметки инструктора, протоколы студента, файлы с настройками и многое другое.



Основой системы являются аналогово-цифровые преобразователи на 4, 8 и 16 каналов, для которых возможно подключение к широкому спектру усилителей, датчиков, стимуляторов и исполнительных устройств.



Системы PowerLab LabTutor

Пошаговое, интерактивное получение данных и учебные практикумы в высшей школе и профессиональных колледжах. Идеально подойдет для курсов, в которых не требуются навыки получения данных. Позволяет студентам освоить теорию, получить инструкции, данные эксперимента, провести их анализ и построить отчет — все в едином программном продукте, адаптированном для русскоязычных студентов.



Для научных и фармакологических исследований имеются системы для работы на изолированных органах и тканях, например на изолированном перфузируемом сердце.



« О компании » « Контакты »

НПФ «Биотехнологии» существует с 2003 года. Основной сферой деятельности компании является комплексное оснащение медицинских и научных лабораторий. Мы поставляем в лаборатории оборудование, на котором работаем сами и поэтому можем быть уверены в его качестве и надежности. Сотрудники компании всегда готовы помочь с выбором оборудования, адекватного Вашим задачам. Также мы осуществляем сервисное обслуживание поставляемого оборудования и обучение Вашего персонала работе с ним.

В настоящее время **НПФ «Биотехнологии»** специализируется в трех основных областях:

- поставка оборудования и реактивов для физиологических экспериментов (а также монтаж готовых установок различной направленности и степени сложности);
- поставка общелабораторного и молекулярно-биологического оборудования;
 - поставка оборудования и реактивов для лабораторной диагностики.

НПФ «Биотехнологии» является эксклюзивным дистрибьютором на территории России таких компаний, как [HEKA Electronik](#), [Sutter Instruments](#), [ALA scientific](#), [DTI nanotech](#). Также мы являемся официальными дистрибьюторами компаний [Narishige](#), [Axon Instruments \(Molecular Devices\)](#), [WPI](#), [A-Msystems](#), [Siskiyou](#), [BioLogic](#), [Molecular Devices](#)

Мы имеем большой опыт работы с регионами, обеспечивая нашим клиентам не только стабильные своевременные поставки, но и полный сервис, включающий в себя установку реактивов на любые типы анализаторов, обучение персонала, помощь в развитии лаборатории, подборе оборудования и полную комплектацию лабораторий. Все специалисты технического отдела компании имеют высшее университетское образование, большой опыт работы и прошли специальную подготовку. Кроме того, для того, чтобы удовлетворить любые запросы клиентов мы сотрудничаем с другими производителями оборудования и расходных материалов для лабораторной диагностики (такими как [Amersham](#), [Roche](#), [Biohit](#), [Sarstedt](#), [Nunc](#), [Corning](#), [Human](#), [Olympus](#), [Biosystems](#), [Diasys](#), [Bayer](#)).

Цель Компании заключается в повышении качества лабораторной диагностики в медицинских учреждениях России, а также уровня оснащения научных лабораторий. Эта цель достигается путем:

- поставки высококачественного оборудования и реактивов;
- доступных цен;
- качественного сервисного обслуживания и консультирования.

В Санкт-Петербурге

194223, Санкт-Петербург, пр. М.Тореза 44.
тел/факс +7(812) 383-99-41, 294-22-06
Электронная почта: info@biotechnologies.ru



В Саратове

НПО "Биотехнологии"
410065, г.Саратов, ул.Тверская, д.63

В Казани

сервисный центр: +7-917-275-08-06

