СОГЛАСОВАНО

Генеральный директор

ООО "МИКОНТ"

_____И. А. Иванов

"____" _____2022

УТВЕРЖДАЮ

Генеральный директор

ООО "Крисаф"

_____И.Ф. Рахматуллин

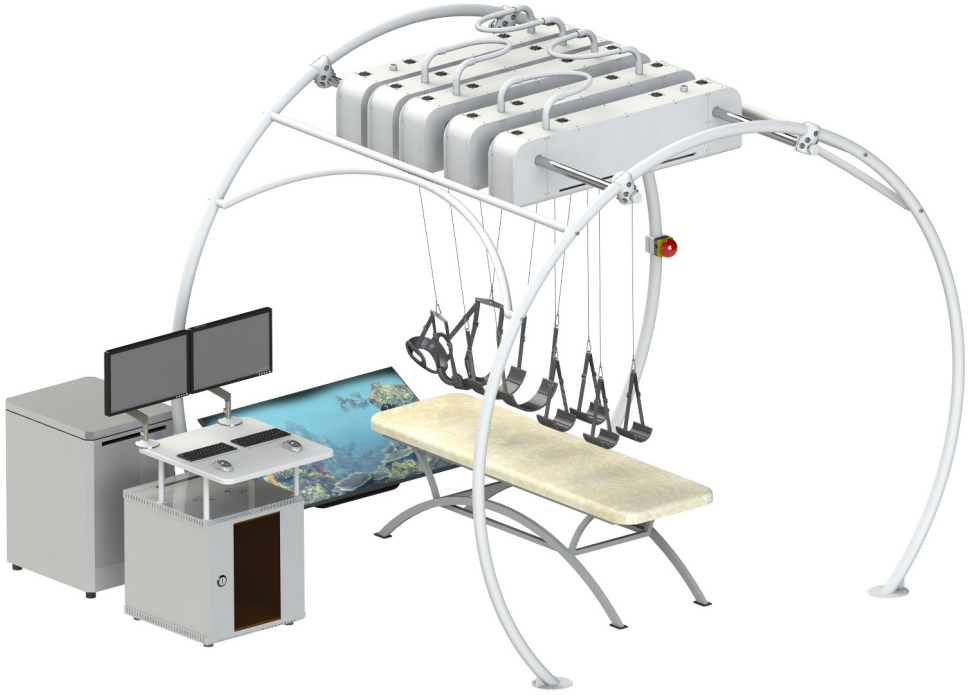
"____" _____2022

КОМПЛЕКС АППАРАТНО–ПРОГРАММНЫЙ КРИСАФ™ ДЛЯ ЛОКОМОТОРНОЙ ТЕРАПИИ В БЕЗОПОРНОМ СОСТОЯНИИ (КОМПЛЕКС КРИСАФ™) по ТУ 32.50.50−001−38006577−2017

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

ДСМА.100.00.00.000 РЭ

Введено впервые



Тюмень 2022

Содержание

1. ВВЕДЕНИЕ....5
2. ОПИСАНИЕ И РАБОТА КОМПЛЕКСА....6
2.1. Назначение изделия....6
2.2. Технические характеристики....9
2.3. Состав изделия....13
2.4. Устройство и работа....24
2.5. Маркировка....31
2.6. Упаковка....33
3. ОПИСАНИЕ И РАБОТА СОСТАВНЫХ ЧАСТЕЙ КОМПЛЕКСА....35
3.1. Компрессор и система подготовки воздуха....35
3.2. Шкаф ввода....38
3.3. Стойка управления....39
3.4. Датчик управления виртуальной средой (ДУВС)....43
3.5. Манжеты....44
3.6. Накладка одноразовая....46
3.7. Электрический стимулятор для стимуляции спинного мозга (стимулятор)....47
4. МАТЕРИАЛЫ....49
5. РАБОЧИЕ ЧАСТИ....51
6. ТРЕБОВАНИЯ К ПЕРСОНАЛУ И МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ....52
7. ЭЛЕКТРОМАГНИТНАЯ СОВМЕСТИМОСТЬ....56
8. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ....61
8.1. Эксплуатационные ограничения....61
8.2. Подготовка комплекса к использованию....61
8.2.1. Проверка уровня заряда ДУВС....61
8.2.2. Проверка уровня заряда стимулятора....62
8.2.3. Проверка уровня заряда ИБП....62
8.2.4. Включение тренажёра....63
8.2.5. Выключение тренажёра....63
8.3. Подготовка пациента к тренировке....63
8.4. Использование комплекса....70
8.4.1. Информация о программном обеспечении (ПО)....70
8.4.2. Ведение базы данных пациентов....70

Для ознакомления

8.4.3. Подъём/опускание пациента....73
8.4.4. Режимы работы....76
8.4.5. Работа с датчиком управления виртуальной средой (ДУВС)....83
8.4.5.1. Для чего нужен датчик....83
8.4.5.2. Расположение датчиков на теле пациента....83
8.4.5.3. Какие движения распознаёт датчик....84
8.4.5.4. Работа с датчиком в программе управления....86
8.4.5.5. Калибровка датчика....89
8.4.6. Профили движений....90
8.4.7. Биологическая обратная связь....92
8.4.8. Тестирование....95
8.4.9. Работа с электрическим стимулятором для стимуляции спинного мозга....101
8.4.9.1. Назначение и принцип работы стимулятора....101
8.4.9.2. Органы управления и индикации, установленные на стимуляторе....106
8.4.9.3. Принципы синхронизации комплекса и стимулятора....111
8.4.9.4. Управление стимулятором в программе....113
8.4.9.5. Базовая методика применения электростимуляции....119
8.5. Действия в нештатных ситуациях....139
8.5.1. Отключение внешнего электропитания....139
9. ИГРОВАЯ ВИРТУАЛЬНАЯ СРЕДА DEPTH HUNTER. KRISAF EDITION....140
9.1. Введение....140
9.2. Запуск игры....141
9.3. Игровой процесс....141
9.3.1. Режим миссии....141
9.3.2. Свободный режим....143
9.3.3. Режим соревнования....143
9.3.4. Игровые механики....145
9.3.4.1. Ловля рыбы....145
9.3.4.2. Фотоохота....146
9.3.4.3. Поиск сокровищ....146
9.3.4.4. Система дыхания....146
9.4. Управление игрой....147
9.5. Игровой интерфейс....148
9.5.1. Главное меню и внутриигровое меню....148

Для ознакомления

9.5.2. Меню настроек игры.....151
9.5.3. Внутриигровой интерфейс.....151
9.5.4. Режим библиотеки.....154
9.5.5. Фотоальбом.....154
10. ДЕЗИНФЕКЦИЯ И ОЧИСТКА.....155
11. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ.....156
12. ЧАСТИ КОМПЛЕКСА, ЗАМЕНЯЕМЫЕ ОБСЛУЖИВАЮЩИМ ПЕРСОНАЛОМ.....160
13. КАЛИБРОВКА.....161
14. МОНТАЖ.....161
15. ПРОВЕРКА РАБОТОСПОСОБНОСТИ КОМПЛЕКСА.....161
16. ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ.....163
17. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ.....165
19. УТИЛИЗАЦИЯ ИЗДЕЛИЯ.....166
20. АДРЕСА И ТЕЛЕФОНЫ.....167
20.1. Предприятие-изготовитель.....167
ПРИЛОЖЕНИЕ А.....168
ПРИЛОЖЕНИЕ Б.....170
ПРИЛОЖЕНИЕ В.....176
ПРИЛОЖЕНИЕ Г.....177
ПРИЛОЖЕНИЕ Д.....178
ПРИЛОЖЕНИЕ Е.....179

Для ознакомления

1. ВВЕДЕНИЕ

1.1. Настоящее руководство по эксплуатации (далее – "руководство") распространяется на комплекс аппаратно-программный Крисаф™ для локомоторной терапии в безопорном состоянии (далее – "Комплекс", либо "Комплекс Крисаф™", либо "тренажёр") и содержит технические характеристики, описание принципа работы, а также сведения, необходимые для правильной и безопасной эксплуатации изделия.

1.2. Комплекс производится в соответствии с техническими условиями ТУ 32.50.50−001−38006577−2017.

1.3. Очень важно изучить инструкцию перед тем, как Вы запустите в работу комплекс. Руководство должно храниться рядом с тренажёром, чтобы время от времени Вы могли его перечитывать, в особенности разделы эксплуатации тренажёра и техники безопасности.

1.4. Медицинский персонал – врачи, ответственные за тренажёр, должны довести до сведения всех лиц, находящихся вблизи тренажёра, что те должны соблюдать правила техники безопасности.

1.5. Тренажёр может запускать в работу только специально обученный для этого специалист. При необходимости следует провести обучение персонала, работающего с тренажёром.

1.6. Не допускайте посторонних к тренажёру.

1.7. Тренажёр будет распакован и смонтирован специалистами фирмы. Не пытайтесь установить тренажёр самостоятельно.

1.8. Лица, запускающие в работу тренажёр, должны предварительно ознакомиться с положениями по технике безопасности (они приведены в п. 6 настоящего руководства).

1.9. Ни в коем случае ничего нельзя изменять в компонентах тренажёра, в кабельной проводке, в компьютерной программе. Это может отрицательно повлиять на работу тренажёра и поставить под угрозу вашу безопасность.

1.10. Техническое обслуживание, настройку, ремонт комплекса должен проводить специально обученный квалифицированный персонал.

1.11. При наличии ошибок и упущений в данном руководстве просьба сообщать о таковых по адресу:

Россия, 614007, г. Пермь, ул.25 Октября, 89, ООО "МИКОНТ"

тел.: +7 (342) 207-53-97, +7 (342) 207-53-98

e-mail: micont@micont.ru

Для ознакомления

2. ОПИСАНИЕ И РАБОТА КОМПЛЕКСА

2.1. Назначение изделия

2.1.1. Комплекс аппаратно-программный Крисаф™ для локомоторной терапии в безопорном состоянии предназначен для проведения автоматизированной восстановительной терапии пациентов с нарушением двигательной функции, связанной с последствиями травм, операций на головном и спинном мозге, инсультами, а также с детским церебральным параличом, для проведения локомоторной терапии туловища и нижних конечностей в пассивном, пассивно-активном и активном режимах, с возможностью использования виртуальной игровой среды, чрескожной электростимуляции спинного мозга.

2.1.2. Комплекс представляет собой роботизированный реабилитационный тренажер, позволяющий пациенту совершать телом различные движения, будучи подвешенным на подвесах в горизонтальном положении. При этом на экране пациента отображается игровая среда, которой он может управлять, что создает обратную связь и инициирует его движения. Управление тренажёром осуществляется посредством компьютерной программы управления (полное название программы – "Компьютерная программа управления аппаратно-программным комплексом для локомоторной терапии в безопорном состоянии"). Режим работы комплекса (пассивный, пассивно-активный или активный) выбирается оператором в программе управления. В пассивном режиме работы траектория движения полностью определяется тренажёром, характеристики движения задаются оператором в программе управления. В пассивно-активном режиме характеристики движения также задаются оператором, но пациент имеет возможность влиять на траекторию движения, прилагая определённые усилия. В данном режиме степень участия тренажёра в построении движения также задаётся оператором. В активном режиме работы траектория движения полностью определяется пациентом.

2.1.3. В основу реабилитационного процесса положена идея эффективной мотивации пациента путем его погружения в игровую виртуальную 3D среду[1]. Например, ребёнок имеет возможность проявить активность, свойственную его более здоровым сверстникам: исследовать подводный мир, выполнять различные задания, заниматься фотографированием и поиском сокровищ, а также соревноваться в мини-играх с дельфинами, мантами и черепахами. Для управления персонажем в виртуальной среде (аватаром) используется датчик управления виртуальной средой (ДУВС) с технологией передачи Bluetooth LE на базе

1 За основу виртуальной среды был взят игровой продукт Depth Hunter, разработанный компанией Biart Company. Biart существенно переработала оригинальный продукт, используя новую версию программной технологии biEngine.

Для ознакомления

акселерометров и гироскопов, который крепится на тело пациента. В процессе игры контроллер также распознает жесты пациента, каждому жесту сопоставлено определённое действие в виртуальном мире. Интуитивное управление погружает пациента в виртуальную реальность.

2.1.4. Механика аппаратно-программного комплекса имитирует состояние человека в воде. Специальная пневматическая система уравновешивает вес пациента. Движения задаются системой электроприводов. Таким образом, находясь в состоянии практически безразличного равновесия, пациент сам участвует в построение движения при малой силе и недостатке координации, совместно с системой электроприводов.

2.1.5. В основе работы тренажера лежит использование волнообразных движений, чем-то напоминающих движения дельфина.

2.1.6. Комплекс позволяет совместить роботизированную механотерапию с неинвазивной электростимуляцией спинного мозга. При этом моменты подачи тока, пропускаемого через электроды, синхронизированы с фазами движения.

2.1.7. Комплекс используется в лечебно-профилактических учреждениях (поликлиниках и стационарах неврологического, травматологического, реабилитационного профиля), санаториях, научных лабораториях, восстановительно–реабилитационных, оздоровительных и спортивно–тренировочных центрах.

2.1.8. Противопоказания к применению:

- тяжелое соматическое состояние пациента;
- трофические язвы и пролежни, гнойно-некротические заболевания, эпицистостома;
- острые инфекционные заболевания;
- эпилепсия (со склонностью к частым обострениям или рецидивам болезни с частыми декомпенсациями, требующими лечения в стационаре);
- хронические заболевания в стадии декомпенсации и субкомпенсации;
- нарушение целости костей, выраженный остеопороз;
- кровотечение на данный момент или опасность его развития в связи с усилением двигательной активности;
- злокачественные опухоли;
- психические заболевания с выраженным возбуждением;
- при любых острых воспалениях кровеносных и лимфатических сосудов, тромбозах, выраженном варикозном расширении вен;
- беременность любого срока;

Для ознакомления

• непереносимость электрических воздействий (в случае применения электростимуляции);

• язвы, шелушения, сыпь и иные признаки воспалительных процессов в зоне расположения накожных электродов (в случае применения электростимуляции).

• наличие электрокардиостимулятора и/или других имплантированных электронных устройств (в случае применения электростимуляции);

• грубые неконтролируемые нарушения ритма сердца (в случае применения электростимуляции).

2.1.9. Побочные эффекты:

• головокружение во время процедуры. Если головокружение связано с применением виртуальной игровой среды, процедуру следует проводить без использования виртуальной игровой среды;

• покалывание или лёгкое жжение в месте установки электродов при некорректной установки электродов;

• стойкое покраснение кожи под электродами (редко);

• в случае индивидуальной непереносимости материалов изделия возможны различные аллергические реакции.

2.1.10. Комплекс изготавливается в двух вариантах исполнения:

• Комплекс аппаратно-программный Крисаф™ для локомоторной терапии в безопорном состоянии. Модель: Комплекс Крисаф™ -1 (Комплекс Крисаф™-1);

• Комплекс аппаратно-программный КрисафТМ для локомоторной терапии в безопорном состоянии. Модель: Комплекс Крисаф™ -2 (Комплекс Крисаф™-2).

2.1.11. Вид климатического исполнения УХЛ 4.2 по ГОСТ 15150.

2.1.12. Код общероссийского классификатора продукции по видам экономической деятельности ОКПД2 32.50.50.190.

2.1.13. Класс в зависимости от потенциального риска применения – 2а по ГОСТ 31508.

2.1.14. Комплекс в зависимости от воспринимаемых механических воздействий относится к изделиям 1 группы по ГОСТ Р 50444.

2.1.15. В зависимости от последствий отказа, комплекс относится к классу В по ГОСТ Р 50444.

Для ознакомления

2.2. Технические характеристики

2.2.1. Количество исполнительных механизмов.....10

2.2.2. Рабочая частота колебаний, Гц.....0,05–1

2.2.3. Максимальная амплитуда колебаний, см.....30±2

2.2.4. Расстояние между крайними тросами (регулируемое):

по длине, см.....100–180

по ширине, см.....30–80

2.2.5. Режим работы комплекса – продолжительный.

2.2.6. Номинальное напряжение питания, В.....220±10%

2.2.7. Частота питающей сети, Гц.....50±1

2.2.8. Потребляемая мощность, ВА, не более.....2500

2.2.9. Время установления рабочего режима, мин, не более.....5

2.2.10. Комплекс снабжен автономным источником питания, предназначенным только для завершения работы в случае отключения внешнего электропитания. Время работы от автономного источника, мин, не менее.....5

2.2.11. Уровень звука L_{pA} , создаваемый комплексом, дБА, не более.....60

2.2.12. Технология беспроводной связи ДУВС.....Bluetooth 4.0

2.2.13. Радиус действия беспроводного датчика управления виртуальной средой (ДУВС), м, не менее.....10

2.2.14. Время автономной работы ДУВС, ч, не менее.....5

2.2.15. Время до полного заряда автономного источника питания ДУВС, ч, не более....8

2.2.16. Тип автономного источника питания ДУВС.....Ni-MH

2.2.17. Ёмкость автономного источника питания ДУВС,мА·ч.....80

2.2.18. Напряжение автономного источника питания ДУВС, В.....3,6

(3 элемента по 1,2 В)

2.2.19. Рост пациента, см.....120–200

2.2.20. Масса пациента, кг.....15–120

2.2.21. Манжеты для поддержки пациента имеют три типоразмера: M, L, XL. Размеры и маркировка манжет представлены в таблице 2.1.

Для ознакомления

Таблица 2.1. Размеры манжет.

Типоразмер	Наименование	Кол-во в комплекте	Размеры, длина/ширина, см, допуск ± 2 см	Присоединительные размеры, см	Маркировка
M	Манжета верхнегрудная M1	1	36/25	Охват грудной клетки 50–80	M 1
	Манжета нижнегрудная M2	1	38/12	Охват грудной клетки 50–80	M 2
	Манжета поясная M3	1	38/12	Охват грудной клетки 50–80	M 3
	Манжета бедренная M4	2	22/14	Охват бедра в нижней трети 24–38	M 4
	Манжета голеностопная M5	2	25/14	Охват голени в нижней трети 16–26	M 5
	Манжета головы M6	1	25/15	Окружность головы 48–51	M 6
	Манжета руки M7	2	20/10	Охват запястья 14–18	M 7
L	Манжета верхнегрудная L1	1	46/30	Охват грудной клетки 70–100	L 1
	Манжета нижнегрудная L2	1	45/15	Охват грудной клетки 70–100	L 2
	Манжета поясная L3	1	45/15	Охват грудной клетки 70–100	L 3
	Манжета бедренная L4	2	28/16	Охват бедра в нижней трети 38–48	L 4
	Манжета голеностопная L5	2	29/15	Охват голени в нижней трети 24–32	L 5
	Манжета головы L6	1	26/16	Окружность головы 51–54	L 6
	Манжета руки L7	2	25/12	Охват запястья 18–24	L 7
XL	Манжета верхнегрудная XL1	1	55/38	Охват грудной клетки 90–120	XL 1
	Манжета нижнегрудная XL2	1	52/18	Охват грудной клетки 90–120	XL 2
	Манжета поясная XL3	1	52/18	Охват грудной клетки 90–120	XL 3
	Манжета бедренная XL4	2	34/17	Охват бедра в нижней трети 48–72	XL 4
	Манжета голеностопная XL5	2	34/17	Охват голени в нижней трети 32–46	XL 5
	Манжета головы XL6	1	27/18	Окружность головы 54–58	XL 6
	Манжета руки XL7	2	32/13	Охват запястья 24–30	XL 7

Для ознакомления

2.2.22. Безопасная рабочая нагрузка на манжеты представлена в таблице 2.2.

Таблица 2.2. Безопасная рабочая нагрузка на манжеты.

Наименование	Нагрузка на манжету согласно среднестатистической диаграмме распределения масс, кг	Кол-во манжет в комплекте	Нагрузка на манжеты согласно среднестатистической диаграмме распределения масс, кг	**Максимально допустимая нагрузка на манжету, кг**
Манжета головы	8	1	8	**12**
Манжета верхнегрудная	24	1	24	**36**
Манжета нижнегрудная	24	1	24	**36**
Манжета поясная	24	1	24	**36**
Манжета бедренная	11	2	22	**17**
Манжета голеностопная	5	2	10	**8**
Манжета руки	4	2	8	**6**
		Итого, кг	120	

2.2.23. Масса комплекта манжет любого типоразмера не более 5 кг.

2.2.24. Манжеты устойчивы к санитарно-гигиенической обработке раствором детского мыла по ГОСТ 28546 или раствором нейтральных моющих средств по ГОСТ 25644.

2.2.25. Наружные поверхности составных частей комплекса устойчивы к дезинфекции по МУ-287-113.

2.2.26. Общий вид комплекса, размеры занимаемой площади приведены в приложении А.

2.2.27. Габаритные размеры комплектующих комплекса приведены в приложении Б.

2.2.28. Максимально допустимая нагрузка на кушетку, кг.....120

2.2.29. Масса комплекса, кг, не более.....900

2.2.30. Класс защиты от проникновения воды и твёрдых частиц.....IPX0

2.2.31. Электрический стимулятор для стимуляции спинного мозга обеспечивает следующие характеристики:

2.2.31.1. Количество выходных независимо регулируемых каналов.....5

2.2.31.2. Стимулятор генерирует следующие формы импульсов:

- без несущей частоты монополярный;
- без несущей частоты биполярный;
- с несущей частотой монополярный;
- с несущей частотой биполярный.

Для ознакомления

2.2.31.3. Амплитуда силы тока импульсов регулируется в диапазоне от 0 до 250 мА с шагом 1мА.

2.2.31.4. Несущая частота импульсов регулируется в диапазоне от 4 до 10 кГц с шагом 1 кГц.

2.2.31.5. Частота следования импульсов регулируется в диапазоне от 1 до 99 Гц с шагом 1 Гц.

2.2.31.6. Длительность импульсов регулируется в диапазоне от 0,1 до 1 мс с шагом 0,1 мс.

2.2.31.7. Среднеквадратичное значение протекающего тока по каждому каналу ограничено, максимальная величина среднеквадратичного тока составляет не более 15 мА.

2.2.31.8. Стимулятор обеспечивает безотказную работу в диапазоне внешней нагрузки от 200 Ом до 500 Ом для каждого из каналов.

2.2.31.9. Стимулятор обеспечивает защиту от обрыва цепи и отключает канал стимуляции при увеличении межэлектродного сопротивления выше уровня 4000 Ом.

2.2.31.10. Режим выдачи импульсов:

- одиночный импульс;
- серия импульсов. В этом случае задаётся частота следования импульсов согласно п. 2.2.31.5.

2.2.31.11. Тип автономного источника питания стимулятора.....Li-Ion

2.2.31.12. Ёмкость автономного источника питания стимулятора, мА·ч.....3000

2.2.31.13. Напряжение автономного источника питания стимулятора, В.....14,8

2.2.31.14. Время автономной работы стимулятора, ч, не менее.....4

2.2.31.15. Время до полного заряда автономного источника питания стимулятора, ч, не более.....8

2.2.31.16. Несущая частота радиоканала, МГц.....430±5

2.2.31.17. Радиус действия стимулятора (при удалении от радиомодуля), м, не менее. 10

2.2.31.18. Длина кабеля пациента, м.....1,0–2,0

Для ознакомления

2.3. Состав изделия

2.3.1. Состав и комплектность комплекса приведены в таблице 2.3 и на рис. 2.1÷2.7.

Таблица 2.3

№ п/п	Обозначение	Наименование	Кол-во	
			Комплекс Крисаф™-1	Комплекс Крисаф™-2
1	ДСМА.100.01.00.000	Рама несущая	1	1
2	ДСМА.100.02.00.000	Модуль с двумя исполнительными механизмами	5	5
3	ДСМА.100.03.00.000	Шкаф ввода	1	1
4	ДСМА.100.04.00.000	Стойка управления	1	1
5	Покупное изделие	Монитор AOC i2275PWQU*	2	2
6	Покупное изделие	Рабочая станция DEPO Race S240S i3_3240/4G1600D/T500G/GLAN**, Операционная система Microsoft Windows 7***	1	1
7	Покупное изделие	Рабочая станция DEPO Race S240S i3_3240/4G1600D/T500G/GLAN**, Операционная система GNU/Linux	1	1
8	Покупное изделие	Источник бесперебойного питания Eaton 5130 3000 RT 3U****	1	1
9	ДСМА.100.05.01.000	Комплект манжет, типоразмер M, в составе:		
		– Манжета верхнегрудная M1	1	1
		– Манжета нижнегрудная M2	1	1
		– Манжета поясная M3	1	1
		– Манжета бедренная M4	2	2
		– Манжета голеностопная M5	2	2
		– Манжета головы M6	1	1
		– Манжета руки M7	2	2
10	ДСМА.100.05.02.000	Комплект манжет, типоразмер L, в составе:		
		– Манжета верхнегрудная L1	1	1
		– Манжета нижнегрудная L2	1	1
		– Манжета поясная L3	1	1
		– Манжета бедренная L4	2	2

Для ознакомления

№ п/п	Обозначение	Наименование	Кол-во	
			Комплекс Крисаф™-1	Комплекс Крисаф™-2
		– Манжета голеностопная L5	2	2
		– Манжета головы L6	1	1
		– Манжета руки L7	2	2
11	ДСМА.100.05.03.000	Комплект манжет, типоразмер XL, в составе:		
		– Манжета верхнегрудная XL1	1	1
		– Манжета нижнегрудная XL2	1	1
		– Манжета поясная XL3	1	1
		– Манжета бедренная XL4	2	2
		– Манжета голеностопная XL5	2	2
		– Манжета головы XL6	1	1
		– Манжета руки XL7	2	2
12	ДСМА.100.05.09.000	Накладка одноразовая на манжету головы	не более 2000	не более 2000
13	ДСМА.100.06.00.000	Датчик управления виртуальной средой ДУВС	4	4
14	ДСМА.100.05.10.000	Комплект крепления ДУВС на руке и на корпусе пациента:		
		– Крепление ДУВС на руке	2	2
		– Крепление ДУВС на корпусе	2	2
15	ФСЗ 2011/10543 от 13.09.2011	Компрессор медицинский стоматологический DK50 2VS, EKOM spol. s.r.o., Словакия	1	1
16	ДСМА.100.10.00.000	Шкаф компрессора	1	1
17	ДСМА.100.09.00.000	Кушетка*******	1	1
18	Покупное изделие	Телевизор Samsung UE49M6500*****	1	1
19	ДСМА.100.07.00.000	Подставка под телевизор	1	1
20	Покупное изделие	Адаптер Bluetooth 4.0	1	1
21	Покупное изделие	Ключ шестигранный 6 мм	2	2
22	ДСМА.100.11.00.000	Электрический стимулятор для стимуляции спинного мозга, в составе:		
		– Блок стимуляции	–	1

Для ознакомления

№ п/п	Обозначение	Наименование	Кол-во	
			Комплекс Крисаф™-1	Комплекс Крисаф™-2
	Покупное изделие	– Зарядное устройство GST90A19-P1M******	–	1
		– Радиомодуль	–	1
		– Кабель пациента	–	5
	ФСЗ 2010/07652 от 24.08.2010	– Электрод, производства "ФИАБ СпА", Италия	–	10
	ФСЗ 2010/07652 от 24.08.2010	– Переходник-адаптер, производства "ФИАБ СпА", Италия (при необходимости)	–	10
	Эксплуатационная документация			
1	ДСМА.100.00.00.000 РЭ	Комплекс аппаратно-программный Крисаф™ для локомоторной терапии в безопорном состоянии (Комплекс Крисаф™). Руководство по эксплуатации.	1	1
2	ДСМА.100.00.00.000 ПС	Комплекс аппаратно-программный Крисаф™ для локомоторной терапии в безопорном состоянии (Комплекс Крисаф™). Паспорт.	1	1

* Могут быть заменены на аналогичные со следующими характеристиками:
– Размер экрана: 21" ÷ 24"
– Разрешение экрана: 1920x1080
– Интерфейсы: DVI или HDMI или DisplayPort
– Размер крепления VESA: 100x100

Производитель: AOC, или Acer, или Asus, или BenQ, или Dell, или HP, или Samsung, или Nec, или ViewSonic, или LG, или Xiaomi, или MSI, или HUAWEI, или Philips

** Могут быть заменены на аналогичные со следующими характеристиками:
– Размер корпуса: 19", высота не более 2U

Минимальные системные требования:
– Процессор: Intel Core i3
– Оперативная память 4 ГБ
– Жёсткий диск 320 ГБ
– Интерфейсы DVI или HDMI или DisplayPort, Ethernet, 3xUSB 2.0

Производитель: DEPO, или HP, или STSS, или Dell, или Fujitsu, или Gooxi, или DCN, или KARMA, или Rikor, или Qtech, или Sitronics, или YADRO

*** Может быть заменена на операционную систему Microsoft Windows 8 или выше

**** Может быть заменен на аналогичный со следующими характеристиками:

Для ознакомления

№ п/п	Обозначение	Наименование	Кол-во	
			Комплекс Крисаф™-1	Комплекс Крисаф™-2

– Размер корпуса: 19", высота не более 3U
– Номинальное входное напряжение переменного тока 220В +/- 10%
– Частота питающей сети 50Гц +/- 1Гц
– Форма выходного напряжения чистая синусоидальная
– Выходная мощность, ВА 3000
– Время работы от батарей, при 100% нагрузке минимально 3 минуты
– Выходные разъёмы 8*IEC-C13/10A

Производитель: Eaton, или Ippon, или APC, или PowerWalker, или Legrand, или Powercom..

***** Может быть заменен на аналогичный со следующими характеристиками:
– Размер экрана: 40" ÷ 65"
– Разрешение экрана: 1920x1080
– Интерфейсы: DVI или HDMI или DisplayPort
– Размер крепления VESA: 400x400

Производитель: Samsung, или LG, или Sony, или Xiaomi, или Витязь, или Горизонт.

****** Может быть заменено на аналогичное со следующими характеристиками:
– Номинальное выходное напряжение 19В +/- 5%
– Номинальный выходной ток 4,5А
– Номинальное входное напряжение переменного тока 220В +/- 10%
– Частота питающей сети 50Гц +/- 1Гц
– Размер выходного штекера 5,5 x 2,5 мм

Производитель: Mean Well, или Robiton, или Asus, или Acer, или Toshiba, или Samsung, или Dell, или HP.

******* Может быть заменена на аналогичное изделие, зарегистрированное в установленном порядке.
Например: кушетка смотровая КС-1, производства ООО "Урал мед.-мебель" (РУ № РЗН 2017/5546 от 31 июля 2017 года).

*, **, ****, *****, ****** Должны соответствовать требованиям ТР ТС 004/2011 "О безопасности низковольтного оборудования", ТР ТС 020/2011 "Электромагнитная совместимость технических средств".

Для ознакомления

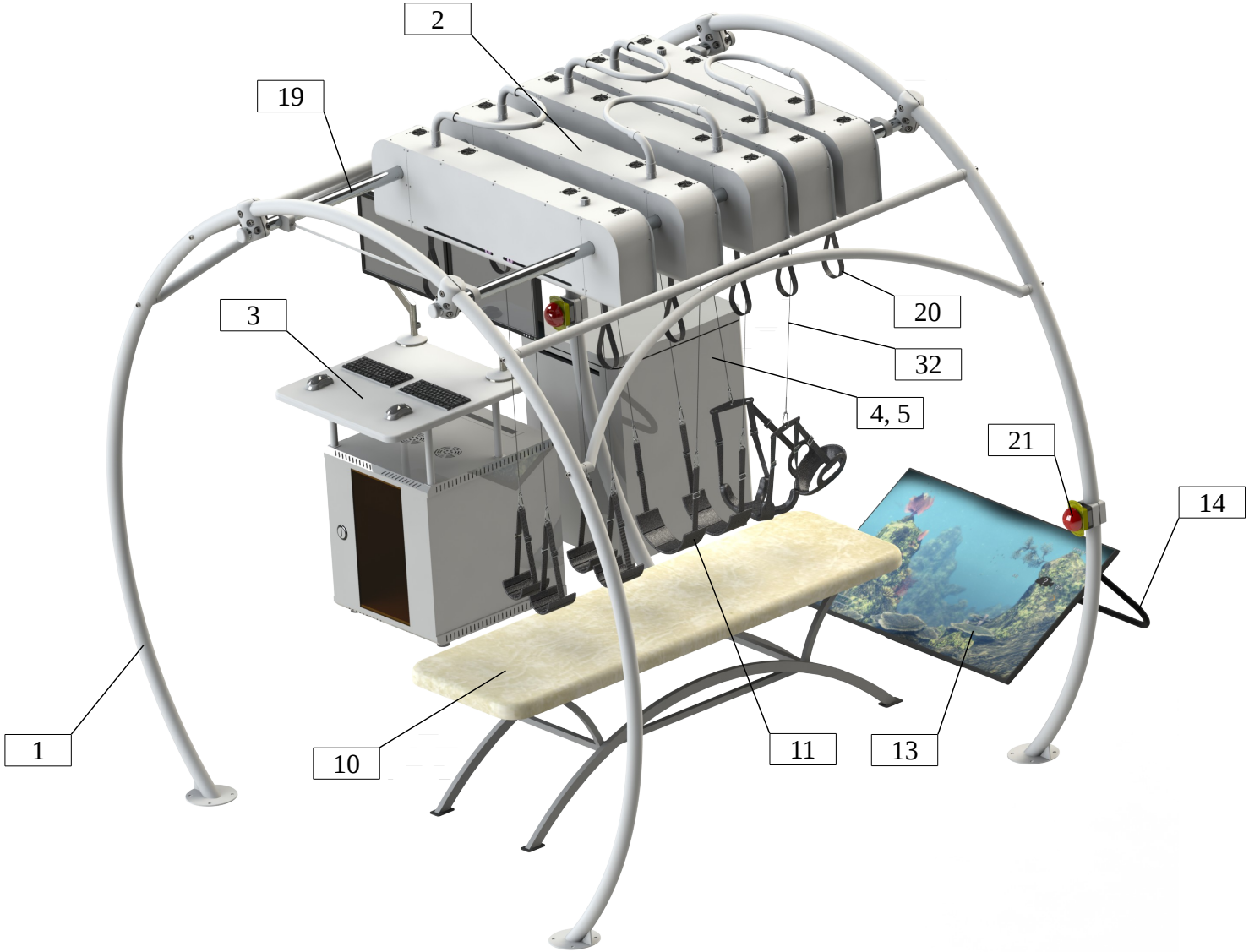


Рис. 2.1. Состав комплекса.

KRISAF

Рис. 2.2. ДУВС с креплением на руке.

Рис. 2.3. ДУВС с креплением на корпусе.

Рис. 2.4. Адаптер Bluetooth 4.0.

Рис. 2.5. Накладка одноразовая на манжету головы.

Для ознакомления

Рис. 2.6. Шкаф ввода.

Рис. 2.7. Ключ шестигранный 6 мм.

Для ознакомления

Рис. 2.8. Блок стимуляции.

Рис. 2.9. Зарядное устройство.

Рис. 2.10. Радиомодуль.

Рис. 2.11. Кабель пациента.

Для с

Рис. 2.12. Электроды.

Рис. 2.13. Переходники-адаптеры.

Для ознакомления

2.4. Устройство и работа

2.4.1. В основу работы тренажёра положен комбинированный исполнительный механизм, состоящий из пневматической системы и сервопривода (на базе электропривода). Всего тренажёр включает в себя 10 исполнительных механизмов (по 2 исполнительных механизма в каждом модуле). На рис. 2.14 приведён общий вид модуля (без кожуха). На рис. 2.15, 2.16 приведены устройство одного исполнительного механизма модуля и устройство пневмоцилиндра соответственно.

2.4.2. Для компенсации веса тела пациента используются пневмоцилиндры 22. Сжатый воздух через канал 33 подаётся в рабочий объём 24 пневмоцилиндра и создаёт давление на поршень 23. Сила, действующая на поршень 23 через трос 32 передаётся на соответствующую манжету 11 и используется для удержания пациента на весу.

2.4.3. Пневмоцилиндр 22, помимо рабочего объёма 24, содержит буферный объём 25 (конструкция пневмоцилиндра – труба в трубе). Рабочий и буферный объёмы соединены между собой каналами 34. Буферный объём в несколько раз превышает рабочий объём, за счёт этого сила, действующая на поршень 23, практически не изменяется при его перемещении в пневмоцилиндре. Другими словами, при подъёме/опускании пациента сила, используемая для компенсации его (пациента) веса, практически не изменяется.

2.4.4. Трос 32, выходя из пневмоцилиндра, проходит через блок 28, барабан 27, блок 29 и спускается к пациенту. Электродвигатель 26 служит для задания необходимых движений. Усилие, развиваемое электродвигателем 26, передаётся на трос 32 через барабан 27.

2.4.5. Т.к. вес данной части тела пациента компенсируется пневмоцилиндром 22, то сила, требуемая от электродвигателя 26 в динамике (для задания необходимых движений) незначительна. Данная сила определяется из второго закона Ньютона:

$$F = ma \quad , \tag{1}$$

где: m – масса, подвешенная на трос (масса части тела пациента);
a – ускорение (определяется заданным движением).

Для ознакомления

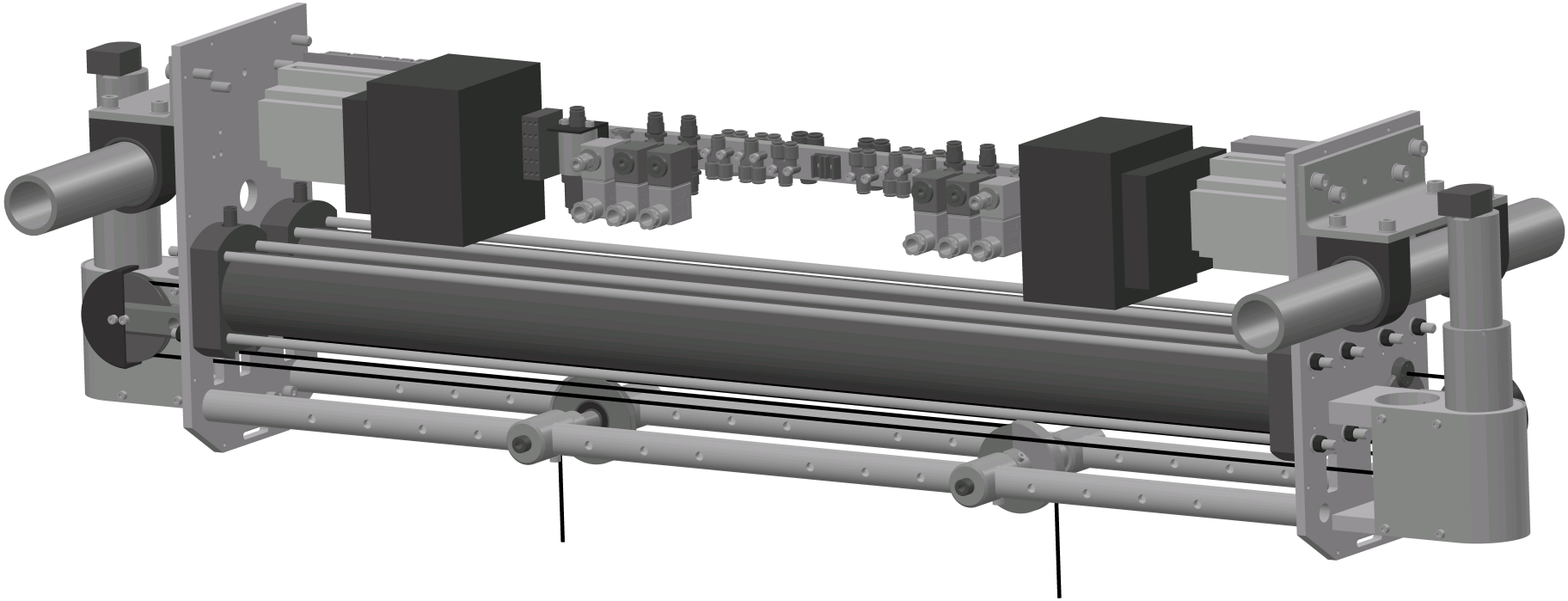
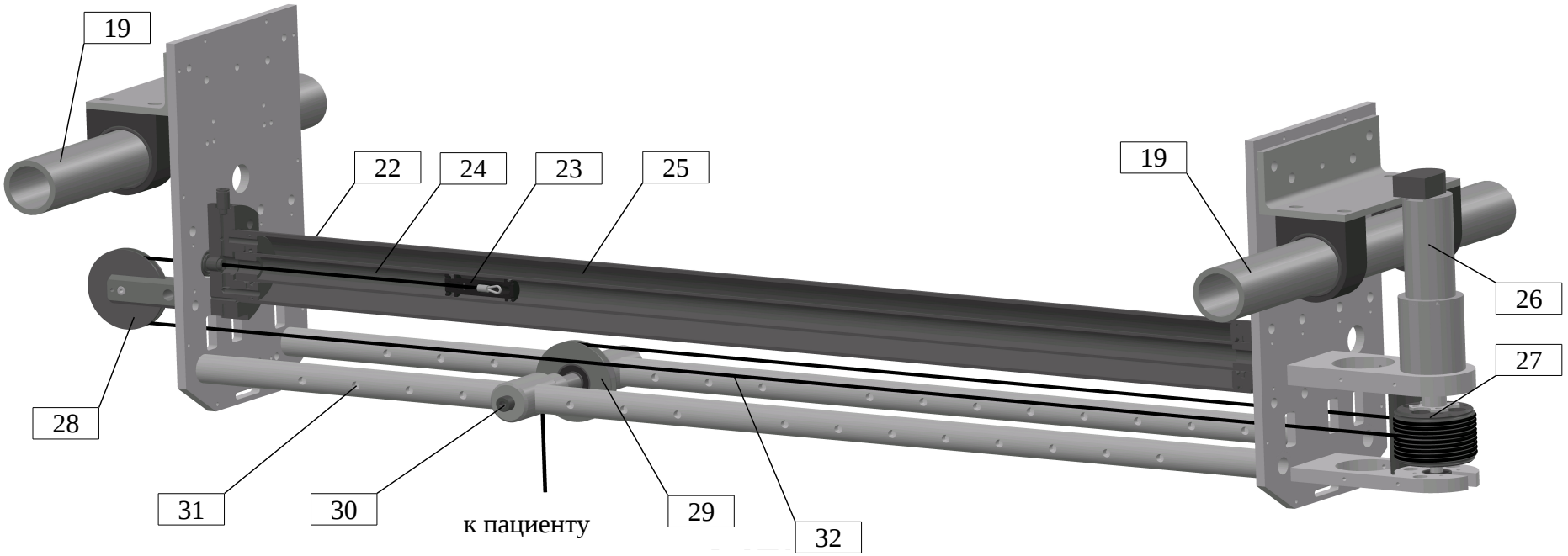


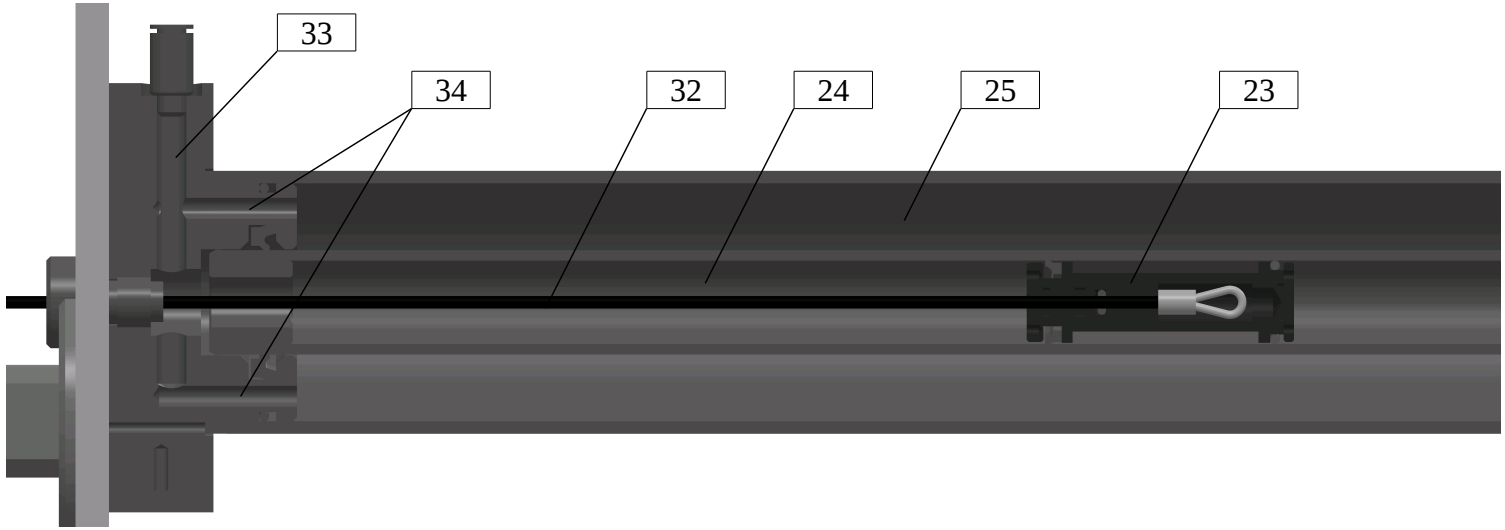
Рис. 2.14. Внешний вид модуля (без кожуха).

Для о



19 – продольная направляющая;
22 – пневмоцилиндр;
23 – поршень;
24 – рабочий объём пневмоцилиндра;
25 – буферный объём пневмоцилиндра;
26 – электродвигатель;
27 – барабан;
28 – блок пневмоцилиндра;
29 – блок пациента;
30 – болт фиксации положения блока пациента 29;
31 – отверстие для фиксации болта 30;
32 – трос.

Рис. 2.15. Устройство исполнительного механизма модуля.



23 – поршень;
24 – рабочий объём пневмоцилиндра;
25 – буферный объём пневмоцилиндра;
32 – трос;
33 – канал для подачи/выпуска сжатого воздуха;
34 – канал, соединяющий рабочий и буферный объёмы.

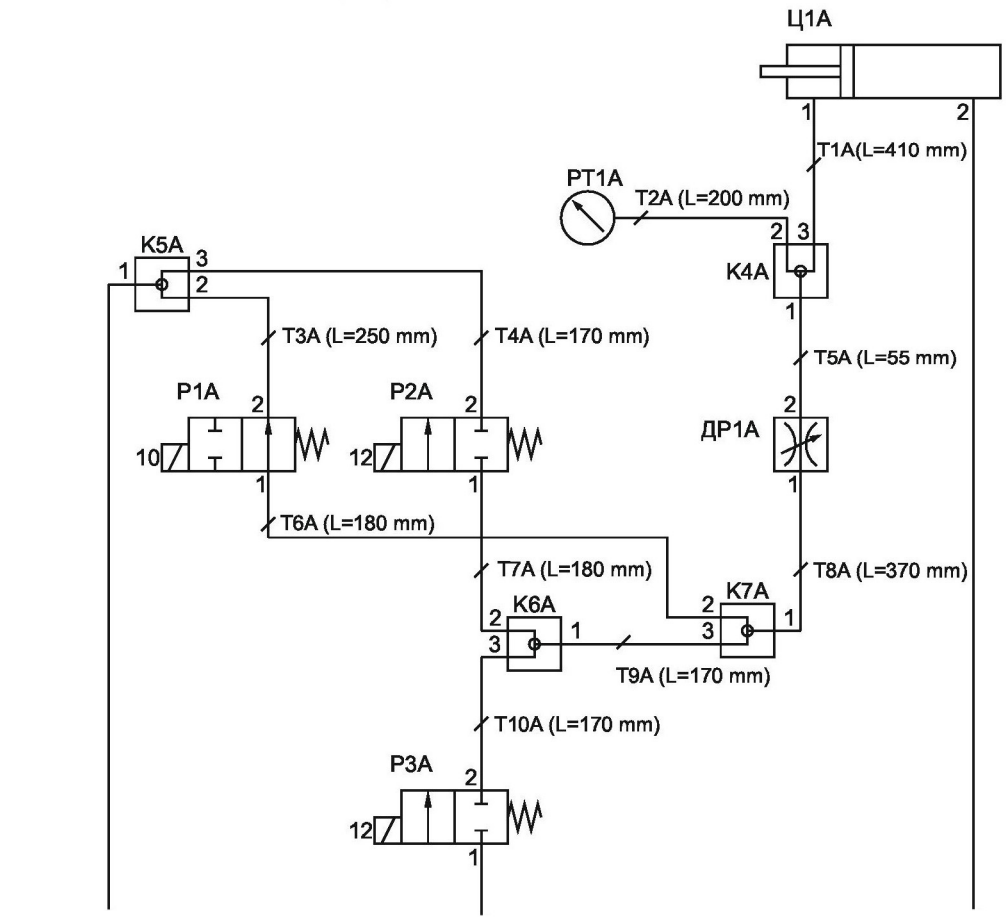
Рис. 2.16. Устройство пневмоцилиндра.

KRISAF

2.4.6. На рис. 2.17 представлена пневматическая схема для одного пневмоцилиндра. Сжатый воздух подаётся в пневмоцилиндр через пневмораспределитель Р3, сброс воздуха в штатном режиме работы происходит через пневмораспределитель Р2. Пневмораспределитель Р1 служит для сброса воздуха с пневмоцилиндра при отключении питания модуля. Например, при нажатии кнопки аварийного останова 21 (рис. 2.1) тренажёр обесточивается, при этом открываются пневмораспределители Р1 и пациент плавно опускается на кушетку 10. Скорость подачи/сброса воздуха в пневмоцилиндр регулируется дросселем ДР1. Датчик РТ1 служит для измерения давления в пневмоцилиндре. По показаниям всех датчиков давления вычисляется вес пациента.

2.4.7. На рис. 2.18 представлена структурная схема тренажёра. Все элементы тренажёра, за исключением компрессора 4, запитываются от источника бесперебойного питания ИБП (модули запитываются от ИБП не напрямую, а через стойку управления СУ). Кнопки аварийного останова STOP (поз. 21) служат для экстренного отключения питания модулей тренажёра и компрессора. На компьютере РС1 установлена программа управления тренажёром. К РС1 через адаптер Bluetooth подключены датчики управления виртуальной средой ДУВС. К РС1 через радиомодуль подключен электрический стимулятор для стимуляции спинного мозга. На компьютере РС2 установлена игровая виртуальная среда.

Для ознакомления



сброс воздуха подача сжатого воздуха атмосфера

Р1 – нормально открытый пневмораспределитель;

Р2, Р3 – нормально закрытые пневмораспределители;

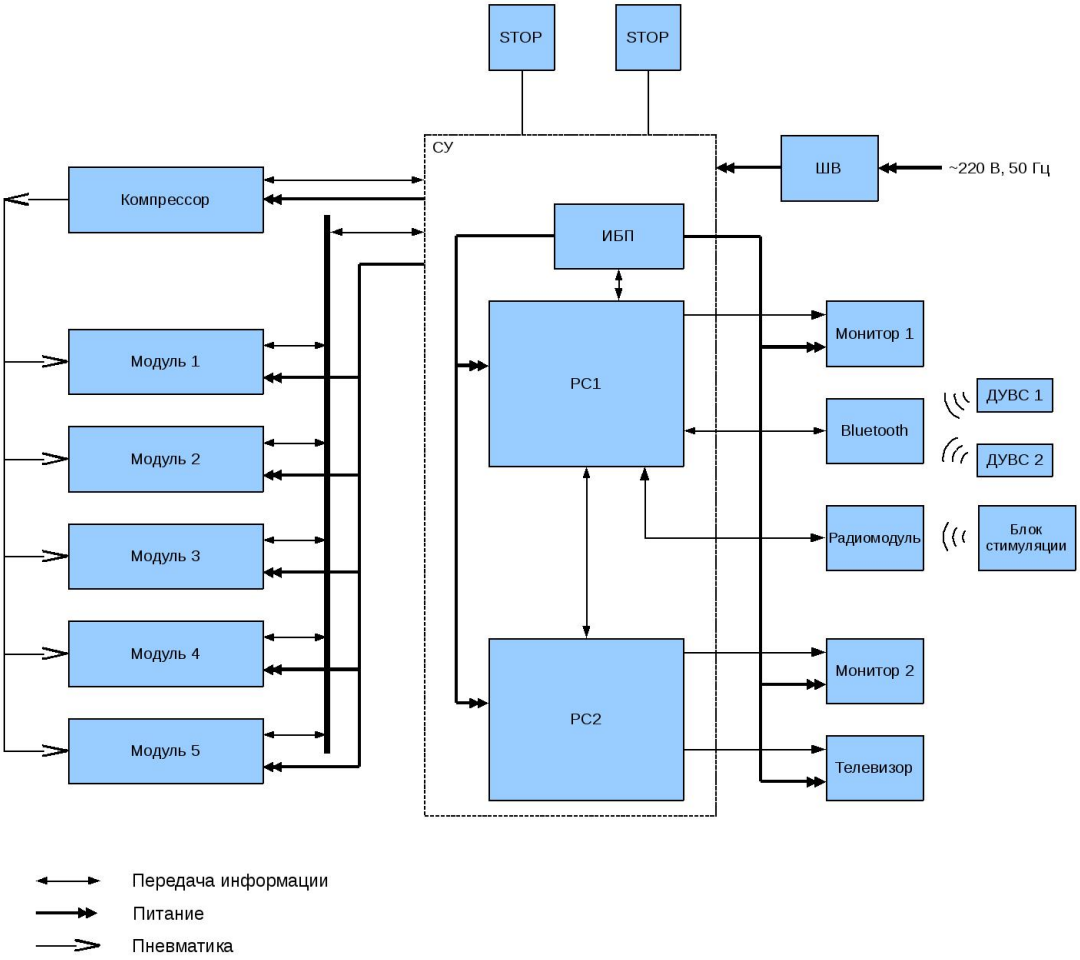
ДР1 – дроссель;

РТ1 – датчик давления;

К4, К5, К6, К7 – тройники;

Ц1 – пневмоцилиндр (поз. 22).

Рис. 2.17. Пневматическая схема для одного пневмоцилиндра.



ШВ – шкаф ввода (поз. 6);

СУ – стойка управления (поз. 3);

ИБП – источник бесперебойного питания (поз. 9);

PC1, PC2 – персональные компьютеры (поз. 7, 8);

Bluetooth – адаптер bluetooth (поз. 18);

ДУВС – датчик управления виртуальной средой (поз. 16);

STOP – кнопка аварийного останова (поз. 21).

Рис. 2.18. Структурная схема тренажёра.

2.5. Маркировка

2.5.1. На стойке управления указано следующее:

- наименование или товарный знак предприятия-владельца регистрационного удостоверения;
- наименование или товарный знак предприятия-изготовителя;
- наименование или обозначение модели;
- напряжение питающей сети;
- частота питающей сети;
- потребляемая мощность;
- масса пациента;
- номер по системе нумерации предприятия-изготовителя;
- дата изготовления;
- обозначение настоящих ТУ;
- номер регистрационного удостоверения;
- символ "рабочая часть типа B".

2.5.2. На шкафе ввода указано следующее:

- наименование или товарный знак предприятия-владельца регистрационного удостоверения;
- наименование или товарный знак предприятия-изготовителя;
- наименование или обозначение модели;
- надпись "ШКАФ ВВОДА";
- напряжение питающей сети;
- номинальный ток.

2.5.3. На потребительской таре накладок одноразовых указано следующее:

- наименование или товарный знак предприятия-владельца регистрационного удостоверения;
- наименование или товарный знак предприятия-изготовителя;
- наименование или обозначение модели;
- надпись "Накладка одноразовая на манжету головы";
- обозначение настоящих ТУ;
- число изделий;
- дата изготовления;
- символ "Запрет повторного использования";

Для ознакомления

- символ "Использовать до …" с датой;

2.5.4. На потребительской таре комплекта манжет указано следующее:

- наименование или товарный знак предприятия-владельца регистрационного удостоверения;
- наименование или товарный знак предприятия-изготовителя;
- наименование или обозначение модели;
- надпись "Комплект манжет";
- обозначение настоящих ТУ;
- типоразмер;
- дата изготовления;
- символ "рабочая часть типа B".

2.5.5. Манжеты промаркированы в соответствии с таблицей 2.1.

2.5.6. На потребительской таре ДУВС указано следующее:

- наименование или товарный знак предприятия-владельца регистрационного удостоверения;
- наименование или товарный знак предприятия-изготовителя;
- наименование или обозначение модели;
- надпись "Датчик управления виртуальной средой";
- обозначение настоящих ТУ;
- число изделий;
- дата изготовления.

2.5.7. На корпусе ДУВС указано следующее:

- наименование или товарный знак предприятия-владельца регистрационного удостоверения;
- надпись "ДУВС".

2.5.8. На потребительской таре стимулятора указано следующее:

- наименование или товарный знак предприятия-владельца регистрационного удостоверения;
- наименование или товарный знак предприятия-изготовителя;
- наименование или обозначение модели;
- надпись "Электрический стимулятор для стимуляции спинного мозга";
- обозначение настоящих ТУ;
- дата изготовления;

Для ознакомления

- символ "рабочая часть типа BF".

2.5.9. На корпусе блока стимуляции указано следующее:

- наименование или товарный знак предприятия-владельца регистрационного удостоверения;
- надпись "Электрический стимулятор для стимуляции спинного мозга".
- символ "рабочая часть типа BF".

2.5.10. На корпусе радиомодуля указано следующее:

- наименование или товарный знак предприятия-владельца регистрационного удостоверения;
- надпись "Радиомодуль".

2.5.11. На транспортной таре нанесено:

- наименование или товарный знак предприятия-владельца регистрационного удостоверения;
- наименование или товарный знак предприятия-изготовителя;
- наименование грузополучателя и пункта назначения – при необходимости;
- наименование или обозначение модели;
- масса брутто и нетто грузового места в килограммах;
- габаритные размеры грузового места в сантиметрах.

2.5.12. На транспортной упаковке нанесены манипуляционные знаки: "Хрупкое. Осторожно", "Верх", "Беречь от влаги", "Температурный диапазон".

2.6. Упаковка

2.6.1. Упаковка комплекса соответствует требованиям ТУ 32.50.50−001−38006577−2017, ГОСТ Р 50444 и предназначена для его защиты от воздействия механических и климатических факторов во время транспортировки, хранения и удобства выполнения погрузочно-разгрузочных работ.

2.6.2. Упаковка выполнена в виде ящиков из листовых древесных материалов, крышки ящиков снабжены фиксаторами, с возможностью опломбировки.

2.6.3. Все покупные составные части системы поставляются потребителю в упаковке производителя.

2.6.4. В каждый ящик вложен упаковочный лист по ГОСТ Р 50444.

2.6.5. Изделия, имеющие частичную защиту и не транспортируемые в виде отдельных грузовых мест, помещены в пластиковые контейнеры на стоечных поддонах.

Для ознакомления

2.6.6. Упаковка и конструкция транспортной тары исключают возможность перемещения изделий внутри тары.

2.6.7. Эксплуатационная документация в пакете из полиэтиленовой пленки по ГОСТ 10354 вложена в транспортную тару вместе с изделием.

Для ознакомления

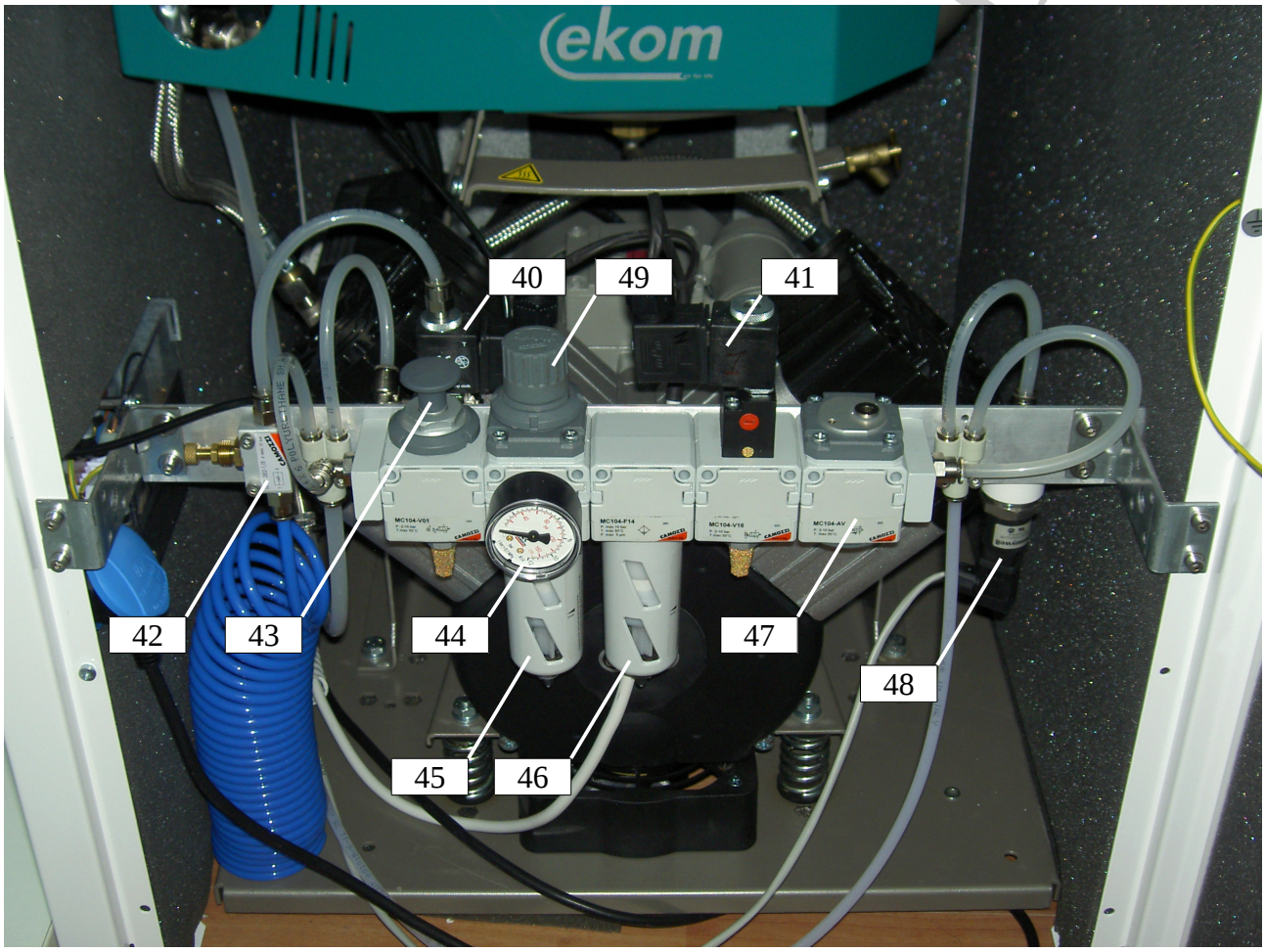
3. ОПИСАНИЕ И РАБОТА СОСТАВНЫХ ЧАСТЕЙ КОМПЛЕКСА

3.1. Компрессор и система подготовки воздуха

3.1.1. Компрессор необходим для снабжения тренажёра сжатым воздухом.

3.1.2. Компрессор (поз. 4, рис. 2.1, стр. 17) снабжён системой подготовки воздуха, которая установлена в шкафу компрессора.

3.1.3. На рис. 3.1 показаны элементы системы подготовки воздуха.



40 – Электромагнитный клапан сброса давления с компрессора

41 – Электромагнитный клапан безопасности

42 – Дроссель

43 – Ручной клапан безопасности

44 – Манометр

45 – Фильтр грубой очистки (25 мкм) с конденсатоотводчиком

46 – Фильтр тонкой очистки (5 мкм) с конденсатоотводчиком

47 – Клапан "мягкого" пуска

48 – Датчик давления

49 – Регулятор давления

Рис. 3.1. Система подготовки воздуха.

3.1.3.1. На рис. 3.2 показано направление воздуха в рабочем состоянии.

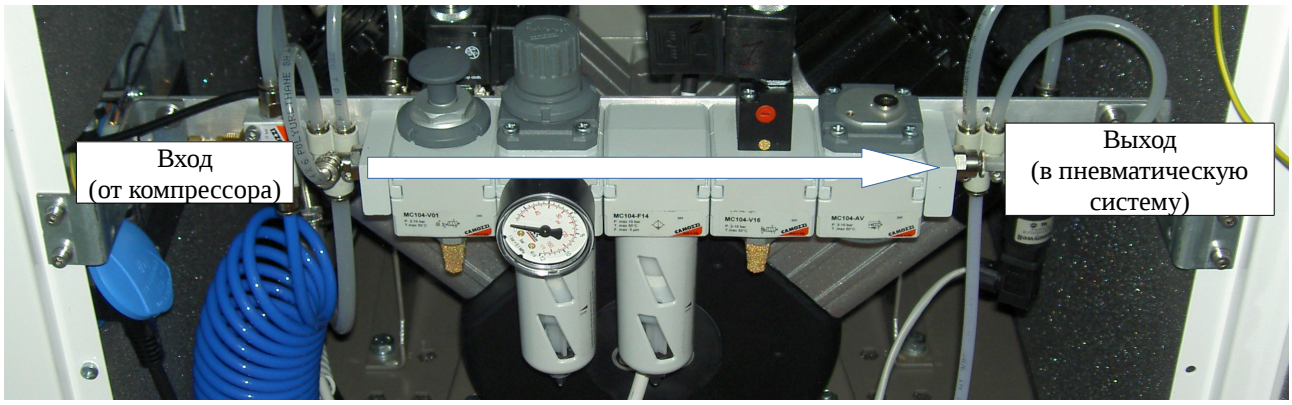


Рис. 3.2. Направление воздуха в рабочем состоянии.

3.1.3.2. Электромагнитный клапан сброса давления 40 предназначен для сброса давления с компрессора при отключении компрессора от сети. Клапан управляется со шкафа управления силового.

3.1.3.3. Дроссель 42 ограничивает скорость сброса давления с компрессора. Дроссель регулируется на предприятии изготовителе.

3.1.3.4. Ручной клапан безопасности 43 предназначен для отключения пневматической системы тренажёра от компрессора и сброса с неё давления. Положение клапана при отключенной пневматической системе тренажёра показано на рис. 3.3. Ручной клапан используется при выполнении работ по техническому обслуживанию тренажёра. Также может быть использован при поиске неисправностей. В штатном режиме работы клапан должен быть нажат (рис. 3.2).

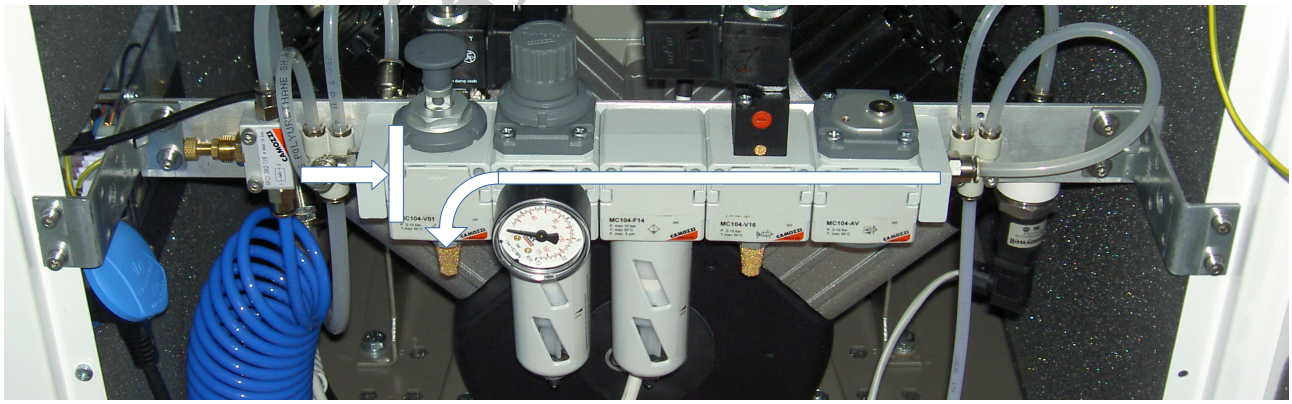


Рис. 3.3. Направление воздуха при включённом ручном клапане безопасности.

3.1.3.5. Манометр 44 предназначен для визуального контроля давления в пневматической системе.

Ознакомление

3.1.3.6. Регулятор давления 49 предназначен для задания (регулирования) необходимого давления в пневматической системе. Положение регулятора выставляется на предприятии изготовителе.

3.1.3.7. Фильтры грубой (25 мкм) 45 и тонкой (5 мкм) 46 очистки предназначены для очистки воздуха от пыли. Фильтры снабжены конденсатоотводчиком.

3.1.3.8. Электромагнитный клапан безопасности 41 предназначен для отключения пневматической системы тренажёра от компрессора и сброса с неё давления. Клапан управляется со шкафа управления силового. Работа клапана при отключенной пневматической системе тренажёра показана на рис. 3.4.

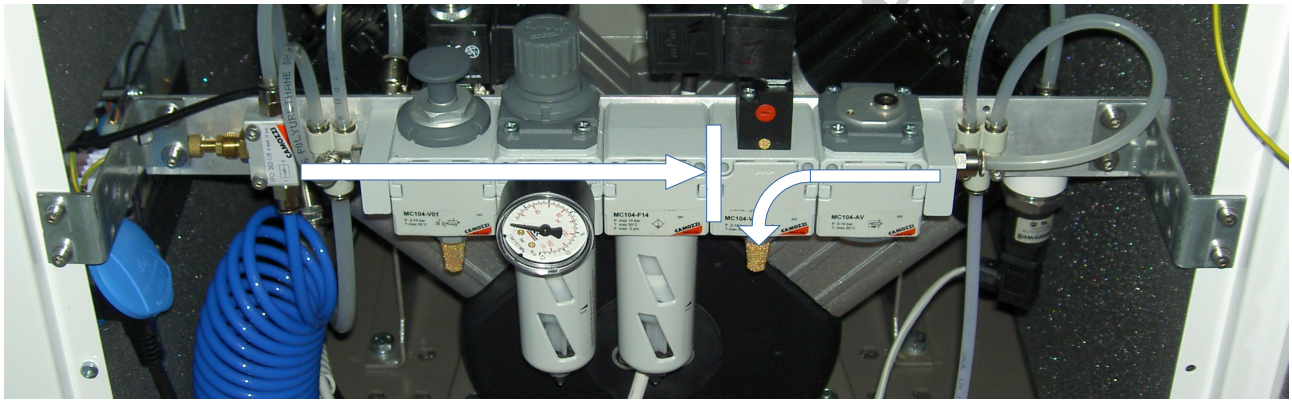


Рис. 3.4. Направление воздуха при включённом электромагнитном клапане безопасности.

3.1.3.9. Клапан "мягкого" пуска 47 постепенно увеличивает давление в пневматической системе до 50% от входного значения, после чего величина давления скачком увеличивается до 100%.

3.1.3.10. Датчик давления 48 предназначен для контроля давления в пневматической системе тренажёра в программе управления комплексом.

Для ознакомления

3.2. Шкаф ввода

3.2.1. Через шкаф ввода (ШВ) осуществляется общий ввод электропитания в тренажёр. Общий вид ШВ приведён на рис. 2.7, на рис. 3.5 показан рубильник ШВ.

ON (ВКЛ) – общий ввод электропитания тренажёра включен

OFF (ВЫКЛ) – общий ввод электропитания тренажёра выключен

Рис. 3.5. Шкаф ввода.

Для ознакомления

3.3. Стойка управления

3.3.1. В стойке управления (рис. 3.6) установлены:

- персональный компьютер PC1;
- персональный компьютер PC2;
- источник бесперебойного питания.

7 – Персональный компьютер PC1

8 – Персональный компьютер PC2

9 – Источник бесперебойного питания

Рис. 3.6. Стойка управления.

3.3.1.1. Стойка управления (СУ) осуществляет электропитание всех систем тренажёра. На рис. 3.7 показаны элементы лицевой панели СУ, расположенные в её верхней части.

Рис. 3.7. Лицевая панель стойки управления.

• Пуск системы – включение тренажёра, подача электропитания (далее для краткости будет употребляться термин "питание") на модули и компрессор.

• Останов системы – выключение тренажёра.

• Ввод – индикация подачи питания на СУ от шкафа ввода (ШВ).

• Компрессор – индикация подачи питания на компрессор. Компрессор – единственный элемент тренажёра, который запитывается от ШВ, минуя источник бесперебойного питания (ИБП).

• Выход ИБП – индикация подачи питания от ИБП. Электроника СУ запитывается не напрямую от ШВ, а от источника бесперебойного питания. После включения ИБП подсвечиваются кнопки "Пуск системы" и "Останов системы".

• Левая часть, правая часть – индикация подачи питания на модули тренажёра.

• Блокировка снята – индикация снятия блокировки. Срабатывание блокировки (индикатор погашен) аналогично нажатию кнопки "Останов системы". Блокировка может быть вызвана:

- программой управления комплексом;
- нажатием одной из кнопок аварийного останова.

• Сброс давления с компрессора – индикация срабатывания электромагнитного клапана сброса давления с компрессора (поз. 40, рис. 3.1, стр. 35). Сброс давления быть вызван:

- программой управления комплексом;
- выключением питания СУ (индикатор "Выход ИБП" погашен).

• Сброс давления с системы – загорается в случае срабатывания электромагнитного клапана безопасности (поз. 41, рис. 3.1, стр. 35). Сброс давления быть вызван:

- программой управления комплексом;
- нажатием одной из кнопок аварийного останова;
- выключением питания СУ (индикатор "Выход ИБП" погашен).

Для ознакомления

На рис. 3.8 ÷ 3.12 приведена индикация на лицевой панели СУ при различных режимах работы комплекса:

Рис. 3.8. Включен рубильник QS1 шкафа ввода, со шкафа ввода подаётся питание (далее – включен ШВ).

Рис. 3.9. Включен ШВ, включен ИБП, блокировка снята. Данное состояние индикаторов можно наблюдать также после нажатия кнопки "Останов системы".

Рис. 3.10. Включен ШВ, включен ИБП, блокировка снята, пуск системы. На данном рисунке показано основное (штатное) состояние индикаторов при включенном тренажёре.

Рис. 3.11. Включен ШВ, включен ИБП, блокировка.

Рис. 3.12. Включен ШВ, включен ИБП, блокировка снята. На данном рисунке показана ситуация, когда внешнее питание отсутствует. Все элементы тренажёра, за исключением компрессора, запитываются от ИБП.

3.3.1.2. На персональном компьютере PC1 установлена программа управления комплексом. Компьютер PC1 работает под управление операционной системы Debian GNU/Linux.

3.3.1.3. На персональном компьютере PC2 установлена игровая виртуальная среда DEPTH HUNTER. KRISAF EDITION. Компьютер PC2 работает под управлением операционной системы Windows 7.

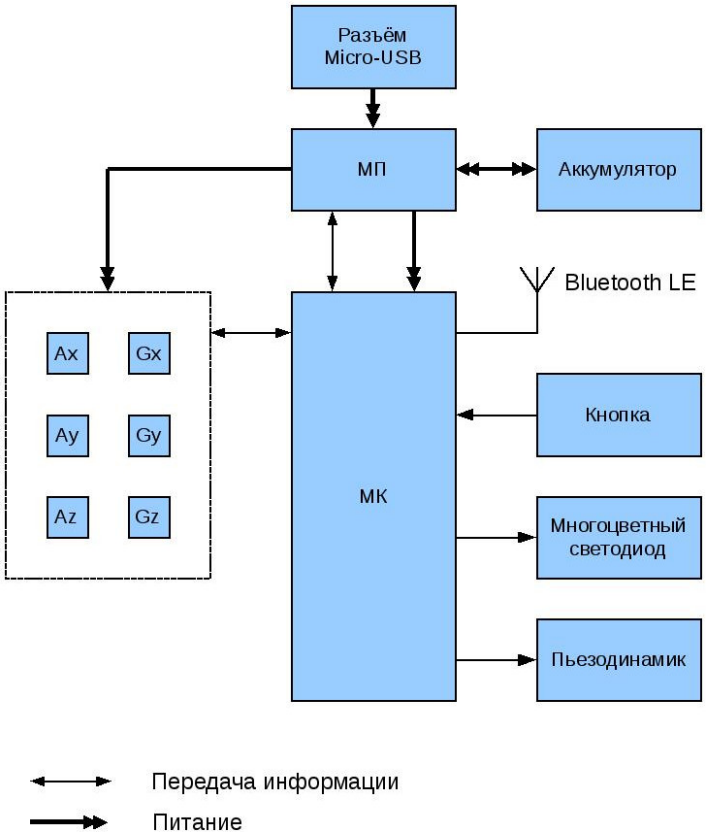
3.3.1.4. Источник бесперебойного питания запитывает все элементы тренажёра, за исключением компрессора, в случае отключения внешнего питания.

Для ознакомления

3.4. Датчик управления виртуальной средой (ДУВС)

3.4.1. Датчик ДУВС используется для управления персонажем в виртуальной игровой среде.

3.4.2. На рис. 3.13 представлена структурная схема датчика управления виртуальной средой. Основу датчика составляет микроконтроллер МК со встроенным модулем передачи Bluetooth Low Energy (Bluetooth LE). Для определения местоположения датчика в пространстве служит интегрированный модуль, включающий в себя 3 акселерометра и 3 гироскопа. Модуль питания МП вырабатывает питание для всех компонентов датчика, а также управляет зарядом аккумулятора. Заряд датчика осуществляется через разъём Micro-USB.



Ax, Ay, Az – акселерометры;

Gx, Gy, Gz – гироскопы;

МК – микроконтроллер с поддержкой Bluetooth Low Energy;

МП – модуль питания.

Рис. 3.13. Структурная схема датчика управления виртуальной средой (ДУВС).

3.5. Манжеты

3.5.1. Манжеты служат для поддержания пациента на весу.

3.5.2. С комплексом поставляется три комплекта манжет следующих типоразмеров: M, L, XL. Размеры и маркировка манжет представлены в таблице 2.1.

3.5.3. Комплект одного типоразмера манжет состоит из 7 видов манжет. Три из них парные, четыре не парные, всего 10 манжет. Комплект одного типоразмера манжет представлен в таблице 3.1.

Таблица 3.1. Комплект одного типоразмера манжет.

Наименование	Кол-во, шт.	Общий вид
Манжета головы (маска)	1	
Манжета верхнегрудная	1	

Для ознакомления

Наименование	Кол-во, шт.	Общий вид
Манжета нижнегрудная	1	
Манжета поясная	1	
Манжета бедренная	2	

Для ознакомления

Наименование	Кол-во, шт.	Общий вид
Манжета голеностопная	2	
Манжета руки	2	

3.6. Накладка одноразовая

3.6.1. Накладка одноразовая предназначена для исключения непосредственного контакта кожных покровов с манжетой головы.

3.6.2. Общий вид накладки одноразовой представлен на рис. 2.5.

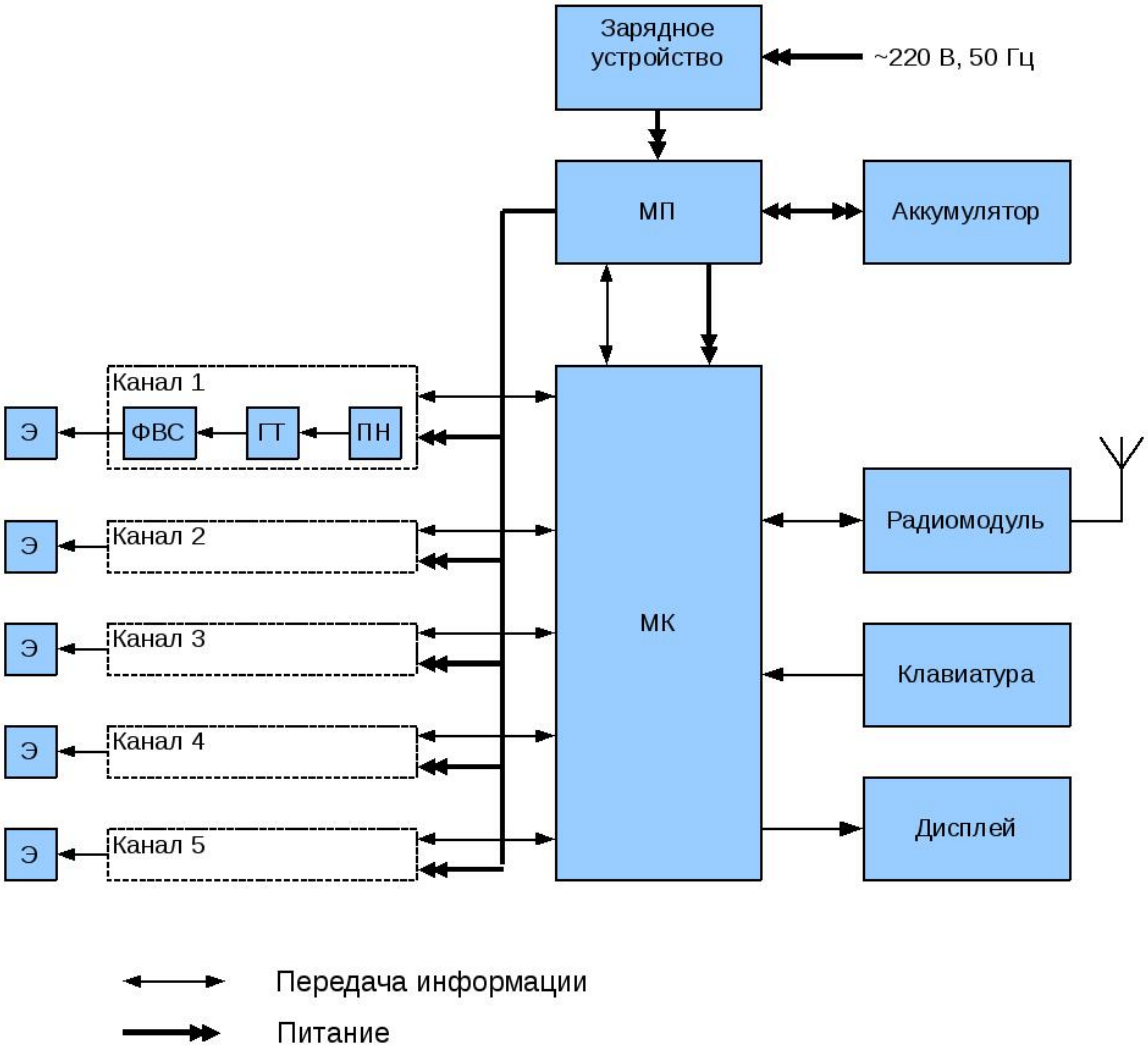
Для ознакомления

3.7. Электрический стимулятор для стимуляции спинного мозга (стимулятор)

3.7.1. Стимулятор предназначен для накожной электростимуляции различных областей тела человека, в первую очередь – различных отделов спинного мозга.

3.7.2. На рис. 3.14 представлена структурная схема стимулятора. Основу стимулятора составляет микроконтроллер МК. Стимулятор имеет 5 независимых каналов. Каждый канал включает преобразователь напряжения ПН, генератор тока ГТ и формирователь выходного сигнала ФВС. Модуль питания МП вырабатывает питание для всех компонентов стимулятора, а также управляет зарядом аккумулятора. Заряд стимулятора осуществляется посредством зарядного устройства. Связь по радиоканалу осуществляется посредством отдельного радиомодуля.

Для ознакомления



МК – микроконтроллер;

МП – модуль питания;

ПН – преобразователь напряжения;

ГТ – генератора тока;

ФВС – формирователь выходного сигнала;

Э – электроды.

Рис. 3.14. Структурная схема электрического стимулятора.

4. МАТЕРИАЛЫ

4.1. Материалы, контактирующие с пациентом, представлены в таблице 4.1.

Таблица 4.1. Материалы, контактирующие с пациентом.

Наименование материала	Назначение материала	Состав материала	Производитель	Страна
Ткань Oxford 160 PU	Покрытие манжет	Полиэстер 100%, полиуретан 100%	Wujiang Jinma Textile Factory	Китай
Нитки	Для сшивания манжет	полиэстер 100%	Taizhou Gingko Weave CO., LTD	Китай
Наполнитель Холлофайбер-хард	Наполнитель манжет	Полиэстер 100%	ООО «Термопол»	Россия
Стропа ЛРТК 25-19	Поддержка манжет	Нить полиамидная техническая 93,5 текс., светотермостабилизи-рованная ТУ 2272-103-77319717-2010	ООО «Курскхимволокно»	Россия
Лента эластичная продёржечная 35мм	Поддержка манжет	Нити полиэфирные текстурированные текстильные крашенные крученые 38,2 текс. ТУ BY 400031289-129-2007	РУП «СПО Химволокно»	Республика Беларусь
		Нить латексная 42BL40 RX	Rubberflex SDN. BND	Малайзия
Велкро (липучка)	Фиксация манжет	Основание 100% полиэстер, поверхность 100% полиамид	ООО «Нейлон Фабрик»	Россия
Нашивки	Маркировка манжет	Ткань хлопок 100%	Guangzhou Jankist International Trading Development CO.,LTD	Китай
Кольцо дельта	Поддержка манжет	Сталь нержавеющая AISI 316	Marinetech Edelstahlhandel Gmbh end Co.KG	Германия
Пряжка	Фиксация строп	Сталь нержавеющая AISI 316	Marinetech Edelstahlhandel Gmbh end Co.KG	Германия
Кожа искусственная на тканной основе "Veekay Polycoats"	Покрытие кушетки	Материал 100% полиэстер, покрытие ПФХ	Veekay Polycoats Ltd	Индия
Накладка одноразовая на манжету головы	Защита от соприкосновения манжет с кожей пациента	Вискоза марки Lenzing Viscose® 1.3 dtex - 50%, полиэфир марки SN - 50%	The Lenzing Group	США
		Пленка полиэтиленовая, марка ПВД ГОСТ 10354-82	ООО «Авангард»	Россия
		Липкий слой –	3M Company	США

Для ознакомления

Наименование материала	Назначение материала	Состав материала	Производитель	Страна
		акрилатный клей марки HPCSTS-M		
Корпус датчика	Корпус ДУВС	Пластик ABS	OKW Gehäusesysteme	Германия
Резинка помочная Цвет ткани: Ч	Поддержка манжет	Хлопок, полиэфир, латекс.	ООО "Фитекс"	Россия
Пряжка двухщелевая "Gamma" 38 мм	Поддержка манжет	Полиацеталь	АО "Гамма ТД"	Россия

Для ознакомления

5. РАБОЧИЕ ЧАСТИ

5.1. Рабочими частями в комплексе являются:

- манжеты (рабочая часть типа B);
- электроды (рабочая часть типа BF).

Для ознакомления

6. ТРЕБОВАНИЯ К ПЕРСОНАЛУ И МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ

6.1. ОСТОРОЖНО! Во избежание риска поражения электрическим током изделие должно присоединяться только к сетевому питанию, имеющему защитное заземление.

6.2. К работе с комплексом допускается только квалифицированный медицинский персонал, прошедший специальное обучение, изучивший в полном объеме руководство по эксплуатации, прилагаемое к данному комплексу, имеющий разрешение на работу с комплексом главного специалиста медицинского или санаторного учреждения, где эксплуатируется комплекс.

6.3. Оператор должен обязательно присутствовать во время занятия пациента на комплексе.

6.4. В процессе работы оператор не должен одновременно касаться пациента и:

- любой металлической части комплекса;
- любого другого оборудования.

6.5. Проверка состояния комплекса выполняется перед занятием и заключается в проверке целостности тросов, манжет, наличия защитных кожухов, затянутости болтов фиксации блока пациента, целостности кабелей. При обнаружении неисправностей эксплуатировать комплекс запрещается.

6.6. Необходимо прекратить занятие, если комплекс работает не должным образом (появление стука, вибрации, скрежета).

6.7. Кнопки "Аварийный стоп" (поз. 21, рис. 2.1, стр. 17) предназначены для экстренного останова тренажёра в случае опасности (например, при потере управления над комплексом, см. таблицу 16.1).

6.7.1. При нажатии на любую из кнопок тренажёр отключается как от линии электропитания, так и от пневматической линии. При этом автоматически сбрасывается воздух из пневмоцилиндров и пациент плавно опускается на кушетку (п. 2.4.6, стр. 28). Если во время процедуры был задействован электрической стимулятор, также отключается стимуляция по всем каналам.

Для ознакомления

Рис. 6.1. Активация кнопки аварийного останова.

6.7.2. Для активации кнопки нажмите на неё (рис. 6.1). Для разблокирования кнопки потяните "гриб" вверх (рис. 6.2), при этом потребуется приложить ощутимое усилие.

Рис. 6.2. Разблокирование кнопки аварийного останова.

6.8. Врач обязан определить наличие противопоказаний к применению комплекса, при наличии противопоказаний применение комплекса запрещено.

6.9. Не допускается использования комплекса без применения накладки одноразовой на манжету головы, а также повторное использование накладки одноразовой.

6.10. Не допускается стимуляция токами, болезненными для пациента или вызывающими иные неприятные ощущения.

Для

6.11. Во время проведения процедуры электростимуляции необходимо следить за ходом процедуры. В случае обнаружения неисправности в работе стимулятора, а также ухудшения состояния пациента или возникновения сильных болезненных или иных неприятных ощущений, следует немедленно остановить работу одним из следующих способов:

- кнопкой "STOP" на передней панели стимулятора;
- кнопкой "Стоп" в программе управления комплексом на вкладке "Стимуляция";
- кнопкой "Остановить" в программе управления комплексом на вкладке "Работа";
- любой из кнопок аварийного останова комплекса.

6.12. Перед процедурой многоразовые электроды необходимо увлажнить (смочить и отжать).

6.13. Электроды должны плотно прилегать к коже пациента, при плохом контакте пациент будет испытывать боль в месте наложения электрода.

6.14. Электроды фиксируются на сухой коже. Предварительное обезжиривание кожи с помощью раствора этилового спирта в местах фиксации электродов обеспечивает лучшую проводимость и, таким образом, уменьшает интенсивность амплитуды стимуляции и делает процедуру более комфортной для пациента. Возможно использование токопроводящих пасты или геля вместе с электродами.

6.15. При близком расположении электродов следует следить за тем, чтобы электроды не контактировали друг с другом.

6.16. Перед проведением процедуры электростимуляции необходимо снять все токопроводящие элементы (металлические украшения, часы и т.д.) в области проведения электростимуляции.

6.17. Во время проведения процедуры электростимуляции ЗАПРЕЩАЕТСЯ:

- одновременное подключение пациента, подключённого к стимулятору, к высокочастотному электрохирургическому МЕ изделию;
- работа вблизи (на расстоянии до 1м) от аппарата для коротковолновой или микроволновой терапии;
- расположение электродов вблизи грудной клетки;
- проводить стимуляцию таким образом, чтобы импульсы проходили сквозь голову, или электроды располагались непосредственно в области глаз, закрывали рот, размещались на передней части шеи (особенно в зоне синуса сонной артерии), или импульсы от электродов, расположенных на груди и верхней части спины, проходили через сердце;
- использование электродов кроме указанных в комплекте поставки комплекса;

Для ознакомления

• применение электродов с нарушением токопроводящего слоя и с механическими повреждениями;

• накладывать, менять или поправлять электроды;

• подключать зарядное устройство к блоку стимуляции при подключенном кабеле пациента и электродах, наложенных на тело пациента.

6.18. Если изделие (ДУВС, блок стимуляции, зарядное устройство) внесено в рабочее помещение после пребывания при пониженных температурах, то перед включением его необходимо выдержать при комнатной температуре согласно таблице 6.1.

Таблица 6.1. Время акклиматизации изделия.

Температура, ºС	+5	0	-5	-10	-15	-20	-25	< -25
Время, ч	2	4	6	8	10	12	14	24

6.19. Во время зарядки аккумулятора ЗАПРЕЩАЕТСЯ брать ДУВС влажными руками. Это может привести к поражению электрическим током.

6.20. Во время зарядки аккумулятора ЗАПРЕЩАЕТСЯ брать блок стимуляции и зарядное устройство влажными руками. Это может привести к поражению электрическим током.

6.21. Нельзя подвергать ДУВС и блок стимуляции продолжительному воздействию прямых солнечных лучей.

6.22. По электромагнитной совместимости (ЭМС) комплекс соответствует требованиям ГОСТ Р МЭК 60601-1-2 для изделий группы 1 класса А по ЭМС.

6.23. Настройка, ремонт и техническое обслуживание комплекса может осуществляться:

• предприятием-изготовителем;

• службой (юридическое лицо, индивидуальный предприниматель, техническое подразделение медицинского учреждения), имеющей соответствующий сертификат предприятия изготовителя.

Для ознакомления

7. ЭЛЕКТРОМАГНИТНАЯ СОВМЕСТИМОСТЬ

Комплекс должен быть установлен и обслуживаться согласно требованиям ЭМС с учетом информации, представленной в таблицах 7.1–7.4.

Таблица 7.1. Электромагнитная эмиссия

Руководство и декларация изготовителя - электромагнитная эмиссия		
Комплекс предназначен для применения в электромагнитной обстановке, определенной ниже. Покупателю или пользователю комплекса следует обеспечить его применение в указанной электромагнитной обстановке.		
Испытание на электромагнитную эмиссию	**Соответствие**	**Электромагнитная обстановка - указания**
Радиопомехи по СИСПР 11	Группа 1	Комплекс использует радиочастотную энергию только для выполнения внутренних функций. Уровень эмиссии радиочастотных помех является низким и, вероятно, не приведет к нарушениям функционирования расположенного вблизи электронного оборудования.
Радиопомехи по СИСПР 11	Класс А	Комплекс пригоден для применения во всех местах размещения, кроме жилых домов и зданий, непосредственно подключенных к распределительной электрической сети, питающей жилые дома.
Гармонические составляющие тока по МЭК 61000-3-2	Не применяется	
Колебания напряжения и фликер по МЭК 61000-3-3	Соответствует	

Таблица 7.2. Помехоустойчивость

Руководство и декларация изготовителя – помехоустойчивость			
Комплекс предназначается для применения в электромагнитной обстановке, определенной ниже. Покупателю или пользователю комплекса следует обеспечить его применение в указанной электромагнитной обстановке.			
Испытание на помехоустойчивость	**Испытательный уровень по МЭК 60601**	**Уровень соответствия**	**Электромагнитная обстановка - указания**
Электростатические разряды (ЭСР)по МЭК 61000-4-2	±6 кВ — контактный разряд ±8 кВ - воздушный разряд	±6 кВ — контактный разряд ±8 кВ - воздушный разряд	Пол в помещении из дерева, бетона или керамической плитки. При полах, покрытых синтетическим материалом, относительная влажность воздуха - не менее 30%

Руководство и декларация изготовителя – помехоустойчивость			
Комплекс предназначается для применения в электромагнитной обстановке, определенной ниже. Покупателю или пользователю комплекса следует обеспечить его применение в указанной электромагнитной обстановке.			
Испытание на помехоустойчивость	**Испытательный уровень по МЭК 60601**	**Уровень соответствия**	**Электромагнитная обстановка - указания**
Наносекундные импульсные помехи по МЭК 61000-4-4	±2 кВ - для линий электропитания ±1 кВ - для линий ввода/вывода	±2 кВ - для линий электропитания ±1 кВ - для линий ввода/вывода	Качество электрической энергии в сети в соответствии с типичными условиями коммерческой или больничной обстановки
Микросекундные импульсные помехи большой энергии по МЭК 61000-4-5	± 1 кВ при подаче помех по схеме «провод-провод» ± 2 кВ при подаче помехи по схеме «провод-земля»	± 1 кВ при подаче помех по схеме «провод-провод» ± 2 кВ при подаче помехи по схеме «провод-земля»	Качество электрической энергии в электрической сети следует обеспечить в соответствии с типичными условиями коммерческой или больничной обстановки
Провалы напряжения, кратковременные прерывания и изменения напряжения во входных линиях электропитания по МЭК 61000-4-11	< 5 % U_H (провал напряжения >95 % *U»)* в течение 0,5 периода 40 % U_H (провал напряжения 60 % U_H*)* в течение 5 периодов 70 % U_H (провал напряжения 30 % $U_н$) в течение 25 периодов <5 % U_H (провал напряжения >95 % U_H*)* в течение 5 с	< 5 % U_H (провал напряжения >95 % *U»)* в течение 0,5 периода 40 % U_H (провал напряжения 60 % U_H*)* в течение 5 периодов 70 % U_H (провал напряжения 30 % $U_н$) в течение 25 периодов <5 % U_H (провал напряжения >95 % U_H*)* в течение 5 с	Качество электрической энергии в сети - в соответствии с типичными условиями коммерческой или больничной обстановки. Если пользователю комплекса необходимо обеспечить непрерывную работу в условиях возможных прерываний сетевого напряжения, рекомендуется питание комплекса осуществлять от источника бесперебойного питания.
Магнитное поле промышленной частоты (50/60 Гц) по МЭК 61000-4-8	3 А/м	3 А/м для 50 Гц	Уровни магнитного поля промышленной частоты следует обеспечить в соответствии с типичными условиями коммерческой или больничной обстановки

Таблица 7.3. Помехоустойчивость

Руководство и декларация изготовителя — помехоустойчивость			
Комплекс предназначается для применения в электромагнитной обстановке, определенной ниже. Покупателю или пользователю комплекса следует обеспечить его применение в указанной электромагнитной обстановке			
Испытание на помехоустойчивость	**Испытательный уровень по МЭК 60601**	**Уровень соответствия**	**Электромагнитная обстановка - указания**
Кондуктивные помехи, наведенные радиочастотными электромагнитными полями по МЭК 61000-4-6	3 В (среднеквадратичное значение) в полосе от 150 кГц до 80 МГц	3 В	Расстояние между используемыми мобильными радиотелефонными системами связи и любым элементом комплекса, включая кабели, должно быть не меньше рекомендуемого пространственного разноса, который рассчитывается в соответствии с приведенными ниже выражениями применительно к частоте передатчика. Рекомендуемый пространственный разнос: $d=1{,}2\sqrt{P}$
Радиочастотное электромагнитное поле по МЭК 61000-4-3	3 В/м в полосе от 80 МГц до 2,5 ГГц	3 В/м	$d=1{,}2\sqrt{P}$ (от 80 до 800 МГц) $d=2{,}3\sqrt{P}$ (от 800 МГц до 2,5 ГГц), где d - рекомендуемый пространственный разнос, м; P - номинальная максимальная выходная мощность передатчика, Вт, установленная изготовителем. Напряженность поля при распространении радиоволн от стационарных радиопередатчиков, по результатам наблюдений за электромагнитной обстановкой [a)] должна быть ниже, чем уровень соответствия в каждой полосе частот [b)] Влияние помех может иметь место вблизи оборудования, маркированного знаком

[a)]Напряженность поля при распространении радиоволн от стационарных радиопередатчиков, таких как базовые станции радиотелефонных сетей (сотовых/беспроводных), и наземных подвижных радиостанций, любительских радиостанций, АМ и FM радиовещательных передатчиков, телевизионных передатчиков не могут быть определены расчетным путем с достаточной точностью. Для этого должны быть осуществлены практические измерения напряженности поля. Если измеренные значения в месте размещения комплекса превышают применимые уровни соответствия, следует проводить наблюдения за работой комплекса с целью проверки их нормального функционирования. Если в процессе наблюдения выявляется отклонение от нормального функционирования, то, возможно, необходимо принять дополнительные меры, такие как переориентировка или перемещение установки.

[b)] Вне полосы от 150 кГц до 80 МГц напряженность поля должна быть меньше, чем 3 В/м.

Примечания:

1 На частотах 80 и 800 МГц применяют большее значение напряженности поля.
2 Выражения применимы не во всех случаях. На распространение электромагнитных волн влияет поглощение или отражение от конструкций, объектов и людей.

Для ознакомления

Таблица 7.4. Рекомендуемые значения пространственного разноса

Рекомендуемые значения пространственного разноса между портативными и подвижными радиочастотными средствами связи и комплексом			
Комплекс предназначается для применения в электромагнитной обстановке, при которой осуществляется контроль уровней излучаемых помех. Покупатель или пользователь комплекса может избежать влияния электромагнитных помех, обеспечив минимальный пространственный разнос между портативными и подвижными радиочастотными средствами связи (передатчиками) и комплексом, как рекомендуется ниже, с учетом максимальной выходной мощности средств связи.			
Номинальная максимальная выходная мощность передатчика *P*, Вт	**Пространственный разнос *d*, м, в зависимости от частоты передатчика**		
	$d=1{,}16\sqrt{P}$ в полосе от 150 кГц до 80 МГц	$d=1{,}16\sqrt{P}$ в полосе от 80 до 800 МГц	$d=2{,}33\sqrt{P}$ в полосе от 800 МГц до 2,5 ГГц
0,01	0,12	0,12	0,23
0,1	0,38	0,38	0,73
1	1,2	1,2	2,3
10	3,8	3,8	7,3
100	12	12	23
Примечания: 1. На частотах 80 и 800 МГц применяют большее значение напряженности поля. 2. Приведенные выражения применимы не во всех случаях. На распространение электромагнитных волн влияет поглощение или отражение от конструкций, объектов и людей. 3. При определении рекомендуемых значений пространственного разноса *d* для передатчиков с номинальной максимальной выходной мощностью, не указанной в таблице, в приведенные выражения подставляют номинальную максимальную выходную мощность *P* в Ваттах, указанную в документации изготовителя передатчика.			

Для ознакомления

8. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

8.1. Эксплуатационные ограничения

8.1.1. Комплекс допускает эксплуатацию при температуре окружающего воздуха от плюс 10 до плюс 35ºС и относительной влажности воздуха до 80% при температуре 25ºС.

8.1.2. Вес пациента должен быть не менее 15 кг и не более 120 кг.

8.2. Подготовка комплекса к использованию

8.2.1. Проверка уровня заряда ДУВС

8.2.1.1. Перед началом занятия необходимо проверить уровень заряда датчика ДУВС. При уровне заряда менее 50% датчик необходимо подзарядить (как минимум до 50%).

8.2.1.2. Для зарядки датчика подключите USB-кабель одним концом к разъёму Micro-USB датчика, а другим – к USB-разъёму монитора.

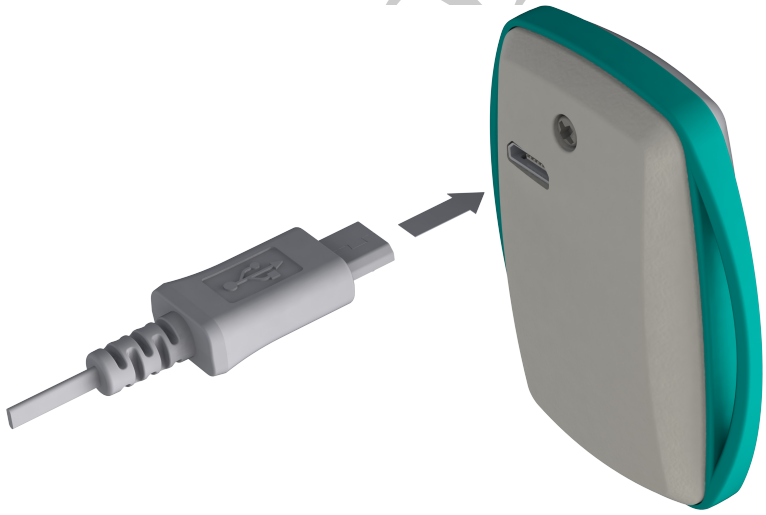


Рис. 8.1. Зарядка датчика.

8.2.1.3. В процессе заряда светодиод датчика отображает уровень заряда.

Таблица 8.1. Уровень заряда ДУВС.

Светодиод	Уровень заряда
Красный	менее 50%
Жёлтый	50 – 90%
Зелёный	90 – 100%
Мигающий зелёный	100%

Для ознакомления

8.2.1.4. Более точно узнать уровень заряда датчика можно в программе управления комплексом на вкладке "Датчик" (п. 8.4.5, стр. 83).

8.2.1.5. Время до полного заряда датчика ДУВС (от 0 до 100%) составляет ориентировочно 3 часа.

8.2.1.6. Время от времени (примерно 1 раз в месяц) рекомендуется разрядить аккумулятор датчика до 0%, а затем зарядить его до 100%. Это позволит датчику откалибровать электронику, отвечающую за корректное отображение уровня заряда. Без этого при постоянном подзаряде аккумулятора небольшими порциями индикатор заряда начнет "врать".

8.2.1.7. При длительном хранении рекомендуется оставлять аккумулятор заряженным на 90 – 100%. Это продлит срок службы аккумулятора.

8.2.2. Проверка уровня заряда стимулятора

8.2.2.1. Перед началом занятия необходимо проверить уровень заряда стимулятора. При уровне заряда менее 50% стимулятор необходимо подзарядить (как минимум до 50%).

8.2.2.2. Для зарядки подключите блок стимуляции к зарядному устройству.

8.2.2.3. Уровень заряда отображается на экране стимулятора. Также уровень заряда отображается в программе управления комплексом на вкладке "Стимуляция" (п. 8.4.9.4.3, стр. 113). Во время заряда батареи стимуляция невозможна (блокируется), для нормальной работы необходимо отключить стимулятор от зарядного устройства.

8.2.2.4. Время до полного заряда стимулятора (от 0 до 100%) составляет ориентировочно 4 часа.

8.2.2.5. При длительном хранении рекомендуется оставлять аккумулятор заряженным на 70 – 80%. Это продлит срок службы аккумулятора.

8.2.3. Проверка уровня заряда ИБП

8.2.3.1. Перед началом занятия необходимо проверить уровень заряда аккумуляторов ИБП (источника бесперебойного питания). Уровень заряда должен быть не менее 50%.

8.2.3.2. Уровень заряда ИБП отображается на лицевой панели. За более подробной информацией обратитесь к руководству по эксплуатации на ИБП.

Для ознакомления

8.2.4. Включение тренажёра

8.2.4.1. Включить рубильник QS1 шкафа ввода (рис. 3.5, стр. 38). Индикация на лицевой панели стойки управления (СУ) должна соответствовать рис. 3.8, стр. 41.

8.2.4.2. Открыть с помощью ключа дверцу стойки управления.

8.2.4.3. Включить источник бесперебойного питания (ИБП). Индикация СУ должна соответствовать рис. 3.9, стр. 41. Если индикация соответствует рис. 3.11, стр. 41, то значит, что нажаты одна или несколько кнопок аварийного останова. Необходимо разблокировать все кнопки и проверить соответствие индикаторов СУ рис. 3.9, стр. 41.

8.2.4.4. После включения ИБП оба компьютера включаются и загружаются автоматически.

8.2.4.5. Запуск программы управления комплексом осуществляется с помощью ярлыка "Управление комплексом" на рабочем столе. Программа допускает запуск только одной своей копии. Если программа была уже запущена, то при попытке повторного запуска будет активирована запущенная копия.

8.2.4.6. После запуска программы управления включить тренажёр кнопкой "Пуск системы". Индикация СУ должна соответствовать рис. 3.10, стр. 41.

8.2.5. Выключение тренажёра

8.2.5.1. Выключить тренажёр кнопкой "Останов системы".

8.2.5.2. Выйти из игры (если запущена).

8.2.5.3. Выключить компьютер PC2: Пуск → Завершение работы.

8.2.5.4. Выйти из программы управления тренажёром.

8.2.5.5. Выключить компьютер PC1: Пуск → Выйти → Выключить.

8.2.5.6. Выключить источник бесперебойного питания. При этом появится характерный шум сброса воздуха с компрессора.

8.2.5.7. Закрыть с помощью ключа дверцу стойки управления.

8.2.5.8. Выключить рубильник QS1 шкафа ввода.

8.3. Подготовка пациента к тренировке

8.3.1. Перед первым занятием нужно подробно проинформировать пациента о пользе и рисках тренировки.

Для ознакомления

8.3.2. Пациент должен быть одет в удобную не стесняющую одежду с длиной рукава, достаточной для закрытия запястья и длиной штанины, достаточной для закрытия лодыжек. Это необходимо для того, чтобы исключить контакт манжеты с кожей пациента.

8.3.3. Измеряется вес пациента.

8.3.4. Перед укладыванием пациента на кушетке размещаются манжеты выбранного типоразмера (рис. 8.2)

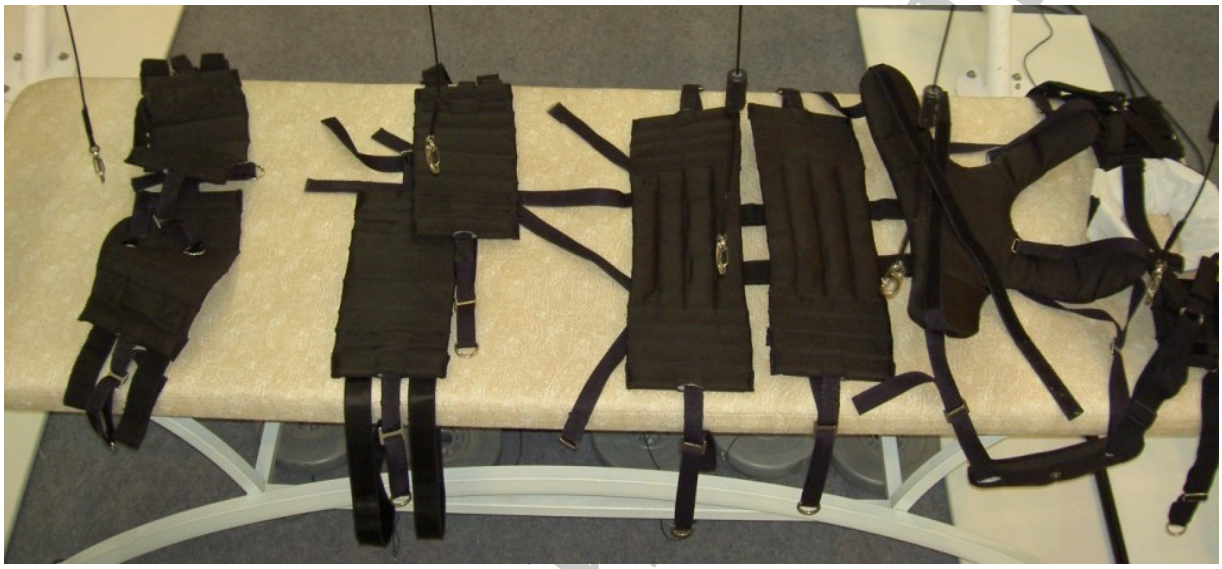


Рис. 8.2. Расположение манжет на кушетке

8.3.5. В манжету головы помещается накладка одноразовая и закрепляется на манжете с помощью липких вставок (рис. 8.3)

Рис. 8.3. Накладка одноразовая, наложенная на манжету головы.

8.3.6. Пациент самостоятельно или с посторонней помощью размещается на кушетке (рис. 8.4).

Для ознакомления

Рис. 8.4. Расположение пациента на кушетке/

8.3.7. Манжеты закрепляются на теле пациента. Не имеет крепления к телу пациента нижнегрудная манжета.

Для ознакомления

8.3.8. Закрепление верхнегрудной манжеты показано на рис. 8.5.

а) до закрепления; б)после закрепления

Рис. 8.5. Закрепление верхнегрудной манжеты.

8.3.9. Закрепление поясной манжеты показано на рис. 8.6.

а) вид сверху б) вид снизу

Рис. 8.6. Закрепление поясной манжеты.

8.3.10. Закрепление бедренной манжеты показано на рис. 8.7.

а) до закрепления

б) после закрепления

Рис. 8.7. Закрепление бедренной манжеты.

8.3.11. Закрепление голеностопной манжеты показано на рис. 8.8.

а) до закрепления

б) после закрепления.

Рис. 8.8. Закрепление голеностопной манжеты.

8.3.12. Закрепление манжеты руки показано на рис. 8.9.

Рис. 8.9. Закрепление манжеты руки.

8.3.13. Закрепление манжеты головы показано на рис. 8.10.

Рис. 8.10. Закрепление манжеты головы.

8.3.14. После закрепления манжет кольцо каждой манжеты необходимо закрепить в соответствующем карабине троса. При этом к первому карабину крепится траверса верхнегрудной манжеты и кольцо от манжеты руки (рис. 8.11.)

Для ознакомления

Рис. 8.11. Закрепление первого карабина

8.3.15. Настроить расстояние между модулями, сдвигая их так, чтобы тросы расположились вертикально (рис. 8.12).

Рис. 8.12. Настройка расстояния между тросами.

Для ознакомления

8.3.16. Передвижение модулей осуществляется за ручку (рис. 8.13).

Рис. 8.13. Ручки для передвижения модулей

8.3.17. Расстояние между тросами, к которым присоединены манжеты бедренные и голеностопные, нужно настроить так, чтобы расстояние между ногами было комфортным, при работе ноги не должны зацепляться друг за друга. Для этого необходимо шестигранным ключом выкрутить болт фиксации положения блока пациента, разместить блок так, чтобы трос располагался вертикально, и закрутить болт фиксации в ближайшее наружно расположенное отверстие. После выполнения операции проверить надежность фиксации болта. При этом настраиваемое расстояние между ногами может быть 16-21-26-31-36 см.

8.4. Использование комплекса

8.4.1. Информация о программном обеспечении (ПО)

8.4.1.1. Информацию о ПО можно просмотреть в меню "Справка → О программе ".

8.4.1.2. Информация о текущей версии ПО указана в паспорте в п. 1.3.

8.4.2. Ведение базы данных пациентов

8.4.2.1. Ведение базы данных пациентов предполагает создание, редактирование и удаление записей о пациенте.

8.4.2.2. Для ведения базы данных и выбора пациента предусмотрена отдельная вкладка "Пациент" (рис. 8.14).

Для ознакомления

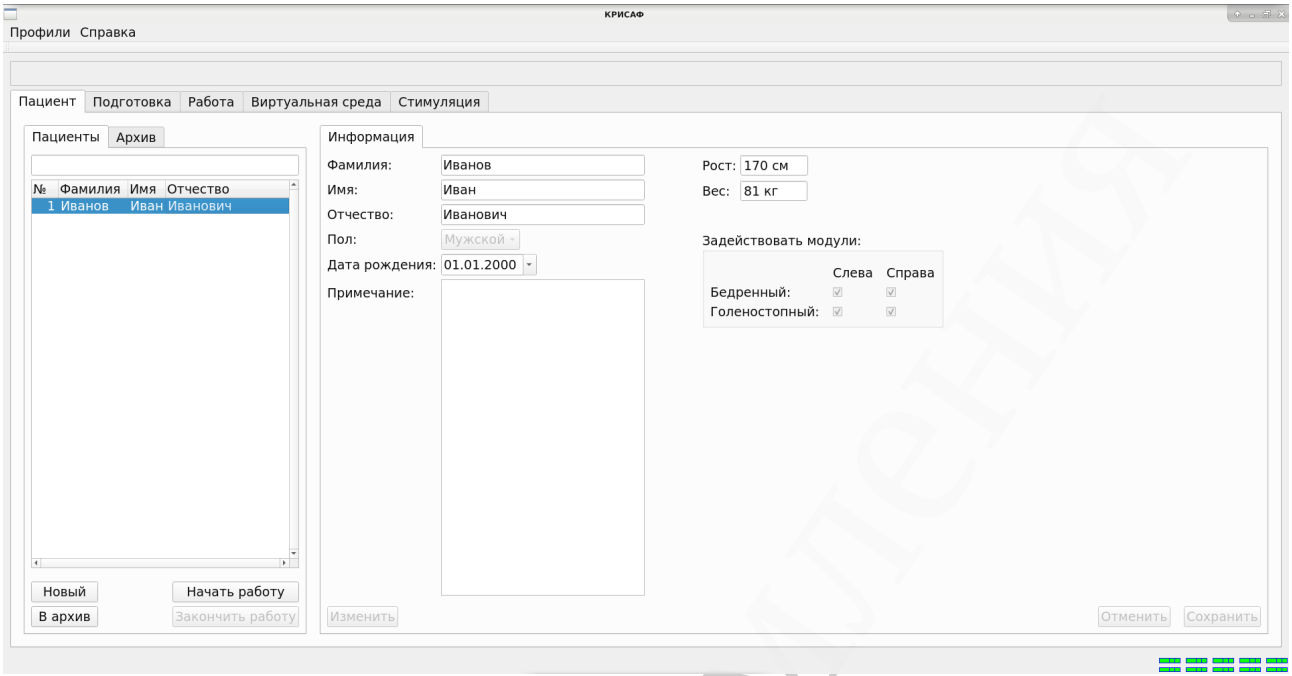


Рис. 8.14. Вкладка "Пациент".

8.4.2.3. База данных содержит следующие сведения о пациенте:

- Фамилия, Имя, Отчество (при наличии)
- Пол
- Дата и год рождения
- Рост, с шагом 1см.
- Вес, с шагом 1кг.
- Выбор задействования бедренного и голеностопного отделов
- Примечание

8.4.2.4. Если данному пациенту процедура выполняется впервые, нажать кнопку "Новый" и заполнить сведения (рис. 8.15). По окончании заполнения сведений нажать кнопку «Сохранить». Обязательными для заполнения являются сведения: фамилия, пол, рост, вес. Если какие либо сведения относящиеся к обязательным не были заполнены, кнопка «Начать работу» будет не активна.

Для ознакомления

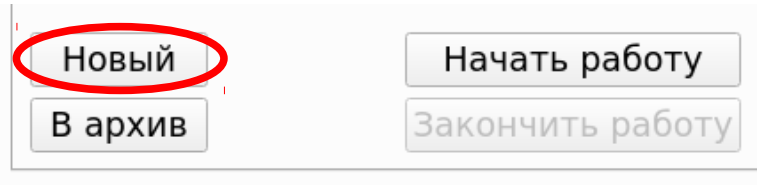


Рис. 8.15. Кнопка "Новый".

8.4.2.5. Если необходимо внести изменения в сведения о пациенте, нажать кнопку "Изменить", затем внести изменения, и нажать кнопку "Сохранить".

8.4.2.6. При повторной процедуре для текущего сеанса осуществляется выбор пациента из базы данных.

ВНИМАНИЕ! Убедитесь в правильности выбора сведений из базы данных проверкой данных о весе и росте пациента. Если вес пациента изменился, его необходимо скорректировать введением в поле "Вес" актуальных значений.

8.4.2.7. По умолчанию бедренные и голеностопные отделы задействованы.

8.4.2.8. Если у пациента отсутствует нижняя конечность с уровня бедра или голени, необходимо снять галочку в соответствующем окошке, при этом соответствующий трос в процессе подъёма пациента поднимется на максимальную высоту и в дальнейшем будет не доступен для работы (рис. 8.16).

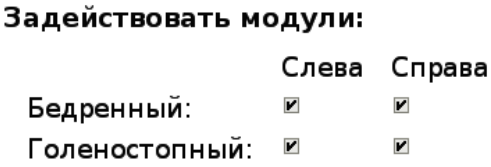


Рис. 8.16. Настройки для задействования модулей.

8.4.2.9. После заполнения или выбора сведений о пациенте нажмите кнопку "Начать работу".

8.4.2.10. При нажатии кнопки "В архив" запись о данном пациенте переносится в архив.

8.4.2.11. На вкладке "Архив" (рис.) содержатся архивные записи о пациентах. Любую их этих записей можно восстановить либо удалить по соответствующим кнопкам. При нажатии кнопки "Восстановить" запись о пациенте переносится на вкладку "Пациенты". При нажатии кнопки "Удалить" запись о пациенте удаляется без возможности восстановления.

Для ознакомления

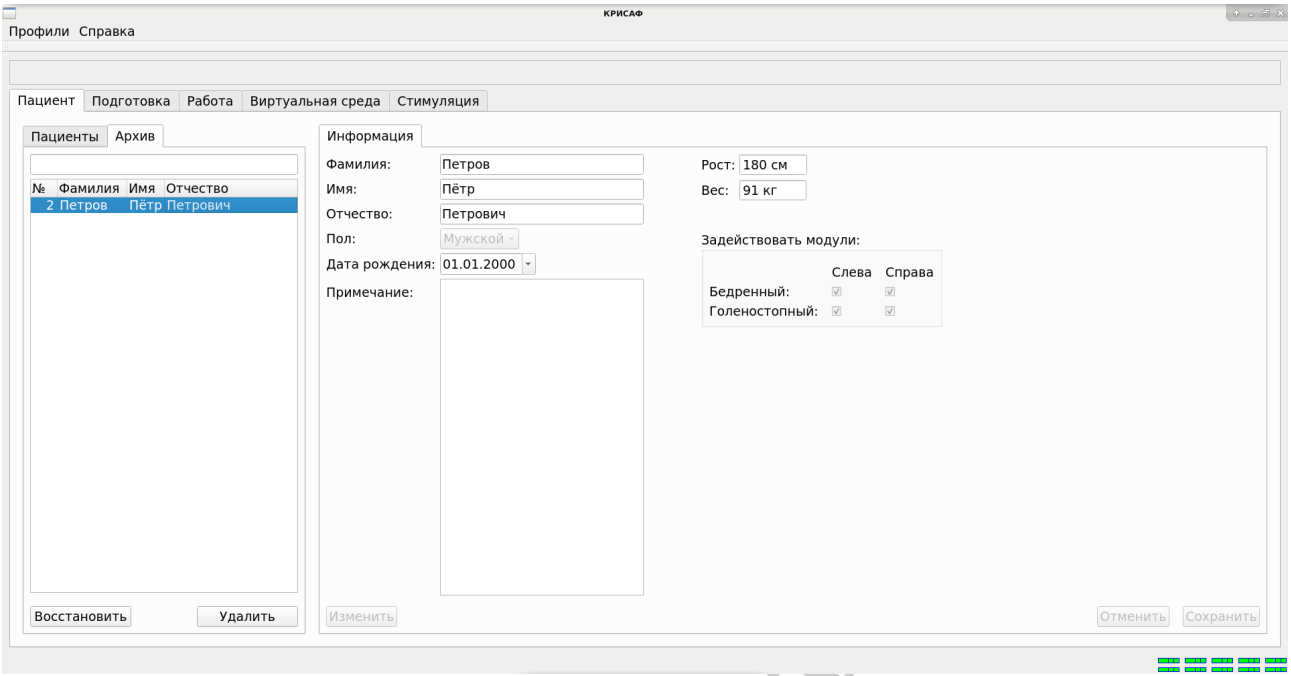


Рис. 8.17. Вкладка "Архив".

8.4.3. Подъём/опускание пациента

8.4.3.1. Для управления подъёмом/опусканием пациента в программе предусмотрены кнопка "Поднять" для подъёма пациента и кнопка "Опустить" для опускания пациента. Кнопки находятся на отдельной вкладке "Подготовка" (рис. 8.18).

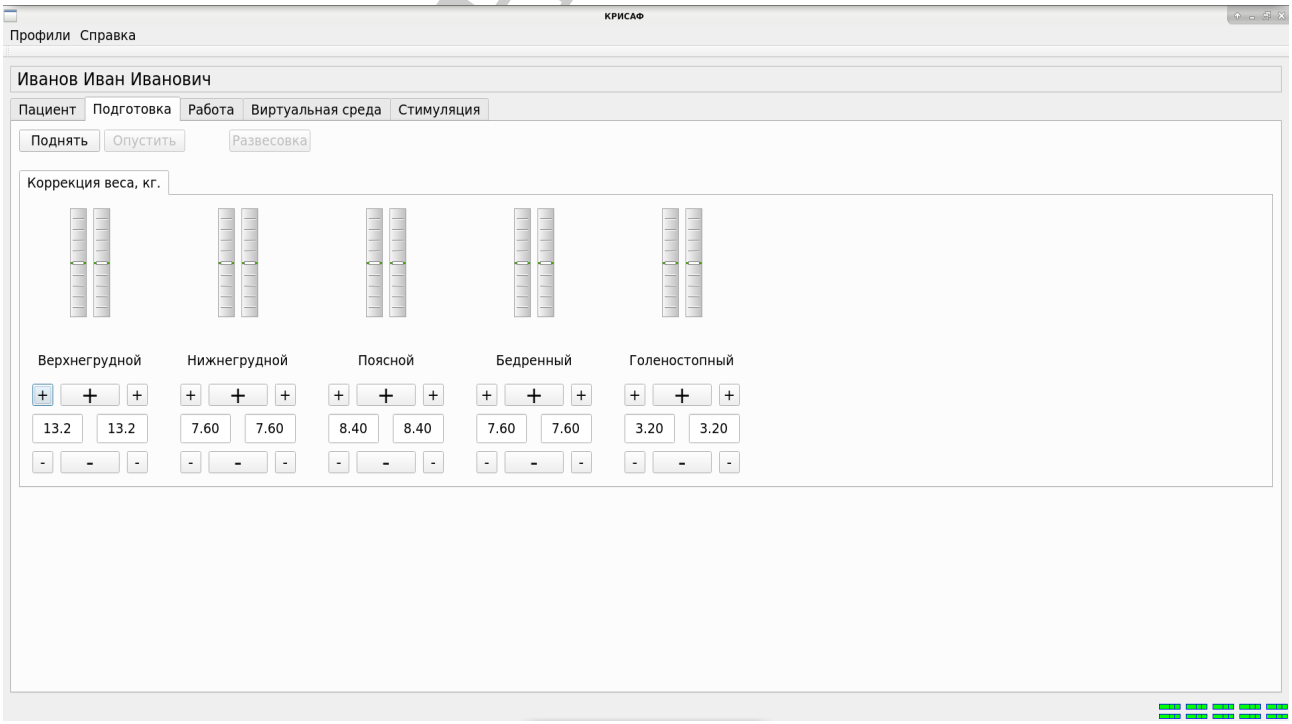


Рис. 8.18. Вкладка "Подготовка".

8.4.3.2. После выбора пациента и начала сеанса с ним, программа, по нажатию оператором кнопки "Поднять", производит подъём пациента по следующим этапам:

- предварительное натяжение тросов;
- предварительный подъём пациента на 10см от кушетки;
- подъём пациента на рабочую высоту.

8.4.3.3. Кнопка "Поднять" нажимается три раза, по одному разу на каждый этап подъема.

8.4.3.4. На каждом этапе оператор имеет возможность вернуть пациента на предыдущий этап, нажав кнопку "Опустить".

8.4.3.5. После каждого этапа необходимо оценить удобство расположения манжет на теле пациента, пациент не должен испытывать дискомфорт. Если пациент высказывает какие либо жалобы, необходимо поправить расположение и настройки крепления манжет.

8.4.3.6. После подъема пациента на рабочую высоту необходимо подстроить длину эластичной ленты манжеты головы так, чтобы положение головы было удобным для пациента и при этом пациент имел возможность свободно смотреть на экран. Настроить длину эластичной ленты манжет рук так, чтобы положение рук было удобным и не стеснялось бы их движение (рис. 8.19).

Рис. 8.19. Настройка длины эластичных лент манжеты головы и руки.

Для ознакомления

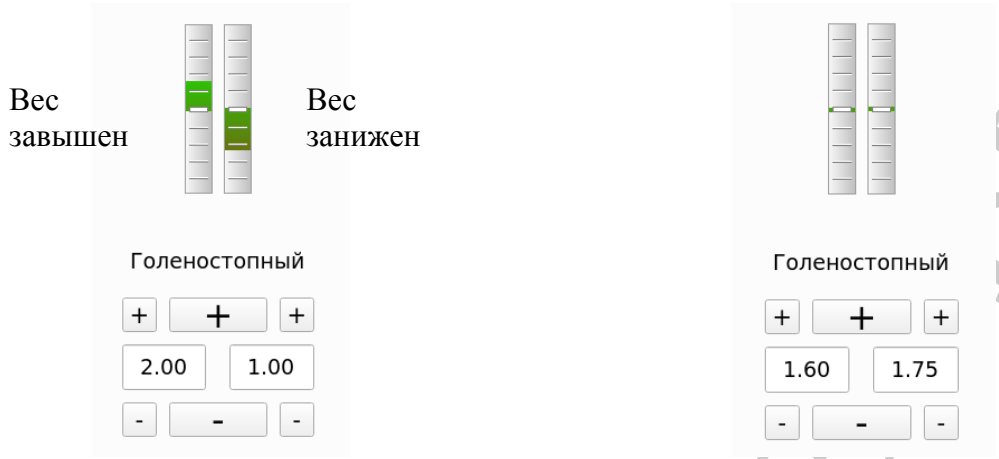
8.4.3.7. Если процедура проводится данному пациенту впервые или проводилась корректировка веса в сведениях о пациенте, нажать кнопку "Развесовка". Произойдет автоматическое определение веса каждым исполнительным механизмом. Для сохранения значения веса в базе данных нажмите кнопку "Сохранить" на вкладке "Пациент".

8.4.3.8. На закладке "Подготовка" находятся элементы управления с кнопками "+" и "–", с помощью которых оператор иметь возможность скорректировать вручную вес пациента на каждом исполнительном механизме. Эта возможность может быть использована при переходе в режим "Помощи", если сразу после активации режима поддерживаемая часть тела изменила положение относительно рабочего. Кнопкой "+" можно увеличить, а кнопкой "-" снизить тянущее вверх усилие таким образом, чтобы точно уравновесить часть тела пациента (рис. 8.20). Для каждого отдела тела кнопки "+" и "–", расположенные слева, корректируют вес для левого исполнительного механизма модуля (по отношению к пациенту), кнопки, расположенные справа – соответственно для правого исполнительного механизма, кнопки, расположенные по центру, корректируют вес сразу для обоих исполнительных механизмов.

Рис. 8.20. Коррекция веса, кнопки "+" и "–".

8.4.3.9. Оценить, правильно ли установлен вес, можно по индикаторам, расположенным над кнопками коррекции веса. На рис. 8.21 приведены примеры правильной и неправильной установки веса.

Для ознакомления



а) Вес установлен неправильно. б) Вес установлен правильно.

Рис. 8.21. Оценка установки веса по индикаторам.

8.4.4. Режимы работы

8.4.4.1. Задание режимов работы и установка параметров движения осуществляется на отдельной вкладке "Работа" (рис. 8.22).

8.4.4.2. Оператор комплекса настраивает параметры движения: режим работы, фазы, частоту и амплитуду.

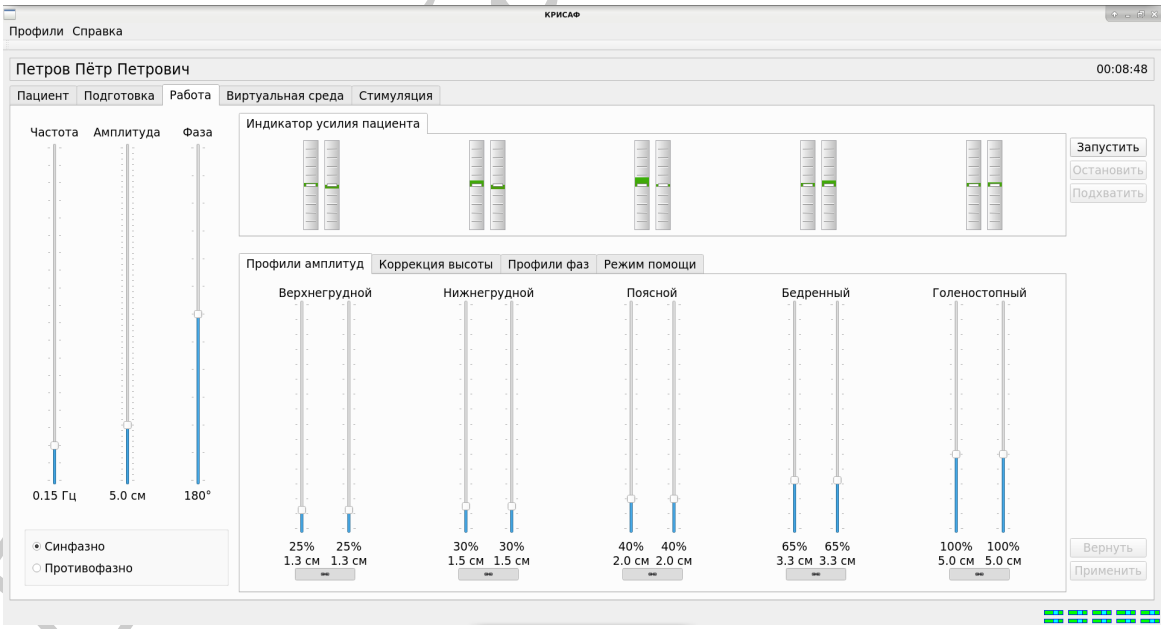
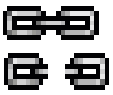


Рис. 8.22. Вкладка "Работа".

8.4.4.3. Кнопка "Совместно/Раздельно" (рис. 8.23). В режиме "Совместно" оба ползунка двигаются вместе. В режиме "Раздельно" каждый ползунок двигается независимо.



"Совместно"

"Раздельно"

Рис. 8.23. Кнопка "Совместно/Раздельно"

8.4.4.4. Режим работы – синхронный и противофазный, выбор режима осуществляется кнопками "Синфазно" и "Противофазно". При синхронном режиме левая и правая половина тела движутся вместе, имитируется плавание дельфина. При противофазном режиме левая и правая половина тела движутся в противоположных направлениях, имитируется ходьба.

8.4.4.5. Для каждого исполнительного механизма с помощью ползунка корректируется высота в пределах от -15 до 15см. Коррекция высоты производится после подъема пациента на рабочую высоту таким образом, чтобы положение пациента было комфортным. По умолчанию значение высоты для бедренного отдела установлено с коррекцией -5 см для предотвращения переразгибания в коленном суставе. Значение высоты для бедренного отдела необходимо корректировать при визуальном контроле движения (рис. 8.24).

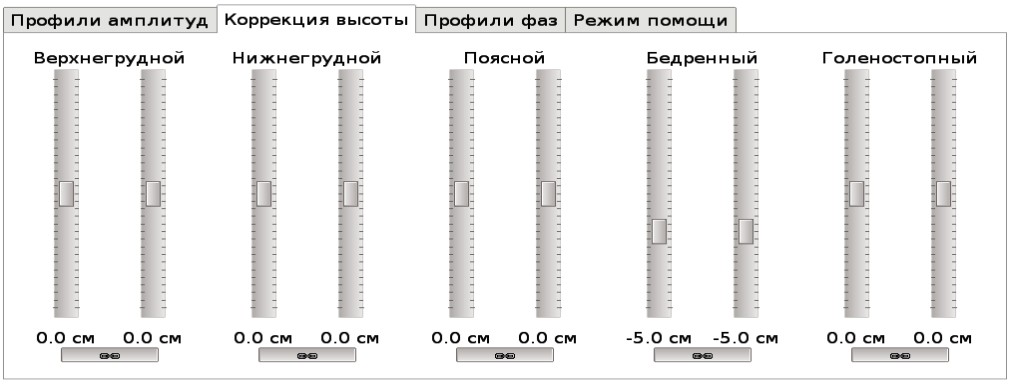


Рис. 8.24. Вкладка "Коррекция высоты".

8.4.4.6. Управление общей амплитудой движения осуществляется ползунком в пределах от 0 до 30см с шагом 0,5см, при этом увеличение значения общей амплитуды приводит к пропорциональному увеличению значений амплитуды для каждого двигательного сегмента.

8.4.4.7. Амплитуда – максимальное значение смещения двигательного сегмента от среднего значения (рабочего положения), то есть размах движения равняется двум амплитудам. Этот параметр задается для каждого двигательного сегмента отдельно, зависит от роста пациента, значение амплитуды увеличивается от головы к ногам.

Для ознакомления

8.4.4.8. Частота – параметр определяющий количество движений в секунду, задается одна частота для всех двигательных сегментов (двигательный сегмент – поддерживаемая отдельной манжетой часть тела пациента).

8.4.4.9. Управление частотой движения управляется ползунком в пределах от 0,05 до 1Гц с шагом 0,05Гц.

8.4.4.10. Управление разницей фаз между грудным и голеностопным отделами управляется ползунком в пределах от 150 до 210 градусов с шагом 5 градусов, при этом изменяется распределение тела на волне. Увеличение этого параметра приводит к увеличению интенсивности нагрузки на пациента, за счет увеличения углов сгибания между отделами при одинаковых значениях амплитуды. На рис. 8.25, рис. 8.26, рис. 8.27 показано, как располагается тело пациента на волне.

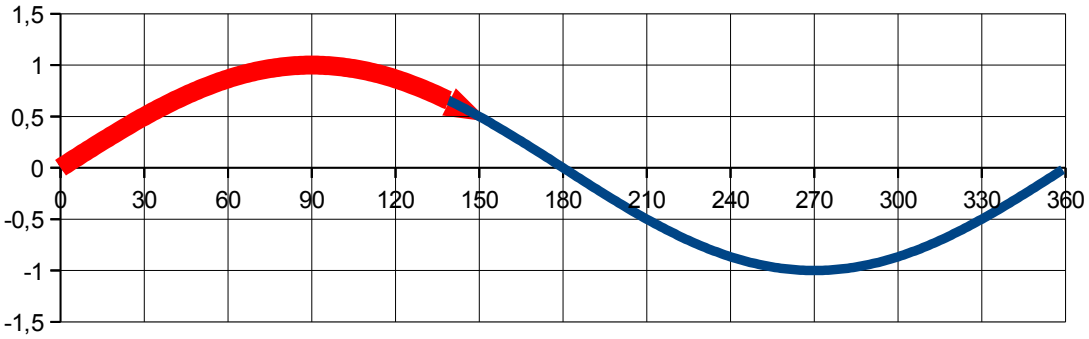


Рис. 8.25. Расположение на 150 градусах.

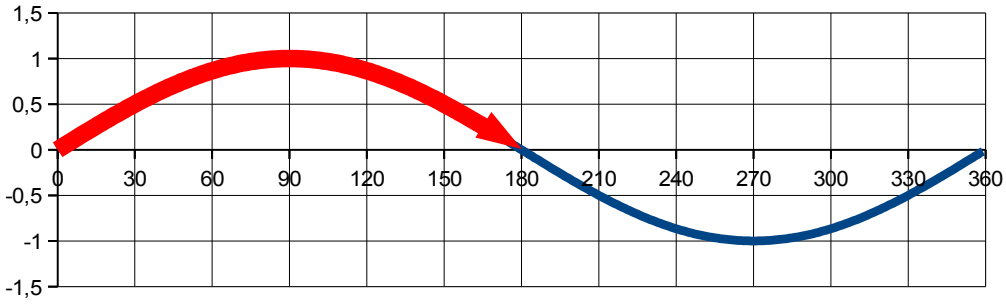


Рис. 8.26. Расположение на 180 градусах.

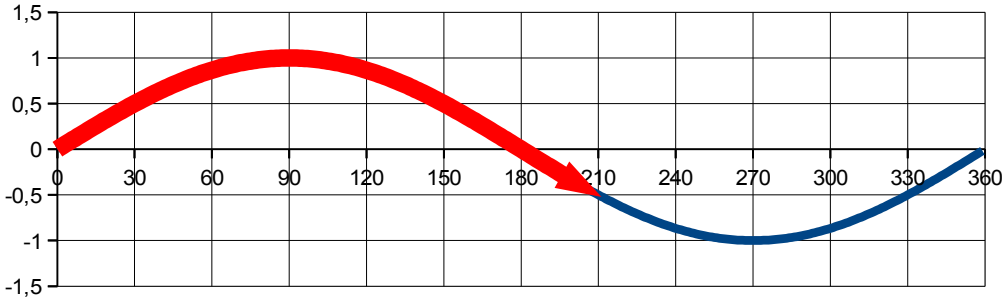


Рис. 8.27. Расположение на 210 градусах.

8.4.4.11. Сдвиги фаз между остальными отделами по умолчанию рассчитываются пропорционально среднестатистическим размерам частей тела человека. Сдвиг фазы каждого исполнительного механизма могут корректироваться отдельно на вкладке "Профили фаз" с помощью ползунка в пределах от -90 до 90 градусов (рис. 8.28).

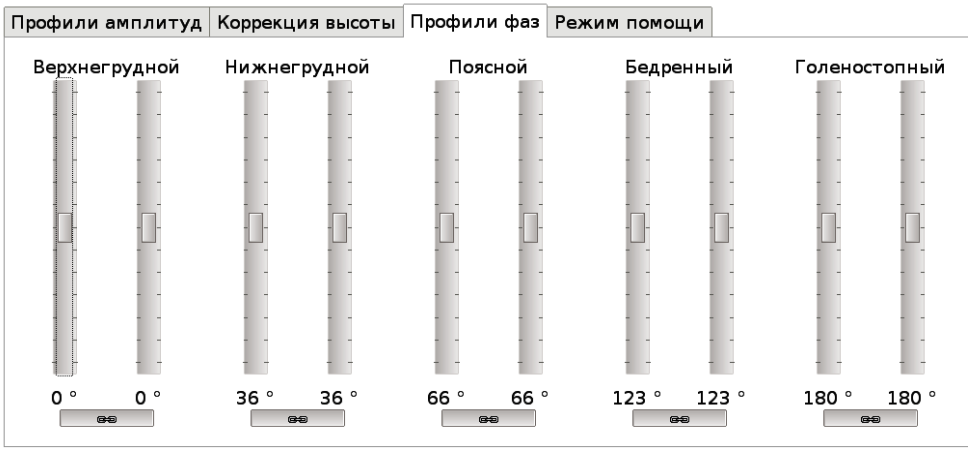


Рис. 8.28. Вкладка "Профили фаз".

8.4.4.12. Изменение профиля фаз в выбранном отделе приведет к изменению его движения относительно остальных отделов. Применяя данный параметр можно задавать различные движения. Например для имитации прыжков нужно изменить значения в бедренном и голеностопном отделах каждый на значение 150 градусов. По умолчанию значения профиля фаз соответствуют движению плавания дельфина или ходьбы.

8.4.4.13. Амплитуда каждого исполнительного механизма корректируется отдельно с помощью ползунка в пределах от 0 до 300% от общей амплитуды

8.4.4.14. Значения выходных характеристик, таких как частота и амплитуда, вместе определяют максимальные скорость и ускорение движения. Оператор не имеет возможности установить амплитуду и частоту движения так, что ускорение при движении превысит 0,5 ускорения свободного падения (4,9 м/с^2) для любого исполнительного механизма.

8.4.4.15. Оператор не имеет возможности установить коррекцию высоты так, что при установленной амплитуде произойдёт выход любого исполнительного механизма за границы его возможных перемещений.

Для ознакомления

8.4.4.16. Запуск, останов работы, а также применение и отмена изменений производиться по кнопкам "Запустить", "Остановить", "Подхватить", "Применить", "Вернуть" соответственно.

8.4.4.17. После запуска все исполнительные механизмы работают в режиме принудительного синусоидального движения.

8.4.4.18. Для каждого исполнительного механизма рассчитывается и отображается степень участия пациента (рис. 8.29).

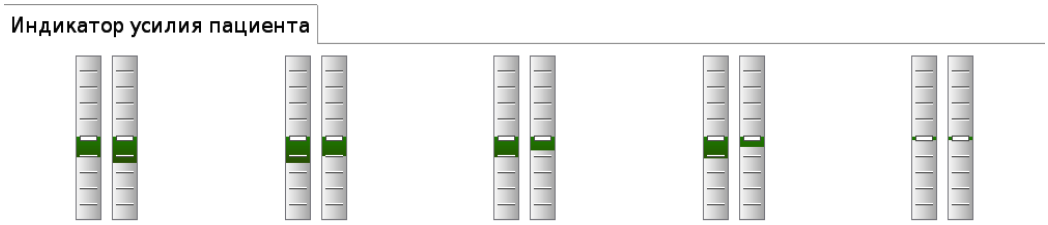


Рис. 8.29. Индикатор участия пациента.

8.4.4.19. Амплитуды, фазы и частоту можно изменять во время движения.

8.4.4.20. Значения амплитуд и частоты подбираются оператором комплекса в зависимости от двигательных возможностей пациента.

8.4.4.21. Рекомендуется постепенное увеличение значений амплитуд и частоты, отмечая при этом самочувствие пациента, при возникновении болевых ощущений или дискомфорта ограничить значения выходных характеристик.

8.4.4.22. Оператор имеет возможность перевести каждую группу исполнительных механизмов в "Режим помощи", нажав кнопку "Включить" под выбранным отделом в вкладе "Режим помощи". При этом надпись на кнопке изменится на "Подхватить". Нажав данную кнопку "Подхватить" выбранный отдел переводится из режима помощи в основной режим работы. Кнопка "Подхватить", расположенная справа вверху, переводит все исполнительные механизмы из режима помощи в основной режим работы.

8.4.4.23. "Режим помощи" позволяет пациенту самостоятельно двигаться, при этом комплекс только помогает осуществить движение.

8.4.4.24. В "Режиме помощи" для каждого исполнительного механизма задаются характеристики помощи: коэффициент пропорциональности и коэффициент жёсткости (рис. 8.30, рис. 8.31).

Для ознакомления

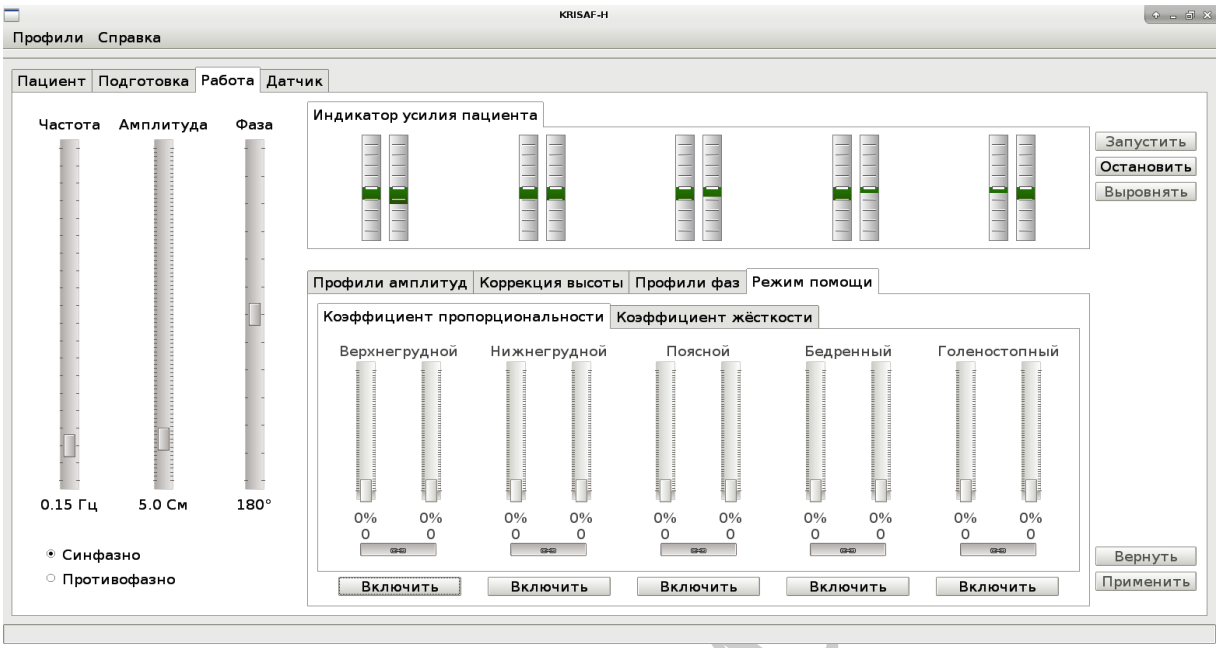


Рис. 8.30. Вкладка "Коэффициент пропорциональности".

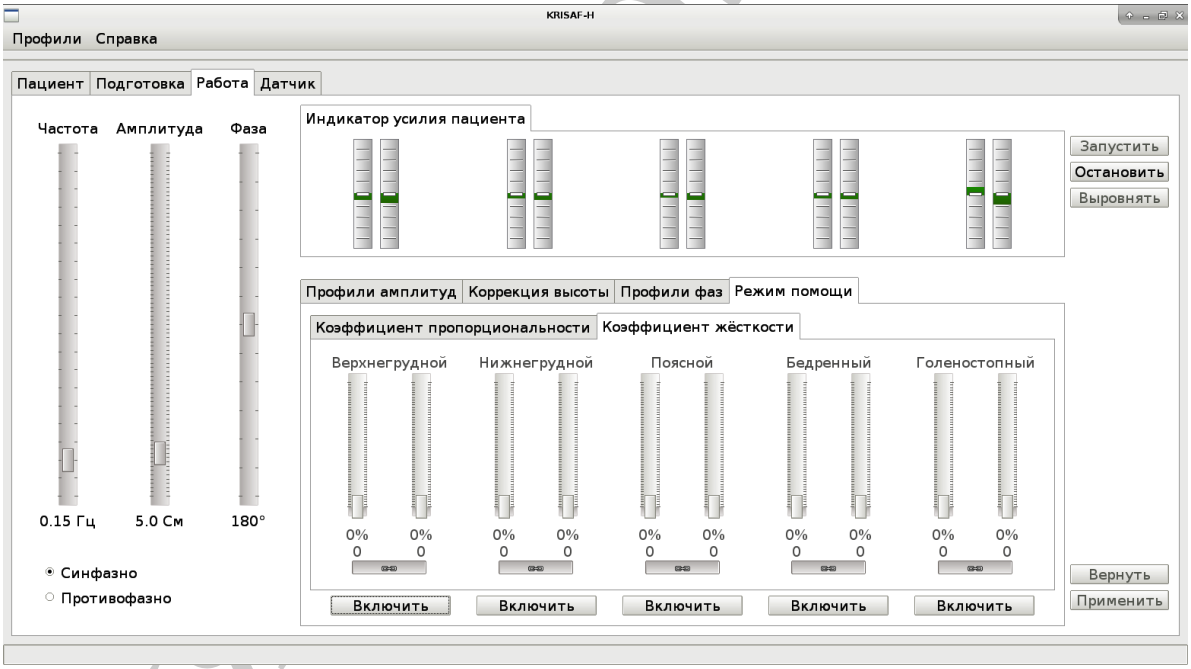


Рис. 8.31. Вкладка "Коэффициент жесткости".

8.4.4.25. Настройка коэффициента пропорциональности производится ползунком от 0% до 100%, при этом за 100% берется такое значение тока, при котором для выбранного двигательного сегмента с учетом массы сегмента ускорение при движении составит 0,25 ускорения свободного падения (2,45 м/с^2).

8.4.4.26. При переключении в "Режим помощи" значение коэффициента пропорциональности равно 0%. Оператор плавно наращивая устанавливает такие значения коэффициента, при котором двигательный сегмент начнет движение.

8.4.4.27. Настройка коэффициента жесткости. Настройка производится ползунком от 0% до 100%. При переключении в "Режим помощи" значение коэффициента жесткости равно 0%. Коэффициент жесткости учитывает разность текущего положения и заданного положения для данного двигательного сегмента и оказывает влияние на значение тока и, вследствие, на движение. Так как коэффициент жесткости стремится выравнять текущее положение к заданному, значения амплитуд оказывают непосредственное влияние на управление движением.

8.4.4.28. В совокупности при любых значениях коэффициентов пропорциональности и жесткости ускорение движения составит не более 0,5 ускорения свободного падения (4,9 м/с^2).

8.4.4.29. По окончании работы производится останов комплекса нажатием кнопки "Остановить". Если был применен "Режим помощи", для возврата в рабочее положение нажать кнопку "Подхватить", расположенную справа вверху.

8.4.4.30. По нажатию оператором кнопки "Опустить" на вкладке "Подготовка", производится спуск пациента по следующим этапам:

- предварительный спуск пациента на высоту до 10см от кушетки;
- спуск пациента на кушетку;
- расслабление натяжения тросов.

8.4.4.31. Кнопка "Опустить" нажимается три раза, по одному разу на каждый этап опускания. Кнопка "Опустить" не активна пока длится текущий этап.

8.4.4.32. На каждом этапе оператор имеет возможность вернуть пациента на предыдущий этап, нажав кнопку "Поднять".

8.4.4.33. После завершения трех этапов спуска пациента нужно дождаться пока станет активна кнопка "Поднять", после чего можно освободить пациента от крепления манжет.

ВНИМАНИЕ! При переводе пациента в вертикальное положение контролировать состояние из-за угрозы ортостатического коллапса. Рекомендуется сначала перевести пациента в положение сидя, после адаптации – в вертикальное положение.

8.4.4.34. После перейти на вкладку "Пациент" где можно сохранить текущие значения настроек комплекса, нажав кнопку "Сохранить" и закончить сеанс работы, нажав кнопку "Закончить работу".

Для ознакомления

8.4.5. Работа с датчиком управления виртуальной средой (ДУВС)

8.4.5.1. Для чего нужен датчик

8.4.5.1.1. Датчик используется для управления персонажем в виртуальной игровой среде. При помощи датчика движения пациента передаются в виртуальный игровой мир.

8.4.5.2. Расположение датчиков на теле пациента

8.4.5.2.1. Датчики могут быть расположены (рис. 8.32):

- на корпусе пациента;
- на руке пациента.

а) На корпусе.

б) На руке.

Рис. 8.32 Расположение датчика.

8.4.5.2.2. Для полноценного управления игрой используются три датчика: один расположен на корпусе, один на левой руке и один на правой руке. Допускается использование другого сочетания датчиков (в зависимости от поставленных задач тренировки), которые могут быть расположены:

- на корпусе;
- на корпусе и одной руке;
- на обеих руках;
- на одной руке.

8.4.5.3. Какие движения распознаёт датчик

8.4.5.3.1. Датчик, расположенный на корпусе, используется для выбора направления движения в игровой среде и распознаёт следующие движения корпуса:

- вверх;
- вниз;
- влево;
- вправо.

8.4.5.3.2. Датчики, расположенные на руках, могут использоваться для:

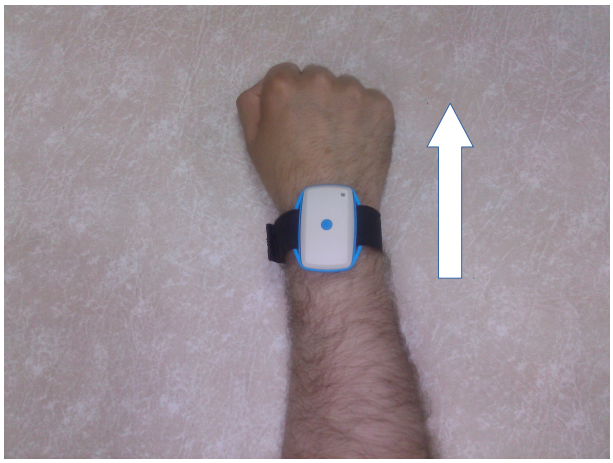
- выбора направления движения в игровой среде (вверх, вниз, влево, вправо);
- для управления скоростью движения;
- для распознавания жестов.

Для управления движением в игровой среде (направление и скорость) необходимо на каждую руку надеть по датчику. В процессе игры датчики распознают стиль плавания брассом (по-морскому). Чем интенсивнее совершает гребки пациент, тем быстрее его скорость в игре. Для поворота налево необходимо совершать более интенсивные гребки правой рукой, соответственно для поворота направо необходимо совершать более интенсивные гребки левой рукой. Для движения вверх необходимо начать как бы отталкиваться от дна руками, при этом ладони должны быть направлены вниз (необходимо совершать поступательные движение руками вверх-вниз, ладони направлены вниз). Для движения вниз необходимо выполнять те же самые движения, но при этом ладони должны быть направлены вверх.

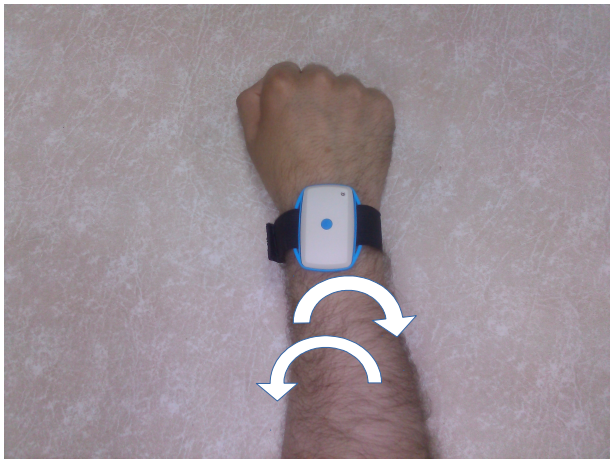
Датчик, расположенный на руке, распознаёт следующие жесты (рис. 8.33):

- выпад рукой вперёд – действие (выстрел из гарпуна / сделать фото);
- поворот запястья по часовой/против часовой стрелке – смена предмета в руках (гарпун / фотоаппарат / пустые руки).

Для ознакомления



а) Действие.



б) Смена предмета в руках.

Рис. 8.33 Управляющие жесты датчика на руке.

Для ознакомления

8.4.5.4. Работа с датчиком в программе управления

8.4.5.4.1. Для работы с датчиками ДУВС в программе предусмотрена отдельная вкладка "Виртуальная среда" (рис. 8.34).

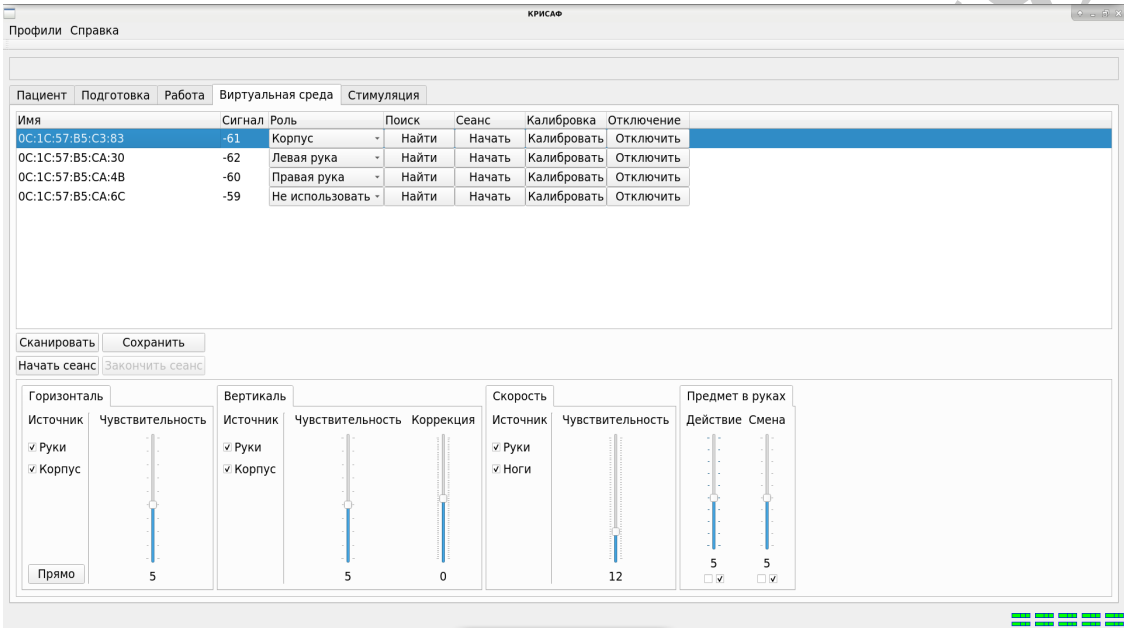


Рис. 8.34. Вкладка "Виртуальная среда".

8.4.5.4.2. По умолчанию датчик находится в спящем режиме для экономии заряда батарей. Для вывода датчика из спящего режима нужно нажать кнопу на датчике, после этого датчик выйдет из спящего режима и будет доступен для подключения к программе в течении 30 секунд. При повторном нажатии кнопки на датчике время, доступное для подключения, продлевается на 30 секунд.

8.4.5.4.3. Датчик, находящийся на зарядке, всегда доступен для подключения к программе, то есть не переходит в спящий режим. Это необходимо для возможности отслеживания уровня заряда батарей.

8.4.5.4.4. Программа по нажатию на кнопку "Сканировать" производит поиск доступных для подключения датчиков и отображает их список.

8.4.5.4.5. После подключения датчиков в колонке "Сигнал" отображается уровень сигнала датчиков.

8.4.5.4.6. В колонке "Заряд батареи" отображается уровень заряда батареи каждого подключенного датчика.

Для ознакомления

8.4.5.4.7. В колонке "Поиск" находится кнопка "Найти", при нажатии которой соответствующий датчик начнёт издавать периодический звуковой сигнал до тех пор, пока не будет нажата кнопка на датчике.

8.4.5.4.8. Оператор выбирает из списка необходимые для текущего сеанса датчики, после чего указывает их местоположение на теле пациента, выбрав из списка "Корпус", "Левая рука", "Правая рука" или "Не использовать" (рис. 2.1) в колонке "Роль".

8.4.5.4.9. Неиспользуемые датчики, которые определились при сканировании, но не нужны для текущего сеанса, необходимо отключить, нажав кнопку "Отключить" в строке соответствующего датчика.

8.4.5.4.10. После нажатия оператором кнопки "Начать сеанс", программа начнет передачу положения ДУВС в программу виртуальной среды.

8.4.5.4.11. В колонке "Сеанс" находятся кнопки "Начать" либо "Закончить", эти кнопки используются при необходимости включения или выключения определённого датчика.

8.4.5.4.12. На вкладке "Горизонталь" задаются параметры для управления движениями влево-вправо. С помощью соответствующих флажков "Руки", "Корпус" можно выбрать источник для распознавания движений влево-вправо. С помощью ползунка "Чувствительность" настраивается отклик, связывающий движения пациента с его движениями в виртуальной среде. Подходящее (комфортное) значение чувствительности подбирается для каждого пациента опытным путём. В процессе сеанса может произойти ситуация, когда аватар в игре начинает плыть по дуге влево или вправо, несмотря на то, что пациент выпрямился и хочет плыть прямо. Причин тому может быть несколько (например, сбилось начальное положение датчика на корпусе). Для стабилизации аватара по горизонтали служит кнопка "Прямо", при нажатии которой аватар в игровой среде начинает плыть прямо.

Для ознакомления

8.4.5.4.13. На вкладке "Вертикаль" задаются параметры для управления движениями вверх-вниз. С помощью соответствующих флажков "Руки", "Корпус" можно выбрать источник для распознавания движений вверх-вниз. С помощью ползунка "Чувствительность" настраивается отклик, связывающий движения пациента с его движениями в виртуальной среде. Подходящее (комфортное) значение чувствительности подбирается для каждого пациента опытным путём. В процессе сеанса может произойти ситуация, когда аватар в игре начинает плыть вверх или вниз, несмотря на то, что пациент выпрямился и хочет плыть прямо. Причин тому может быть несколько (например, сбилось начальное положение датчика на корпусе, или в процессе сеанса была произведена коррекция высоты, скажем верхнегрудного отдела). Для стабилизации аватара по вертикали служит ползунок "Коррекция". Если аватара забирает вверх, необходимо опускать ползунок вниз. Соответственно, если аватара забирает вниз, необходимо поднимать ползунок вверх.

8.4.5.4.14. На вкладке "Скорость" задаются параметры для управления скоростью движения в игре. С помощью соответствующих флажков "Руки", "Корпус" можно выбрать источник для управления скоростью. Для источника "Корпус" скорость движения в виртуальной среде пропорциональна скорости движения исполнительных механизмов голеностопного отдела. Таким образом, для источника "Корпус" в режиме помощи скорость плавания в виртуальной среде напрямую зависит от усилий пациента. Для источника "Руки" скорость плавания зависит от интенсивности гребков, совершаемых руками. С помощью ползунка "Чувствительность" настраивается отклик, связывающий движения пациента с его движениями в виртуальной среде. Подходящее (комфортное) значение чувствительности подбирается для каждого пациента опытным путём.

8.4.5.4.15. На вкладке "Предмет в руках" задаются параметры для распознавания жестов пациента. С помощью ползунков "Действие" и "Смена" задаются чувствительности на распознавание соответствующих управляющих жестов. С помощью флажков, расположенных под каждым ползунком, можно выбрать, на какой руке (левая, правая) будут распознаваться жесты.

8.4.5.4.16. По окончании сеанса нужно нажать кнопку "Закончить сеанс", при этом передача данных с датчиков прекратится.

Для ознакомления

8.4.5.5. Калибровка датчика

Перед тем, как начать сеанс, датчик, расположенный на корпусе пациента, необходимо откалибровать. Для этого необходимо нажать кнопку "Калибровать" для соответствующего датчика. Калибровка длится примерно 5 секунд, в это время необходимо, чтобы пациент не двигался. После окончания калибровки датчик можно использовать.

Для ознакомления

8.4.6. Профили движений

8.4.6.1. Оператор может сохранить профиль движения с выбранными параметрами, выбрав меню "Профили" в верхнем левом углу экрана (рис. 8.35)

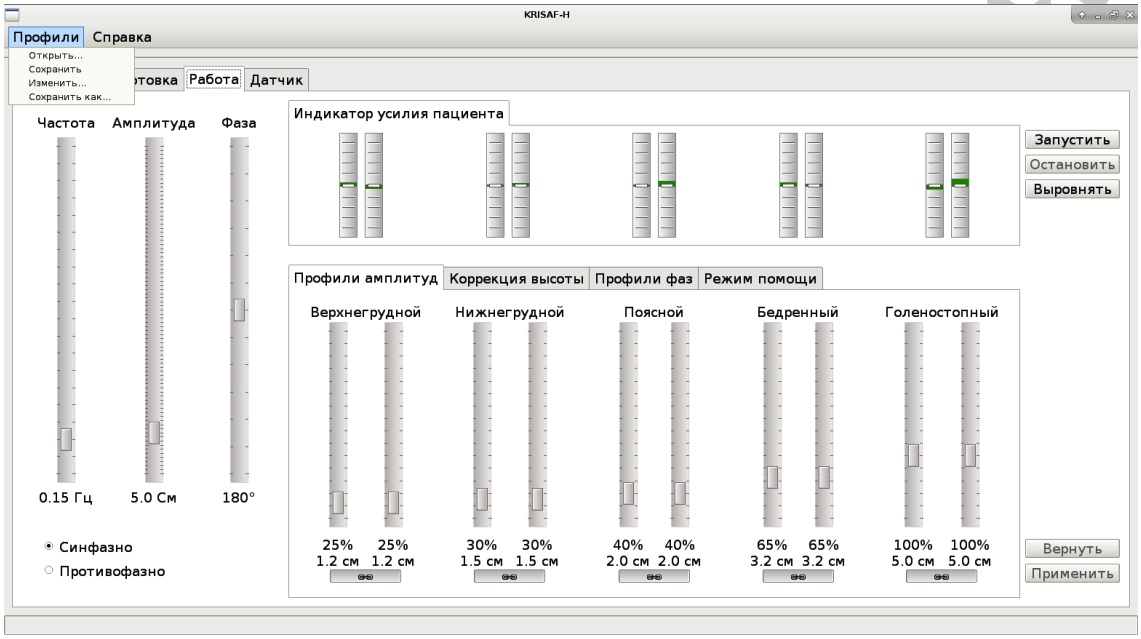


Рис. 8.35. Кнопка "Профили".

8.4.6.2. При выборе пункта меню "Сохранить как..." откроется окно (рис. 8.36), где можно сохранить профиль с новым именем.

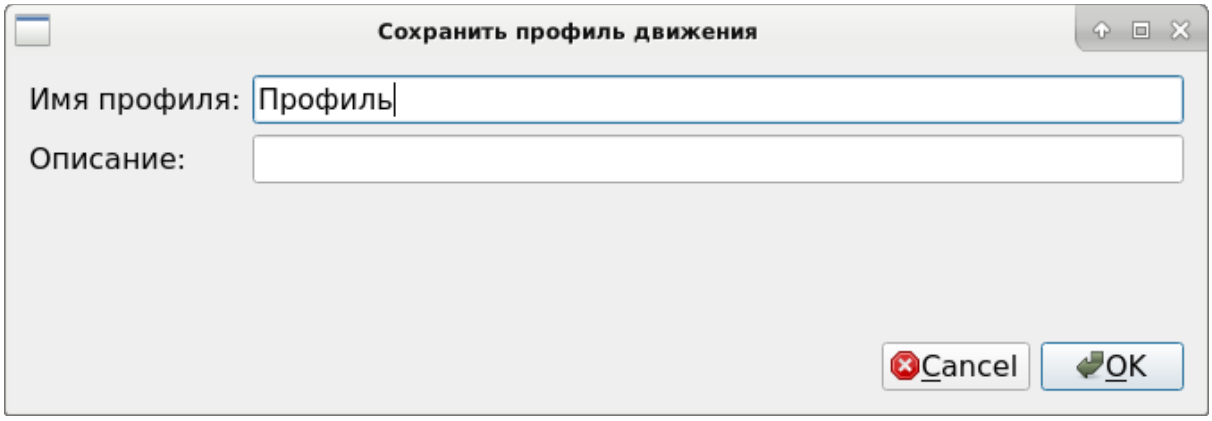


Рис. 8.36. Окно сохранения профиля.

8.4.6.3. При выборе пункта меню "Сохранить" сохраняется профиль с текущим названием.

8.4.6.4. При выборе пункта меню "Изменить" можно изменить описание текущего профиля перед сохранением.

8.4.6.5. При выборе пункта меню "Открыть" можно открыть ранее сохраненный профиль (рис. 8.37).

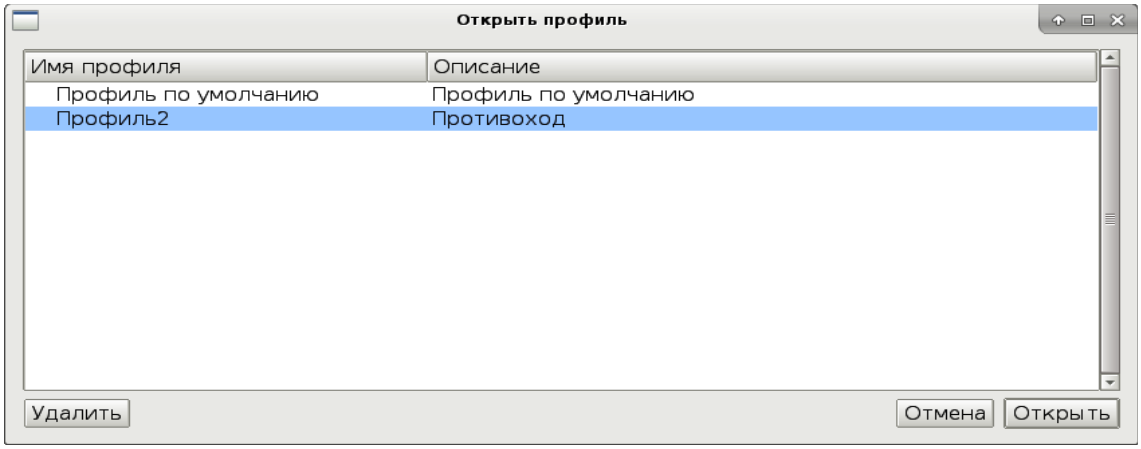


Рис. 8.37. Окно выбора профиля.

8.4.6.6. В всплывающем окне «Открыть профиль» можно удалить ранее сохраненный профиль.

Для ознакомления

8.4.7. Биологическая обратная связь

8.4.7.1. Биологическая обратная связь (англ. biofeedback) — технология, в ходе которой человеку посредством внешней цепи обратной связи, предъявляется информация о состоянии и изменении тех или иных собственных физиологических процессов.

8.4.7.2. Для работы с биологической обратной связью предусмотрена отдельная вкладка «БОС» (рис. 8.38)

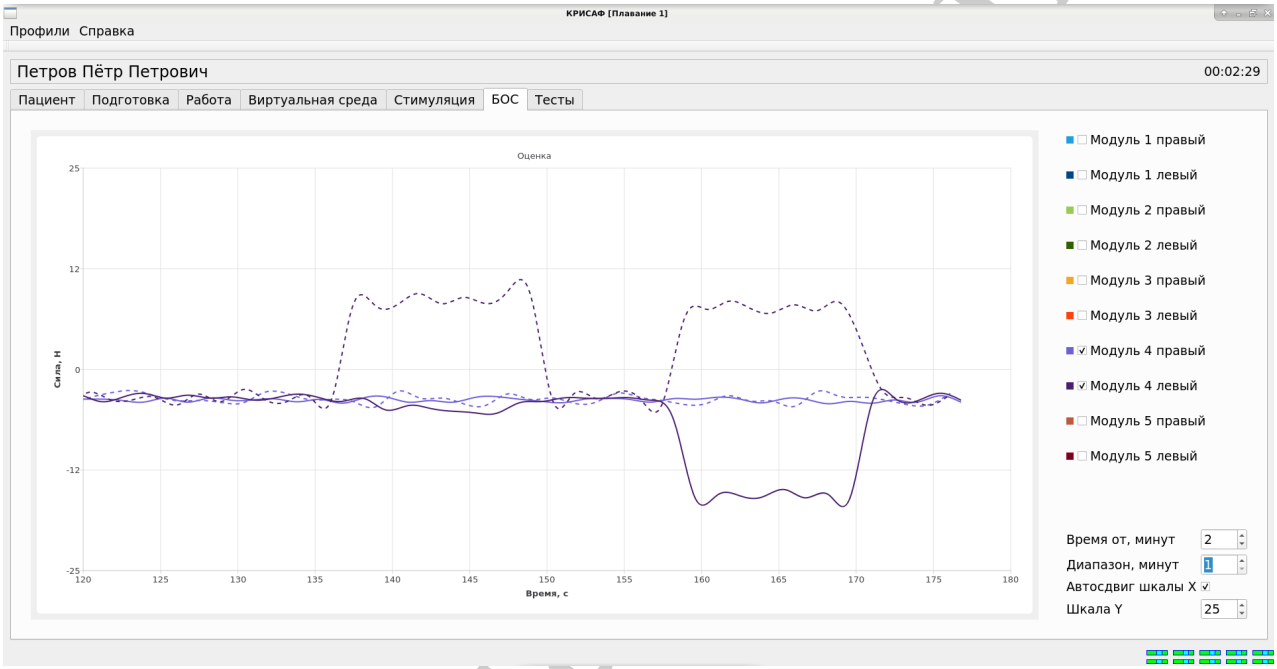


Рис. 8.38. Вкладка «БОС»

8.4.7.3. Оцениваются усилия пациента в процессе работы и выводятся на экран в виде графиков, по оси X – время в секундах, по оси Y – усилия в ньютонах (Н).

8.4.7.4. Отдельно оцениваются усилия пациента при движении от верхней точки к нижней и при движении от нижней точки к верхней. Каждая из этих оценок выводится отдельным графиком, движение от верхней точки к нижней выводится на графике прерывистой линией, при движении от нижней точки к верхней выводится на графике сплошной линией.

8.4.7.5. Оценка производится для каждого модуля для левой и правой стороны.

8.4.7.6. Оператор может самостоятельно выбрать какие модули и какая сторона будет отображаться на экране, поставив галочки в соответствующих окнах.

8.4.7.7. Оператор может самостоятельно задать начальное время отображения графиков с шагом 1 минута.

Для ознакомления

8.4.7.8. Оператор может самостоятельно задать диапазон по оси времени (ось X) от 1 до 10 минут с шагом 1 минута.

8.4.7.9. Оператор может самостоятельно задать диапазон по оси усилия (ось Y) от 1 до 100Н с шагом 1Н.

8.4.7.10. Оператор может самостоятельно включить или выключить автосдвиг шкалы по оси времени, по умолчанию автосдвиг включен.

8.4.7.11. Работа с использованием БОС строится на оценке и управлением усилием в отдельных мышечных группах самим пациентом.

8.4.7.12. Закладка БОС выводится на экран пациента с помощью пульта телевизора выбором соответствующего видеовхода.

8.4.7.13. Оценка мышечного усилия производится сравнением уровня графика для расслабленного состояния ($F_{рассл}$) пациента с уровнем графика при производимом усилии ($F_{усил}$) (рисунок 8.39). Значение производимого усилия можно оценить по формуле $F = F_{усил} - F_{рассл}$. Для приведенного на рисунке № примера: F=0,5 – (– 5)=5,5 Н. Это означает, что при движении от нижней точки к верхней (сплошная линия) пациент производит усилие 5,5 ньютон.

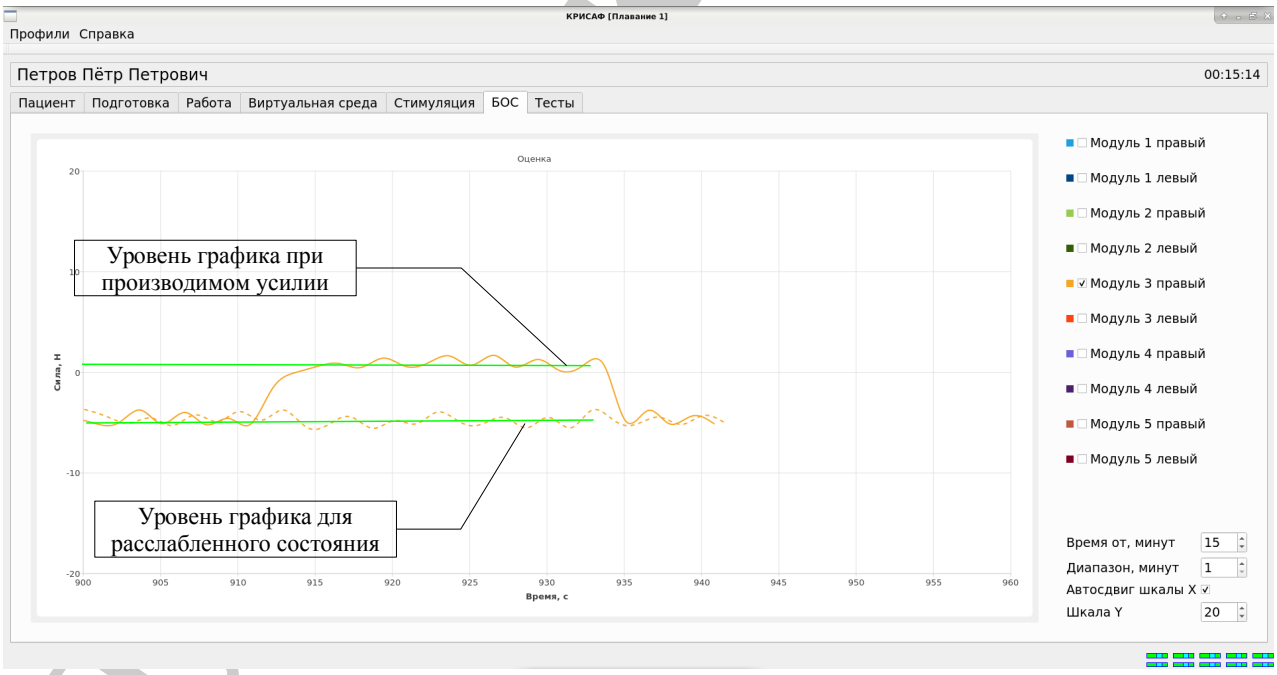


Рис. 8.39. Оценка мышечного усилия.

8.4.7.14. Если линии графиков одного цвета расходятся в разные стороны как на рисунке 8.40, то это повышение тонуса в мышце или проявление спастичности.

Документация

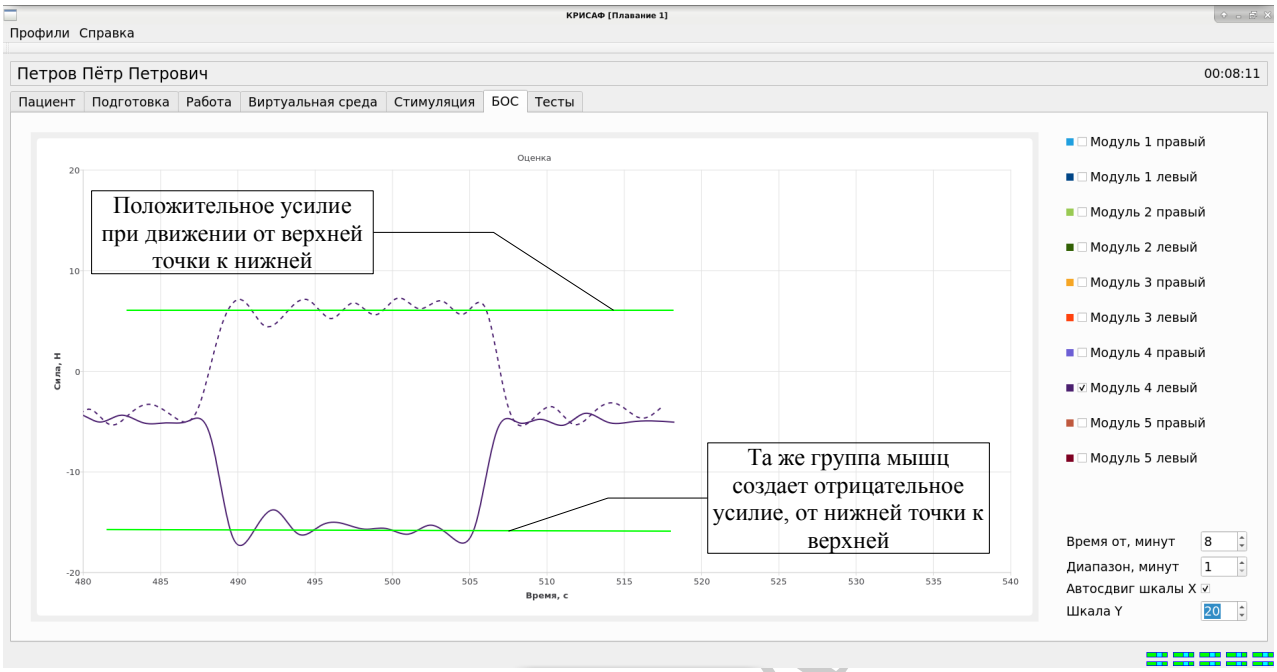


Рис. 8.40. Проявление спастичности.

8.4.7.15. Соответствие модулей мышечным группам представлено в таблице 8.2.

Таблица 8.2.

Номер модуля	Прерывистая линия	Сплошная линия
1	Прямая мышца живота, косые мышцы живота.	Мышцы, выпрямляющие позвоночник верхний отдел.
2	Прямая мышца живота, косые мышцы живота.	Мышцы, выпрямляющие позвоночник верхний отдел.
3	Прямая мышца живота, ягодичные мышцы.	Мышцы, выпрямляющие позвоночник нижний отдел, подвздошно-поясничная мышца.
4	Подвздошно-поясничная мышца, прямая мышца бедра.	Ягодичные мышцы (при опоре на таз), четырехглавая мышца бедра (при опоре на стопы).
5	Четырехглавая мышца бедра.	Двуглавая бедра, полусухожильная, полуперепончатая.

Для ознакомления

8.4.8. Тестирование

8.4.8.1. Представленные тесты позволяют оценить динамику двигательной функции в реабилитационном процессе и основные группы мышц, требующие двигательного обучения. В процессе тестирования оценивается работа пациента за фиксированное время – 20 секунд.

8.4.8.2. Определение пригодности данных тестов для каждого конкретного пациента должно проводиться компетентным врачом или физиотерапевтом.

8.4.8.3. Тестирование осуществляется на отдельной вкладке "Тесты" (рис. 8.41).

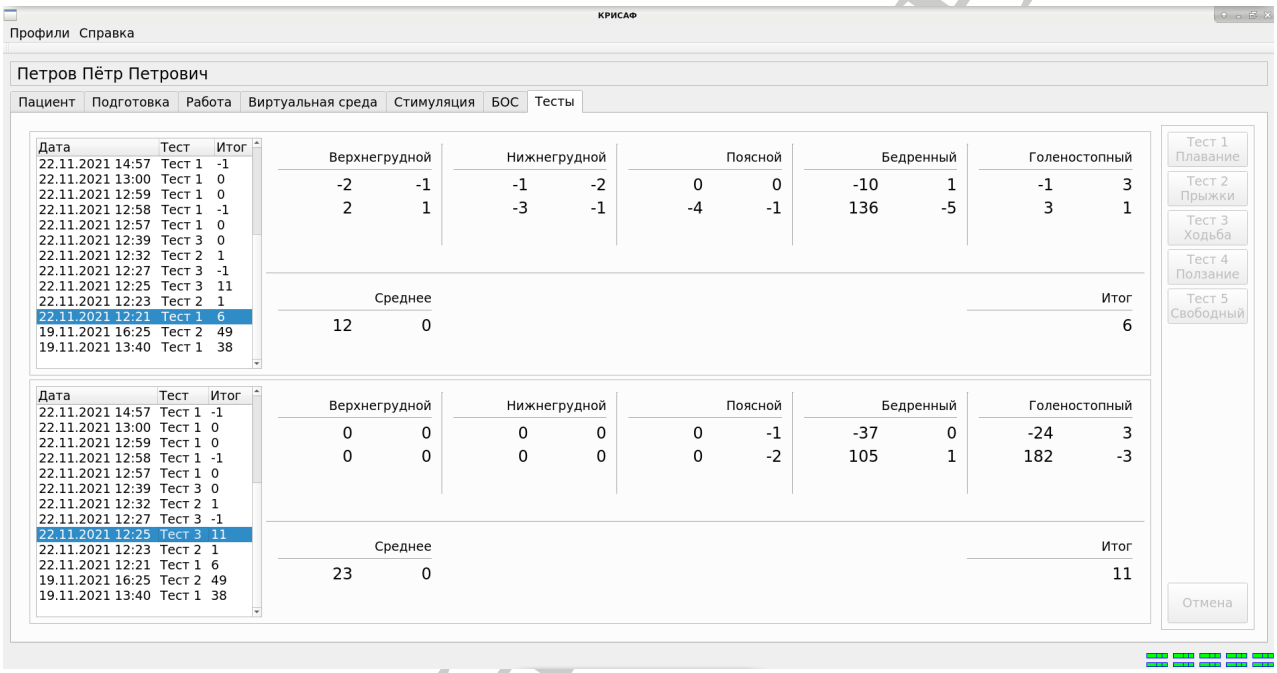


Рис. 8.41. Вкладка "Тесты".

8.4.8.4. Отдельно оценивается работа пациента при движении от верхней точки к нижней (нижняя строка результатов) и при движении от нижней точки к верхней (верхняя строка результатов).

8.4.8.5. Оценка производится отдельно для левой и правой стороны каждого модуля.

8.4.8.6. По окончании тестирования на экран выводятся следующие данные:

- значения полезной работы для левой и правой стороны при движении от верхней точки к нижней и при движении от нижней точки к верхней для каждого модуля (всего 20 значений);
- усредненное значение для левой и правой стороны, всего 2 значения – "Среднее";
- усредненное значение по всем оценкам – "Итог".

8.4.8.7. Программа поддерживает следующие тесты:

- плавание;

Для ознакомления

- ходьба;
- ползание;
- прыжки;
- свободный.

8.4.8.8. Настройки движения для каждого теста приведены в таблицах 8.3, 8.4, 8.5.

Таблица 8.3.

Тест	Частота, Гц	Время теста, сек.
Плавание	0,7	20
Ходьба	0,7	20
Ползание	0,7	20
Прыжки	0,7	20
Свободный	Выбирает оператор	20

Таблица 8.4.

Тест	Амплитуда [см] = Рост [см] x 0,075 При свободном тесте амплитуду выбирает оператор.				
	Профили амплитуд, %				
	Верхне-грудной	Нижнегрудной	Поясной	Бедренный	Голеностопный
Плавание	25	30	40	65	100
Ходьба	10	12	14	53	100
Ползание	20	24	32	60	60
Прыжки	25	30	40	65	100
Свободный	Выбирает оператор				

Для ознакомления

Таблица 8.5.

Тест	Фаза [град] = фаза голеностопного отдела				
	Профили фаз, град.				
	Верхне-грудной	Нижнегрудной	Поясной	Бедренный	Голеностопный
Плавание	0	39	82	150	210
	Синфазно				
Ходьба	0	12	36	160	190
	Противофазно				
Ползание	0	10	26	180	180
	Противофазно				
Прыжки	0	36	67	180	180
	Синфазно				
Свободный	Выбирает оператор				

8.4.8.9. Для проведения теста нажать на кнопку выбранного теста. На экране высветится запрос оператору на изменение профиля движения, где указаны общие амплитуда и частота (рис. 8.42)

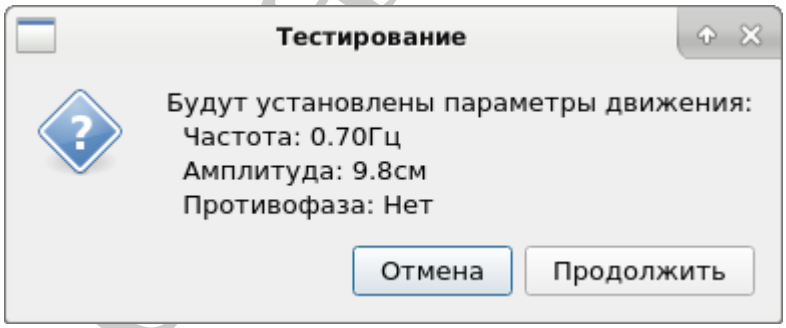


Рис. 8.42. Запрос оператору на изменение профиля движения.

8.4.8.10. Оператор должен оценить безопасность применения таких настроек для данного пациента, и при положительной оценке безопасности нажать "Продолжить". Программа в течение 10 секунд самостоятельно перейдет в профиль движения выбранного теста для четырех стандартных тестов. Если выбран тест "Свободный", тестирование будет проводиться при текущих настройках движения, запрос на изменение параметров движения не выводится.

Для ознакомления

8.4.8.11. После перехода в выбранный профиль движения на экране высветится запрос пациенту (рис. 8.43), оператор должен рекомендовать пациенту расслабиться. После расслабления пациента нажать "ОК", в течение 20 секунд комплекс проведет калибровку.

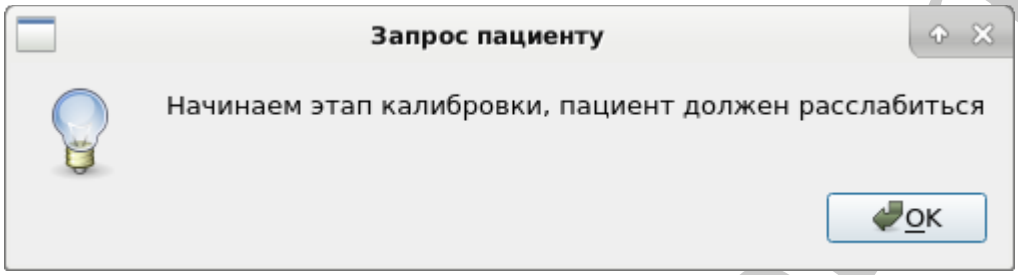


Рис. 8.43. Запрос пациенту расслабится.

8.4.8.12. После проведения калибровки на экране высветится запрос пациенту "работать" (рис. 8.44), оператор должен рекомендовать пациенту работать, воспроизводить профиль движения, после этого нажать кнопку "ОК", комплекс проведет тестирование работы пациента в течение 20 секунд.

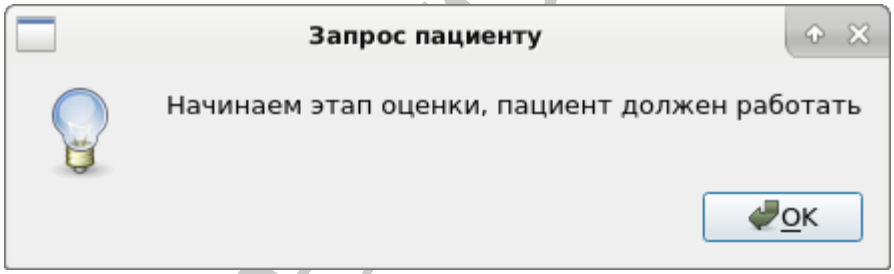


Рис. 8.44. Запрос пациенту работать.

8.4.8.13. Для проведения теста "Свободный" рекомендуется создать и сохранить профиль движения с выбранными настройками и проводить свободное тестирование только с применением готового профиля. Т.е. сначала применяется нужный профиль, затем нажимается кнопка "Тест 5" на вкладке "Тесты".

8.4.8.14. Во время проведения теста отображается процент готовности этапов тестирования (изменения профиля движения, калибровки и оценки) от 0 до 100%. Общее время проведения одного теста 1 минута.

8.4.8.15. На любом этапе тестирование может быть остановлено оператором нажатием кнопки "Отмена" в правом нижнем углу экрана.

8.4.8.16. После окончания или отмены теста настройки движения будут возвращены к настройкам, предшествующим тестированию.

Для ознакомления

8.4.8.17. Все результаты тестирования сохраняются, в левой части вкладки "Тесты" указаны дата, время, номер теста и результат каждого сохраненного теста. Нажав на нужный тест, можно просмотреть все результаты выбранного теста. Предусмотрена возможность одновременного просмотра двух любых результатов тестирования, для простоты их сравнения.

8.4.8.18. Тестирование рекомендуется проводить в середине каждого занятия.

8.4.8.19. Не нужно давать советы или подбадривать пациента в процессе тестирования. Тестирование должно проводиться в схожих условиях.

8.4.8.20. Рекомендуется проводить два теста для каждого пациента в одном сеансе, один тест в синфазном режиме (плавание или прыжки), один тест в противофазном режиме (ходьба или ползание). Прыжки и ползание являются более простыми локомоциями по сравнению с ходьбой и плаванием. В таблице 8.6 представлены рекомендуемые тесты для детей с ДЦП в зависимости от уровня двигательных функций по шкале GMFCS.

Таблица 8.6.

Уровень GMFCS	Первый тест (синфазный)	Второй тест (противофазный)
1	Тест 1 плавание	Тест 3 ходьба
2	Тест 1 плавание	Тест 3 ходьба
3	Тест 2 прыжки	Тест 4 ползание
4	Тест 2 прыжки или Тест 5	Тест 4 ползание или Тест 5

8.4.8.21. Оценка результата тестирования.

8.4.8.21.1. Значение "Итог" показывает эффективную среднюю работу пациента, увеличение этого параметра говорит об повышении мышечных усилий в требуемую фазу движения.

8.4.8.21.2. Значение "Среднее" показывает эффективную среднюю работу для правой и левой половины тела.

8.4.8.21.3. Вклад различных мышечных групп в значения работы по модулям могут различаться для разных профилей движения.

Для ознакомления

8.4.8.21.4. Вклад работы мышечных групп показаны в таблице 8.7.

Таблица 8.7.

	Верхнегрудной		Нижнегрудной		Поясной		Бедренный		Голеностопный	
	Левая	Правая	Левая	Правая	Левая	Правая	Левая	Правая	Левая	Правая
Вверх	Мышцы выпрямляющие позвоночник				Подвздошно-поясничная мышца, Мышцы выпрямляющие позвоночник		Ягодичные мышцы, Четырехглавая мышца бедра		Двуглавая бедра, полусухожильная, полуперепончатая	
Вниз	Прямая мышца живота, косые мышцы живота				Ягодичные мышцы, Прямая мышца живота		Подвздошно-поясничная мышца, прямая мышца бедра		Четырехглавая мышца бедра	

Для ознакомления

8.4.9. Работа с электрическим стимулятором для стимуляции спинного мозга

8.4.9.1. Назначение и принцип работы стимулятора

8.4.9.1.1. Стимулятор предназначен для накожной электростимуляции различных областей тела человека, в первую очередь – различных отделов спинного мозга.

8.4.9.1.2. Стимулятор может обеспечивать стимуляцию по пяти независимым каналам.

8.4.9.1.3. Выход каждого канала – два провода, плюс и минус. При биполярной форме импульса плюс и минус означают полярность первого полупериода модулированного импульса. Выходы разных каналов могут объединяться на стимуляционных электродах в любых комбинациях. На рис. 8.45 представлен пример расположения электродов на теле пациента и соответствующей коммутации выходов стимулятора. Положительные выходы всех каналов (аноды) объединены и соединены с двумя пассивными электродами (25 и 26 на рис. 8.45). Отрицательные выходы (катоды) каналов соединяются индивидуально каждый со своим активным электродом (20, 21, 22, 23 и 24 на рис. 8.45).

8.4.9.1.4. Стимулятор выдает импульсы тока заданной величины, длительности и частоты следования импульсов.

8.4.9.1.5. Импульс может быть одной из следующих форм:

- без несущей частоты монополярный;
- без несущей частоты биполярный;
- с несущей частотой монополярный;
- с несущей частотой биполярный.

Изображения форм импульсов представлены на рис. 8.46 и 8.47.

8.4.9.1.6. Средний ток, выдаваемый стимулятором по каждому каналу (постоянная составляющая тока) равен нулю. Поэтому монополярные импульсы имеют деполяризующую фазу тока обратной полярности.

8.4.9.1.7. Среднеквадратичная величина тока, протекающего через электроды каждого канала ограничена и составляет 15 мА.

8.4.9.1.8. В каждый момент времени может быть активен только один канал. Время активности канала складывается из длительности импульса и времени деполяризующей фазы, если она есть. Таким образом, ограничена суммарная частота работы всех каналов. Попытка увеличить частоту или длительность импульса, приводящая к нарушению этого ограничения, вызовет сообщение об ошибке и параметр не будет изменен.

Для ознакомления

KRISAF

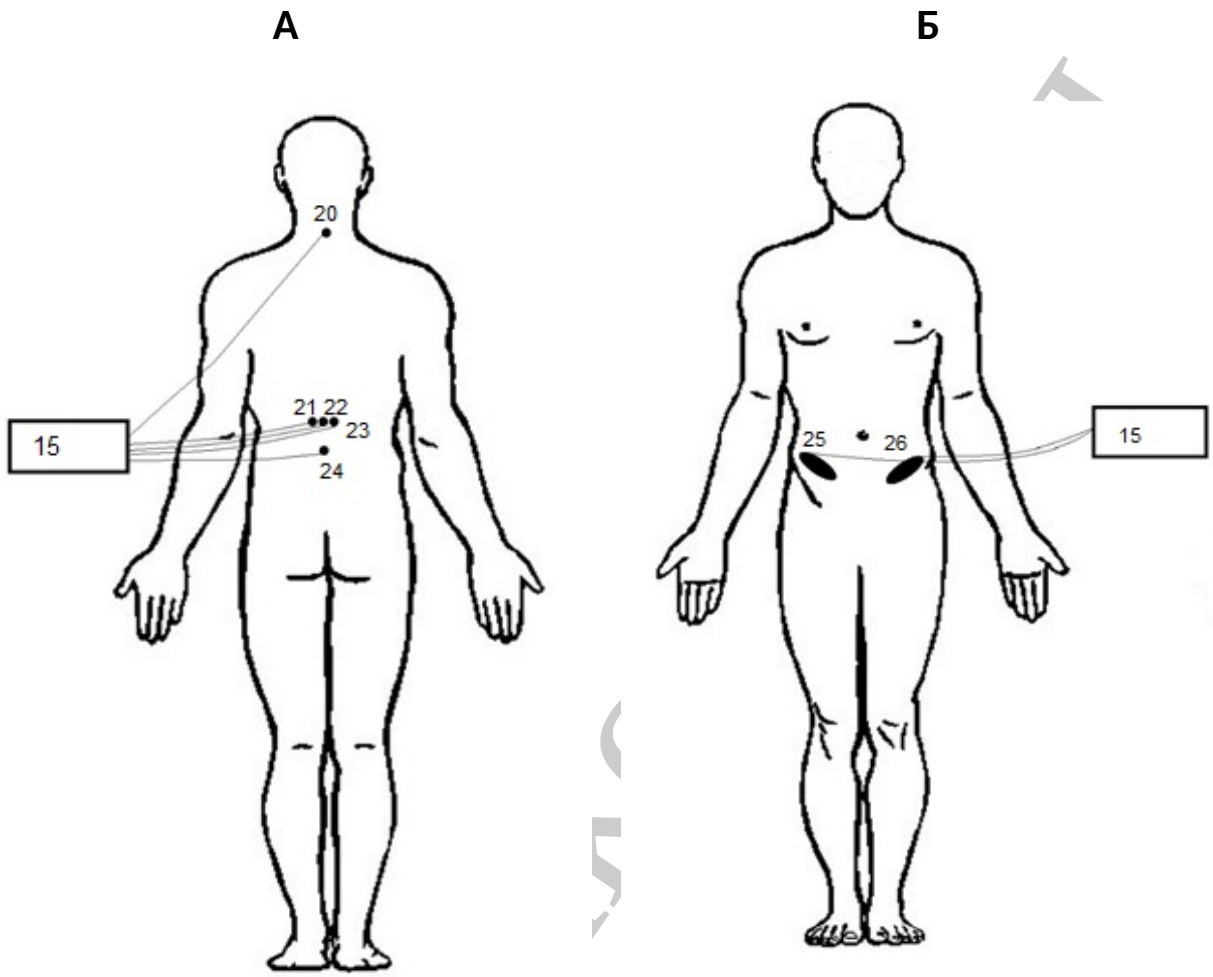
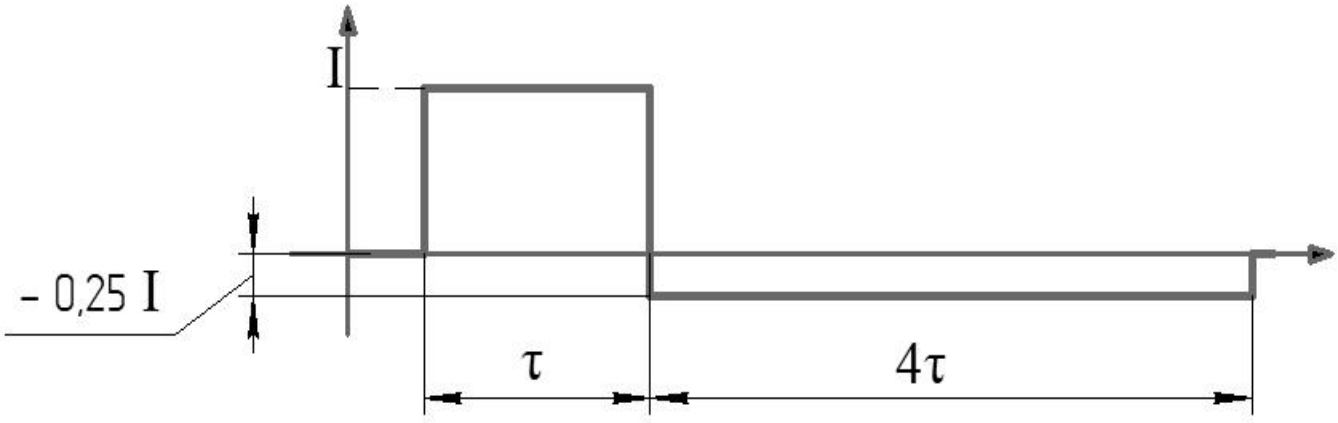
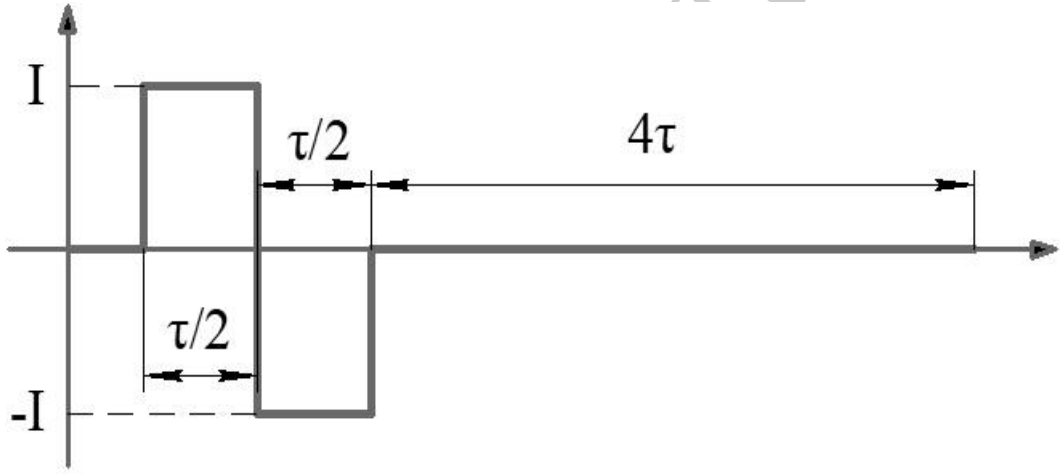


Рис. 8.45. Пример расположения электродов на теле человека. А - вид сзади, Б – вид спереди. Поз. 15 – стимулятор. Поз. 20-24 - Активные электроды (катоды). Поз. 25, 26 - Пассивные электроды (аноды)

Для ознакомления



а) Без несущей частоты монополярный.



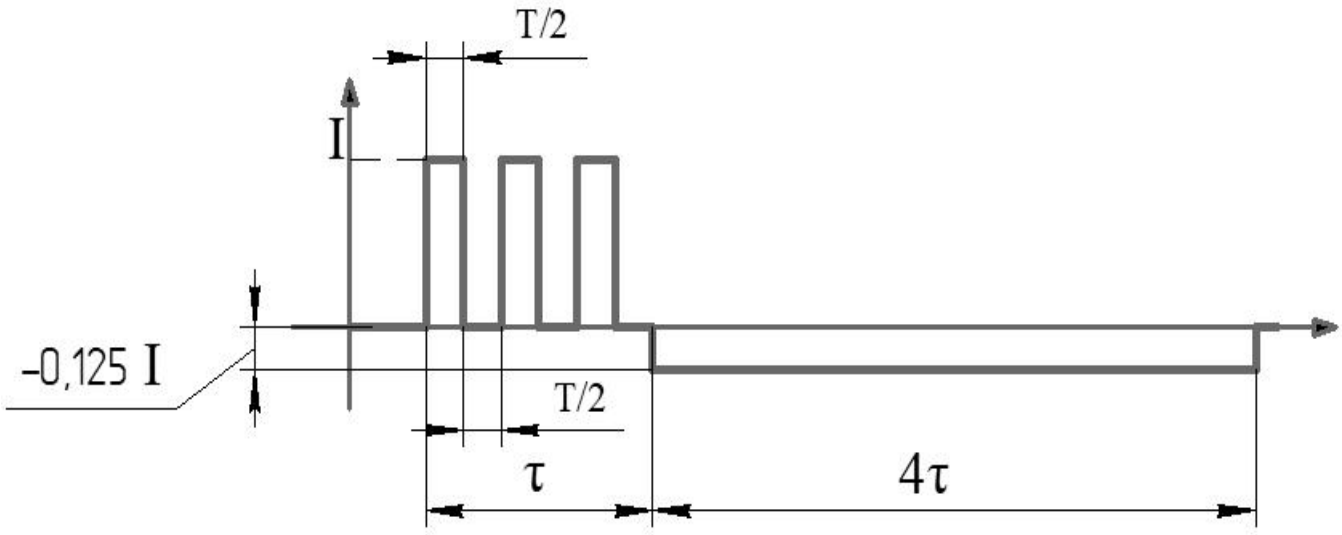
а) Без несущей частоты биполярный.

I – амплитуда силы тока импульса, мА;

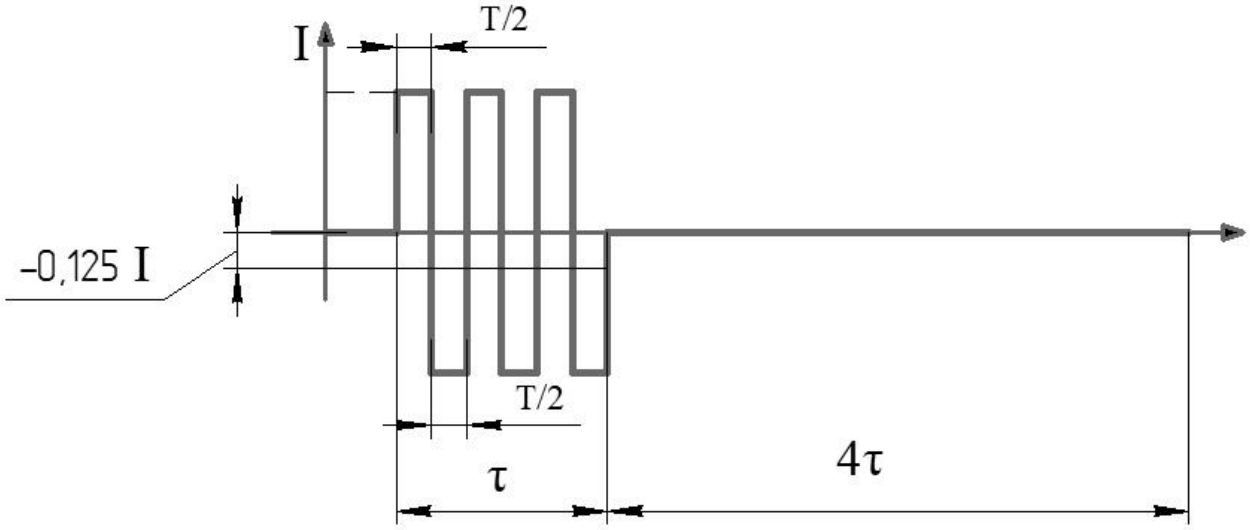
τ – длительность импульса, мс;

Рис. 8.46 - Формы импульсов без несущей частоты.

Для ознакомительного



а) С несущей частотой монополярный.



а) С несущей частотой биполярный.

I – амплитуда силы тока импульса, мА;

τ – длительность импульса, мс;

T – период несущей сигнала, мс.

Рис. 8.47 - Формы импульсов с несущей частотой.

8.4.9.1.9. Стимулятор поддерживает следующие способы управления:

- непосредственное управление стимулятором с помощью клавиатуры (прямое управление);
- дистанционное управление по радиоканалу с помощью компьютерной программы управления комплексом.

8.4.9.1.10. Режимы запуска стимуляции:

- ручной, при прямом управлении стимулятором. Стимуляция по каждому каналу запускается кнопкой включение/выключения соответствующего канала, см. п. 8.4.9.2.10.
- ручной, в программе управления комплексом по кнопке "Тест", см. п. 8.4.9.4.4.
- автоматический, в программе управления комплексом, см. п. 8.4.9.3, 8.4.9.4.

8.4.9.1.11. Стимулятор работает от встроенной аккумуляторной батареи. Батарея заряжается с помощью зарядного устройства, питающегося от сети переменного тока. Во время заряда батареи стимуляция невозможна, для нормальной работы необходимо отключить стимулятор от зарядного устройства.

Для ознакомления

8.4.9.2. Органы управления и индикации, установленные на стимуляторе

8.4.9.2.1. Общий вид стимулятора приведён на рис. 2.8).

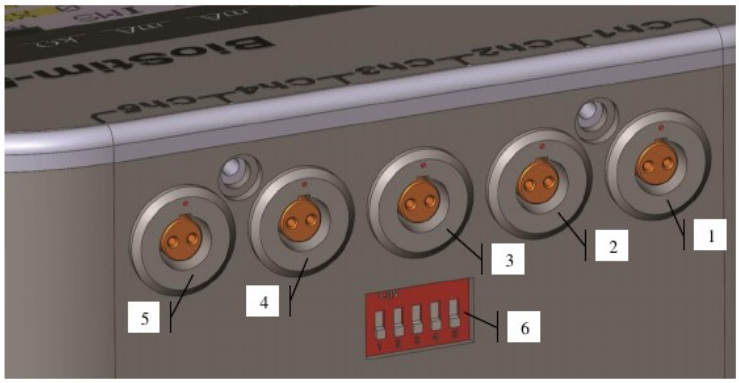
8.4.9.2.2. Переключатель включения/выключения стимулятора и разъём для подключения зарядного устройства находятся на левой боковой поверхности стимулятора (рис. 8.48).

1 – Включение/выключение стимулятора.

2 – Разъём подключения зарядного устройства.

Рис. 8.48 - Расположение переключателя включения/выключения стимулятора и разъёма для подключения зарядного устройства.

8.4.9.2.3. Выходные разъемы для подключения кабелей пациентов и переключатель объединения каналов расположены на верхней боковой поверхности стимулятора (рис. 8.49).



1, 2, 3, 4, 5 – Разъёмы для подключения кабелей пациентов.

6 – Переключатель объединения каналов (объединяются положительные выходы каналов (аноды), красные провода).

Рис. 8.49 - Расположение разъемов и переключателя на верхней боковой поверхности стимулятора.

Для ознакомления

8.4.9.2.4. В Таблице 8.8 приведено расположение сигналов на выходном разъеме для подключения кабеля пациента.

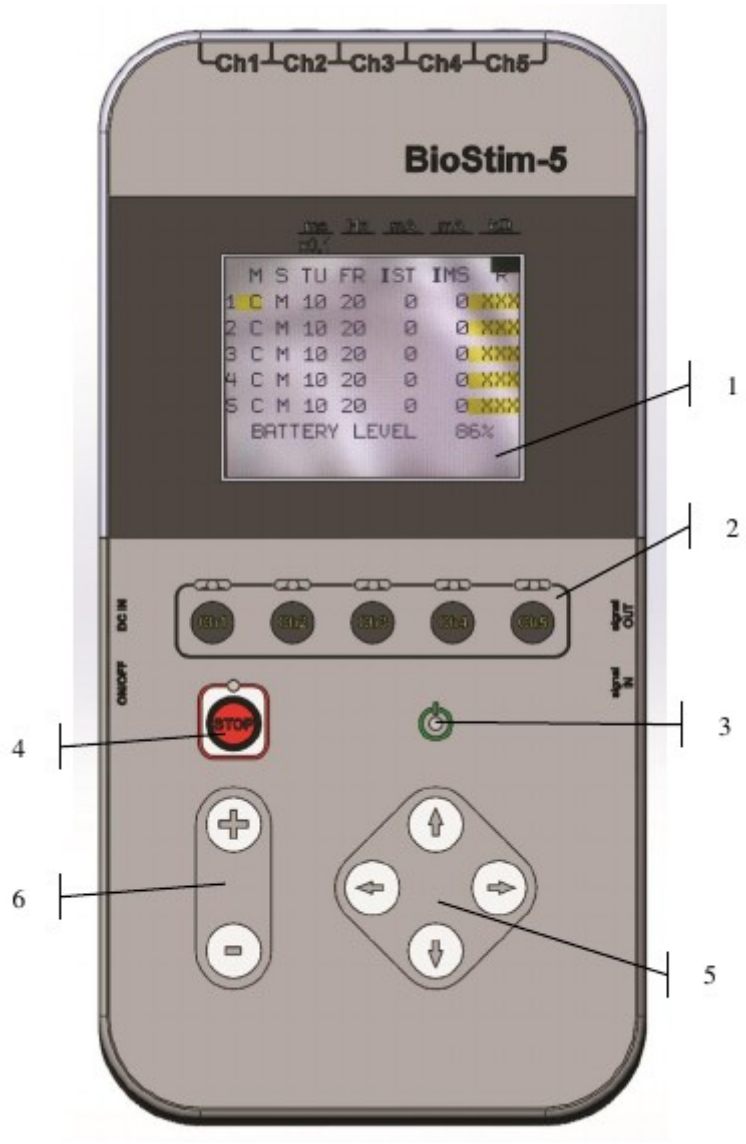
Таблица 8.8 . Состав сигналов на выходном разъеме для подключения кабеля пациента. Тип разъема RM-EGG-1B-302-CLL (розетка), ответная, кабельная, часть RM-FGG-1B-302-CLAD52Z (вилка).

Разъём	Ch1		Ch2		Ch3		Ch4		Ch5	
№ контакта	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
Сигнал	1+	1-	2+	2-	3+	3-	4+	4-	5+	5-

Обозначения: n+(-) означает положительный (отрицательный) выход канала n.

Для ознакомления

8.4.9.2.5. На передней панели стимулятора расположены следующие элементы (рис. 8.50):



1 – Экран.

2 – Кнопки включения / выключения каналов.

3 – Индикатор включения стимулятора.

4 – Кнопка одновременного выключения всех каналов стимуляции.

5 – Кнопки навигации по экрану: установки курсора на нужный параметр.

6 – Кнопки изменения выбранного параметра.

Рис. 8.50 - Расположение элементов на передней поверхности стимулятора.

Для о-

8.4.9.2.6. На экран выводится следующая информация:

- 5 строк с параметрами симуляции, по одной строчке на каждый канал;
- строка с информацией об уровне заряда аккумуляторной батареи;
- строка с сообщением об ошибках.

8.4.9.2.7. В строке параметров стимуляции выводится следующая информация, слева направо:

- Режим выдачи импульсов:
  - C – серия импульсов;
  - 1 – одиночный импульс;
  - Z – канал не используется.
- Форма импульса:
  - N – без несущей частоты монополярный;
  - M – с несущей частотой монополярный;
  - B – с несущей частотой биполярный.
- Длительность импульса в 0,1 мс.
- Частота следования импульсов, Гц.
- Заданный ток, мА.
- Измеренный ток, мА,
- Измеренное межэлектродное сопротивление, кОм.

8.4.9.2.8. Если измеренный ток лежит в заданных пределах (отличается от заданного не более чем на 10%), то значение измеренного тока на экране выделяется зеленым цветом. Если измеренный ток выходит за заданные пределы, например, при обрыве цепи электродов, то эта величина выделяется красным цветом.

8.4.9.2.9. Величина параметра стимуляции, на который установлен курсор, значение которого будет изменяться кнопками увеличения и уменьшения параметра, подсвечивается желтым цветом.

8.4.9.2.10. Кнопки включения / выключения каналов работают следующим образом.

- Если установлен режим выдачи импульсов "одиночный импульс", то при нажатии на кнопку включения канала канал выдает одну серию импульсов с установленными параметрами. Индикатор работы канала горит все время, пока установлен этот режим запуска. Значение измеренного тока подсвечивается зеленым или красным цветом во время выдачи каналом серии импульсов и еще 1,5 секунды после окончания серии.

Для ознакомления

• Если установлен режим выдачи импульсов "серия импульсов", то при включении канала начинается выдача импульсов с заданными параметрами и продолжается все время, пока канал включен. Индикатор работы канала горит, пока канал включен.

8.4.9.2.11. Красная кнопка "Стоп" выключает работу всех каналов. Если кнопка "Стоп" светится, то работа каналов заблокирована, для нормальной работы надо снова нажать на кнопку.

8.4.9.2.12. Кнопки навигации по экрану и кнопки увеличения и уменьшения значения параметра позволяют перемещать по экрану курсор (параметр, подсвеченный желтым) и модифицировать значение выбранного параметра.

8.4.9.2.13. Разъемы подключения кабелей пациента находятся на задней стенке стимулятора.

8.4.9.2.14. Для присоединения кабеля к разъему надо совместить красную точку на разъеме кабеля с красной точкой на разъеме стимулятора (точка находится сверху) и вставить разъем кабеля в разъем стимулятора до щелчка. Чтобы отсоединить кабель нужно потянуть разъем кабеля пациента за ребристую обойму.

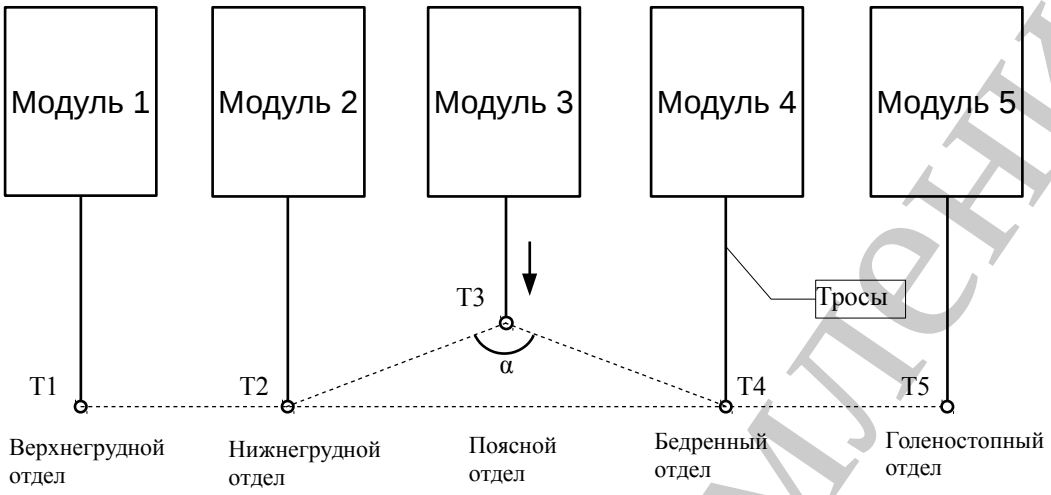
8.4.9.2.15. Кабель пациента состоит из двух проводов: красный – пассивный (плюс) и синий – активный (минус). Провода оканчиваются штырьковыми разъёмами для присоединения к соответствующим разъемам стимуляционных электродов, либо к переходникам-адаптерам.

8.4.9.2.16. На задней стенке стимулятора расположен переключатель, позволяющий объединять пассивные выводы каналов стимуляции. Для соединения вместе пассивных выводов двух или больше каналов стимуляции нужно перевести вверх переключатели этих каналов. В этом случае, если используются два референтных электрода, расположенных, например, на гребнях подвздошных костей, то для подключения пассивных выводов первых трех каналов можно красный провод первого канала соединить с одним референтным электродом, красный провод второго канала соединить со вторым референтным электродом, а красный провод третьего канала оставить неподключенным. Красные провода четвертого и пятого каналов стимуляции, если эти каналы используются, должны быть подсоединены независимо.

Для ознакомления

8.4.9.3. Принципы синхронизации комплекса и стимулятора

8.4.9.3.1. Рассмотрим рис. 8.51.



Т1÷Т5 – точки подвесов манжет.

Рис. 8.51.

Условимся считать, что точки Т1, Т2, Т4, Т5 неподвижны, а точка Т3 совершает колебательные движения вверх-вниз и в текущий момент времени находится в своём верхнем положении, из которого начнёт движение вниз. Из рис. 8.51 видно, что при движении точки Т3 вниз угол α начнёт увеличиваться, т.е. для поясного отдела начнётся процесс разгибания. Соответственно, когда точка Т3 дойдёт до своего нижнего положения и из него начнёт движение вверх, для поясного отдела начнётся процесс сгибания.

8.4.9.3.2. В процессе работы программа управления комплексом рассчитывает точки разгибания/сгибания для каждого отдела. Т.е. в любой момент времени программа знает, в каком отделе сейчас происходит сгибание, а в каком разгибание. Работа же каналов стимулятора привязана к процессам разгибания/сгибания в выбранном отделе. Например, можно привязать второй канал стимулятора к разгибанию в поясном отделе. Т.е. в процессе разгибания в поясном отделе по второму каналу стимулятора будут выдаваться импульсы тока, в процессе сгибания в поясном отделе стимуляции по второму каналу будет отключена.

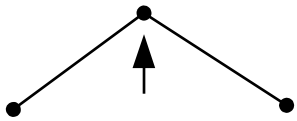
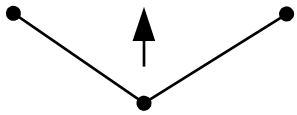
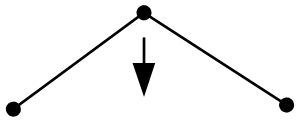
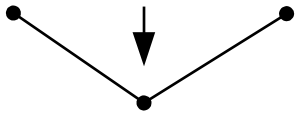
8.4.9.3.3. Любой канал стимуляции может быть привязан к любому отделу.

Для ознакомления

8.4.9.3.4. Для удобства управления в программе введены так называемые сигналы. Сигналы создаются пользователем, их количество не ограничено. В настройках каждого сигнала задаётся, к какому отделу он привязан и на какое действие (разгибание либо сгибание) он должен реагировать. По сути, сигнал – это движение, которое необходимо отследить. Работа же каналов стимулятора привязывается к сигналам.

8.4.9.3.5. В таблице 8.9 показано, какое действие в программе считается разгибанием, а какое сгибанием для каждого отдела.

Таблица 8.9. Сгибание/разгибание в отделах .

Движение	Отдел	Процесс
	Верхнегрудной Нижнегрудной Поясной Голеностопный	Сгибание
	Бедренный	Разгибание
	Верхнегрудной Нижнегрудной Поясной Голеностопный	Разгибание
	Бедренный	Сгибание

Для ознакомления

8.4.9.4. Управление стимулятором в программе

8.4.9.4.1. Для работы со стимулятором в программе управления комплексом предусмотрена отдельная вкладка "Стимуляция".

8.4.9.4.2. В процессе работы, помимо управления с помощью программы, можно также пользоваться и органами управления, расположенными на стимуляторе.

8.4.9.4.3. На рис. 8.53 показан внешний вид вкладки "Стимуляция". На вкладке размещены пять одинаковых окон, в каждом из которых находятся органы управления и индикации, относящиеся к одному каналу стимуляции. Справа от этих окон расположены органы управления и индикации, относящиеся к стимулятору в целом.

8.4.9.4.4. На рис. 8.52 представлено описание органов управления и индикации на примере первого канала стимуляции.

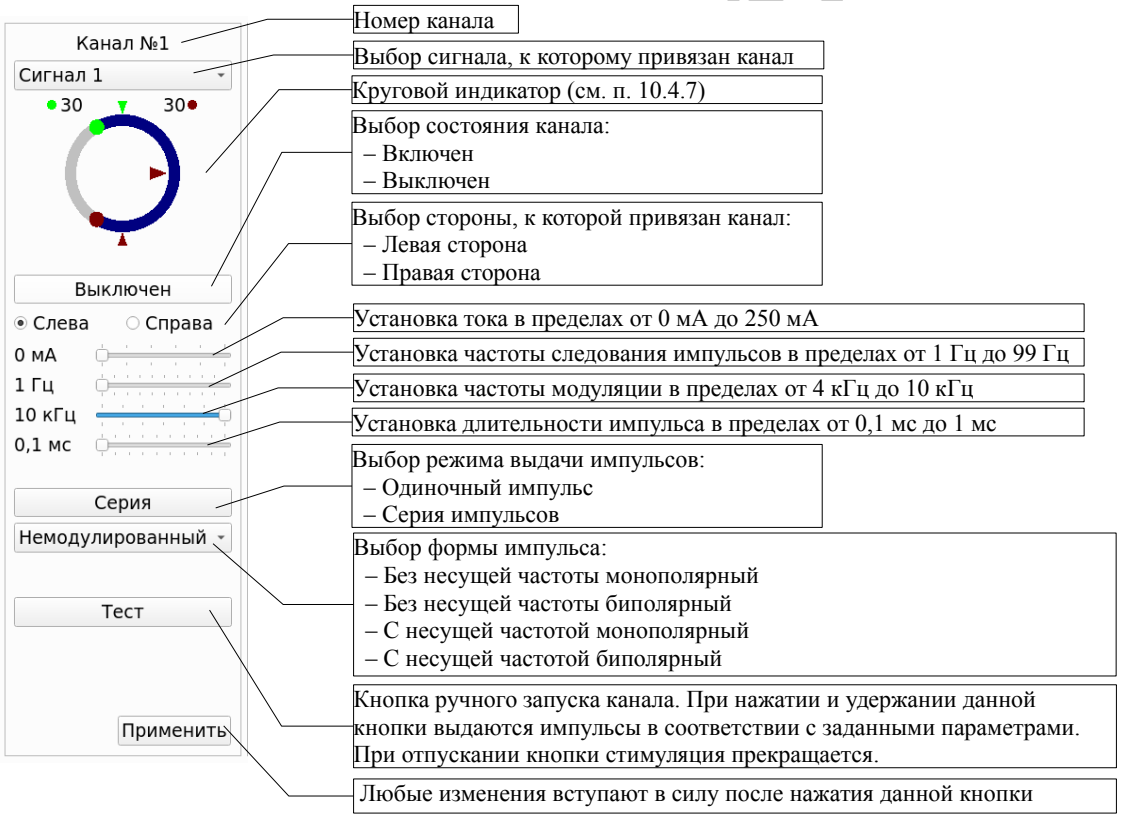


Рис. 8.52. Органы управления и индикации канала.

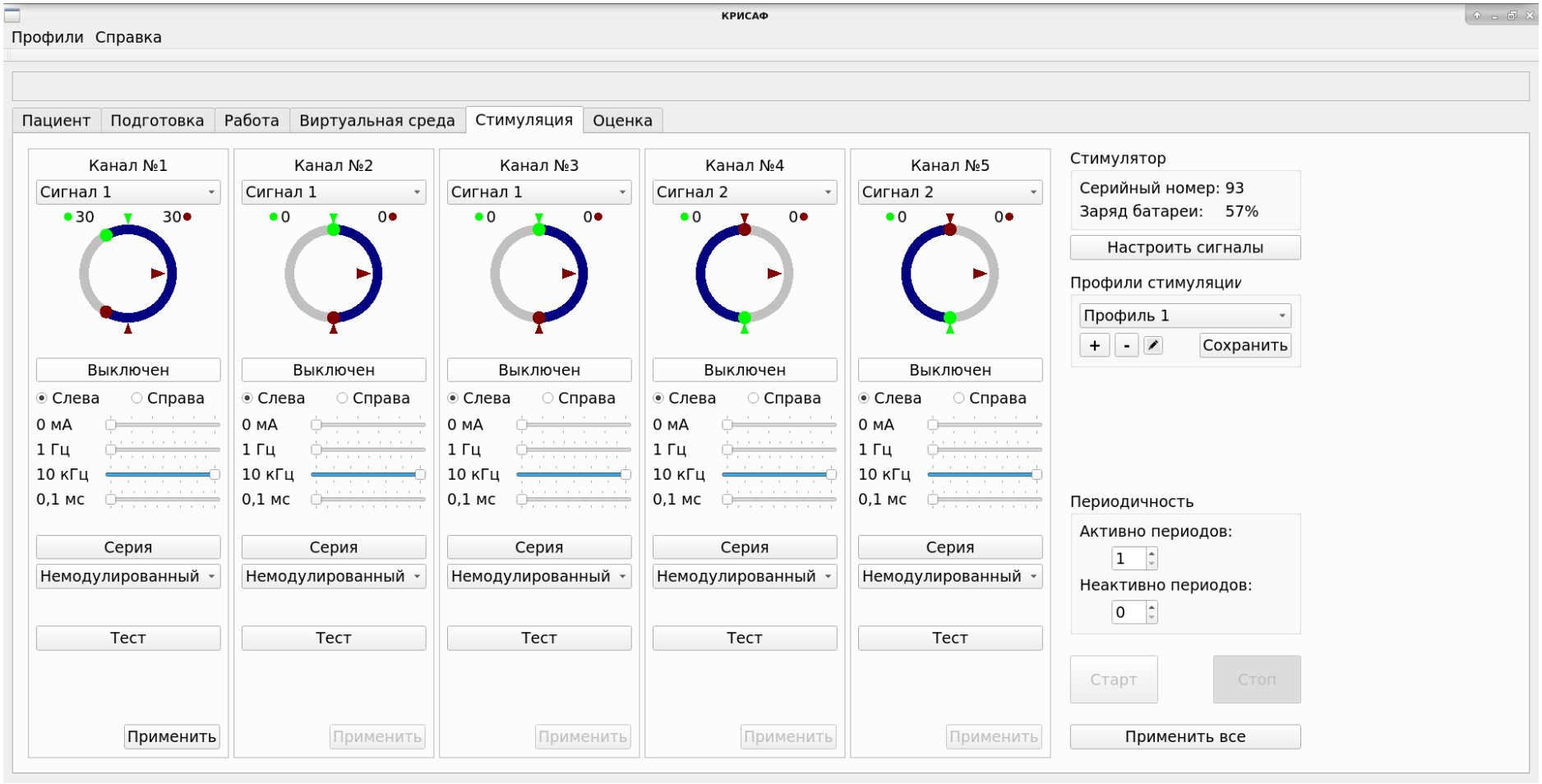
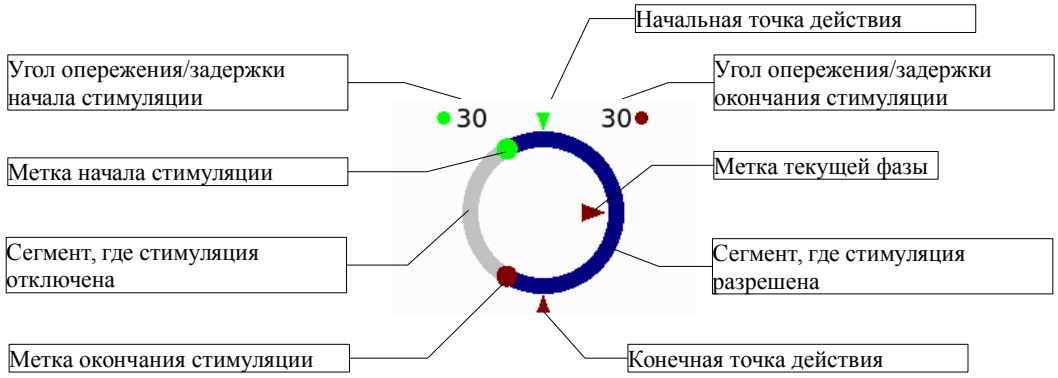


Рис. 8.53. Вкладка "Стимуляция".

Для

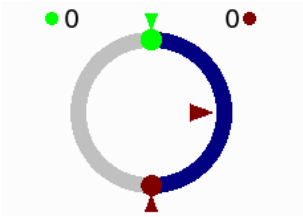
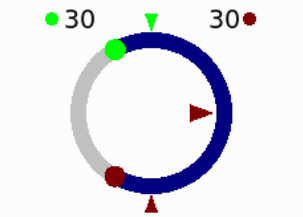
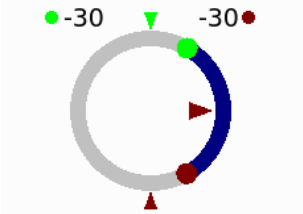
8.4.9.4.5. На рис. 8.54 представлено описание кругового индикатора.



Начальная точка действия	Точка, где начинается момент выбранного действия (сгибания, либо разгибания). Действие, на которое реагировать, выбирается в настройках сигнала, см. п. 8.4.9.4.8. Данная точка рассчитывается программой, изменению вручную не полежит.
Конечная точка действия	Точка, где заканчивается момент выбранного действия (сгибания, либо разгибания). Действие, на которое реагировать, выбирается в настройках сигнала, см. п. 8.4.9.4.8. Данная точка рассчитывается программой, изменению вручную не полежит.
Метка текущей фазы	Данная метка отображает текущую расчётную фазу движения. Метка совершает круговые движения по часовой стрелке.
Метка начала стимуляции	Момент времени, в который будет разрешена стимуляция для данного канала. Данную метку можно двигать по круговому индикатору с помощью манипулятора «мышь», тем самым изменяя момент включения стимуляции относительно расчетной начальной точки действия.
Метка окончания стимуляции	Момент времени, в который отключится стимуляция для данного канала. Данную метку можно двигать по круговому индикатору с помощью манипулятора «мышь», тем самым изменяя момент отключения стимуляции относительно расчетной конечной точки действия.
Угол опережения/задержки начала стимуляции	Разность между Меткой начала стимуляции и Начальной точкой действия. Для дополнительного пояснения см. таблицу 8.10.
Угол опережения/задержки окончания стимуляции	Разность между Меткой окончания стимуляции и Конечной точкой действия. Для дополнительного пояснения см. таблицу 8.10.
Сегмент, где стимуляция разрешена	При прохождении данного сегмента Меткой текущей фазы стимуляция по данному каналу разрешена. Обратите внимание, что для того, чтобы стимулятор начал выдавать импульсы тока на электроды, необходимо выполнение ещё двух условий: – канал Включен; – нажата кнопка Старт.
Сегмент, где стимуляция отключена	При прохождении данного сегмента Меткой текущей фазы стимуляция по данному каналу отключена.

Рис. 8.54. Круговой индикатор.

Таблица 8.10. Пояснения к установке углов опережения/задержки.

Пример кругового индикатора	Пояснение
	Моменты разрешения/отключения стимуляции совпадают с расчётными точками действия. Текущая фаза 0 градусов.
	Момент разрешения стимуляции опережает на 30 градусов расчётную начальную точку действия. Момент отключения стимуляции задерживается на 30 градусов относительно расчётной конечной точки действия. Текущая фаза 0 градусов.
	Момент разрешения стимуляции задерживается на 30 градусов относительно расчётной начальной точки действия. Момент отключения стимуляции опережает на 30 градусов расчётную конечную точку действия. Текущая фаза 0 градусов.

Для ознакомления

8.4.9.4.6. На рис. 8.55 представлено описание органов управления и индикации, относящихся к стимулятору в целом.

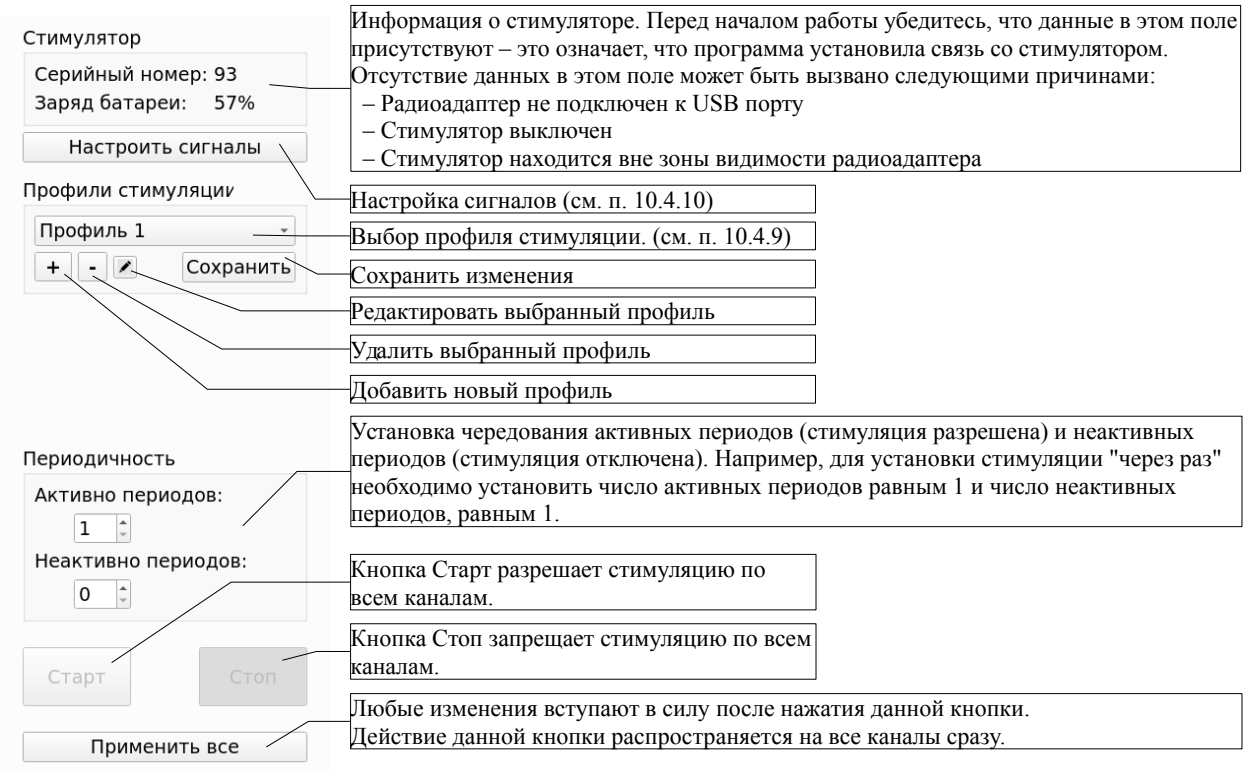


Рис. 8.55. Общие органы управления и индикации.

8.4.9.4.7. Оператор может создавать, редактировать, удалять профили стимуляции с выбранными параметрами, и применять созданные профили стимуляции.

При создании или редактировании профиля стимуляции сохраняются все параметры для всех каналов, кроме силы тока. В целях безопасности в начале работы сила тока устанавливается 0 мА.

ВНИМАНИЕ! При применении профилей стимуляции необходимо контролировать положение электродов.

Для ознак

8.4.9.4.8. На рис. 8.56 представлено описание настройки сигналов.

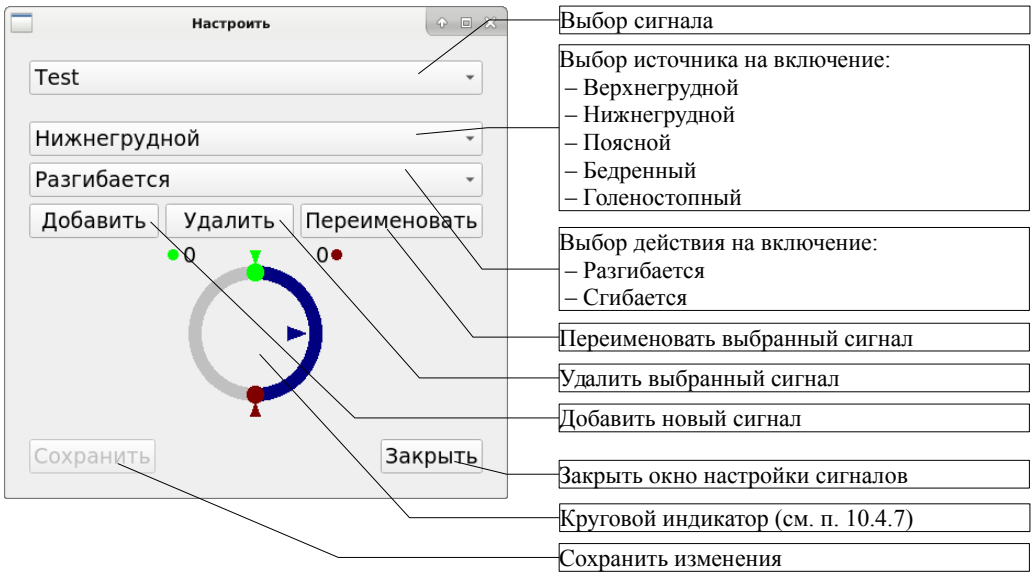


Рис. 8.56. Настройка сигналов.

Для ознако

8.4.9.5. Базовая методика применения электростимуляции

8.4.9.5.1. Использование стимулятора совместно с Комплексом позволяет применять различные виды стимуляции, такие как: функциональная стимуляция мышц, чрескожная стимуляция спинного мозга, стимуляция периферических нервов.

8.4.9.5.2. Общим для всех видов стимуляции при совместном использовании с Комплексом является возможность синхронизировать электрические импульсы с фазами сокращения различных мышечных групп.

8.4.9.5.3. Отличительными свойствами видов стимуляции являются места наложения электродов и различия в модуляции мышечной активности в результате воздействия электрического импульса.

8.4.9.5.4. Функциональная электрическая стимуляция (ФЭС) – воздействие электрических импульсов на мышцу, синхронизированных с фазой физиологического действия данной мышцы. Одновременно может стимулироваться несколько мышц или мышечных групп, при этом каждая мышечная группа будет стимулироваться в ту фазу движения, когда эти мышцы должны сокращаться.

8.4.9.5.4.1. Наложение электродов при ФЭС производится непосредственно на мышцу требующую стимуляции, активный электрод накладывается на брюшко мышцы, пассивный электрод ближе к месту прикрепления данной мышцы.

8.4.9.5.4.2. При такой стимуляции сокращение мышцы происходит вследствие прямой стимуляции нервных окончаний в мышце. Электромиографическим результатом такой стимуляции является регистрация М-ответа.

8.4.9.5.5. Чрескожная электрическая стимуляция спинного мозга (ЧЭССМ) сравнительно молодой метод, пришел взамен ранее более изученной эпидуральной стимуляции спинного мозга. Отличием является отсутствие оперативного вмешательства для установки электродов в эпидуральное пространство. Накожное размещение электродов в проекции шейного и поясничного утолщения спинного мозга, позволяет легко интегрировать метод в клиническую практику.

8.4.9.5.5.1. Стимуляция производится одиночными или ритмическими импульсами (1-50 Гц), при этом регистрируются потенциалы практически со всех мышц нижних конечностей (при стимуляции поясничного утолщения). Сокращение мышцы происходит вследствие активации афферентных **1а** интрафузальных волокон, которые непосредственно возбуждают гомонимные альфа-мотонейроны, то есть через реализацию моносинаптического рефлекса.

Для ознакомления

8.4.9.5.5.2. В зарубежной литературе используются различные термины для обозначения такого мышечного ответа – задний корневой мышечный рефлекс (PRM), спинно-вызванные моторные потенциалы (sEMP), трансспинальные вызванные потенциалы (TEPs), мультисегментарный моносинаптический ответ (MMR- далее по тексту будем использовать данный термин).

8.4.9.5.5.3. В виду удаленности активного электрода от места регистрации ответа, на электромиограмме М-ответ либо отсутствует, либо представлен очень низкой амплитудой, а вызванный потенциал MMR обладает латентностью зависящей от длины проводящих путей.

8.4.9.5.5.4. Так средняя латентность MMR для мышц передней группы бедра составляет 14-16 мс, для мышц задней группы бедра 17-18 мс, для мышц голени 21-24 мс, для мышц стоп 27-31 мс.

8.4.9.5.5.5. Наложения электродов при ЧЭССМ: активный электрод между остистыми отростками Th12-L1 (существуют различные вариации Th11-Th12, L1-L2), пассивный электрод в подвздошной области живота. Также для селективной стимуляции правой и левой стороны тела возможно накладывать активные электроды паравертебрально.

8.4.9.5.6. Стимуляция периферических нервов хорошо известная в клинической практике стимуляция, по сути реализация Н-рефлекса (рефлекс Хофмана).

8.4.9.5.6.1. Электрический импульс распространяется как ортодромно (прямое направление – от центра к периферии), так и антидромно (в обратном направлении – от периферии к центру). При этом ортодромный импульс по аксонам альфа-мотонейрона напрямую возбуждает мышцу, реализуя М-ответ. Антидромный импульс возбуждает афференты 1а интрафузальных волокон, которые непосредственно возбуждают альфа-мотонейроны, реализуя Н-рефлекс.

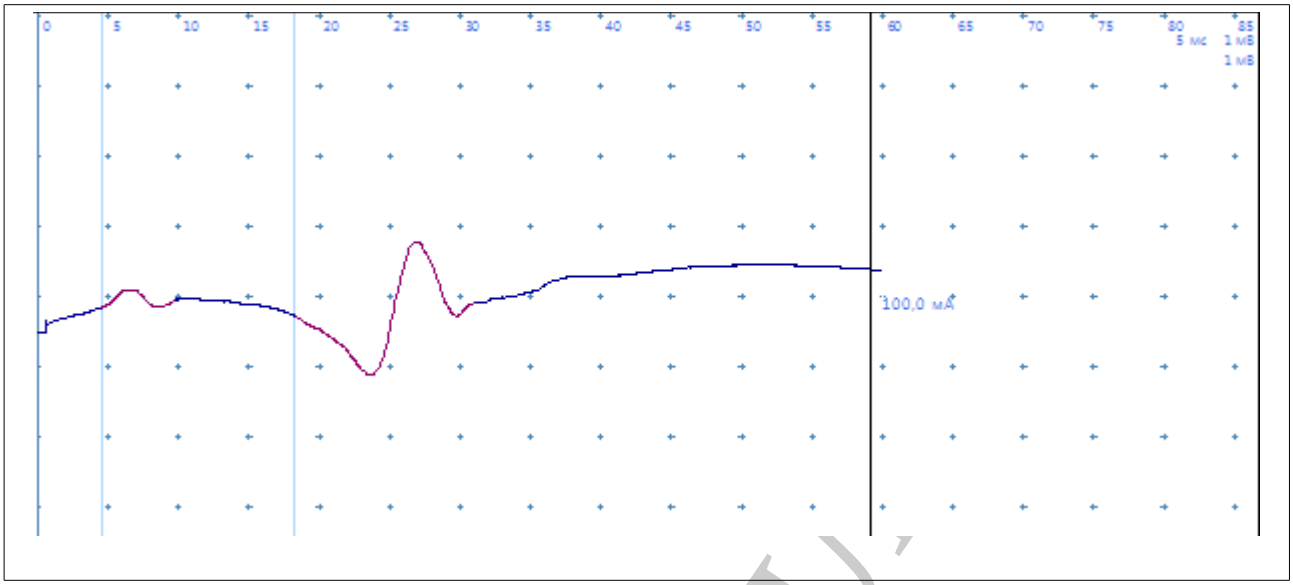
8.4.9.5.6.2. Наложение электродов при стимуляции периферических нервов: активный электрод накладывается в проекции нервного ствола для данной мышечной группы, референтный (пассивный) электрод накладывается паравертебрально на уровне остистых отростков Th12-L1 на соответствующей стороне.

8.4.9.5.6.3. Четырехглавая мышца бедра стимулируется наложением активного электрода над пупартовой связкой в проекции бедренного нерва.

8.4.9.5.6.4. Задняя группа мышц бедра (бицепс бедра, полусухожильная мышца, полуперепончатая мышца) стимулируется наложением активного электрода в проекции седалищного нерва ниже ягодичной складки по центру задней поверхности бедра.

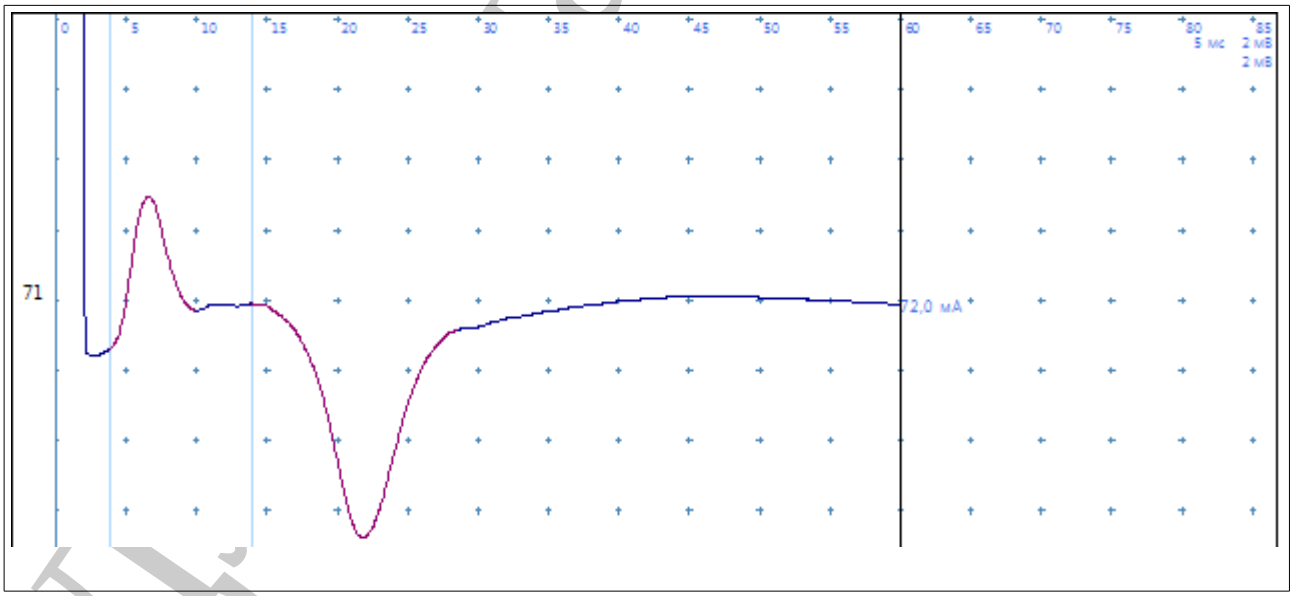
8.4.9.5.6.5. Стимуляция производится одиночными или ритмическими импульсами (1-10 Гц).

Для ознакомления



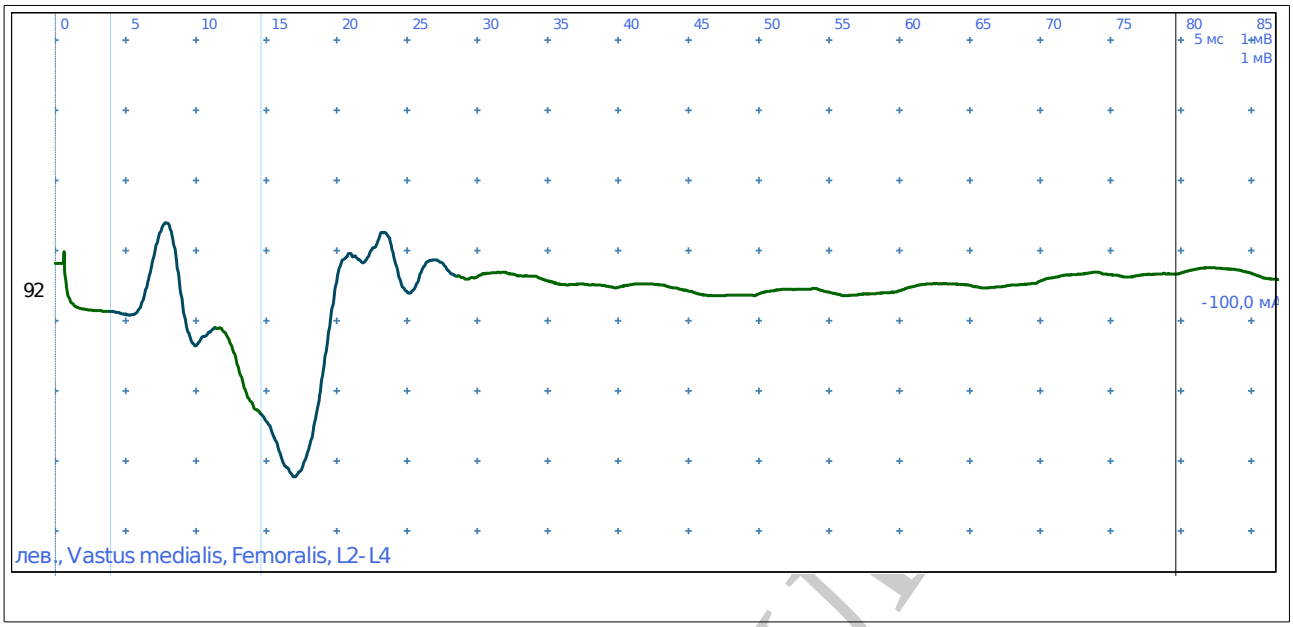
Максимальная амплитуда: H-рефлекс 1,88 мВ, M-ответ 0,287 мВ, Соотношение H/M - 656%.

Рис. 8.57. Кривая с латеральной широкой мышцы бедра при стимуляции бедренного нерва.



Максимальная амплитуда: H-рефлекс 6,68 мВ, M-ответ 4,36 мВ

Рис. 8.58. Кривая с прямой мышцы бедра при стимуляции бедренного нерва.



Максимальная амплитуда: Н-рефлекс 3,49 мВ, М-ответ 1,75 мВ

Рис. 8.59. Кривая с медиальной широкой мышцы бедра при стимуляции бедренного нерва.

8.4.9.5.6.6. Кривая рекрутирования при подобном наложении электродов показывает отсутствие ингибирования Н-рефлекса при возрастании стимула от 0 до 100 мА, длительность стимула 0,5 мс (рис. 8.60).

Для ознакомления

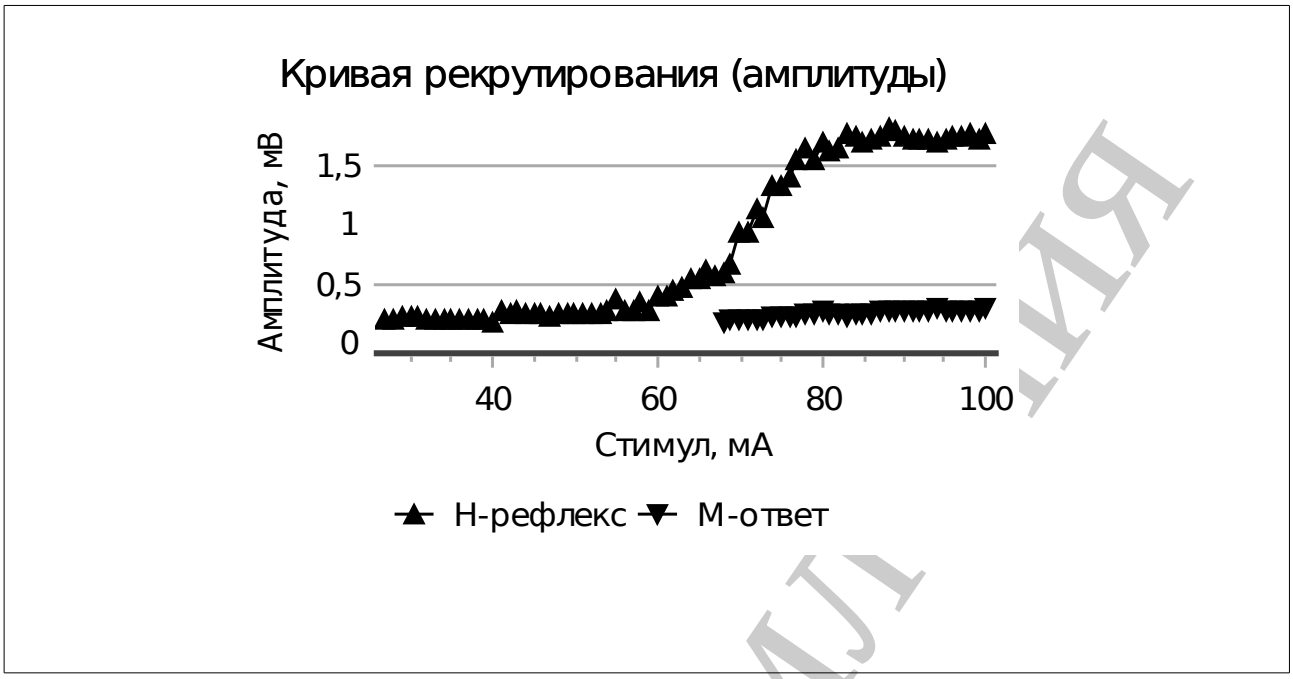


Рис. 8.60. Кривая рекрутирования с латеральной широкой мышцы бедра.

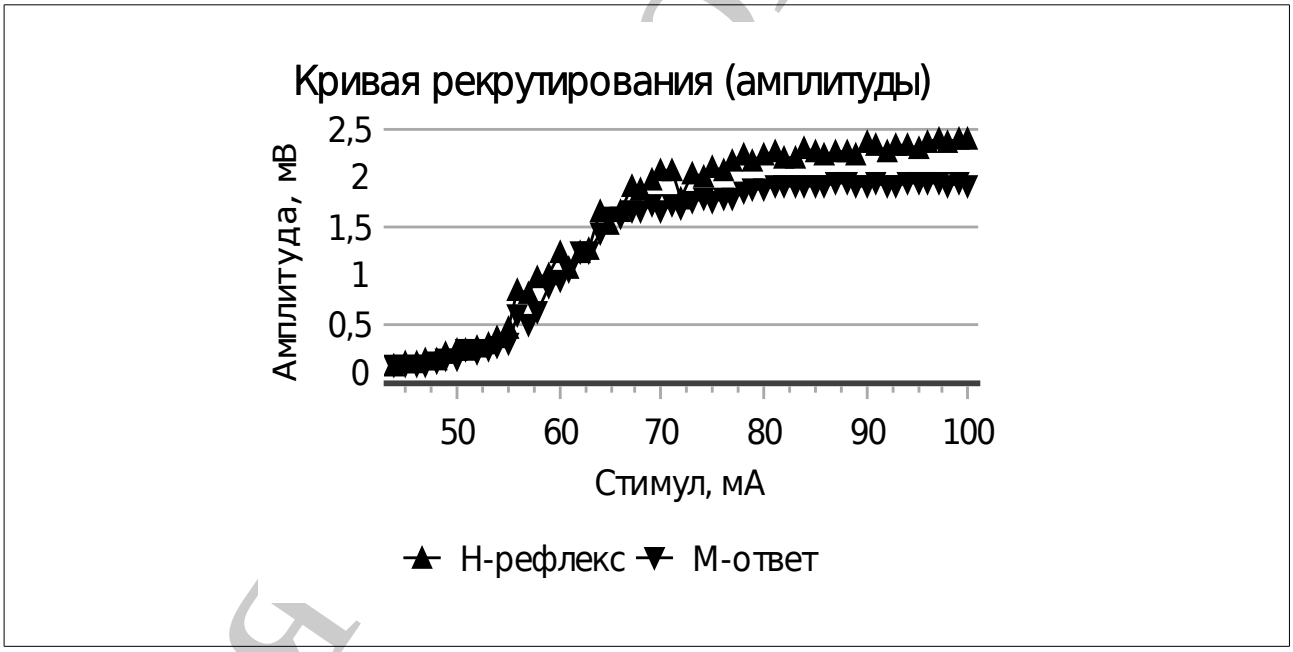


Рис. 8.61. Кривая рекрутирования с прямой мышцы бедра.

8.4.9.5.7. Модуляция мышечной активности:

- движение – активное, пассивное, активно-пассивное;
- мышечное сокращение в ответ на электрическую стимуляцию;
- собственная активность пациента.

Для эмуляции

8.4.9.5.7.1. Импульс альфа-мотонейрона является результатом суммации приходящих к нему возбуждающих и тормозных влияний. Для достижения порогового возбуждения альфа-мотонейрона и возникновения импульса необходима суммация влияний определенного количества оканчивающихся на нем нервных окончаний.

8.4.9.5.7.2. Важность гамма-эфферентной системы подчеркивает тот факт, что 31% всех двигательных нервных волокон к мышцам представлены эфферентными волокнами гамма-мотонейрона.

8.4.9.5.7.3. Модуляция рефлексов центральной нервной системой имеет решающее значение для успешного движения. В ряде работ было показано, что рефлекс растяжения вносит вклад до 40–60% в силу мышечного сокращения в отдельных двигательных задачах.

8.4.9.5.8. Стимуляция четырехглавой мышцы бедра.

8.4.9.5.8.1. Наложение электродов показано на рисунке 8.62. Электроды 3,4 – активный (синий провод); 1,2 – пассивные (красный провод), первый канал электроды 1,4 – левая сторона, второй канал электроды 2,3 – правая сторона.

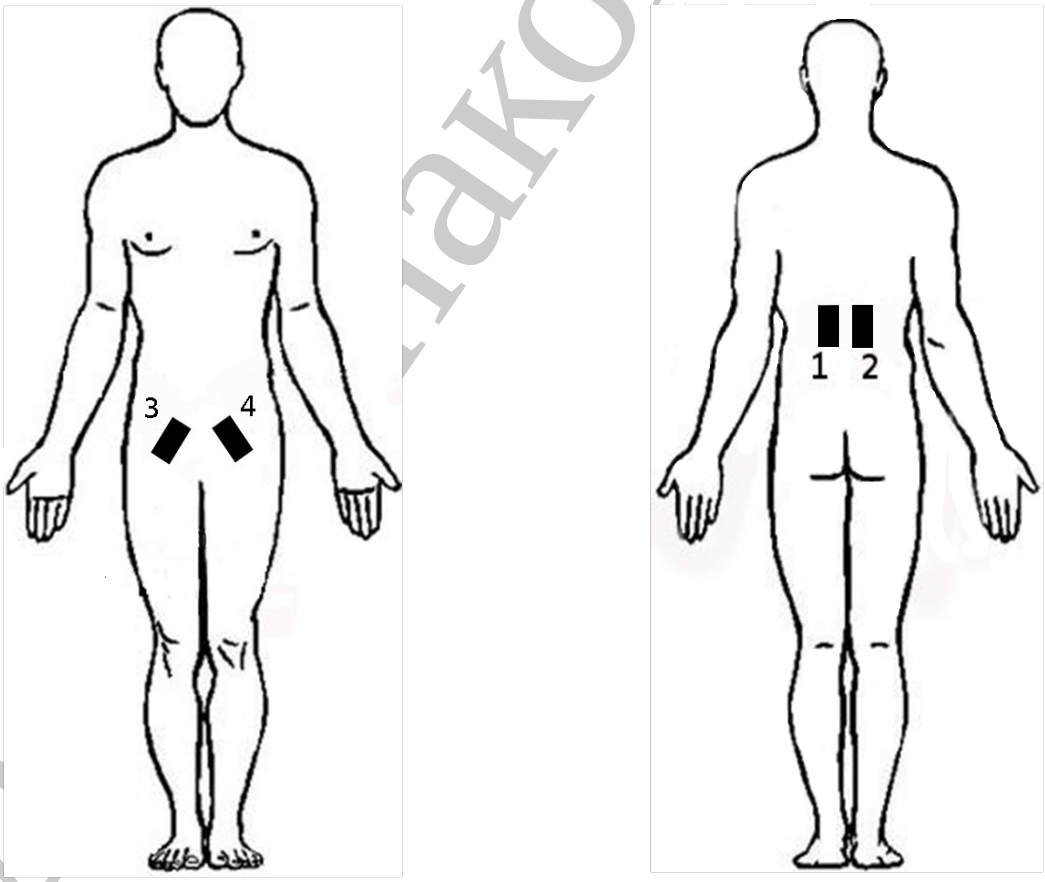


Рис. 8.62. Наложение электродов при стимуляции четырехглавых мышц бедра.

Для ознакомления

8.4.9.5.1.1. Четырехглавая мышца бедра представлена четырьмя порциями: прямая мышца бедра – является двухсуставной, три других латеральная широкая, медиальная широкая и промежуточная широкая мышцы односуставные. Основная функция разгибание колена, прямая мышца принимает участие в сгибании бедра.

8.4.9.5.1.2. Стимулировать четырехглавую мышцу бедра только в фазу разгибания коленного сустава, используя профили движения плавание, прыжки, ползание, в основном режиме и в режиме «помощи».

8.4.9.5.1.3. Стимуляция четырехглавой мышцы бедра в основном режиме, профиль плавание.

8.4.9.5.1.3.1. Настройки параметров движения представлены на рисунках 8.63, 8.64.

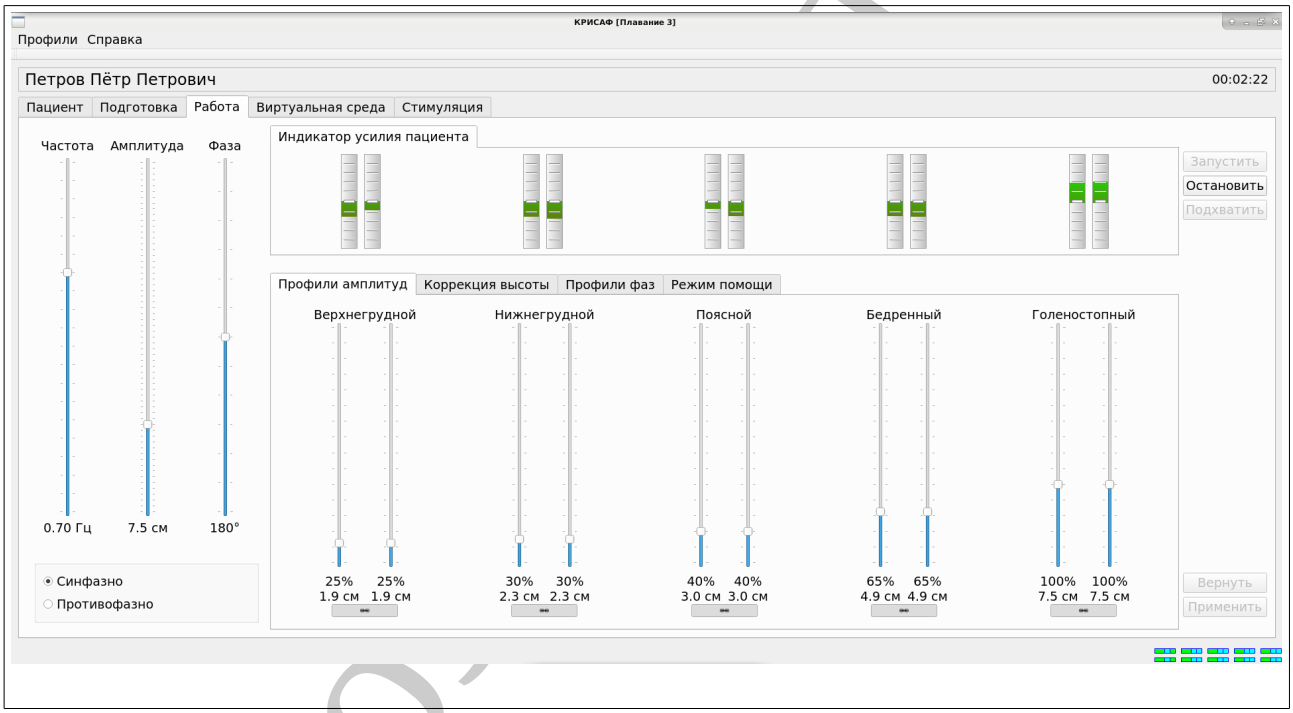


Рис. 8.63. Типовые общие параметры и профили амплитуд при плавании.

Для ознакомления

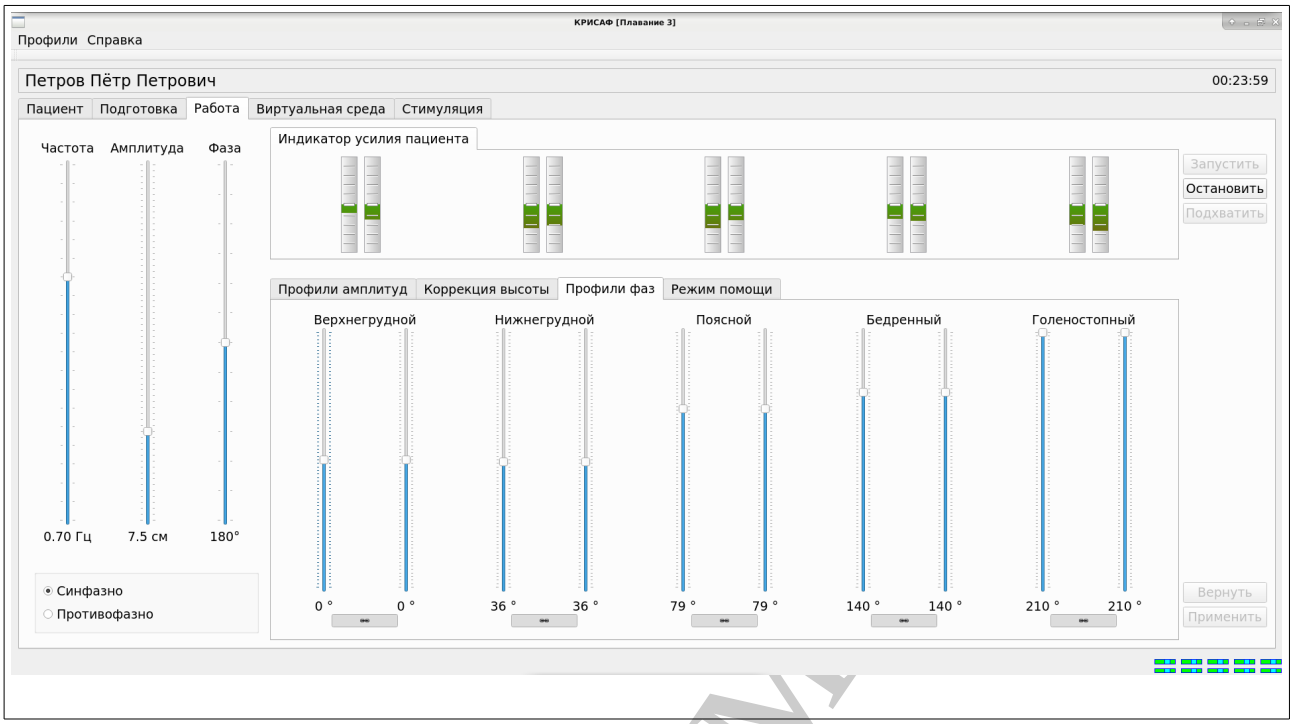


Рис. 8.64. Типовые профили фаз при плавании.

8.4.9.5.1.3.2. Настройки параметров стимуляции четырехглавой мышцы бедра при плавании представлены на рисунке 8.65.

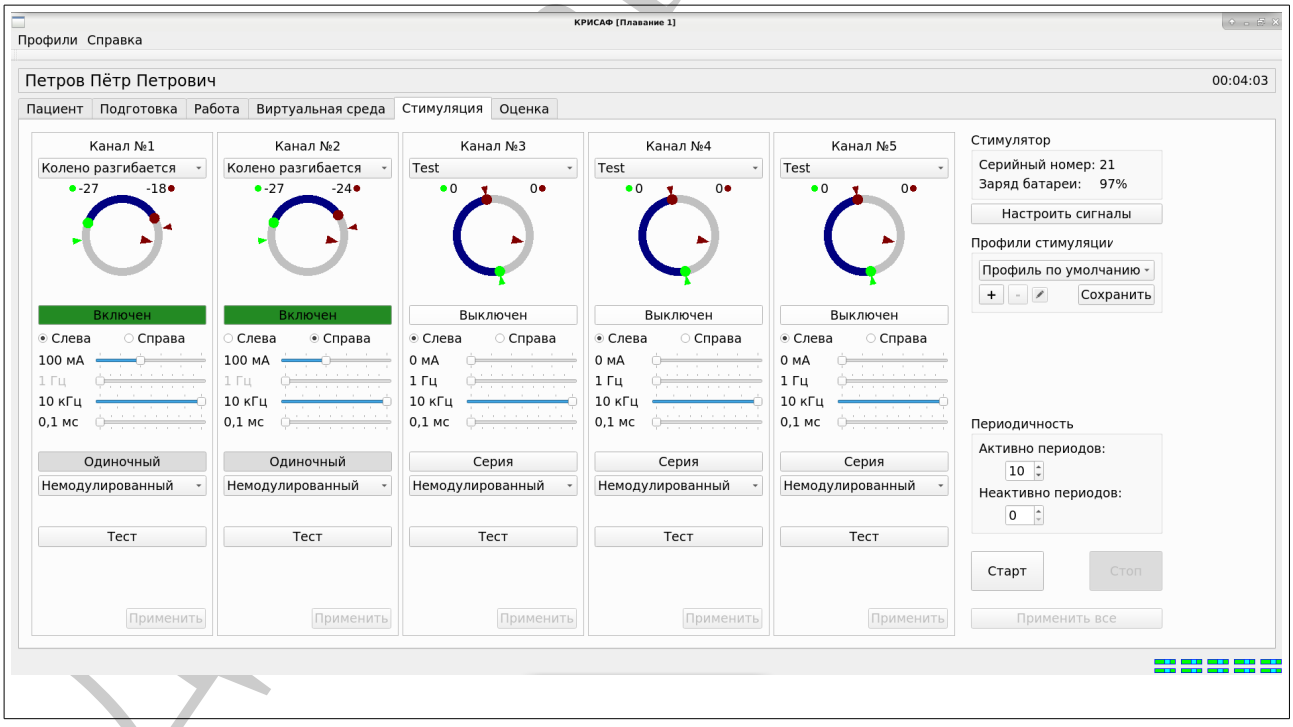


Рис. 8.65. Параметры стимуляции четырехглавой мышцы бедра при плавании.

8.4.9.5.1.1.1. Стимуляция четырехглавой мышцы бедра при плавании с применением режима помощи осуществляется при тех же настройках, для модуля «голеностопный» включить режим помощи и настроить коэффициент пропорциональности.

Рис. 8.66. Режим помощи для модуля «Голеностопный», коэффициент пропорциональности 13%.

8.4.9.5.1.1. Стимуляция четырехглавой мышцы бедра в основном режиме, профиль прыжки.

8.4.9.5.1.1.1. Настройки параметров движения представлены на рисунках 8.67, 8.68.

Для ознакомления

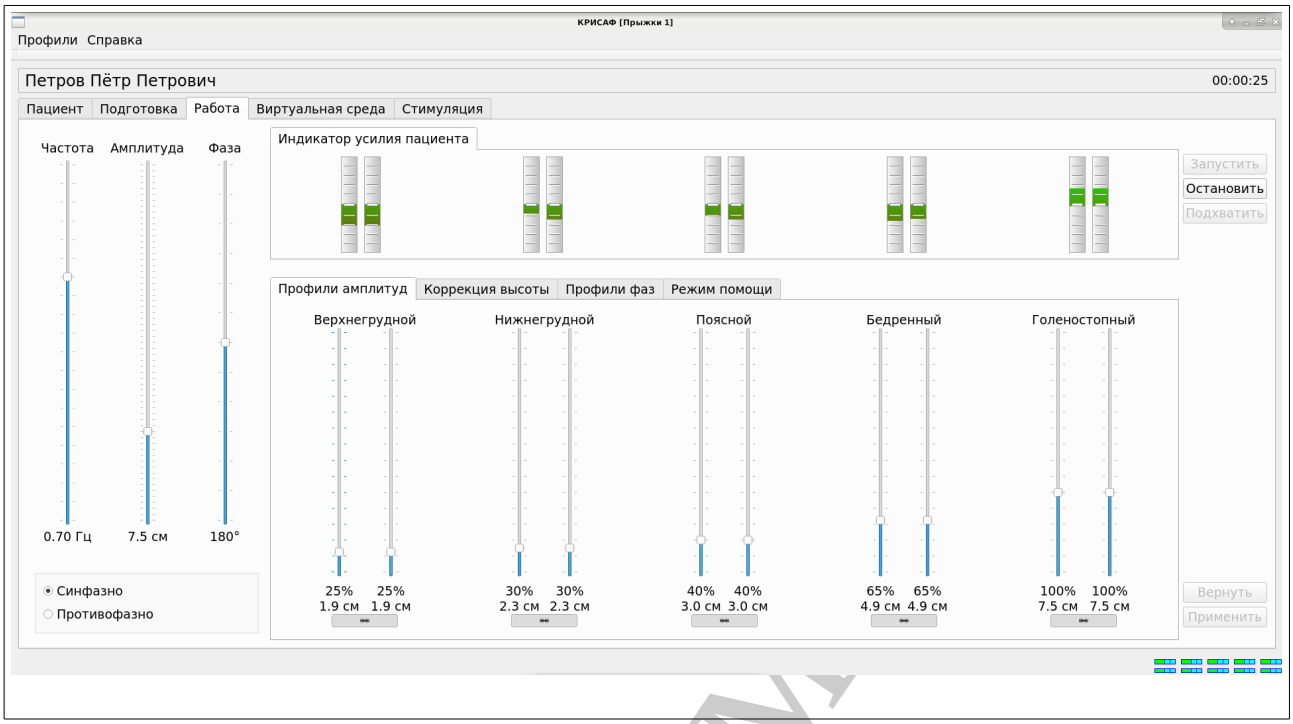


Рис. 8.67. Типовые общие параметры и профили амплитуд прыжки.

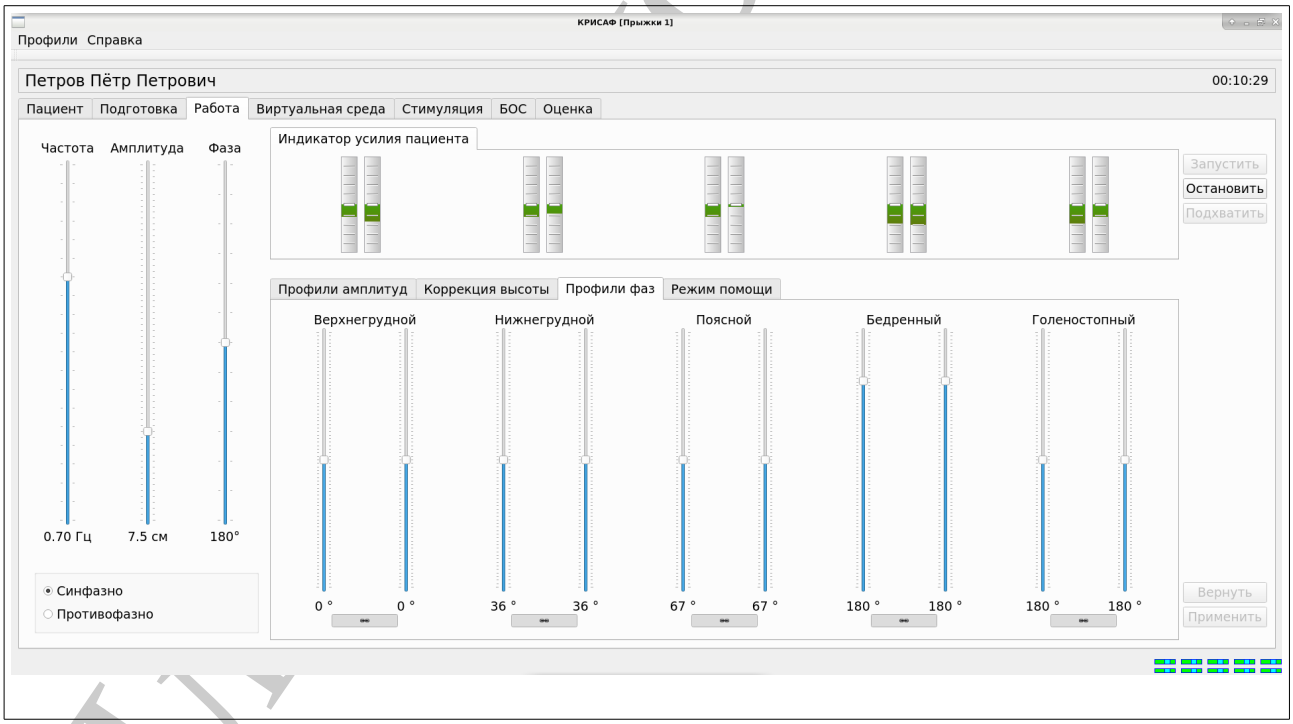


Рис. 8.68. Типовые профили фаз при прыжках.

8.4.9.5.1.1.2. Настройки параметров стимуляции четырехглавой мышцы бедра при прыжках представлены на рисунке 8.69.

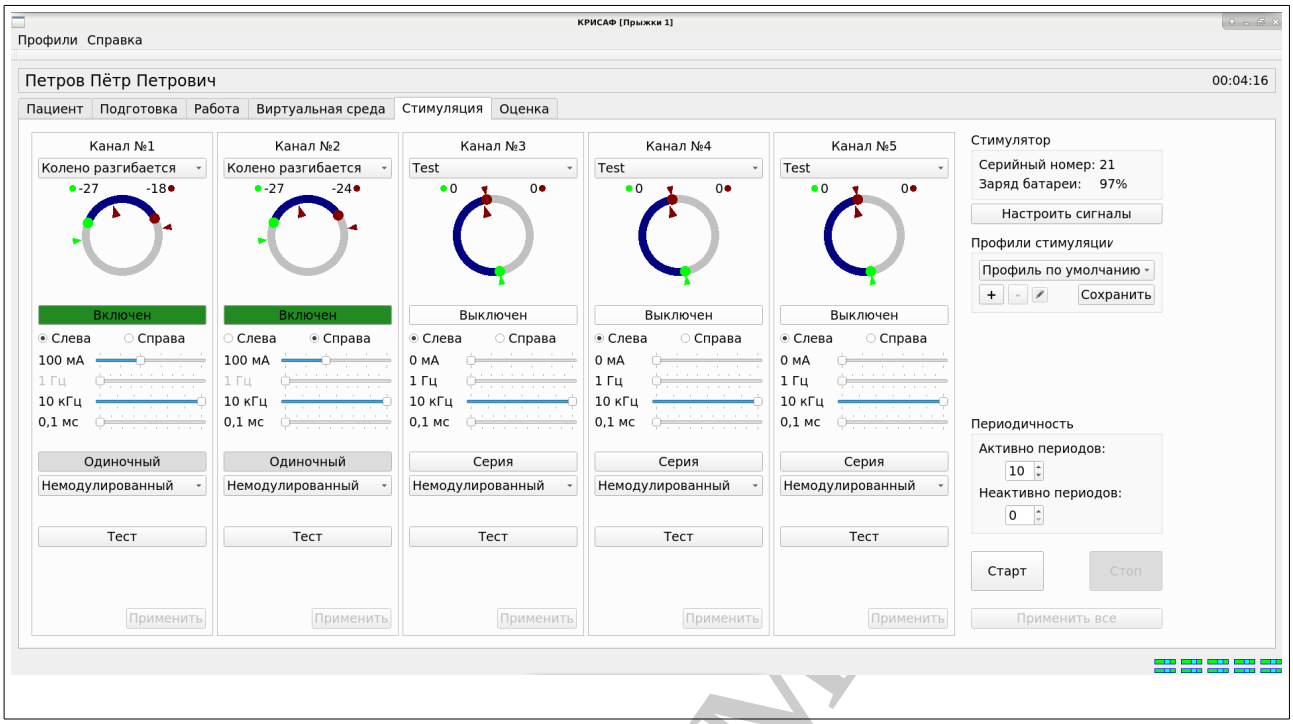


Рис. 8.69. Параметры стимуляции четырехглавой мышцы бедра при прыжках.

8.4.9.5.1.1.3. Стимуляция четырехглавой мышцы бедра при прыжках с применением режима помощи осуществляется при тех же настройках, для модуля «бедренный» включить режим помощи и настроить коэффициент пропорциональности.

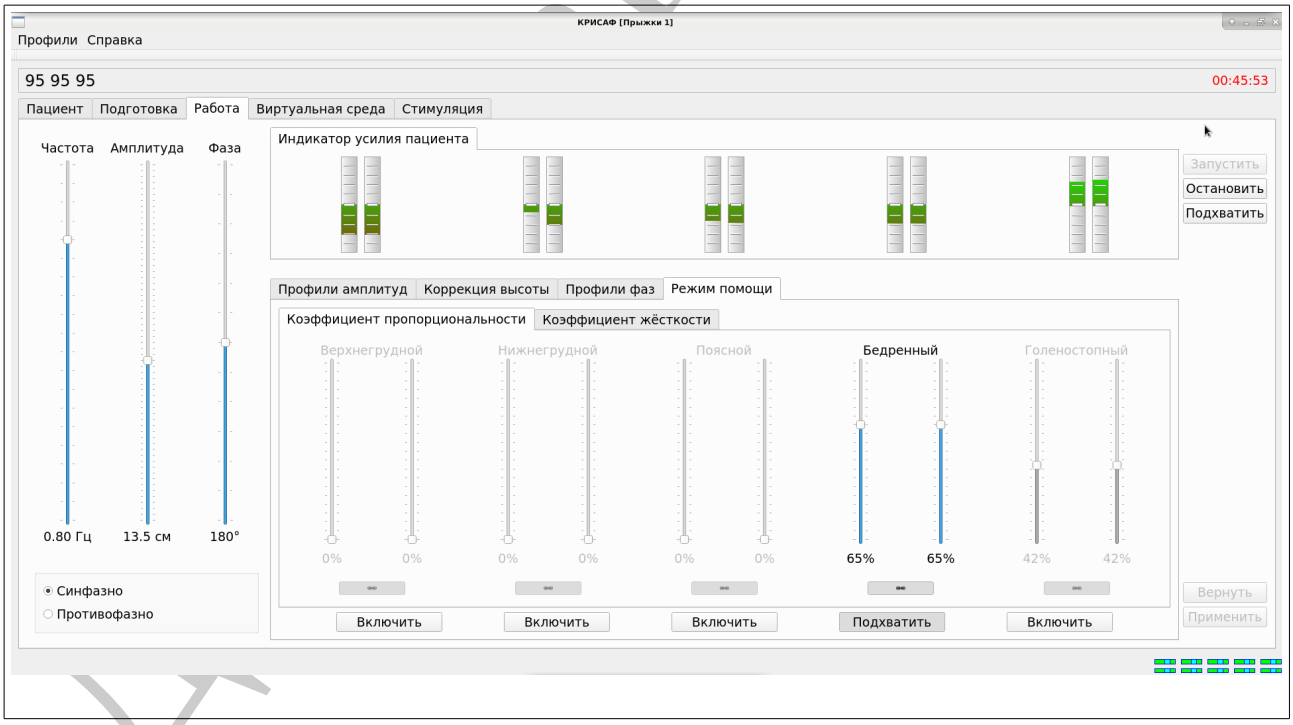


Рис. 8.70. Режим помощи для модуля «бедренный»,
коэффициент пропорциональности 65%.

8.4.9.5.2. Стимуляция задней группы мышц бедра (бицепс бедра, полусухожильная мышца, полуперепончатая мышца).

8.4.9.5.2.1. Наложение электродов показано на рисунке 8.71. Электроды 3,4 – активный (синий провод); 1,2 – пассивные (красный провод), первый канал электроды 1,4 – левая сторона, второй канал электроды 2,3 – правая сторона.

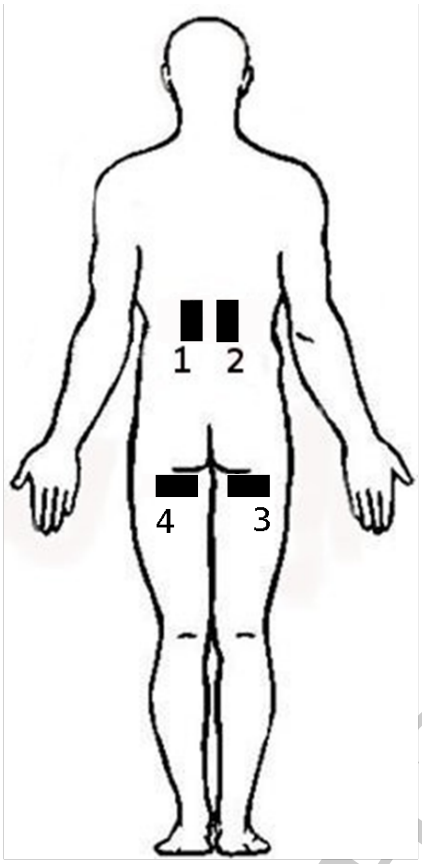


Рис. 8.71. Наложение электродов при стимуляции задней группы мышц бедра.

8.4.9.5.2.2. Задняя группа мышц бедра представлена тремя мышцами: бицепс бедра, полусухожильная мышца и полуперепончатая мышца. Являясь двухсуставными мышцами при фиксированном тазе сгибают голень в коленном суставе, при фиксированной голени разгибают бедро в тазобедренном суставе.

8.4.9.5.2.3. Стимуляция в фазу сгибания колена, используя профили движения плавание.

8.4.9.5.2.3.1. Настройки параметров движения идентичны представленным в п. 8.4.9.5.1.3.1.

8.4.9.5.2.3.2. Настройки параметров стимуляции задней группы мышц бедра представлены на рисунке 8.72.

Для ознакомления

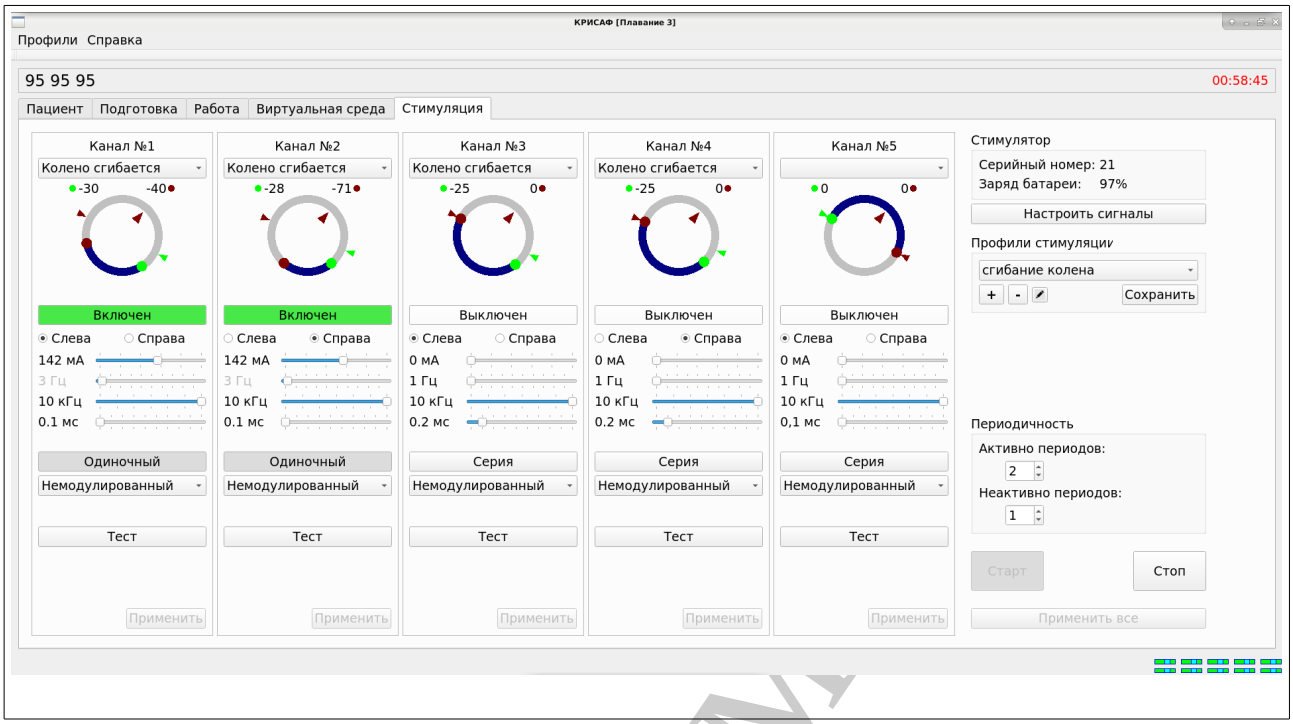


Рис. 8.72. Параметры стимуляции задней группы мышц бедра при плавании.

8.4.9.5.2.1.1. Стимуляция задней группы мышц бедра при плавании с применением режима помощи осуществляется при тех же настройках, для модуля «Голеностопный» включить режим помощи и настроить коэффициент пропорциональности.

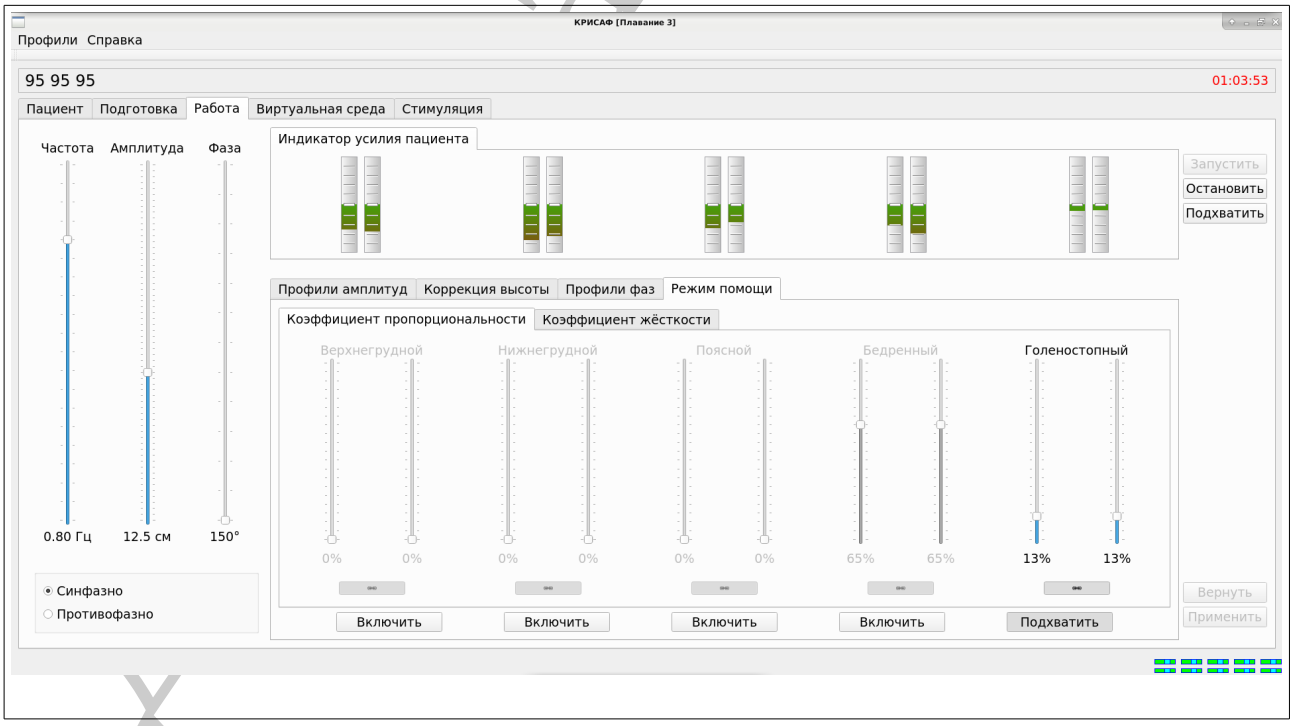


Рис. 8.73. Режим помощи для модуля «Голеностопный», коэффициент пропорциональности 13%.

8.4.9.5.2.1. Стимуляция задней группы мышц бедра в фазу сгибания колена, используя профили движения ходьба.

8.4.9.5.2.1.1. Настройки параметров движения представлены на рисунках 8.74, 8.75.

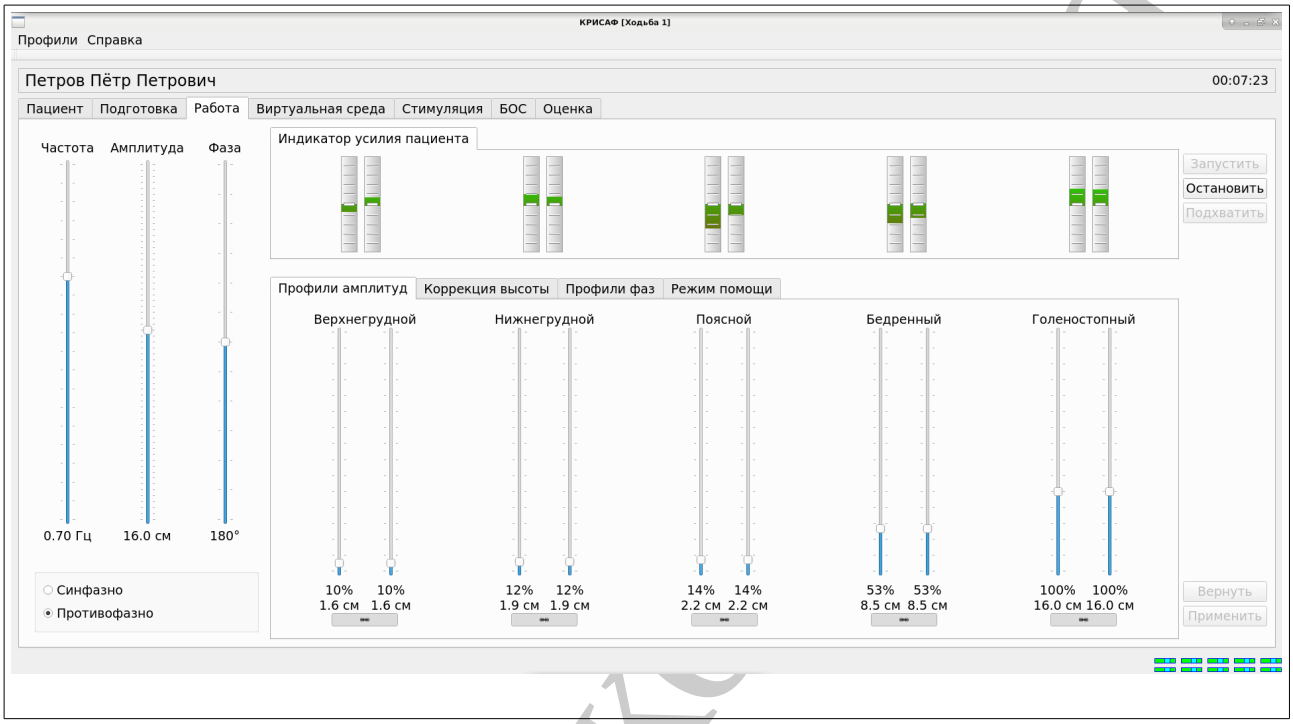


Рис. 8.74.Типовые общие параметры и профили амплитуд при ходьбе.

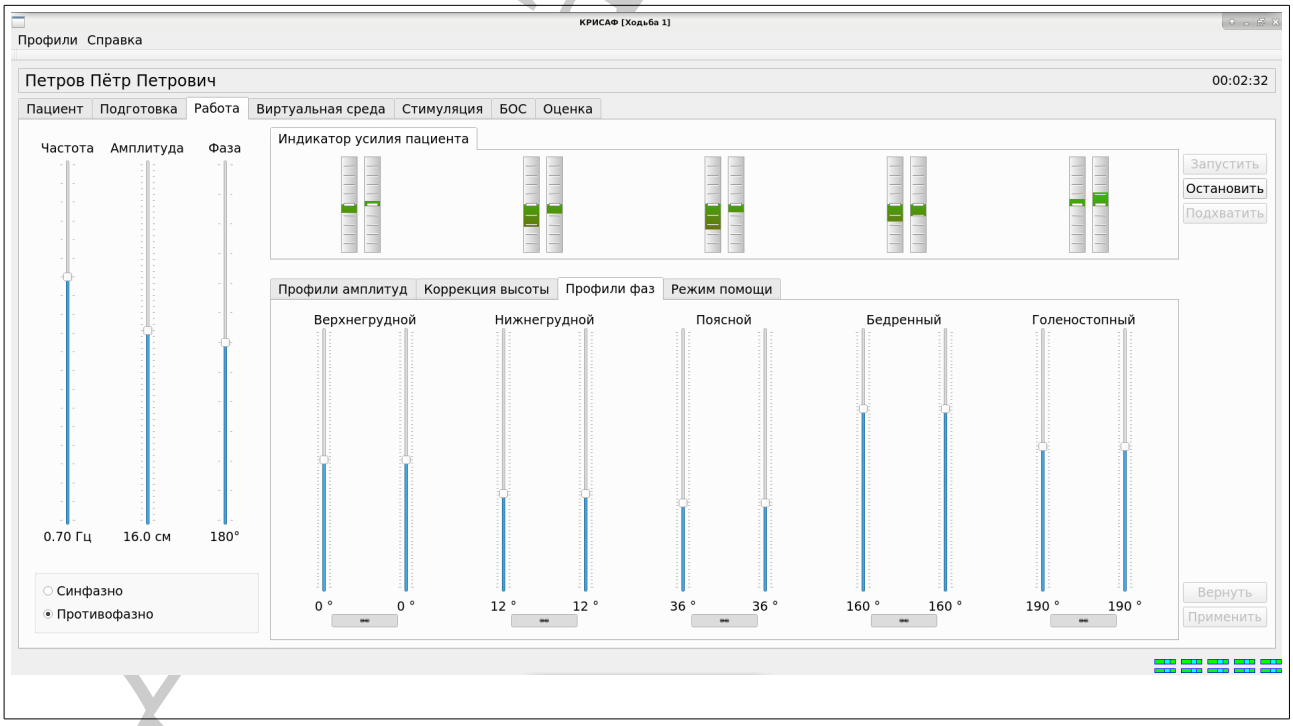


Рис. 8.75. Типовые профили фаз при ходьбе.

8.4.9.5.2.1.2. Настройки параметров стимуляции задней группы мышц бедра при ходьбе представлены на рисунке 8.76.

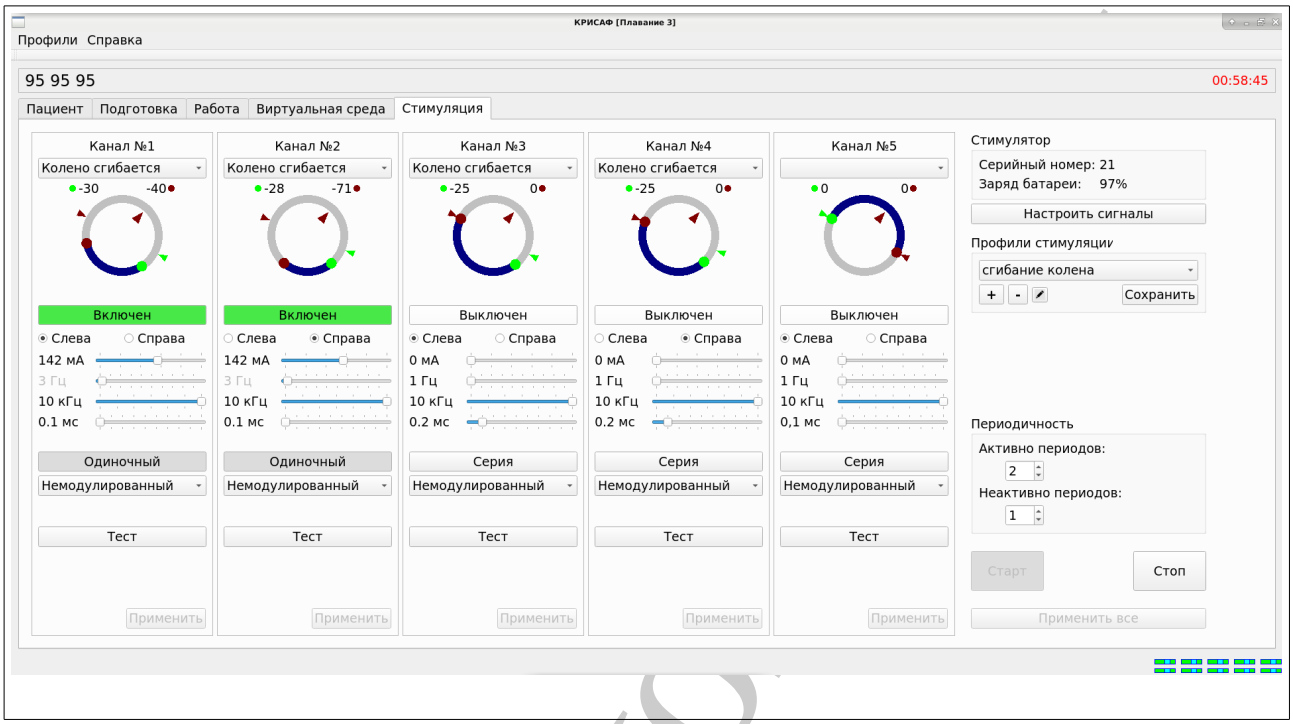


Рис. 8.76. Параметры стимуляции задней группы мышц бедра при ходьбе.

8.4.9.5.2.1.1. Стимуляция задней группы мышц бедра при ходьбе с применением режима помощи осуществляется при тех же настройках, для модуля «Голеностопный» включить режим помощи и настроить коэффициент пропорциональности.

Для ознако

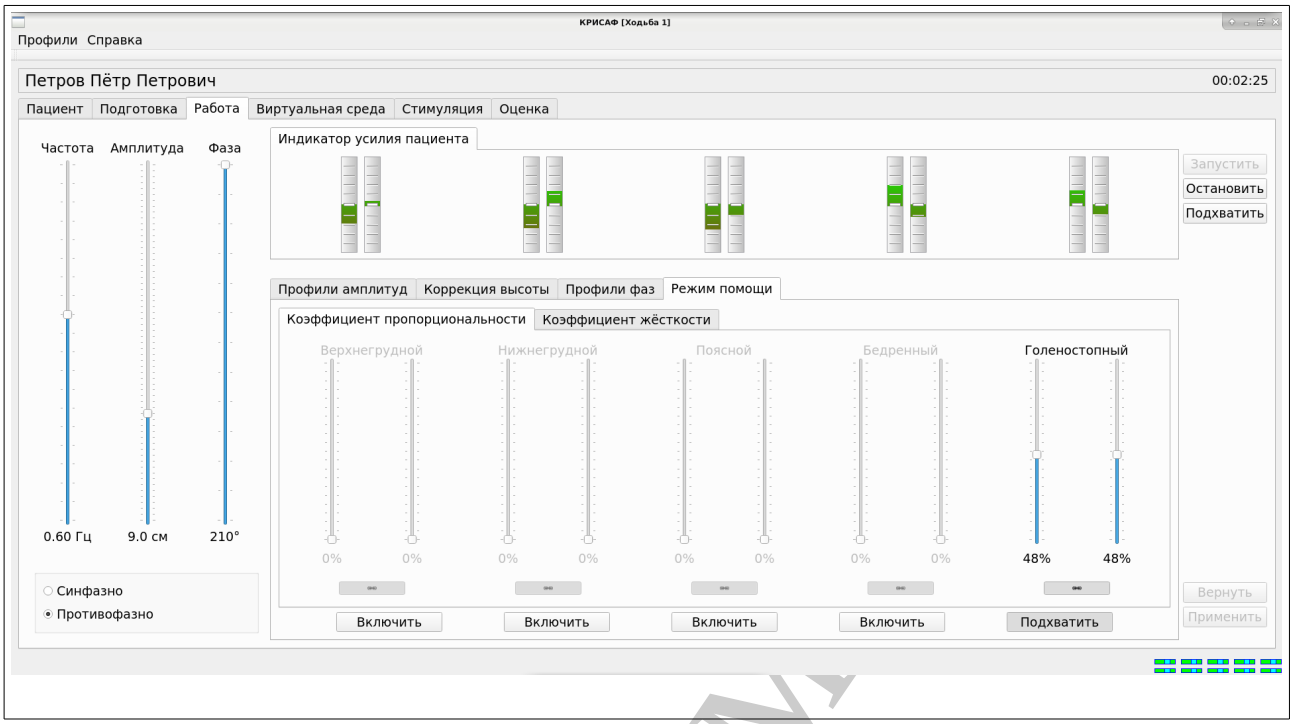


Рис. 8.77. Режим помощи для модуля «Голеностопный», коэффициент пропорциональности 48%.

8.4.9.5.2.1. Стимуляция задней группы мышц бедра в фазу разгибания бедра основной режим профиль движения прыжки.

8.4.9.5.2.1.1. Настройки параметров движения представлены на рисунках 8.78, 8.79.

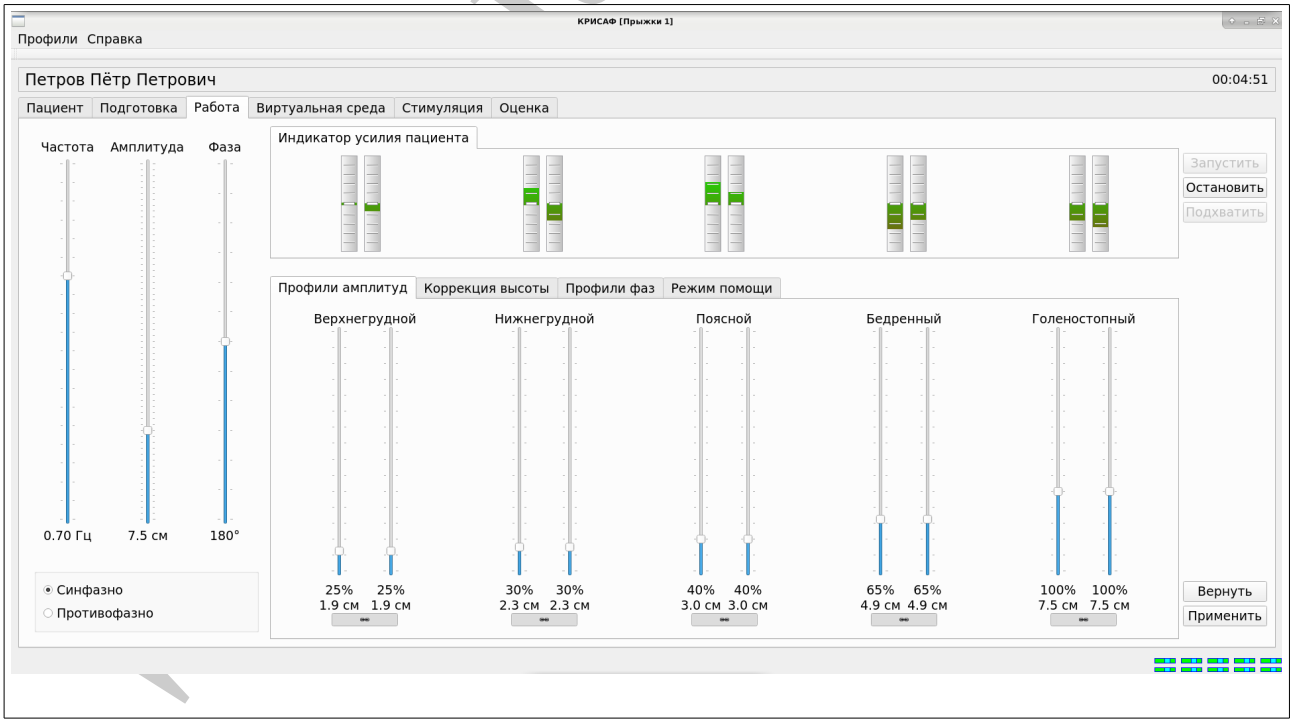


Рис. 8.78 . Типовые общие параметры и профили амплитуд при прыжках.

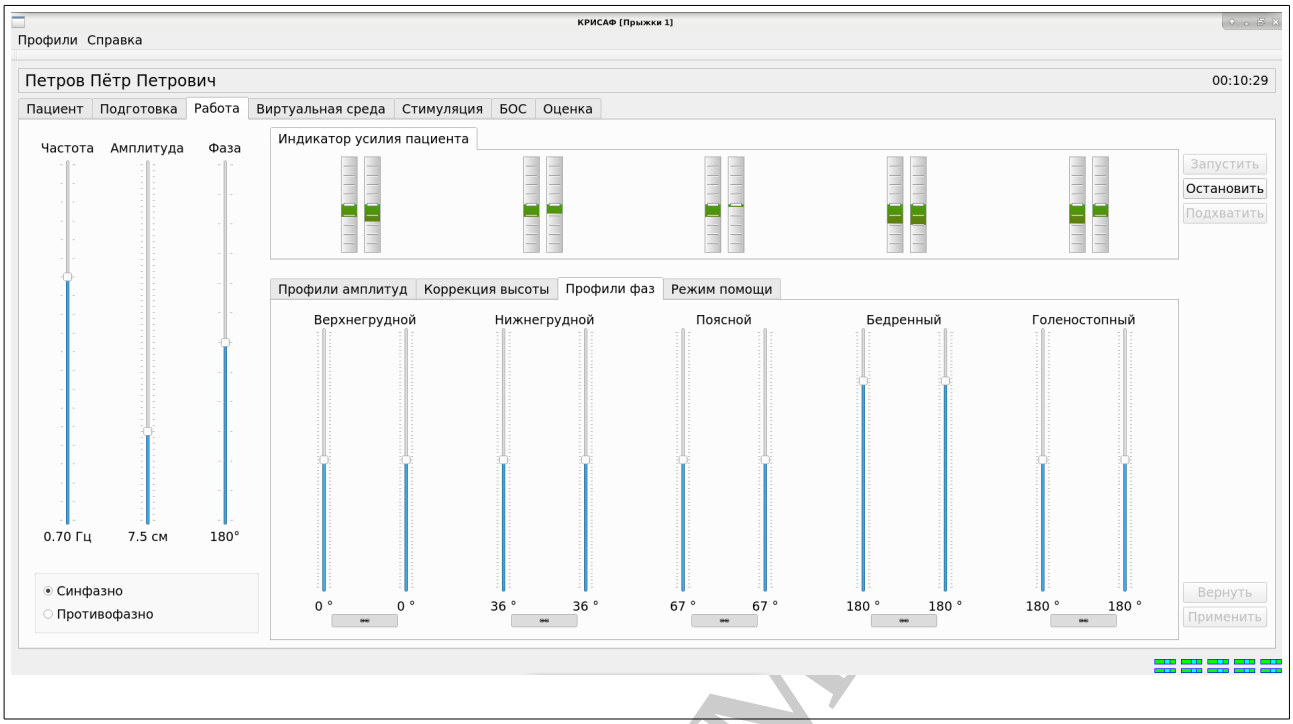


Рис. 8.79. Типовые профили фаз при прыжках.

8.4.9.5.2.1.2. Настройки параметров стимуляции задней группы мышц бедра при прыжках представлены на рисунке 8.80.

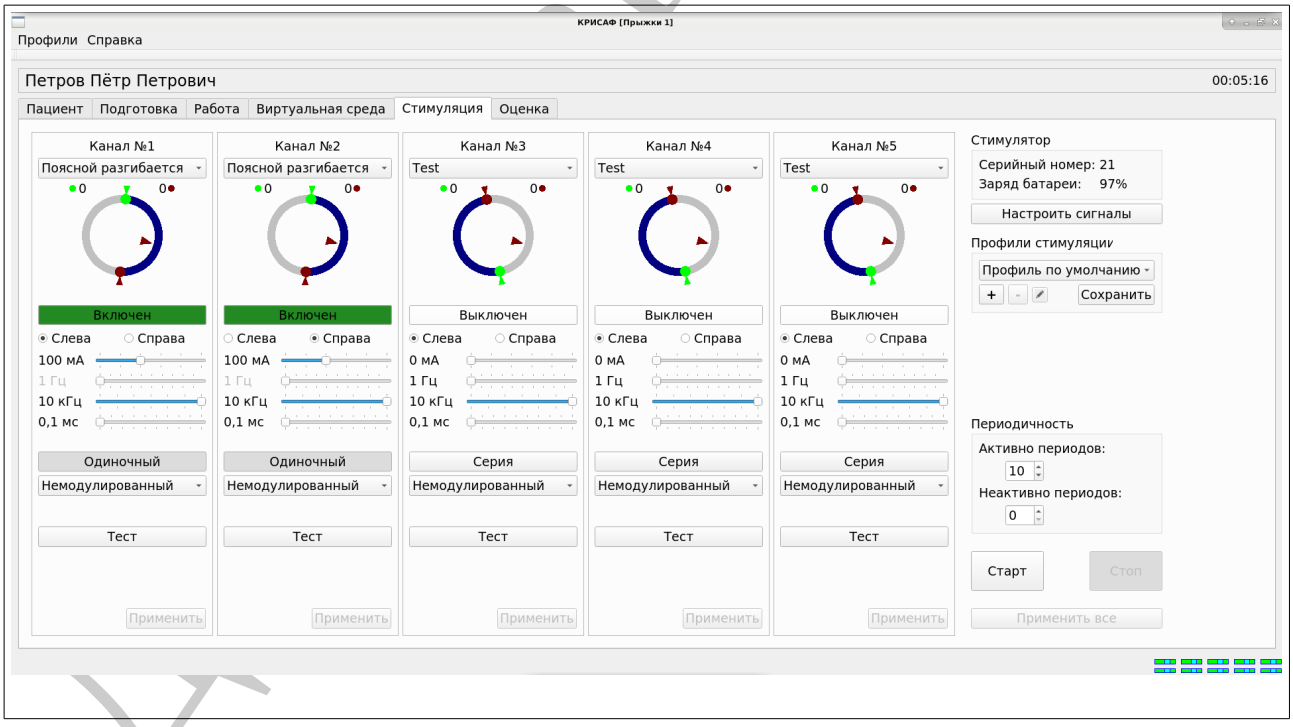


Рис. 8.80. Параметры стимуляции задней группы мышц бедра при прыжках.

8.4.9.5.2.1.1. Стимуляция задней группы мышц бедра при прыжках с применением режима помощи осуществляется при тех же настройках, для модуля «бедренный» включить режим помощи и настроить коэффициент пропорциональности.

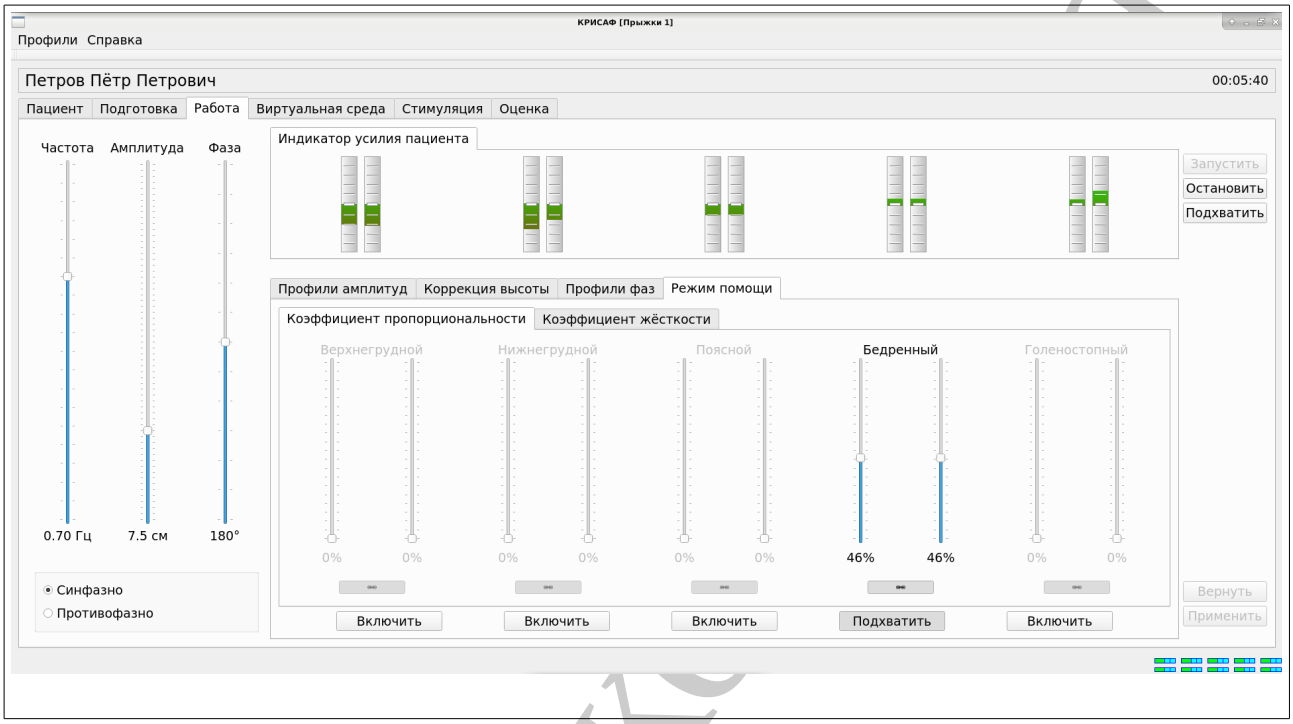


Рис. 8.81.Режим помощи для модуля «бедренный», коэффициент пропорциональности 46%.

8.4.9.5.3. Чрескожная электрическая стимуляция спинного мозга (ЧЭССМ).

8.4.9.5.3.1. Наложение электродов при ЧЭССМ показано на рисунке 8.82. Электроды 1,2 – активный (синий провод); 3,4 – пассивные (красный провод), первый канал электроды 1,4 – левая сторона, второй канал электроды 2,3 – правая сторона.

Для ознакомления

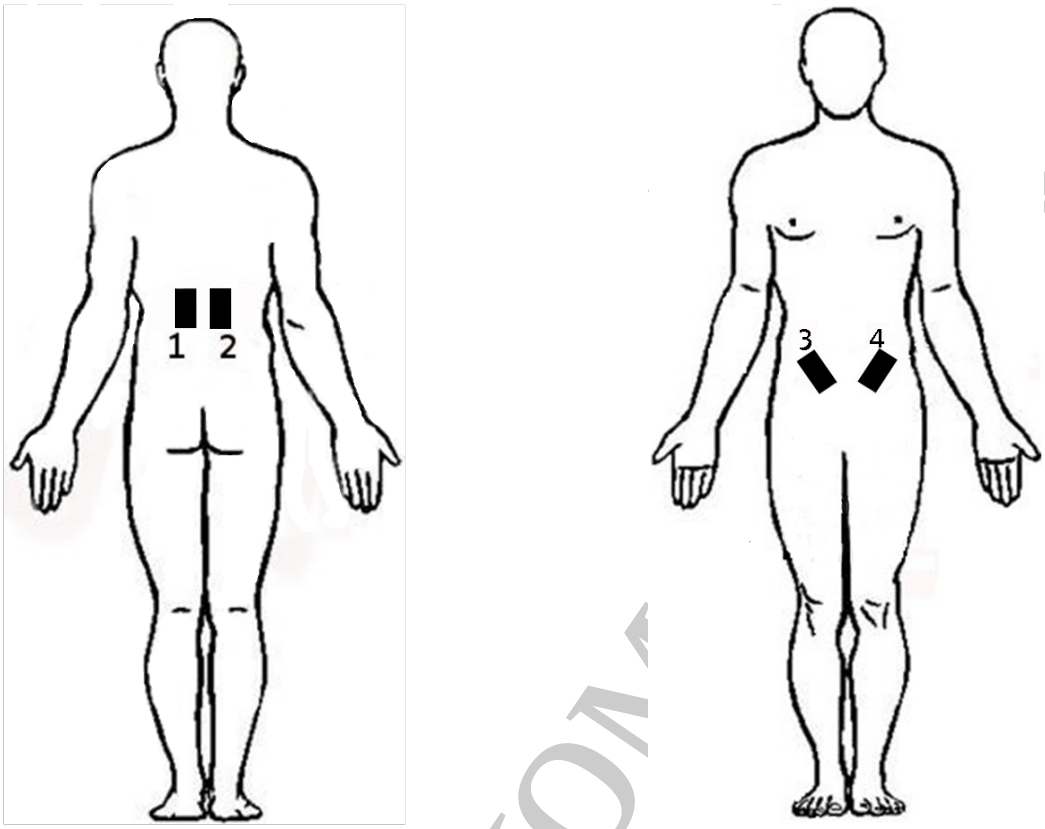


Рис. 8.82. Наложение электродов при ЧЭССМ.

8.4.9.5.1.1. При частоте стимуляции 1-15 Гц наибольший ответ вызывается в мышцах разгибателях. Стимуляцию проводим используя профили движения прыжки, плавание. Общие настройки, профили амплитуд и фаз для данных локомоций представлены выше.

8.4.9.5.1.2. Стимуляцию при прыжках осуществляется при разгибании в тазобедренном суставе, типовые настройки стимуляции показаны на рисунке 8.83.

Для ознакомления

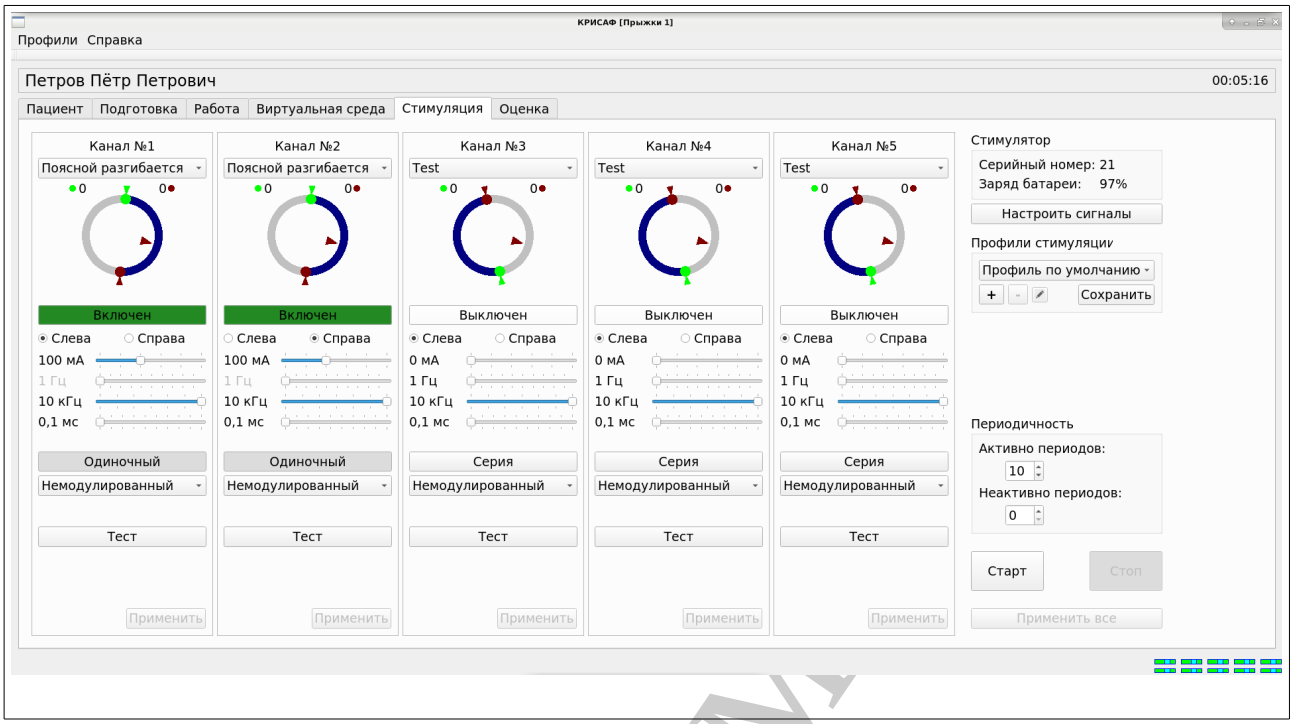


Рис. 8.83. Настройки стимулятора для ЧЭССМ при прыжках.

8.4.9.5.1.1. Стимуляцию при плавании осуществляется при разгибании в коленом суставе, типовые настройки стимуляции показаны на рисунке 8.84.

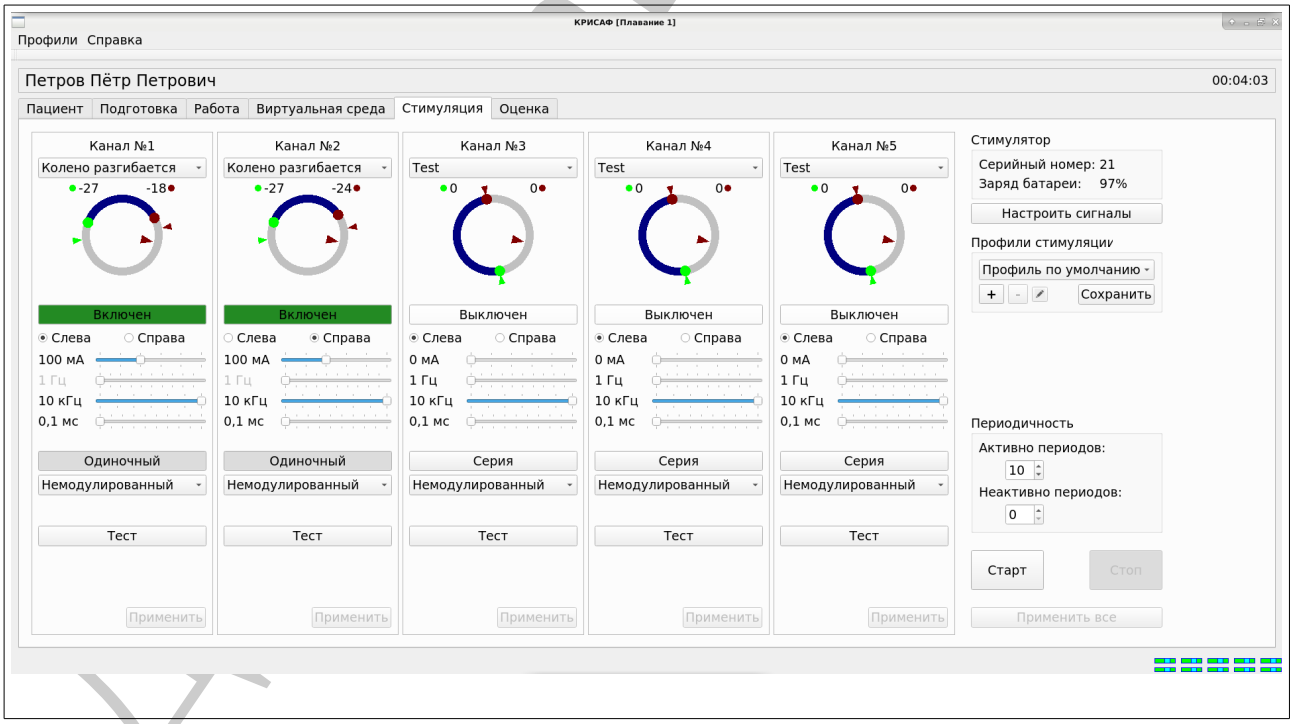


Рис. 8.84. Настройки стимулятора для ЧЭССМ при плавании.

8.4.9.5.1. Для эффективной стимуляции начало воздействия необходимо осуществлять в разгар движения. Таким образом достигается наибольший вклад в сокращение мышцы. Для этого необходимо метку начала стимуляции передвинуть мышью зажав левую кнопку в отрицательное значение.

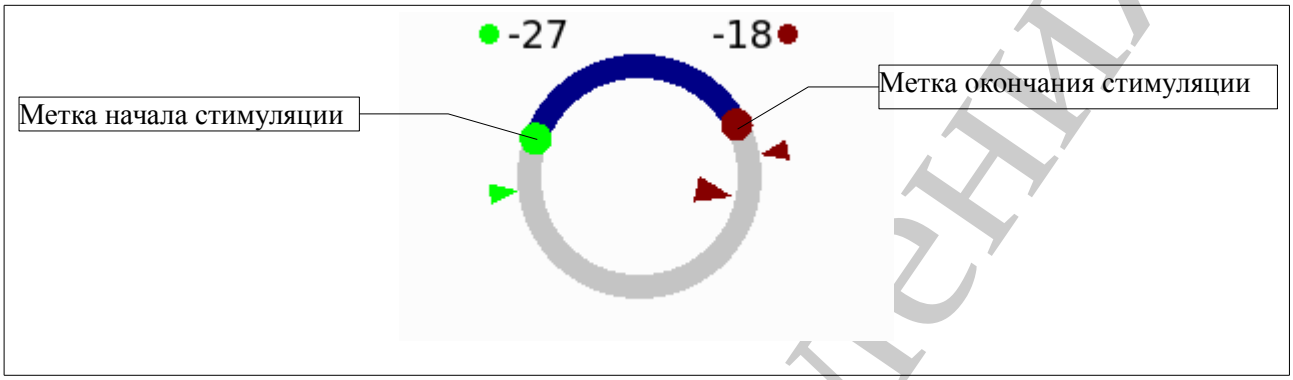


Рис. 8.85. Настройка времени начала и окончания стимуляции.

8.4.9.5.1.1. Окончание воздействия, при стимуляции серией импульсов, необходимо завершить ранее окончания мышечного сокращения, для этого метку окончания стимуляции сдвигаем со знаком «минус».

8.4.9.5.2. Для любого вида стимуляции эффективность возрастает при использования режима помощи (ассистирующего) в целевом сегменте. Для движения в тазобедренном суставе в режим помощи переводиться модуль «бедренный», для движения в коленном суставе модуль «голеностопный».

8.4.9.5.3. Периодичность стимуляции (см. рисунок 8.86) позволяет выбирать количество активных и не активных периодов стимуляции. При этом, если число не активных периодов ноль, то все периоды активны.

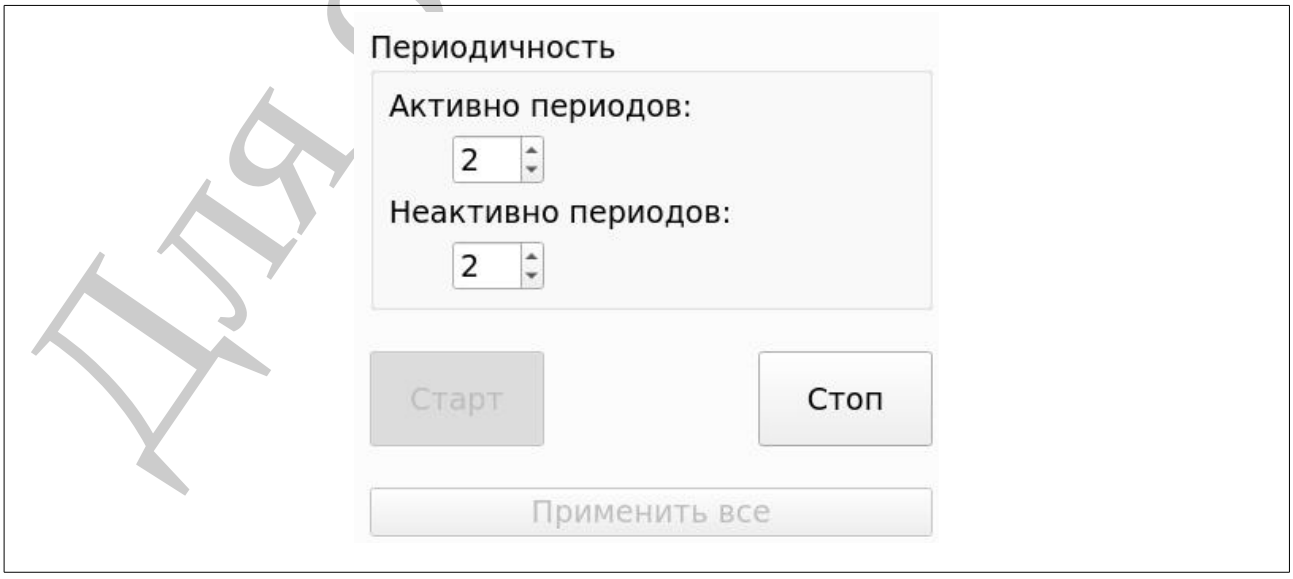


Рис. 8.86. Периодичность стимуляции.

Для ознакомления

8.5. Действия в нештатных ситуациях

8.5.1. Отключение внешнего электропитания

8.5.1.1. Комплекс снабжён источником бесперебойного питания (ИБП), от батарей которого может проработать как минимум 5 минут.

8.5.1.2. При отключении электропитания ИБП периодически издаёт зуммер. За более подробной информацией обратитесь к руководству по эксплуатации ИБП.

8.5.1.3. В случае отключения электропитания остановите сеанс, опустите пациента на кушетку, выключите комплекс.

8.5.1.4. Допускается прервать сеанс и опустить пациента при помощи кнопки "Аварийный стоп" (п. 6.7).

Для ознакомления

9. ИГРОВАЯ ВИРТУАЛЬНАЯ СРЕДА DEPTH HUNTER. KRISAF EDITION

9.1. Введение

Игра представляет из себя спортивный симулятор подводной охоты, поиска сокровищ и подводной фотоохоты.

Ключевые особенности:

- 25 различных заданий;
- Подводная охота;
- Подводная фотография;
- Поиск сокровищ;
- Режим свободной игры;
- Режим соревнования.

В игру интегрировано управление через датчик управления виртуальной средой (ДУВС) для реализации управления по направлению и скорости движения. При этом одновременно считывается управление и с клавиатуры-мышки, что позволяет корректировать траекторию перемещения. Режим управления через ДУВС доступен только в самих игровых режимах (миссии, свободном и соревнования).

Для ознакомления

9.2. Запуск игры

Запуск игры осуществляется с помощью ярлыка "Виртуальная среда" на рабочем столе.

9.3. Игровой процесс

9.3.1. Режим миссии

В игре потребуется выполнять разнообразные задания. За каждое задание игрок будет получать ОЧКИ. Визуально игрок плавает в 3D мире, вид камеры от первого лица.

Игра предлагает 3 локации и 25 миссий. Ориентировочное время на прохождение – 4 часа.

Локация 1 (Тайланд):

Охотник

- Поймать две рыбы любого вида.
- Поймать 2 буропятнистых групера и 2 рыбы-хирурга.
- Поймать максимальное количество рыб в течение 5 минут.
- Найти и поймать рыбу алмако джек.

В поиске сокровищ

- Найти древнее сокровище в радиусе 20 метров от маркера.
- Найти древние сокровища в радиусе 40 метров от маркера.

Для ознакомления

Подводный фотограф

- Сделать фото алмако джека.
- Сделать 10 фото рифов в радиусе 60 метров.

Снайпер

- Поймать 5 рыб без промахов.
- Поймать максимальное количество рыб в течение 10 минут.

Локация 2 (Южная Африка):

Потерянные сокровища

- Найти как можно больше сокровищ в течение 5 минут.

Рай для охотника

- Поймать 5 рыб без промаха.
- Найти и поймать барракуду.
- Найти и поймать 3 желтохвостых луциана.
- Найти и поймать желтоперого тунца. У вас есть только один выстрел.

Фотографии для журнала

- Сделать фото маяка.
- Сделать 3 фото разных Мурен.

Тайны пещер

- Сделать 8 фото пещер.
- Собрать как можно больше сокровищ в течение 5 минут.

Редкие рыбы

- Поймать всех рыб из списка.
- Сделать 2 фото акул.

Для настоящих мужчин

- Найти и поймать кораллового групера.
- Поймать максимальное количество рыб в течение 5 погружений.

Локация 3 (Багамы):

Разминка

- Поймать 10 любых рыб.
- Поймать 15 желтохвостых луцианов.

Для ознакомления

9.3.2. Свободный режим.

Режим похож на режим миссии, но игроку не дают каких-либо задач. Игрок может плавать, охотиться и получать очки.

9.3.3. Режим соревнования.

Режим реализован в отдельной 4 локации. Перед стартом игроку предлагается выбрать противника для соревнования:

- Манта;
- Дельфин;
- Черепаха.

Противники имеют разную скорость плавания. Дельфин имеет наибольшую скорость плавания, черепаха – наименьшую, манта – среднюю скорость.

Для ознакомления

После выбора противника игрок попадает на одну из трёх точек старта. Всего в локации три маршрута для соревнования – за каждым противником закреплён свой маршрут. Маршрут обозначен маркерами – воздушными мешками, на которых стрелками обозначено направление движения. Для каждого маршрута подсчитывается время его прохождения (после пересечения финишной линии).

Для ознакомления

9.3.4. Игровые механики

9.3.4.1. Ловля рыбы

Гарпун – у игрока есть оружие по умолчанию – классический гарпун с линем. При стрельбе стрела втыкается в рыбу и игрок должен подтягивать ее с использованием линя. Каждая рыба имеет свои собственные настройки поведения, максимально близкие к реальным. Можно охотиться не на всех рыб. К примеру, запрещена охота на акул и мант. Правильная тактика игрока – подкрасться к рыбе на максимально близкое расстояние и выстрелить. В оригинальной версии игры присутствовал индикатор натяжения лески. В случае перехода индикатора в красное состояние существовал риск того, что леска порвётся. В данной версии игры для облегчения игрового процесса индикатор натяжения лески убран. В случае успешного попадания в рыбу она автоматически подтягивается к игроку.

Для ознакомления

9.3.4.2. Фотоохота

Часть миссий связана с тем, что игрок должен сделать фотографии ценных рыб или особых мест. Кроме того, игрок может в любой момент активировать фотоаппарат и сделать фото понравившегося ему места. Когда использование фотоаппарата продиктовано игровым заданием, то появляется индикатор качества фото. Игрок должен найти идеальную позицию для снимка, пользуясь данным индикатором. Тогда снимок будет засчитан.

9.3.4.3. Поиск сокровищ

Часть миссий посвящена поиску сокровищ. Игрок исследует затонувшие корабли, пещеры, руины. Сокровища скрыты под слоем песка и иногда их достаточно сложно найти. Большинство из них максимально сливаются с ландшафтом и игроку нужно быть очень внимательным.

9.3.4.4. Система дыхания

В оригинальной версии игры игрок должен был следить за запасом воздуха (профессиональные охотники не используют баллоны с воздухом для дыхания и погружаются только лишь благодаря своим легким). Для контроля запаса воздуха использовался специальный индикатор. Если игрок расходовал весь запас воздух, то он погибал. Для облегчения игрового процесса в данной версии игры индикатор воздуха отсутствует, игрок может находиться под водой бесконечно долго.

Для ознакомления

9.4. Управление игрой

Клавиша / кнопка мыши	Действие
W / S	Движение вперёд / назад
A / D	Движение влево / вправо
F	Взять в руки гарпун
TAB	Карта локации
ESC	Меню
ALT-F4	Быстрый выход из игры
Левая клавиша мыши	Действие (выстрел из гарпуна / сделать фото)
Колесо мыши	Смена предмета в руках (гарпун / фотоаппарат / пустые руки)

Непосредственно в самом игровом процессе также реализовано управление через датчик управления виртуальной средой (ДУВС неактивен в режиме меню).

Для ознакомления

9.5. Игровой интерфейс

9.5.1. Главное меню и внутриигровое меню

Информация об игре

Фотоальбом

Режим библиотеки

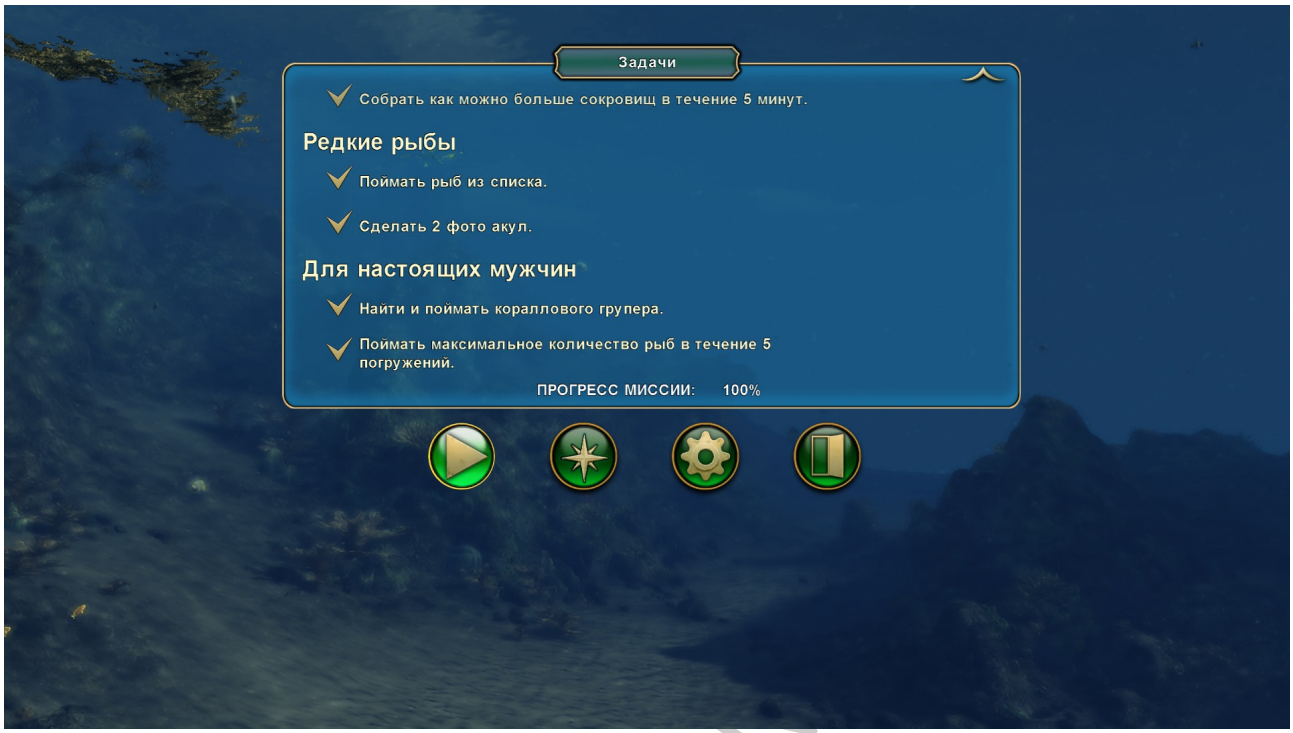
Настройки

Выход из игры / текущего режима

Для ознак

Продолжить миссию

Режим свободного плавания



Продолжить игру

Карта локации

Для ознакомления

9.5.2. Меню настроек игры

9.5.3. Внутриигровой интерфейс

Интерфейс имеет:

- Окно с текущим задание;
- Навигационный маркер;
- Время, оставшееся на выполнение текущего задания;
- Справа могут появляться иконки, относящиеся к текущему заданию.

Для ознако

0/0
0
0/2

0/0
0
0/2

Задачи
Охотник
Поймать две рыбы любого вида.
ПРОГРЕСС МИССИИ: 0%

3394/0
4060
ВРЕМЕНИ: 04:26
0

Дубликат

9.5.4. Режим библиотеки

В данном режиме игрок сможет прочитать описание рыб, которых он встретил в игре.

9.5.5. Фотоальбом

В данном режиме доступны для просмотра сделанные игроком фотографии.

10. ДЕЗИНФЕКЦИЯ И ОЧИСТКА

10.1. Наружные поверхности составных частей комплекса устойчивы к дезинфекции по МУ-287-113.

10.2. Дезинфекцию комплекса проводят протиранием наружных поверхностей салфеткой, смоченной 3% раствором перекиси водорода с добавлением 0,5% моющего средства типа "Лотос", а затем салфеткой, смоченной 1% раствором хлорамина. Салфетки должны быть отжаты.

10.3. Манжеты устойчивы к санитарно-гигиенической обработке раствором детского мыла по ГОСТ 28546 или раствором нейтральных моющих средств по ГОСТ 25644.

10.4. Санитарно-гигиеническую обработку манжет проводят путём чистки тряпкой или мягкой щёткой, смоченной в воде с температурой (30±5) °С с добавлением детского мыла по ГОСТ 28546 или нейтральных моющих средств по ГОСТ 25644, смыва чистой влажной тряпкой, просушки в вентилируемом помещении.

10.5. Комплекс стерилизации не подлежит.

Для ознакомления

11. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

ВНИМАНИЕ! Во время работ по техническому обслуживанию комплекс должен быть обесточен (рубильник шкафа ввода в положении "OFF", источник бесперебойного питания в шкафу управления выключен). Проконтролировать обесточивание комплекса можно по состоянию индикаторов на лицевой панели шкафа управления силового и на лицевой панели источника бесперебойного питания – все индикаторы должны быть погашены.

11.1. Техническое обслуживание комплекса может осуществляться:

- предприятием-изготовителем;
- службой (юридическое лицо, индивидуальный предприниматель, техническое подразделение медицинского учреждения), имеющей соответствующий сертификат предприятия изготовителя.

11.2. При каждом подозрении на неисправность тренажёра (например, посторонние, непривычные шумы) следует провести текущий технический контроль, по результатам которого определить объём текущего технического обслуживания.

11.3. В процессе эксплуатации необходимо производить периодическое техническое обслуживание тренажёра. Перечень работ по периодическому техническому обслуживанию приведён в таблице 11.1.

Таблица 11.1 . Перечень работ по периодическому техническому обслуживанию.

№	Перечень работ	Интервал времени/ресурс	Осуществляет
Очистка тренажёра			
1	Очистить от пыли, грязи и т. п.: • раму несущую; • внешние крышки модулей; • дисплеи, телевизор.	Раз в неделю	Обслуживающий персонал
Проверка электробезопасности			
2	Проверить целостность сетевых шнуров, кабелей, приборных вилок, проводов заземления.	Раз в год	Квалифицированный специалист
3	Измерить токи утечки.	Раз в год	Квалифицированный специалист
4	Измерить сопротивление проводов защитного заземления.	Раз в год	Квалифицированный специалист

Для ознакомления

№	Перечень работ	Интервал времени/ресурс	Осуществляет
Проверка (обслуживание) стойки управления			
5	Очистить от пыли стойку управления внутри.	Раз в год	Квалифицированный специалист
6	Проверить функционирование кнопок "Аварийный стоп".	Раз в год	Квалифицированный специалист
Проверка (обслуживание) системы подготовки воздуха			
7	Проверить работу ручного клапана безопасности.	Раз в год	Квалифицированный специалист
8	Проверить работу электромагнитного клапана безопасности.		
9	Проверить работу электромагнитного клапана сброса давления с компрессора.		
10	Заменить фильтрующие элементы в фильтрах.	Раз в год	Квалифицированный специалист
Проверка (обслуживание) модуля			
11	Очистить от пыли модуль внутри.	Раз в год	Квалифицированный специалист
12	Заменить трос.	Износ троса достиг 100% либо раз в 3 года	Квалифицированный специалист
13	Заменить резиновые кольца и манжеты поз. 35, 37, 38 рис. 11.1.	При выполнении работ по пункту 12 данной таблицы	Квалифицированный специалист
14	Заменить смазку в пневмоцилиндре. В пневмоцилиндре используется смазка MOLYKOTE(R) 55 O-RING.	При выполнении работ по пункту 13 данной таблицы	Квалифицированный специалист
15	Проверить затяжку резьбовых соединений.	Раз в год	Квалифицированный специалист
Проверка (обслуживание) рамы несущей			
16	Проверить затяжку резьбовых соединений.	Раз в год	Квалифицированный специалист

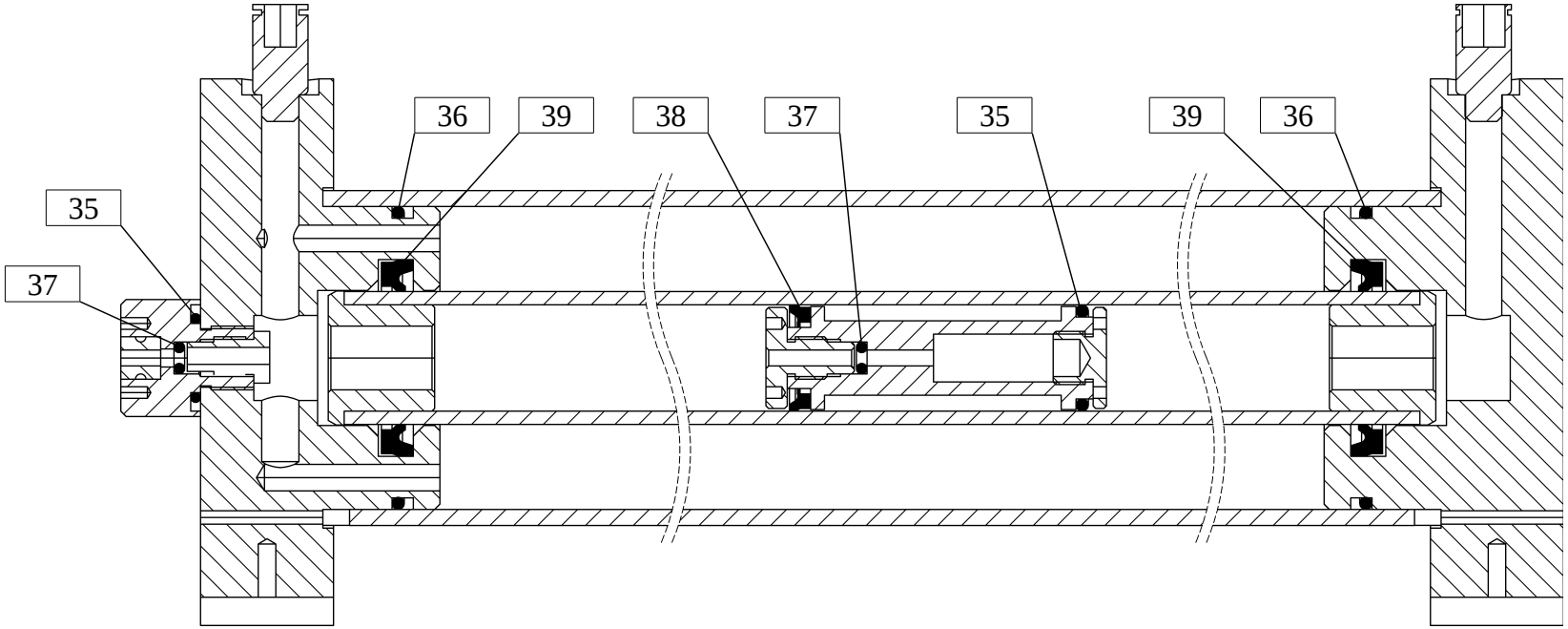
Для ознакомления

№	Перечень работ	Интервал времени/ресурс	Осуществляет
17	Произвести визуальный контроль сварных швов[2].	Раз в год	Квалифицированный специалист
Обслуживание ДУВС			
18	Проверить время автономный работы ДУВС. Если время автономной работы составит менее 2 часов – заменить аккумулятор.	Раз в год	Квалифицированный специалист
	Обслуживание стимулятора		
	Проверить время автономный работы стимулятора. Если время автономной работы составит менее 2 часов – заменить аккумулятор.	Раз в год	Квалифицированный специалист
Проверка работоспособности тренажёра			
19	Включить тренажёр и проверить его работоспособность.	Раз в год	Квалифицированный специалист

11.4. Техническое обслуживание составных изделий тренажёра производят в соответствии с их эксплуатационной документацией.

Для ознакомления

2 Службой технического обслуживания может быть принято решение о применении других видов контроля сварных швов.



35 – Кольцо 015-019-25 ГОСТ 9833-73

36 – Кольцо 052-056-25 ГОСТ 9833-73

37 – Кольцо 003-006-19 ГОСТ 9833-73

38 – Манжета 1-020-3 ГОСТ 6678-72

39 – Манжета 2-025-3 ГОСТ 6678-72

Рис. 11.1. Кольца и манжеты уплотнительные.

KRISAF

12. ЧАСТИ КОМПЛЕКСА, ЗАМЕНЯЕМЫЕ ОБСЛУЖИВАЮЩИМ ПЕРСОНАЛОМ.

12.1. При необходимости части комплекса, указанные в таблице 12.1, могут быть заменены обслуживающим персоналом. Для этого обратитесь на предприятие-изготовитель по адресу, указанному в п. 20.

Таблица 12.1. Части комплекса, заменяемые обслуживающим персоналом.

№ п/п	Обозначение	Наименование
1	ДСМА.100.05.01.000	Комплект манжет. Типоразмер M
2	ДСМА.100.05.02.000	Комплект манжет. Типоразмер L
3	ДСМА.100.05.03.000	Комплект манжет. Типоразмер XL
4	ДСМА.100.05.09.000	Накладка одноразовая на манжету головы
5	ДСМА.100.06.00.000	Датчик управления виртуальной средой ДУВС
6	ДСМА.100.05.10.000	Комплект крепления ДУВС на руке и на корпусе пациента
7		Адаптер Bluetooth 4.0
8		Ключ шестигранный 6 мм
9		Кабель пациента
10	ФСЗ 2010/07652 от 24.08.2010	Электрод, производства "ФИАБ СпА", Италия
11	ФСЗ 2010/07652 от 24.08.2010	Переходник-адаптер, производства "ФИАБ СпА", Италия

Для ознакомления

13. КАЛИБРОВКА

В течение всего срока службы комплекс не нуждается в калибровке.

14. МОНТАЖ

14.1. Требования к помещению:

- минимальная площадь 20 м^2, длина короткой стороны не менее 4 м;
- высота потолка не менее 2,75 м.

14.2. Монтаж комплекса осуществляется предприятием-изготовителем.

14.3. После монтажа комплекса необходимо подключить шкаф ввода (ШВ) к электросети в соответствии со схемой подключения, приведённой в приложении В.

15. ПРОВЕРКА РАБОТОСПОСОБНОСТИ КОМПЛЕКСА

15.1. Проверку работоспособности комплекса проводят при подвешенных на тросах грузах массой 2–12 кг.

15.2. Установить частоту колебаний 0,4 Гц, амплитуду 10 см. Запустить комплекс в работу. Движения всех грузов должны быть волнообразными.

15.3. При установленной частоте колебаний 0,4 Гц изменять амплитуду колебаний от 0 до 30 см. При изменении амплитуды в программе должна изменяться амплитуда колебаний грузов. При установленной амплитуде 0 см грузы должны останавливаться.

15.4. При установленной амплитуде колебаний 10 см изменять частоту колебаний от 0,05 Гц до 1 Гц. При изменении частоты в программе должна изменяться частота колебаний грузов.

15.5. Для проверки ДУВС подключить датчик в роли "Корпус".

15.6. Убедиться, что при изменении положения датчика в пространстве изменяется положение в игровой среде.

15.7. Проверку работы стимулятора проводят следующим образом:

15.8. Первый канал стимулятора нагрузить на сопротивление в диапазоне (200 Ом – 510 Ом) ±5%.

15.9. Для первого канала в программе управления комплексом установить следующие параметры импульсов:

- ток 50 мА;
- длительность импульсов 1 мс;
- частота следования импульсов 10 Гц;

Для ознакомления

- режим выдачи импульсов – серия импульсов;
- форма импульсов – без несущей частоты монополярный.

15.10. Убедиться, что на экране стимулятора параметры импульсов для первого канала установились в соответствии с заданными.

15.11. Нажав, и удерживая кнопку "Тест" в программе управления комплексом, запустить стимуляцию по выбранному каналу.

15.12. При этом на стимуляторе должна загореться индикация работы первого канала Ch1, значение измеренного тока Ims должно находиться в диапазон 50 мА ± 5 мА.

15.13. Остановить стимуляцию по первому каналу, отпустив кнопку "Тест".

15.14. Индикация работы первого канала Ch1 на стимуляторе должна погаснуть.

Для ознакомления

16. ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

16.1. Возможные неисправности тренажёра и способы их устранения приведены в таблице 16.1.

Таблица 16.1.

Неисправность	Вероятная причина	Что необходимо сделать
Не включается источник бесперебойного питания.	Батареи ИБП разряжены. Обратитесь к руководству по эксплуатации ИБП для более точного определения причины неисправности.	Замените батареи.
При нажатии на кнопку "Пуск системы" тренажёр не включается. На лицевой панели стойки управления (СУ) не горит индикатор "Блокировка снята".	Нажата одна из кнопок аварийного останова (или несколько).	Разблокировать (отжать) все кнопки аварийного останова, рис. 6.7, стр. 52.
При нажатии на кнопку "Пуск тренажёра" на включается компрессор. Индикатор "Компрессор" на лицевой панели СУ горит.	Выключен выключатель на передней части шкафа компрессора (выключатель находится в положении "О").	Включить выключатель в положение "I" – зелёная контрольная лампочка сигнализирует рабочее состояние компрессора.
Тренажёр включён, компрессор работает, в пневматической системе нет давления. Программа управления выдаёт ошибку "Ошибка в работе комплекса, сеанс остановлен! Неисправность пневматики компрессора. Код ошибки: 1"	Активирован (отжат) ручной клапан безопасности в системе подготовки воздуха. Положение клапана соответствует рис. 3.3, стр. 36.	Нажать на ручной клапан безопасности. Положение клапана должно соответствовать рис. 3.2, стр. 36. Если ошибка не исчезнет, обратитесь в службу, которая занимается техническим обслуживанием комплекса.
Программа управления выдаёт ошибку "Ошибка в работе комплекса, сеанс остановлен! Неисправность шины CAN. Код ошибки: 2"	Повреждение кабеля. Плохой контакт в разъёме.	Остановите сеанс при помощи кнопки "Аварийный стоп". Обратитесь в службу, которая занимается техническим обслуживанием комплекса.
Программа управления выдаёт ошибку "Ошибка в работе комплекса, сеанс остановлен! Неисправность датчика давления в модуля. Код ошибки: 3"	Повреждение кабеля. Неисправность датчика давления.	Остановите сеанс при помощи кнопки "Аварийный стоп". Обратитесь в службу, которая занимается техническим обслуживанием комплекса.

Для ознакомления

Неисправность	Вероятная причина	Что необходимо сделать
Программа управления выдаёт ошибку "Ошибка в работе комплекса, сеанс остановлен! Неисправность пневматики модуля. Код ошибки: 4"	Потеря герметичности пневматической системы модуля. Неисправность одного из пневмораспределителей.	Остановите сеанс при помощи кнопки "Аварийный стоп". Обратитесь в службу, которая занимается техническим обслуживанием комплекса.
Программа управления выдаёт ошибку "Ошибка в работе комплекса, сеанс остановлен! Неисправность сервопривода. Код ошибки:5"	Неисправность блока питания модуля. Неисправность двигателя. Неисправность контроллера двигателя. Неисправность шунт-регулятора.	Остановите сеанс при помощи кнопки "Аварийный стоп". Обратитесь в службу, которая занимается техническим обслуживанием комплекса.
Не обнаружен стимулятор (в программе не отображается серийный номер и заряд батареи)	Неправильно установлен радиомодуль.	Проверить установку радиомодуля.
При исправных составных частях стимулятора нет электростимуляции	Повреждение кабеля пациента.	Замените кабель пациента.

16.2. При обнаружении неисправности, которой нет в таблице 16.1, обратитесь в службу технического обслуживания и опишите неисправность.

Для ознакомления

17. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

17.1. Комплекс может транспортироваться железнодорожным, водным, автомобильным, воздушным транспортом. Вид транспортного средства – крытый в соответствии с требованиями ГОСТ Р 50444 и правилами перевозки грузов, действующими на каждом виде транспорта.

18. После транспортирования в условиях отрицательных температур комплекс должен быть выдержан в транспортной таре в нормальных климатических условиях по ГОСТ 15150 не менее 12 часов.

18.1. Условия транспортирования комплекса вида климатического исполнения УХЛ 4.2 – по условиями хранения 5 по ГОСТ 15150.

18.2. Комплекс должен храниться в упакованном виде в сухих отапливаемых помещениях при температуре воздуха от 5 ºС до 40 ºС и относительной влажности воздуха не более 80%.

18.3. Воздух в помещениях для хранения не должен иметь примесей агрессивных газов и паров, вызывающих коррозию изделий. Также необходимо исключить резкие изменения температуры и влажности, приводящие к образованию конденсата на комплектующих комплекса.

18.4. Не допускается хранение комплекса на расстоянии менее чем один метр от источников тепла. В помещения для хранения также не должны проникать прямые солнечные лучи.

18.5. Контроль условий хранения должен проводится представителем службы, ответственной за эксплуатацию комплекса ежемесячно.

Для ознакомления

19. УТИЛИЗАЦИЯ ИЗДЕЛИЯ

19.1. В конце срока службы комплекс утилизируется в соответствии с СанПиН 2.1.3684-21 по классу отходов А.

19.2. Накладки одноразовые на манжету головы утилизируются в соответствии с СанПиН 2.1.3684-21 по классу отходов Б.

19.3. Правильная утилизация позволит предотвратить потенциально вредное воздействие на окружающую среду и здоровье человека.

Для ознакомления

20. АДРЕСА И ТЕЛЕФОНЫ

20.1. Предприятие-изготовитель

20.1.1. Почтовый адрес: Россия, 614007, г. Пермь, ул.25 Октября, 89, ООО "МИКОНТ"

20.1.2. Электронный адрес: micont@micont.ru

20.1.3. Тел. +7 (342) 207-53-97, +7 (342) 207-53-98.

20.1.4. Сайт: www.micont.ru

Для ознакомления

ПРИЛОЖЕНИЕ А

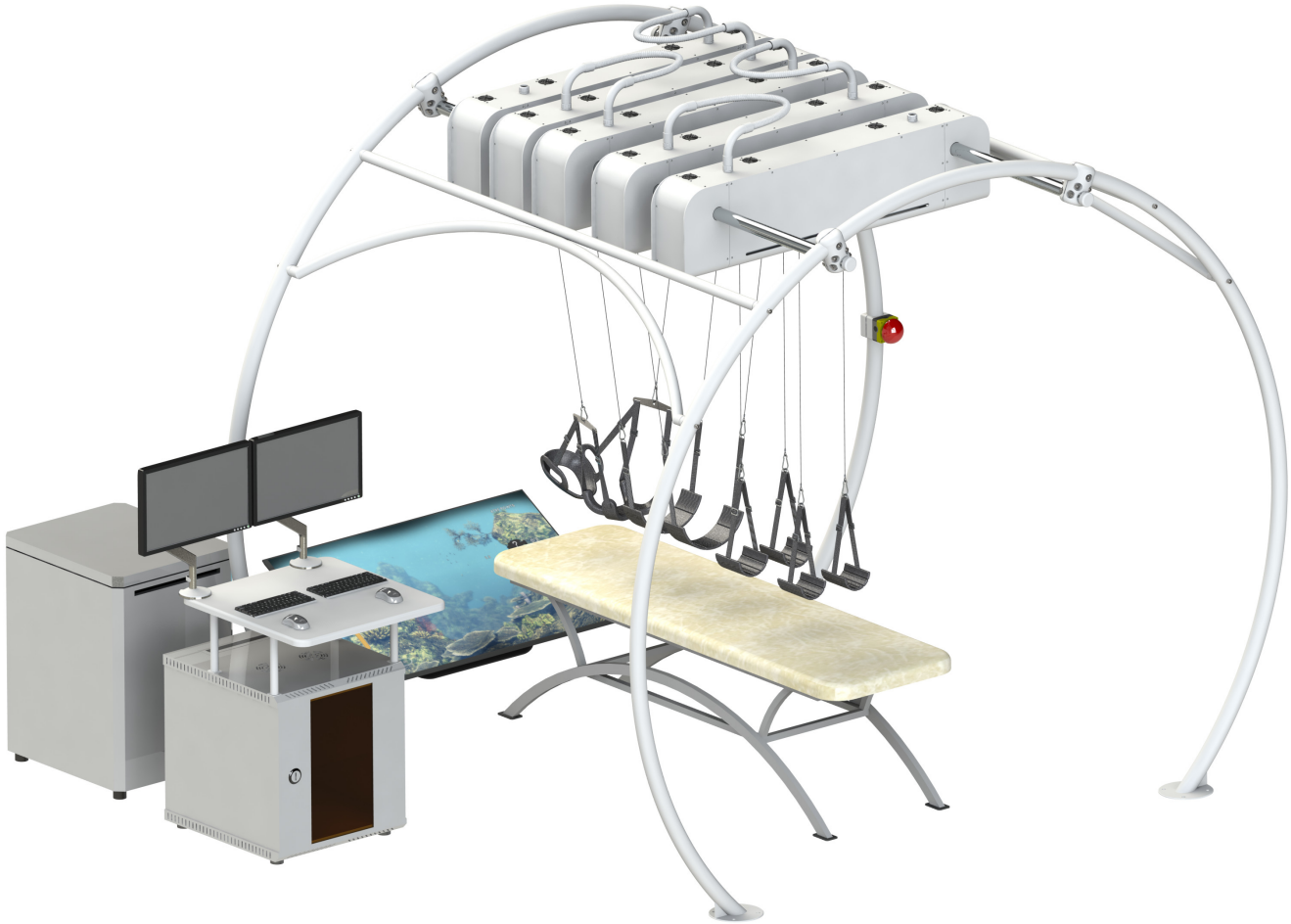
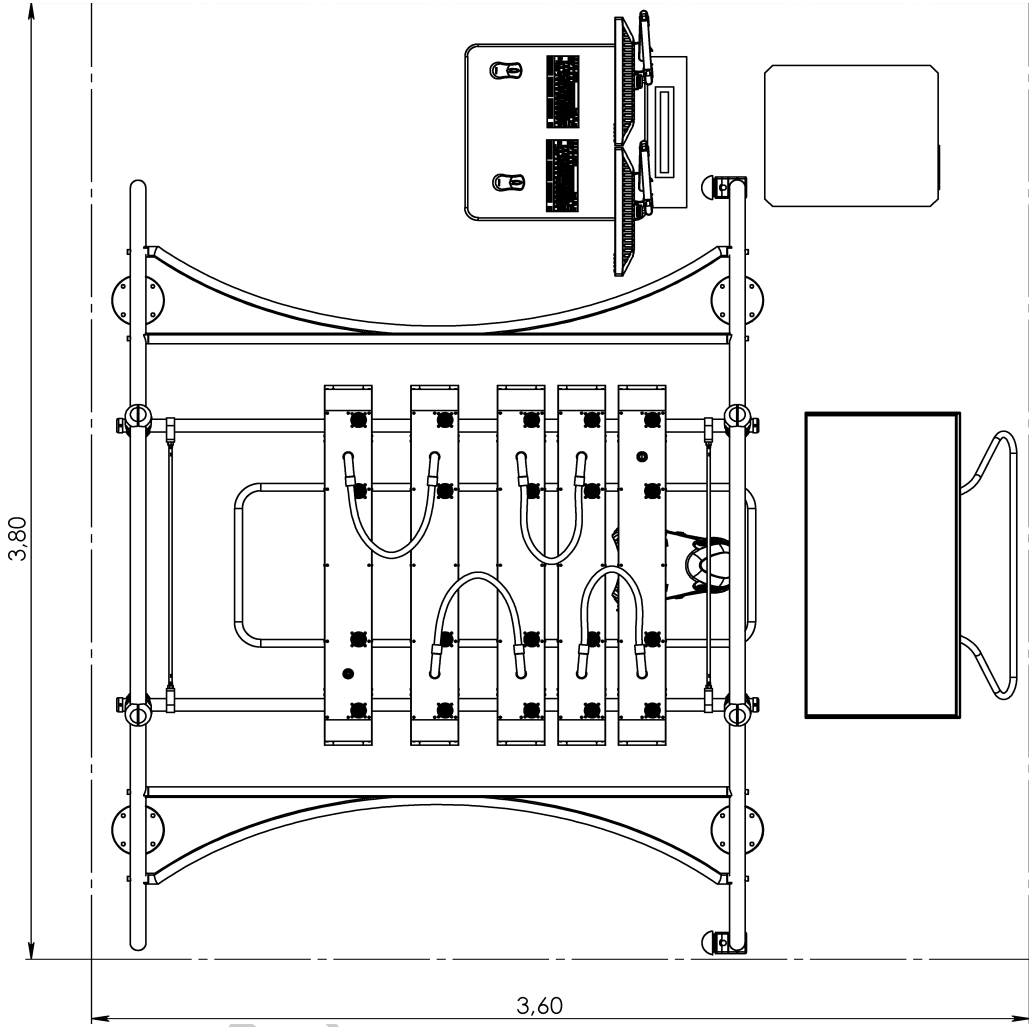


Рисунок А.1 - Комплекс аппаратно–программный для локомоторной терапии в безопорном состоянии. Общий вид.

KRISAF

ПРОДОЛЖЕНИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ А



$S \approx 14$ м^2

Рисунок А.2 - Комплекс аппаратно–программный для локомоторной терапии в безопорном состоянии. Размеры занимаемой площади.
Размеры в м.

KRISAF

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

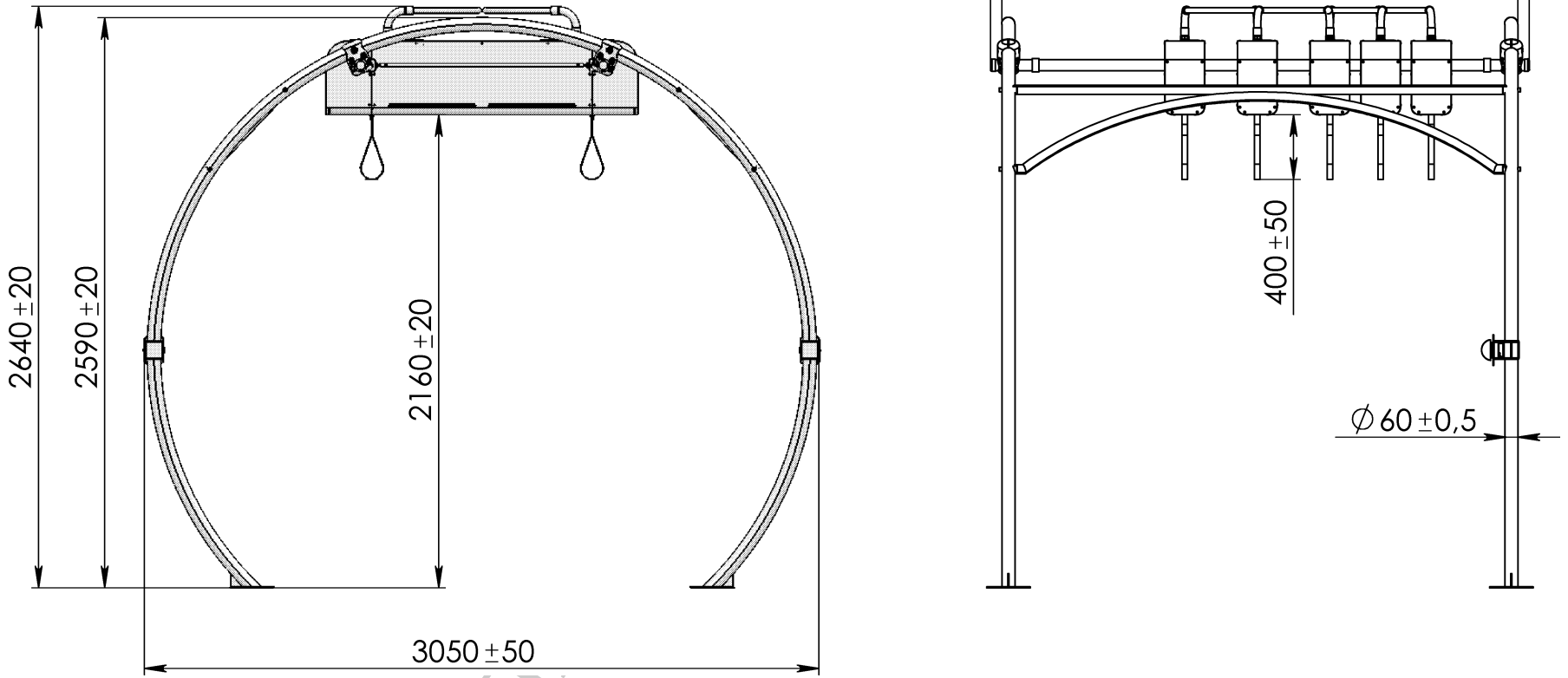
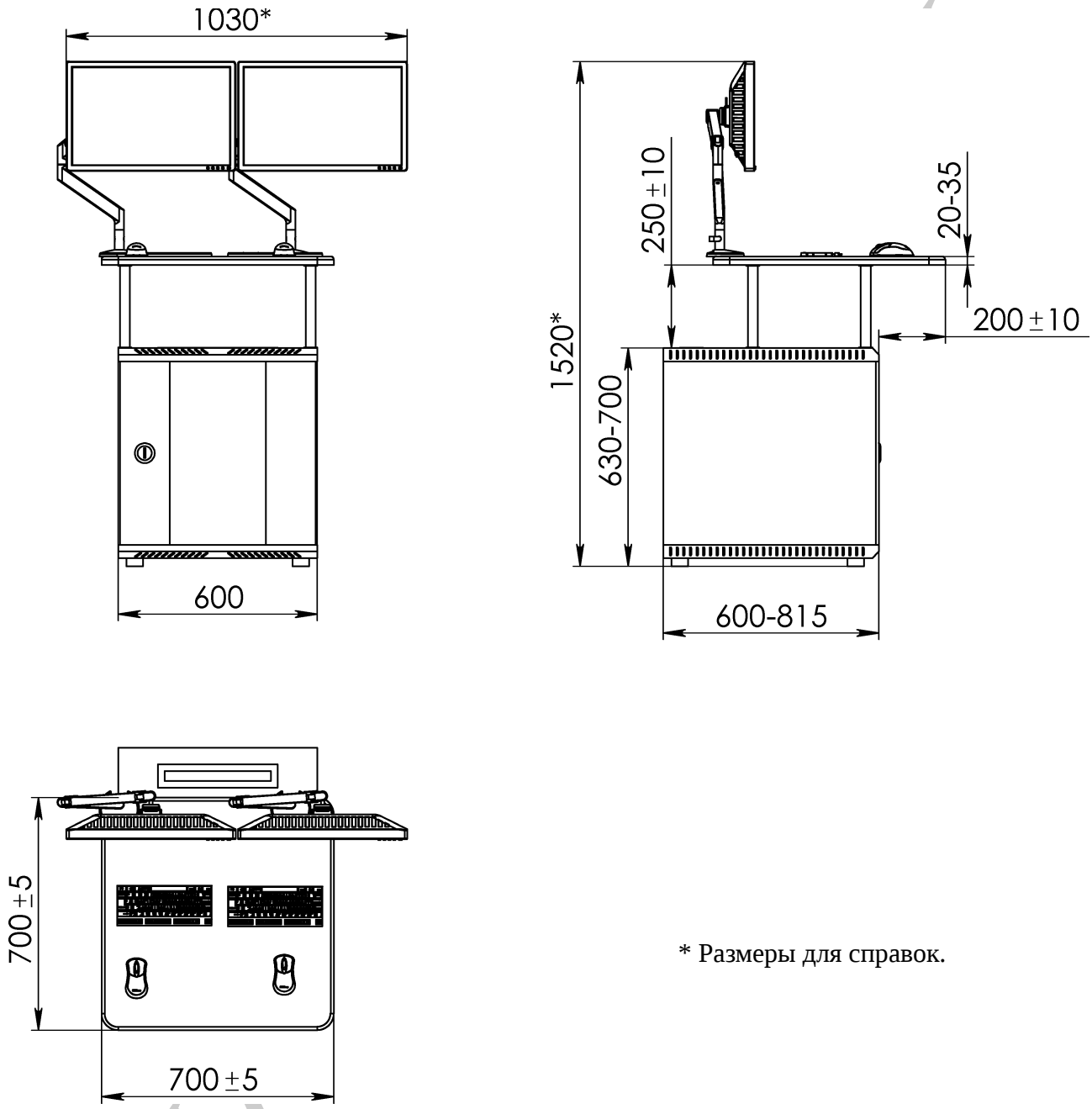


Рисунок Б.1 - Рама несущая с модулями.
Размеры в мм.

KRISAF

ПРОДОЛЖЕНИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ Б



* Размеры для справок.

Рисунок Б.2 - Стойка управления.
Размеры в мм.

ПРОДОЛЖЕНИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ Б

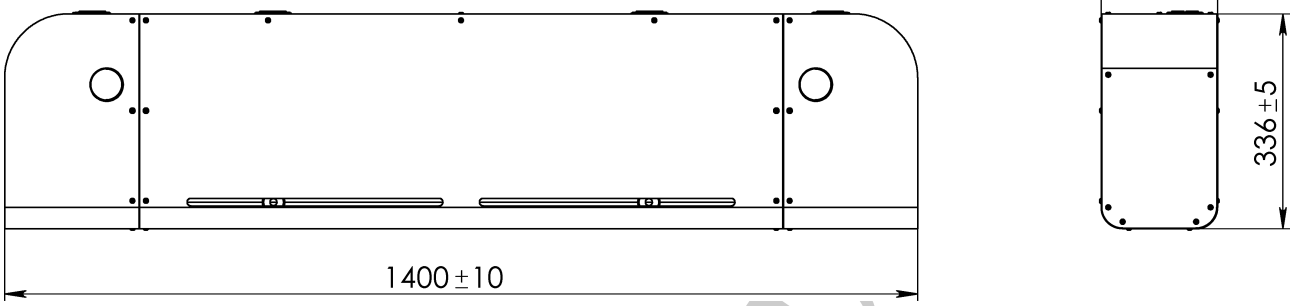
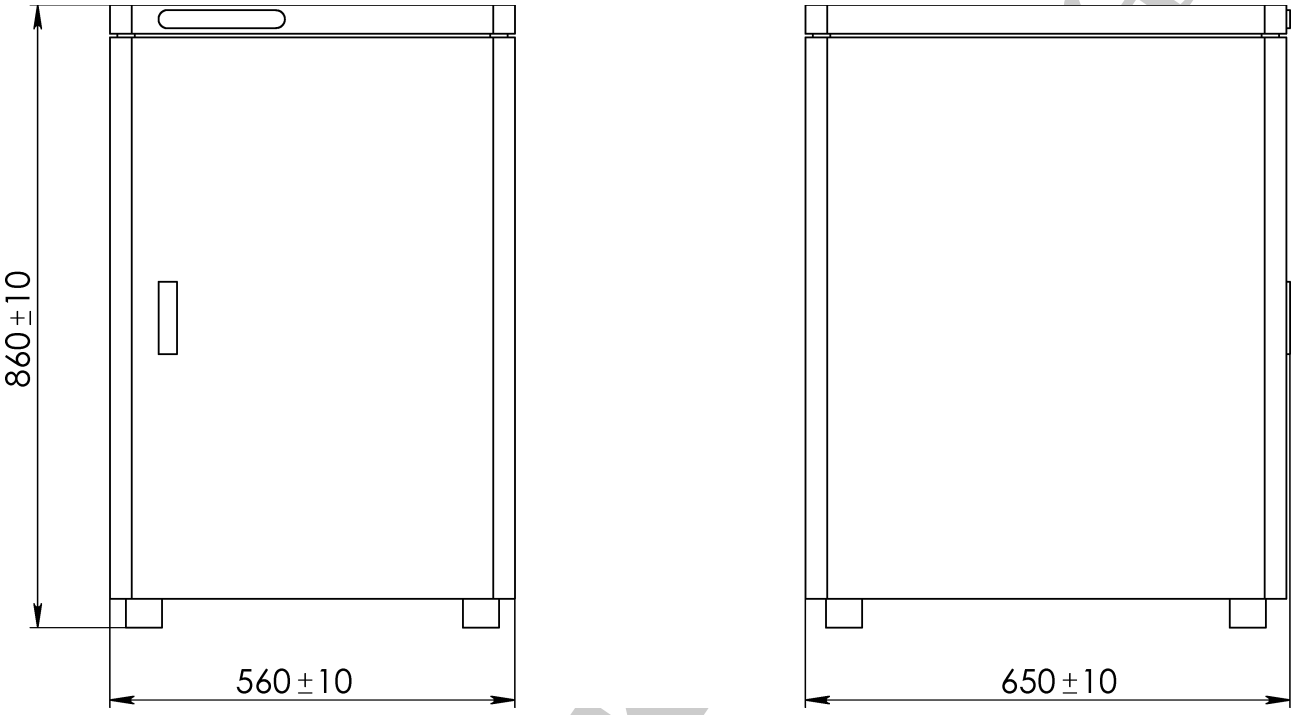


Рисунок Б.3 - Модуль с двумя исполнительными механизмами.
Размеры в мм.

Для ознакомления

ПРОДОЛЖЕНИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ Б



Для ознак

Рисунок Б.4 - Шкаф компрессора.
Размеры в мм.

ПРОДОЛЖЕНИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ Б

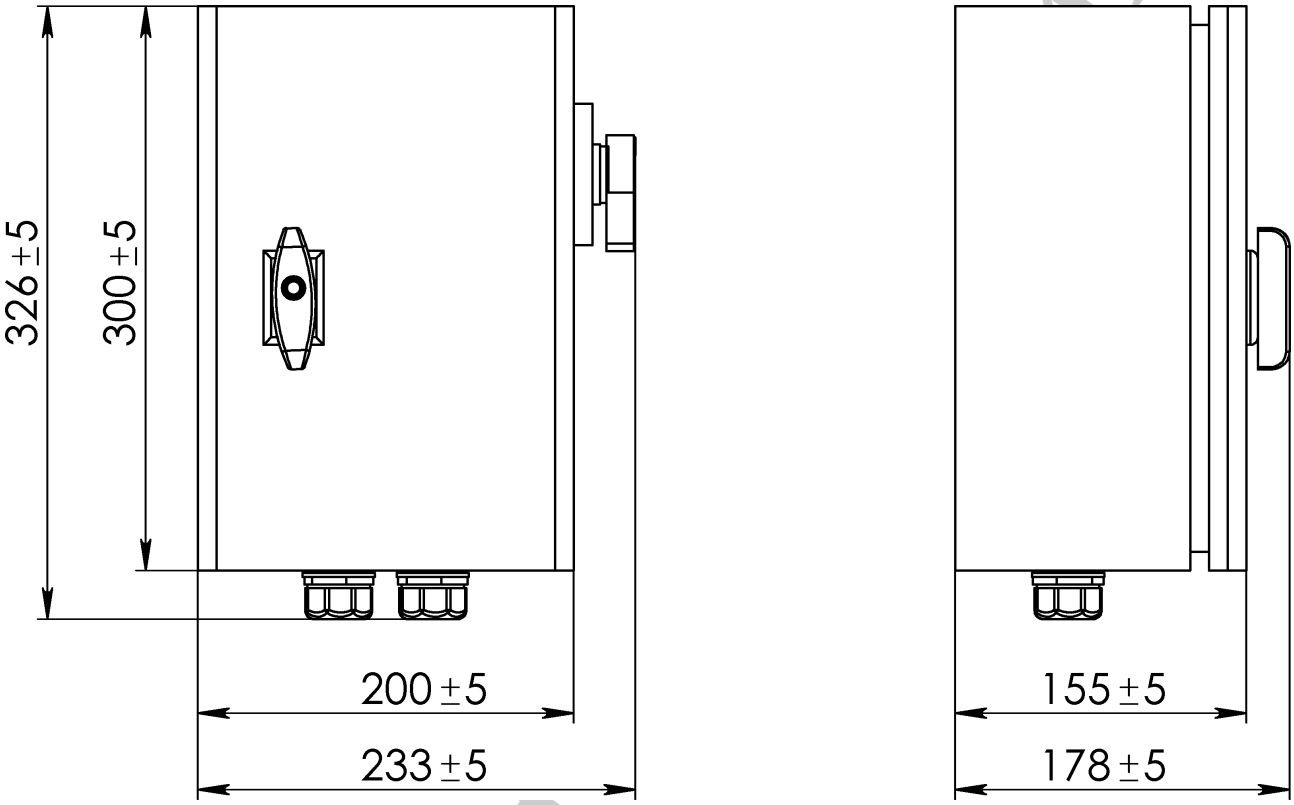


Рисунок Б.5 - Шкаф ввода.
Размеры в мм.

Для ознакомления

ПРОДОЛЖЕНИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ Б

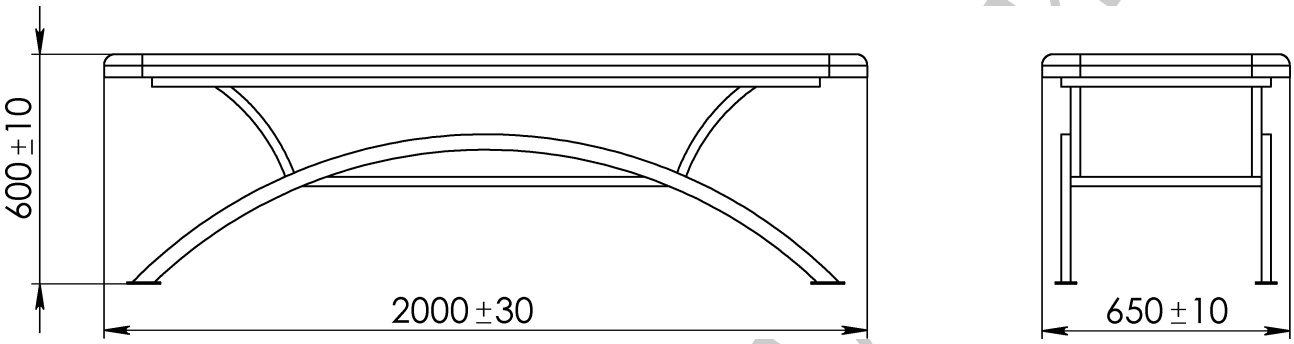
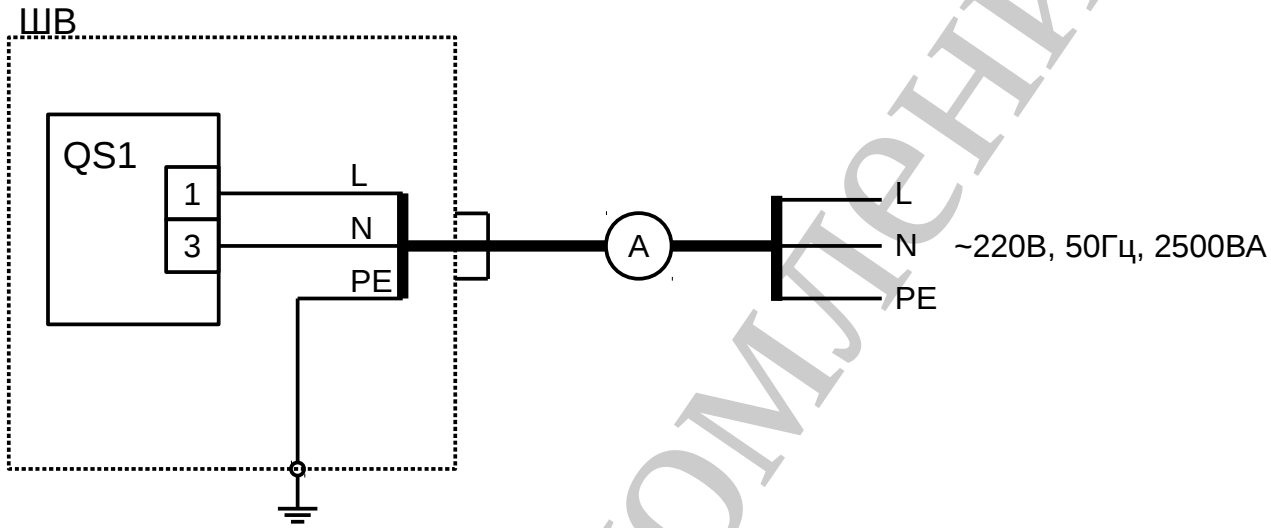


Рисунок Б.6 - Кушетка.
Размеры в мм.

Для ознакомления

ПРИЛОЖЕНИЕ В

Схема электрическая подключения



1. Кабель А – МКШ 3х2,5 ТУ BY 500017371.63-2016

Для ознакомления

ПРИЛОЖЕНИЕ Г

Таблица Г.1. Перечень применяемых национальных стандартов

№	Обозначение НТД
1	ГОСТ 15150-69. Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды.
2	ГОСТ 31508-2012. Изделия медицинские. Классификация в зависимости от потенциального риска применения. Общие требования.
3	ГОСТ Р 50444-2020. Приборы, аппараты и оборудование медицинские. Общие технические требования.
4	ГОСТ 28546-2014. Мыло туалетное твердое. Общие технические условия.
5	ГОСТ 25644-96. Средства моющие синтетические порошкообразные. Общие технические условия.
6	МУ-287-113. Методические указания по дезинфекции, предстерилизационной очистке и стерилизации изделий медицинского назначения.
7	ГОСТ 10354-82. Пленка полиэтиленовая. Технические условия.
8	ГОСТ Р МЭК 60601-1-2-2014. Изделия медицинские электрические. Часть 1-2. Общие требования безопасности с учетом основных функциональных характеристик. Параллельный стандарт. Электромагнитная совместимость. Требования и испытания.
9	ГОСТ 9833-73. Кольца резиновые уплотнительные круглого сечения для гидравлических и пневматических устройств. Конструкция и размеры.
10	ГОСТ 6678-72. Манжеты резиновые уплотнительные для пневматических устройств. Технические условия.
11	СанПиН 2.1.3684-21 "Санитарно-эпидемиологические требования к содержанию территорий городских и сельских поселений, к водным объектам, питьевой воде и питьевому водоснабжению населения, атмосферному воздуху, почвам, жилым помещениям, эксплуатации производственных, общественных помещений, организации и проведению санитарно-противоэпидемических (профилактических) мероприятий".
12	Федеральный закон "О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения" от 30.03.1999 № 52-ФЗ, ст. 22

Для ознакомления

ПРИЛОЖЕНИЕ Д

Таблица Д.1. Символы, используемые для маркировки.

Символ	Назначение
~	Переменный ток
	Защитное заземление
	Рабочая часть типа B
	Запрет повторного использования
	Использовать до …
	Манипуляционный знак "Хрупкое. Осторожно"
	Манипуляционный знак "Верх"
	Манипуляционный знак "Беречь от влаги"
	Манипуляционный знак "Температурный диапазон"
	Рабочая часть типа BF

Для ознакомления

ПРИЛОЖЕНИЕ Е

Таблица Е.1. Список позиций.

Позиция	Наименование
1	Рама несущая
2	Модуль с двумя исполнительными механизмами
3	Стойка управления
4	Компрессор медицинский стоматологический
5	Шкаф компрессора
6	Шкаф ввода
7	Персональный компьютер PC1
8	Персональный компьютер PC2
9	Источник бесперебойного питания
10	Кушетка
11	Комплект манжет
12	Накладка одноразовая на манжету головы
13	Телевизор
14	Подставка под телевизор
15	Монитор
16	Датчик управления виртуальной средой (ДУВС)
17	Комплект крепления ДУВС на руке и на корпусе пациента
18	Адаптер Bluetooth 4.0
19	Продольная направляющая
20	Ручка
21	Кнопка аварийного останова
22	Пневмоцилиндр
23	Поршень
24	Рабочий объём пневмоцилиндра
25	Буферный объём пневмоцилиндра
26	Электродвигатель
27	Барабан
28	Блок пневмоцилиндра
29	Блок пациента
30	Болт фиксации положения блока пациента 29
31	Отверстие для фиксации болта 30

Для ознакомления

Позиция	Наименование
32	Трос
33	Канал для подачи/выпуска сжатого воздух
34	Канал, соединяющий рабочий и буферный объёмы
35	Кольцо 015-019-25 ГОСТ 9833-73
36	Кольцо 052-056-25 ГОСТ 9833-73
37	Кольцо 003-006-19 ГОСТ 9833-73
38	Манжета 1-020-3 ГОСТ 6678-72
39	Манжета 2-025-3 ГОСТ 6678-72
40	Электромагнитный клапан сброса давления с компрессора
41	Электромагнитный клапан безопасности
42	Дроссель системы подготовки воздуха
43	Ручной клапан безопасности
44	Манометр
45	Фильтр грубой очистки (25 мкм)
46	Фильтр тонкой очистки (5 мкм)
47	Система плавного пуска
48	Датчик давления
49	Регулятор давления
50	Ключ шестигранный 6 мм

Для ознакомления

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

Изм.	Номера листов (страниц)				Всего листов (страниц) в докум.	№ докум.	Входящий № сопроводительного докум. и дата	Подпись	Дата
	изменённых	заменённых	новых	аннулированных					

Для ознакомления