

Beglaubigte Abschrift

КОПИЯ

Iba

Blue Phantom²

Инструкция по эксплуатации


Andreas Suchi
Director QA/RA/EHS
IBA Dosimetry GmbH

10. NOV. 2017

IBA Dosimetry GmbH
Bahnhofstr. 5
DE-90592 Schwarzenbruck
Tel. +49 9128 607 0
Fax +49 9128 607 10



Примечание

Данная инструкция по эксплуатации является неотъемлемой частью системы Blue Phantom² и всегда должно находиться под рукой. Для соответствия техническим характеристикам и правильного функционирования системы Blue Phantom² требуется соблюдение инструкций данного руководства.

Blue Phantom² и его принадлежности не должны использоваться для каких-либо целей, отличных от описанных в сопроводительной документации (использоваться по назначению). Несоблюдение этого приведет к потере гарантии.

Компания IBA Dosimetry не несет ответственности за травмирование персонала или повреждения оборудования, которые могут возникнуть в результате неправильного использования данного оборудования, несоблюдения уведомлений об опасности, содержащихся в данной инструкции, или несоблюдения местных правил техники безопасности и охраны труда.

Компания IBA Dosimetry ни при каких обстоятельствах не несет ответственности за побочный или случайный ущерб, возникший в результате использования оборудования, описанного в данном документе.

Никакая часть сопроводительной документации не может быть переведена или воспроизведена без письменного разрешения компании IBA Dosimetry, если воспроизведение не осуществляется с единственной целью использования несколькими лицами того же отдела.

Пользователь должен относиться к сопровождающей документации, как и к любому другому защищенному авторским правом материалу. Особенно, если часть сопроводительной документации предоставляется в электронном виде, запрещается каким-либо образом изменять эти файлы. Компания IBA Dosimetry и ее поставщики сохраняют название и все права собственности на сопроводительную документацию (в любом виде, как электронном, так и печатном).

Компания IBA Dosimetry,
ул. Банхофштрассе, 5
90592 г. Шварценбрук,
Германия

Телефон: +49 9128 607-0
Факс: +49 9128 607-10

www.iba-dosimetry.com

Последнее обновление: 08.03.2017 г.

Идентификационный код документа: PW-04-002-510-003 08

© 2017 IBA Dosimetry GmbH, DE-Schwarzenbruck

Содержание:

- 1. Введение 1
 - 1.1. Использование по назначению..... 1
 - 1.2. Общее описание изделия 1
 - 1.3. Сопутствующая документация 1
 - 1.4. Предполагаемый срок службы устройства 1
 - 1.5. Предполагаемые пользователи 1
 - 1.6. Об этой инструкции по эксплуатации..... 2
- 2. Информация о технике безопасности и охране труда 3
 - 2.1. Общие положения 3
 - 2.2. Паспортные таблички 3
 - 2.3. Предупреждающие таблички..... 3
 - 2.3.1. Blue Phantom² 3
 - 2.3.2. Электрический подъемный стол 4
 - 2.4. Предупредительные надписи 5
 - 2.5. Соединения основного электропитания..... 5
 - 2.6. Ответственность 5
 - 2.7. Правила техники безопасности 6
 - 2.7.1. Оператор 6
 - 2.7.2. Электрооборудование 7
 - 2.7.3. Обращение 7
 - 2.7.4. Хранение 7
 - 2.7.5. Транспортировка..... 7
 - 2.8. Меры по обеспечению ЭМС 8
 - 2.9. Окружающие условия 12
 - 2.10. Нормативные требования..... 12
 - 2.11. Передача жалоб и обращений 12
- 3. Описание оборудования Blue Phantom² 13
 - 3.1. Обзор 13
 - 3.1.1. Аппаратное обеспечение 13
 - 3.1.2. Основные узлы и сопутствующее оборудование 14
 - 3.1.3. Программное обеспечение 16
 - 3.2. Blue Phantom² 16
 - 3.2.1. Разъемы, расположенные на Blue Phantom² 17
 - 3.2.2. Пульт дистанционного управления 21
 - 3.2.3. ЦБУ 29
 - 3.3. Мобильный стол с подъемным механизмом (Дополнительное устройство) 31
 - 3.3.1. Ручной подъемный стол (Дополнительное устройство) 31
 - 3.3.2. Электрический подъемный стол (Дополнительное устройство) 32
 - 3.4. Мобильный водный резервуар с насосом (Дополнительное устройство) 33
 - 3.4.1. Резервуар для воды с насосом 33
 - 3.4.2. Резервуар для воды с однонаправленным водяным насосом..... 36

3.5. Датчик ОТМ (Дополнительное устройство)	39
4. Детекторы:	41
4.1. Полупроводниковые детекторы	41
4.2. Ионизационные камеры	43
4.2.1. Камеры СС (Компактные камеры)	43
4.2.2. Камеры PPC (плоскопараллельные камеры)	44
4.2.3. Камеры FC (Камеры типа Фармер)	44
4.2.4. Камера NACP	45
4.2.5. Камера RK	45
4.3. Чувствительности детекторов IBA	46
4.4. Матрица линейных детекторов LDA-99 SC и электрометр emXX	47
4.5. Фантом MULTICube	48
4.6. Матрица детекторов MatriXX ^{Evolution}	49
4.7. Прибор StarTrack	50
5. Установка	51
5.1. Введение	51
5.1.1. Правила техники безопасности	51
5.1.2. Основные инструкции	51
5.2. Резервуар для воды (Дополнительное устройство)	51
5.2.1. Установка резервуара для воды	51
5.2.2. Информация о воде, которую можно использовать	52
5.2.3. Первоначальная установка	52
5.2.4. Упаковка и перевозка	54
5.3. Подъемный стол (Дополнительное устройство)	54
5.3.1. Ручной подъемный стол	55
5.3.2. Электрический подъемный стол	56
5.4. Водный фантом	58
5.4.1. Распаковка системы Blue Phantom ²	58
5.4.2. Список поставленных частей (Стандартный)	59
5.4.3. Упаковка и перевозка	60
5.5. Установка Blue Phantom ²	60
5.5.1. Общая информация	60
5.5.2. Обзор подключений устройств	62
5.5.3. Blue Phantom ² , ЦБУ и компьютер	62
5.5.4. Датчик ОТМ в системе Blue Phantom ² (Дополнительное устройство)	67
5.6. Проверка корректности установки	69
5.6.1. Движение сервосистемы	69
5.6.2. Управление электрометра	70
5.6.3. Испытание ЦБУ на ВН	71
6. Настройка для проведения измерения	73
6.1. Введение	73
6.2. Установка системы Blue Phantom ² , ЦБУ, подъемного стола и резервуара для воды	74
6.2.1. Этап 1: Разместите Blue Phantom ² на подъемном столе	74
6.2.2. Этап 2: Подготовьте резервуар для воды для наполнения Blue Phantom ²	75

6.2.3.	Этап 3: Настройте РИП (Расстояние источник- поверхность).....	77
6.2.4.	Этап 4: Подключите Blue Phantom ² к ЦБУ и компьютеру	78
6.2.5.	Этап 5: Установка детектора в Blue Phantom ²	79
6.2.6.	Этап 6: Точное выравнивание Blue Phantom ²	84
6.2.7.	Этап 7: Задайте поверхность воды и изоцентр	90
6.2.8.	Этап 8: Готовность к измерению	91
6.3.	Установка электрометра ЦБУ	93
6.4.	Демонтаж и хранение оборудования Blue Phantom ²	95
7.	Другие установки устройства.....	97
7.1.	Направление пучка излучения	97
7.2.	Установки детекторов	98
7.2.1.	Установка для плоскопараллельных камер	99
7.2.2.	Установка для камер типа Фармер	101
7.2.3.	Установка для камеры RK в качестве опорного детектора	102
7.3.	Установка для проведения измерений ОТМ (Дополнительное устройство).....	104
7.4.	Установка для проведения измерений полуполя	106
7.5.	Установка с вращающимся гентри (90° или 270°)	107
7.6.	Установка для проведения измерений в воздухе.....	110
8.	Линейный детектор LDA-99 SC /emXX (Дополнительное устройство)	111
8.1.	Описание прибора.....	111
8.1.1.	Детекторная матрица LDA-99 SC	111
8.1.2.	Электрометр emXX	
8.1.3.	Экологические требования	113
8.2.	Эксплуатация оборудования	114
8.2.1.	Соединения ЦБУ, emXX и ПК	114
8.2.2.	Соединение LDA-99 SC и emXX.....	115
8.2.3.	Соединение emXX и опорного детектора.....	116
8.2.4.	Держатель LDA и опора для кабеля	116
8.2.5.	Монтаж LDA-99 SC в Blue Phantom ²	116
8.2.6.	Монтаж опоры для кабеля LDA-99 SC	119
8.3.	Установка в Blue Phantom ²	121
8.3.1.	Выравнивание по центральной оси в Blue Phantom ²	122
8.3.2.	Выравнивание по поверхности воды в Blue Phantom ²	123
8.3.3.	Монтаж опорного детектора	126
8.4.	Время прогрева	126
8.4.1.	Матрица детекторов LDA-99 SC.....	126
8.4.2.	Электрометру emXX.....	126
8.4.3.	Время сеанса	126
8.5.	Калибровка LDA-99 SC в Blue Phantom ²	127
8.6.	Повторная калибровка	127
8.7.	Поворот схемы расположения на 90°	127
8.8.	Установка для проведения измерений в воздухе.....	127
9.	Устранение неисправностей.....	128
9.1.	Устранение неисправностей сетевого подключения к компьютеру	128

9.2.	Шум при сканировании.....	129
9.3.	Ограниченное движение или движение не по оси.....	130
9.4.	Считывание последовательности загрузки ЦБУ	131
9.5.	Аппаратные события, записанные с помощью myQA Ассепт	131
9.6.	Сообщения на экране пульта дистанционного управления / красный светодиод индикации ошибки в ЦБУ	132
10.	Техническое обслуживание	133
10.1.	Введение.....	133
10.2.	Ежедневная проверка	133
10.3.	Ежемесячное техническое обслуживание	134
10.3.1.	Блок управления (ЦБУ/emXX)	134
10.3.2.	Blue Phantom ²	134
10.3.3.	Резервуар для воды и подъемный стол	135
10.3.4.	LDA-99 SC	135
10.4.	Ежегодное техническое обслуживание.....	135
10.4.1.	Blue Phantom ² - Проверка точности позиционирования	135
10.4.2.	Подъемный стол (электрический и ручной)	136
10.4.3.	Электрический подъемный стол	137
10.4.4.	Органы дистанционного управления / Речного управления.....	137
10.4.5.	Резервуар для воды	137
10.5.	Замена запасных частей.....	138
10.5.1.	Blue Phantom ²	138
10.5.2.	Повторное определение нулевого положения.....	138
10.5.3.	ЦБУ.....	140
10.5.4.	ЦБУ и Обновление заводской прошивки пульта дистанционного управления	141
10.5.5.	Подъемный стол: Замена электрического блока управления.....	143
10.5.6.	Резервуар для воды: Сброс в исходное состояние автоматического предохранителя	144
10.5.7.	Утилизация оборудования	144
10.5.8.	Список запасных частей.....	145
10.5.9.	Адаптеры для кабелей детекторов	148
11.	Спецификации.....	149
11.1.	Общие положения.....	149
11.2.	Базовый состав	149
11.3.	Принадлежности.....	149
11.4.	Технические данные, Стандартная комплектация	152
11.4.1.	ЦБУ.....	152
11.4.2.	Blue Phantom ²	155
11.5.	Технические данные, Принадлежности	155
11.5.1.	Ручной подъемный стол.....	155
11.5.2.	Электрический подъемный стол	156
11.5.3.	Резервуар для воды с однонаправленным насосом	157
11.5.4.	Резервуар для воды с двенаправленным насосом	158
11.5.5.	Датчик ОТМ	159
11.5.6.	LDA-99 SC / Электрометр emXX	159
12.	Коды ошибок ЦБУ.....	161

12.1. Системные ошибки.....	162
12.2. Ошибки напряжения.....	164
12.3. Ошибки сканирования.....	165
12.4. Ошибки локальной сети контроллеров	166
12.5. Ошибки сети Ethernet.....	167
12.6. Ошибки XPLD	168
12.7. Ошибки контура управления	168
12.8. Ошибки флеш-памяти.....	169
13. Техническая поддержка.....	169
13.1. Контактные данные службы технической поддержки	169
13.2. Гарантийные обязательства.....	169
13.3. Подача жалоб, обращений, сообщений о неблагоприятных событиях.....	169
13.4. Возврат устройства на ремонт	170

1. Введение

1.1. Использование по назначению

Анализатор дозного поля Blue Phantom² (Blue Phantom²) Преобразует измеренные в определенном положении пучки ионизационного излучения в электрические сигналы. Значения измерений дозы в воде могут быть опционально экспортированы в компьютерную систему планирования терапии (СПТ).

1.2. Общее описание изделия

Blue Phantom² состоит из трехмерного бака для воды, опционально с наклонным дном, ЦБУ, программного обеспечения myQA Ассерт, приобретаемого отдельно подъемного стола (с ручным управлением или электрического), резервуара для воды с однонаправленным или двунаправленным насосом, детекторов, кабелей, приобретаемого отдельно датчика ОТМ и приобретаемого отдельно модуля(-лей) СПТ.

NOTICE

ВАЖНОЕ ПРИМЕЧАНИЕ

ИЗОБРАЖЕННЫЙ ФАНТОМ

Фантом, изображенный на большинстве иллюстраций в данной инструкции, является стандартной системой Blue Phantom² с электрическим подъемным столом. Насколько это необходимо, в данной инструкции будут упомянуты различия в установке или применении в отношении дополнительных устройств:

■

Подъемного стола (с ручным/электрическим подъемом)

■

Резервуара для воды (с двунаправленным/однаправленным насосом)

■

Наклонного дна

■

Тонкого окна

■

Датчика ОТМ

1.3. Сопутствующая документация

- Прикладное программное обеспечение: *Руководство пользователя myQA Ассерт*
- Руководства пользователя соответствующих полупроводниковых и ионизационных камер

1.4. Предполагаемый срок службы устройства

Предполагаемый срок службы устройства составляет 5 лет.

1.5. Предполагаемые пользователи

Blue Phantom² должны эксплуатировать предполагаемые пользователи со следующим квалификациями по специализациям:

Область	Квалификация
Установка	Эксперты
Запуск, эксплуатация и выключение	Эксперты; обученный персонал
Техническое обслуживание	Эксперты
Выявление неисправностей	Эксперты

Обученный персонал:

Любой персонал, прошедший с помощью эксперта или другого обученного персонала обучение для использования медицинского устройства, как описано в данной инструкции по эксплуатации.

Эксперты:

Назначенное лицо компании IBA Dosimetry, прошедшее специальную подготовку для медицинского устройства, как описано в данной инструкции по эксплуатации.

1.6. Об этой инструкции по эксплуатации

Инструкция по эксплуатации Blue Phantom² содержит информацию о технике безопасности и охране труда, инструкцию по установке и настройке, измерению, описание функциональных возможностей программного обеспечения, а также техническую спецификацию измерительных приборов и принадлежностей.

NOTICE

ВАЖНОЕ ПРИМЕЧАНИЕ
ХРАНИТЕ ИНСТРУКЦИЮ С ВОЗМОЖНОСТЬЮ БЫСТРОГО ДОСТУПА
Всегда храните инструкцию по эксплуатации рядом с системой и обеспечьте к нему легкий доступ.
Если инструкция отсутствует, немедленно обратитесь к производителю. В компании IBA Dosimetry всегда можно получить копию данной инструкции по эксплуатации.

Соглашения

Функции устройств, диалоговые подписи и диалоги выделены жирным шрифтом. Примеры:

ON/OFF, DOSE.

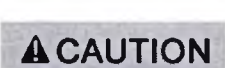
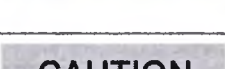
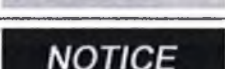
Обращения к главе и заголовкам разделов в данной инструкции обозначаются наклонным шрифтом.

Примеры: Запуск пучка излучения, Техническая спецификация.

Знак зеленой стрелки ➤) используется для указания списка действий в процедуре; другие списки используют знаки оранжевого квадрата (■).

Все числа и варианты выбора, изображенные на иллюстрациях, являются примерами. Значения и настройки не могут рассматриваться в качестве рекомендуемых.

В данной инструкции опасные ситуации или операции выделяются знаками ОПАСНО, ОСТОРОЖНО, ВНИМАНИЕ и ПРИМЕЧАНИЕ. Они указываются со специальными символами и выделяются цветом, описанными ниже:

Знак	Значение
	ОПАСНО указывает на опасную ситуацию, которая, если ее не предотвратить, приведет к серьезным травмам или смерти оператора или пациента.
	ОСТОРОЖНО указывает на опасную ситуацию, которая, если ее не предотвратить, может привести к серьезным травмам или смерти оператора или пациента.
	ВНИМАНИЕ, используемый с символом предупреждения, указывает на опасную ситуацию, которая, если ее не предотвратить, может привести к незначительным травмам или травмам средней тяжести оператора или пациента.
	ВНИМАНИЕ, используемое без символа предупреждения, указывает на аспекты, связанные с возможным повреждением оборудования.
	ВАЖНОЕ ПРИМЕЧАНИЕ указывает на аспекты эксплуатации, которые не относятся к причинению вреда здоровью или повреждениям оборудования.

2. Информация о технике безопасности и охране труда

2.1. Общие положения

Следующая информация о технике безопасности и охране труда действительна для всей системы Blue Phantom², включая принадлежности, и ее следует внимательно прочесть. Каждый владелец/пользователь системы Blue Phantom² должен понимать общий смысл и отдавать себе отчет о потенциальной прямой или косвенной опасности для операторов, других сторон, стационарного или мобильного оборудования или окружающей среды и объектов при игнорировании предупреждений.

2.2. Паспортные таблички

Паспортные таблички прикрепляются к следующим изделиям:

- Блоку управления ЦБУ
- Электрометру emXX
- Электрическому подъемному столу и резервуару для воды

 **WARNING**

ОСТОРОЖНО
ОПАСНОЕ НАПРЯЖЕНИЕ
Обращайте внимание на номинальные напряжения на паспортных табличках. Они определяют источники повышенной опасности для компонентов, подключенных к напряжению питания. Не открывайте крышки.

Как правило, надпись на табличке содержит идентификационные и электрические характеристики, как показано ниже.

Class 1

100V - 240V~

max. 130W, 50/60 Hz

Fuse 2AT

2.3. Предупреждающие таблички

2.3.1. Blue Phantom²

 **CAUTION**

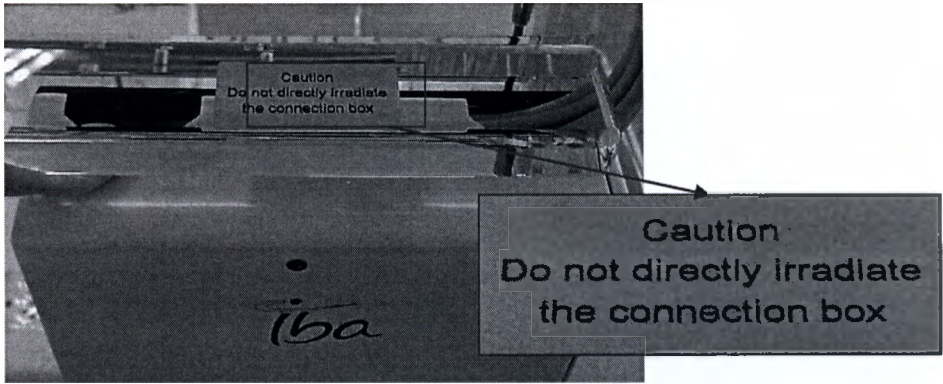
ВНИМАНИЕ
ДВИЖУЩИЕСЯ ЭЛЕМЕНТЫ (BLUE PHANTOM²)
Следуйте инструкциям на табличке во избежание травмирования пальцев. Во время движения механики фантома держите руки подальше.

⚠ CAUTION

ВНИМАНИЕ

НЕ ОБЛУЧАЙТЕ НЕПОСРЕДСТВЕННО КОММУТАЦИОННУЮ КОРОБКУ С РАЗЪЕМАМИ

Предупредительная надпись на верхней части коробки также напоминает, что запрещается облучать непосредственно коммутационную коробку с разъемами. Это может привести к стиранию в электронике предварительно установленной информации.



Предупредительная надпись на коммутационной коробке

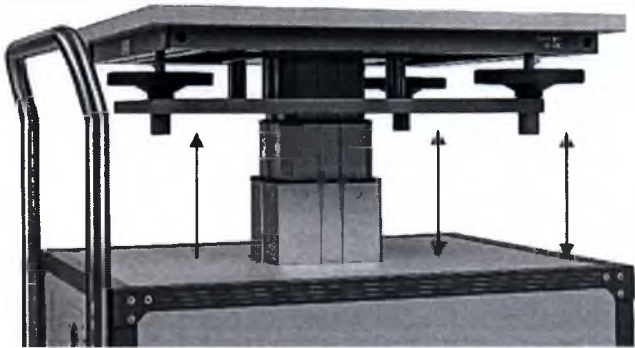
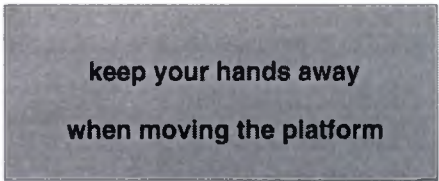
2.3.2. Электрический подъемный стол

⚠ WARNING

ОСТОРОЖНО

ОПАСНОСТЬ ЗАЩЕМЛЕНИЯ

Держите руки подальше от пространства между платформой и карбонатом при опускании платформы. При достижении платформой крайнего нижнего положения вашу руку может прижать (смотрите рисунок ниже). Это также указано на двух предупредительных надписях на карбонате:



Места опасности возможного защемления

2.4. Предупредительные надписи



Обычный знак предупреждения
Перед использованием оборудования прочтите документацию
для получения информации.



Осторожно: Опасное напряжение
Возможность возникновения опасного напряжения.

2.5. Соединения основного электропитания

⚠ WARNING

ОСТОРОЖНО

ЗАЩИТНОЕ ЗАЗЕМЛЕНИЕ

Во избежание риска поражения электрическим током это оборудование должно быть подключено только к основной питающей линии с защитным заземлением.

NOTICE

ВАЖНОЕ ПРИМЕЧАНИЕ

КОНТАКТ ЗАЗЕМЛЕНИЯ

Все оборудование должно быть подключено к розеткам сети питания с защитным заземлением. Для подключения к сети питания Blue Phantom² и сопутствующего оборудования используйте сетевой шнур и многорозеточный удлинитель с контактом заземления.

CAUTION

ВНИМАНИЕ

ПИТАЮЩАЯ СЕТЬ

Чтобы избежать влияния от электросети, подключите ЦБУ и другое оборудование системы Blue Phantom² к розетке сети питания, отделенной от другого оборудования, например, линейного ускорителя.

2.6. Ответственность

⚠ WARNING

ОСТОРОЖНО

ОТВЕТСТВЕННОСТЬ ЗА ОЦЕНКУ ДАННЫХ

Лицо, управляющее системой Blue Phantom², несет полную ответственность за критическую оценку каждого результата измерения и/или манипуляцию измерений перед передачей данных в систему планирования терапии.

CAUTION

ВНИМАНИЕ

КАЧЕСТВО СИГНАЛА

Оператору необходимо проверить качество сигнала датчика.

CAUTION

ВНИМАНИЕ

СБОРКА И РЕМОНТ, ПРИНАДЛЕЖНОСТИ

Сборка, расширение, модификация или ремонт должен производиться только компанией IBA Dosimetry или лицами, имеющими достаточные знания и навыки и авторизованными компанией IBA Dosimetry. Для ремонта необходимо использовать только запасные части, поставляемые или одобренные производителем, в противном случае не гарантируется безопасность оператора, определенная точность измерения и помехоустойчивое функционирование.

Несоблюдение этих предписаний приведет к потере гарантии.

Компания IBA Dosimetry не несет ответственности за любые убытки, возникшие в результате использования принадлежностей или расходных материалов, которые не предусмотрены или не одобрены производителем.

2.7. Правила техники безопасности

2.7.1. Оператор

Система Blue Phantom² должна использоваться только лицами, которые:

- Осознают и понимают ограничения устройства, поскольку они относятся к измерению радиационного выхода.
- Знают о технике безопасности, соблюдаемой при работе с источниками излучения, такими как аппараты с источником Co-60 или линейные ускорители.
- Осведомлены о мерах предосторожности, необходимых во избежание возможных травм при использовании электрического/электронного оборудования.

Перед использованием системы Blue Phantom² оператор должен убедиться, что она правильно подключена и находится в надлежащем рабочем состоянии. Пользователь должен проверить общие функциональные возможности, безопасность и, надлежащим образом, состояние бака, механики, электроники и детектора(-ов).

Никогда не подключайте и не отключайте ионизационную камеру или удлинительный кабель камеры к или от дозиметра или электрометра, если высокое напряжение не выключено.

Система Blue Phantom², включая все принадлежности, является чувствительной измерительной системой и должна храниться при комнатной температуре в чистом сухом, желательно проветриваемом месте. Защищайте ее от механических и термических напряжений и нежелательной влаги. В предусмотренных местах установите защитные капсулы.

NOTICE

ВАЖНОЕ ПРИМЕЧАНИЕ

ВЛАЖНОСТЬ

Устройства, на которых вследствие изменений температуры образовалась влага, не должны использоваться, если они не будут полностью высушены.

2.7.2. Электрооборудование

Электрооборудование в помещениях, в которых используется система Blue Phantom² и подключенное оборудование, должно соответствовать рекомендациям МЭК. Всегда используйте шнур питания с контактом заземления.

⚠ DANGER

ОПАСНО

ЭЛЕКТРОБЕЗОПАСНОСТЬ

Не используйте оборудование водного фантома, если имеется заметная неисправность электрической обстановки или шнуров питания, или если электрооборудование помещений, в которых используется система Blue Phantom², не соответствует рекомендациям МЭК.

Шнуры питания и розетки должны иметь заземляющий контакт; к электрическим розеткам должно подводиться однофазное напряжение с заземлением!

2.7.3. Обращение

Для предотвращения воздействия на поверхность избыточного веса и сильных вибраций с системой Blue Phantom² обращайтесь бережно.

Не прикасайтесь к ЦБУ влажными руками. Если при обращении происходит непредвиденный отказ, перед повторным использованием ЦБУ всегда выполняйте проверку устройства. Если устройство было покрыто водой, обесточьте устройство и подождите около одной минуты перед тем, как прикоснетесь к нему.

⚠ WARNING

ОСТОРОЖНО

РАДИОАКТИВАЦИЯ ВЕЩЕСТВА

При облучении водного фантома высокой энергией, в течение короткого времени может возникнуть радиоактивность. Подождите несколько минут после выключения пучка, прежде чем прикасаться к облученным частям водного фантома.

2.7.4. Хранение

Когда система не используется, отключите источник питания от разъема питания.

Храните Blue Phantom² в защищенном от излучения месте. Никогда не облучайте другие части кроме зоны, отмеченной датчиком. Не устанавливайте систему вблизи оборудования, генерирующего сильное магнитное поле.

Более подробную информацию об условиях хранения можно найти в главе 11.4 *Технические данные, Стандартная комплектация*.

CAUTION

ВНИМАНИЕ

НЕ ХРАНИТЕ СИСТЕМУ BLUE PHANTOM² В ПОМЕЩЕНИИ С УСКОРИТЕЛЕМ

Вследствие чувствительности электроники к радиации никогда не храните систему Blue Phantom² в помещении с ускорителем. Это значительно сократит срок ее службы. Перемещайте устройство в помещение с ускорителем, только если вы собираетесь производить измерения.

2.7.5. Транспортировка

При транспортировке оборудования, например, для ремонта, во избежание повреждения оборудования всегда используйте оригинальный чехол для транспортировки и транспортировочные фиксаторы. Кроме того, при транспортировке позаботьтесь о соблюдении рекомендуемых условий окружающей среды (см также 11.4.2.3 *Требования к состоянию окружающей среды*).

NOTICE

ВАЖНОЕ ПРИМЕЧАНИЕ

ТРАНСПОРТНЫЙ КОНТЕЙНЕР

Частью оборудования системы Blue Phantom² является транспортный контейнер, предназначенный для обеспечения максимально возможной защиты фантома во время транспортировки и хранения. Для возможной транспортировки следует сохранить оригинальную упаковку (транспортный ящик, упаковочные материалы, транспортные средства защиты и т.д.).

При обнаружении повреждения при транспортировке, даже если был использован оригинальный ящик, свяжитесь с транспортной компанией; нашим дистрибьютором и ближайшим сервисным отделом IBA, чтобы сообщить им об этом случае. В этом случае желательно использовать бланк жалобы в виде отчета, размещенный в конце данного руководства.

2.8. Меры по обеспечению ЭМС

⚠ WARNING

ОСТОРОЖНО

МЕРЫ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ ЭМС

Система Blue Phantom² требует специальных мер предосторожности в отношении электромагнитной совместимости и должна быть установлена и введена в эксплуатацию в соответствии с информацией по ЭМС, представленной в данной инструкции по эксплуатации.

⚠ WARNING

ОСТОРОЖНО

СРЕДСТВА СВЯЗИ

Переносные и мобильные средства связи, работающие на радиочастотах, могут повлиять на производительность системы Blue Phantom².

Руководство и декларация изготовителя – электромагнитная эмиссия
(МЭК 60731/МЭК 60601 Контроль ЭМС)

Устройство Blue Phantom² предназначается для применения в электромагнитной обстановке, определенной ниже. Покупателю или пользователю устройства Blue Phantom² следует обеспечить его применение в указанной обстановке.

Испытание на электромагнитную эмиссию	Соответствие	Электромагнитная обстановка – указания
Радиопомехи по СИСПР 11	Группа 1	Устройство Blue Phantom ² использует радиочастотную энергию только для выполнения внутренних функций. Поэтому его уровень эмиссии радиочастотных помех является очень низким и, вероятно, не может вызывать помехи в расположенном вблизи электронном оборудовании.
Радиопомехи по СИСПР 11	КЛАСС В	
Гармонические составляющие потребляемого тока по МЭК 61000-3-2	Класс А	
Колебания напряжения и фликер по МЭК 61000-3-3	Не применяют	

Руководство и декларация изготовителя – электромагнитная помехоустойчивость

Устройство Blue Phantom² предназначается для применения в электромагнитной обстановке, определенной ниже. Покупателю или пользователю устройства Blue Phantom² следует обеспечить его применение в указанной 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 ± 8 кВ	Полы помещения должны быть выполнены из дерева, бетона или керамической плитки. Если полы покрыты синтетическим материалом, то относительная влажность воздуха должна составлять не менее 30 %.
Наносекундные импульсные помехи по МЭК 61000-4-4	± 2 кВ для линий электропитания ± 1 кВ для линий ввода–вывода	± 2 кВ ± 1 кВ	Качество электрической энергии в электрической сети здания должно соответствовать типичным условиям 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 ± 2 кВ	Качество электрической энергии в электрической сети здания должно соответствовать типичным условиям коммерческой или больничной обстановки.
Провалы, прерывания и изменения напряжения во входных линиях электропитания по МЭК 61000-4-11	< 5 % U_T (провал напряжения > 95 % U_T) в течение 0,5 периода 40 % U_T (провал напряжения 60 % U_T) в течение 5 периодов 70 % U_T (провал напряжения 30 % U_T) в течение 25 периодов < 5 % U_T (провал напряжения > 95 % U_T) в течение 5 с	< 5 % U_T 40 % U_T 70 % U_T < 5 % U_T	Качество электрической энергии в электрической сети здания должно соответствовать типичным условиям коммерческой или больничной обстановки. Если пользователю Blue Phantom² требуется непрерывная работа в условиях прерываний сетевого напряжения, рекомендуется обеспечить питание Blue Phantom² от батареи или источника бесперебойного питания.
Магнитное поле промышленной частоты по МЭК 61000-4-8	3 А/м	3 А/м	Магнитные поля промышленной частоты должны иметь величину, соответствующую нормальной величине в стандартном помещении с типичными условиями коммерческой или больничной обстановки.

ПРИМЕЧАНИЕ: U_T – уровень напряжения электрической сети до момента подачи испытательного воздействия.

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 используемым портативным и мобильным средством радиосвязи и любой частью Blue Phantom ² , включая кабели, должно быть не меньше рекомендуемого пространственного разнosa, который рассчитывается в соответствии с приведенным выражением применительно к частоте передатчика. Рекомендуемый пространственный разнос составляет $d = 1,2 \sqrt{P}$ $d = 1,2 \sqrt{P}$ в полосе от 80 МГц до 800 МГц $d = 2,3 \sqrt{P}$ в полосе от 800 МГц до 2,5 ГГц, где P – номинальное значение максимальной выходной мощности передатчика в Ваттах (Вт) в соответствии со значением, установленным изготовителем передатчика, и d – рекомендуемый пространственный разнос в метрах (м). Напряженность поля при распространении радиоволн от стационарных радиопередатчиков по результатам наблюдений за электромагнитной обстановкой должна быть ниже уровня соответствия в каждой полосе частот ^b . Помехи могут иметь место вблизи оборудования, маркированного знаком: 
Излучаемое радиочастотное электромагнитное поле по МЭК 61000-4-3	3 В/м в полосе от 80 МГц до 2,5 ГГц	3 В/м	

Примечание 1: На частотах 80 МГц и 800 МГц применяют более высокие значения полосы частот.

Примечание 2: Эти рекомендации применимы не во всех случаях. На распространение электромагнитных волн влияет поглощение или отражение от конструкций, объектов и людей.

Напряженность поля при распространении радиоволн от стационарных передатчиков, таких как базовые станции радиотелефонных сетей (сотовых/беспроводных) и наземных подвижных радиостанций, любительских радиостанций, AM и FM радиовещательных передатчиков, телевизионных передатчиков, не может быть определена расчетным путем с достаточной точностью. Для оценки электромагнитной среды, создаваемой стационарными радиочастотными передатчиками, необходимо рассмотреть возможность проведения электромагнитного исследования на месте. Если измеренная напряженность поля в месте размещения системы Blue Phantom² выше применимых уровней соответствия радиочастотного излучения, то следует проводить наблюдения за работой системы Blue Phantom² с целью проверки ее нормального функционирования. Если в процессе наблюдения выявляется отклонение от нормального функционирования, то необходимо принять дополнительные меры, такие как переориентировка или перемещение системы Blue Phantom².

^a Вне полосы частот от 150 кГц до 80 МГц следует обеспечить напряженность поля менее 3 В/м.

Рекомендуемые значения пространственного разнеса между портативными и подвижными радиочастотными средствами связи и системой Blue Phantom²

Система Blue Phantom² предназначена для применения в электромагнитной обстановке, при которой осуществляется контроль уровней излучаемых радиочастотных помех. Покупатель или пользователь системы Blue Phantom² может избежать влияния электромагнитных помех, обеспечивая минимальный пространственный разнос между портативными и подвижными радиочастотными средствами связи (передатчиками) и системой Blue Phantom², как рекомендуется ниже, с учетом максимальной выходной мощности средств связи.

Номинальная максимальная выходная мощность передатчика, Вт Пространственный разнос, м, в зависимости от частоты передатчика

	в полосе от 150 кГц до 80 МГц $d = 1,2 \sqrt{P}$	в полосе от 80 МГц до 800 МГц $d = 1,2 \sqrt{P}$	в полосе от 800 МГц до 2,5 ГГц $d = 2,3 \sqrt{P}$
0,01	0,12	0,12	0,23
0,1	0,37	0,38	0,73
1	1,2	1,2	2,3
10	3,8	3,8	7,3
100	12	12	23

При определении рекомендуемых значений пространственного разнеса d для передатчиков с номинальной максимальной выходной мощностью, не указанной в таблице, в приведенные выражения подставляют номинальную максимальную выходную мощность P передатчика в Ваттах (Вт), указанную в документации изготовителя передатчика.

ПРИМЕЧАНИЕ 1: На частотах 80 МГц и 800 МГц применяют пространственный разнос для более высокой полосы частот.

ПРИМЕЧАНИЕ 2: Эти рекомендации применимы не во всех случаях. На распространение электромагнитных волн влияет поглощение или отражение от конструкций, объектов и людей.

2.9. Окружающие условия

Система Blue Phantom² является чувствительной измерительной системой и должна храниться при комнатной температуре в чистом сухом месте, желательно проветриваемом месте. Защищайте ее от механических и термических напряжений и нежелательной влаги. Избегайте воздействия растворителей и агрессивных паров.

CAUTION

ВНИМАНИЕ

НЕ ХРАНИТЕ ОБОРУДОВАНИЕ В ОБЛУЧАЕМОЙ ОБСТАНОВКЕ

Хранение в течение длительного времени в облучаемой обстановке может привести к ухудшению качества электронных компонентов.

⚠ WARNING

ОСТОРОЖНО

ТОКСИЧЕСКОЕ ВЕЩЕСТВО

При хранении оборудования не располагать вблизи токсических веществ.

2.10. Нормативные требования

Система Blue Phantom², в том числе, ЦБУ, отвечает требованиям Директивы 93/42/ЕЕС для медицинских устройств. Она является медицинским устройством Класса IIb.



Электрический подъемный стол является принадлежностью медицинского устройства и классифицируется как класс I в соответствии с приложением IX правила 12 классификации. Он отвечает требованиям Директивы 93/42/ЕЕС для медицинских устройств.



Система менеджмента качества компании IBA Dosimetry сертифицирована в соответствии со стандартом EN ISO 13485:2003. Это устройство изготовлено:

компанией IBA Dosimetry,
расположенной по адресу
ул. Банхофштрассе, 5
DE-90592 г. Шварценбрук,
Германия

2.11. Передача жалоб и обращений

Система менеджмента качества компании IBA Dosimetry включает в себя установленный порядок обработки любых обращений. См. п.13.3. Подача жалоб, обращений, сообщений о неблагоприятных событиях и 13.1 Контактные данные службы технической поддержки, чтобы найти контактную информацию.

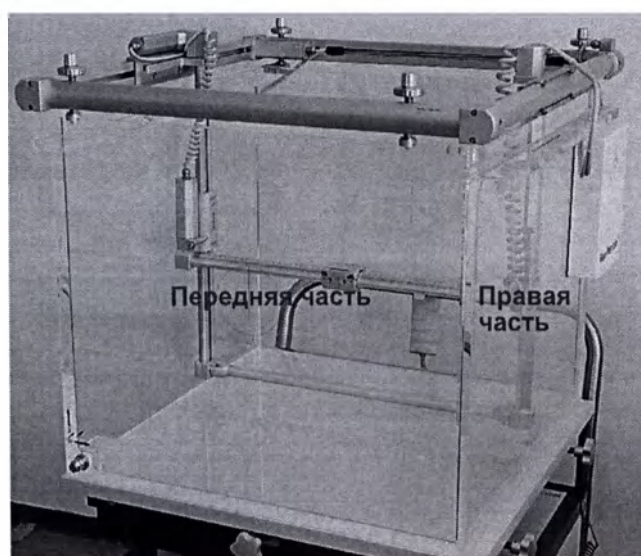
3. Описание оборудования Blue Phantom²

3.1. Обзор

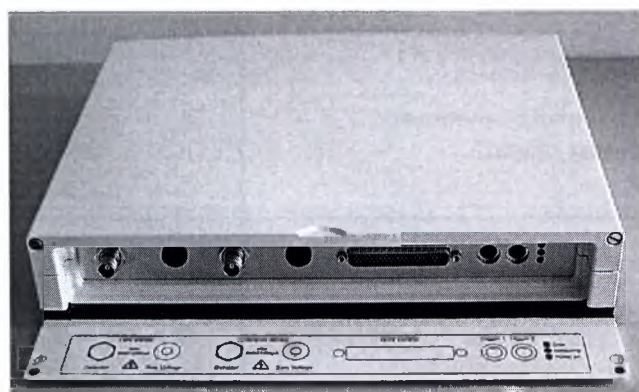
3.1.1. Аппаратное обеспечение

Система Blue Phantom² и ее принадлежности является устройством для анализа поля излучения медицинских линейных ускорителей и является частью системы myQA Accept. Она состоит из трехмерной сервосистемы (бак Blue Phantom² с механикой), блока управления со встроенным двухканальным электрометром (ЦБУ) и двух отдельных детекторов (ионизационных камер).

Детекторы, предназначенные для использования в сочетании с Blue Phantom²: одиночные полупроводниковые детекторы, цилиндрические и плоскопараллельные ионизационные камеры и матрица линейных детекторов (LDA-99 SC) с 98 +1 канальным электрометром (emXX).



Водный фантом Blue Phantom²



ЦБУ

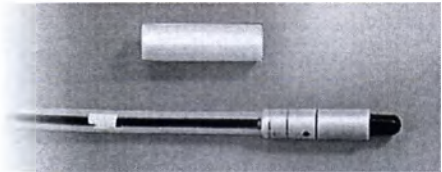
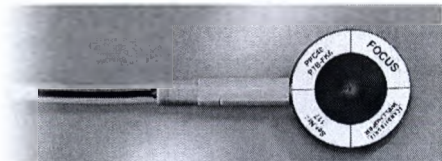
3.1.2. Основные узлы и сопутствующее оборудование

NOTICE

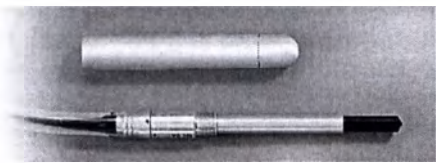
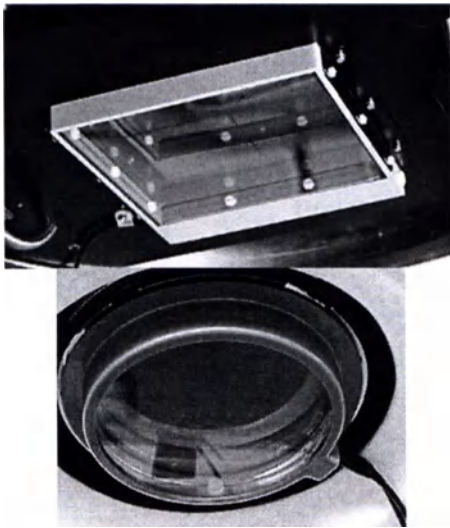
ВАЖНОЕ ПРИМЕЧАНИЕ

ДОСТАВКА И ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ УСТРОЙСТВА

Все упомянутые устройства и принадлежности, приведенные в следующем обзоре, не обязательно являются частью полученного вами груза. Некоторые функции и инструменты, поставляемые с оборудованием, могут быть использованы только во взаимодействии с опцией включения, имеющейся в программном обеспечении myQA Асsept (например, датчик температуры); другие необходимо приобрести дополнительно (например, защитные капсулы, датчик ОТМ). В случае, если вы хотите заказать следующие детали или вы ищете дополнительные принадлежности/устройства, используемые с Blue Phantom², для получения дополнительной помощи обратитесь к агенту ближайшего к вам представительства компании IBA-Dosimetry или пишите на электронную почту: info@iba-dosimetry.com.

Обзор оборудования Blue Phantom ²	
Основное устройство	Трехмерный водный фантом Blue Phantom ²
Блок управления	ЦБУ
Детекторы:	
Полупроводниковые детекторы	Опорные детекторы Детекторы поля
Ионизационные камеры	Цилиндрические камеры Плоскопараллельные камеры Камеры типа Фармер RK в качестве опорного детектора
Другие принадлежности:	Датчика ОТМ Датчик температуры воды
- Матрица линейных детекторов - Электронметр для LDA-99 SC	LDA-99 SC emXX
Компактная цилиндрическая ионизационная камера	
Плоскопараллельная ионизационная камера	

Обзор оборудования Blue Phantom²

Камера типа Фармер	 A photograph showing two components of a Farmer camera: a small, cylindrical silver detector and a black cable with a connector.
- Диоды / полупроводниковые детекторы (сверху вниз): - Опорный детектор - Детектор электронов - Детектор фотонов - RAZOR детектор	 A photograph showing four different types of detectors arranged diagonally. From top to bottom, they are labeled: RFD ³⁰ , EFD ³⁰ , PFD ³⁰ , and RAZOR. Each detector has a long, thin, cylindrical body with a black connector at one end.
RK в качестве опорного детектора	 A photograph showing two components of the RK detector: a rectangular metal frame with a grid of small holes, and a circular, transparent, dome-shaped detector head.

3.1.3. Программное обеспечение(ПО)

Программные обеспечения MyQA Accept, yQA Patients, myQA Machines, OmniPro-InViDos, Compass, myQA Platform, myQA Cloud, QA Cockpit, Plug-Ins for myQA Machines, myQA FastTrack обеспечивают настройку работы Анализатора, мониторинга оборудования, проведение измерений, предоставляют различные модули приложений для дозиметрии, а так же локализации, визуализации и планирования лечения в области лучевой терапии и медицинской визуализации.

3.2. Blue Phantom²

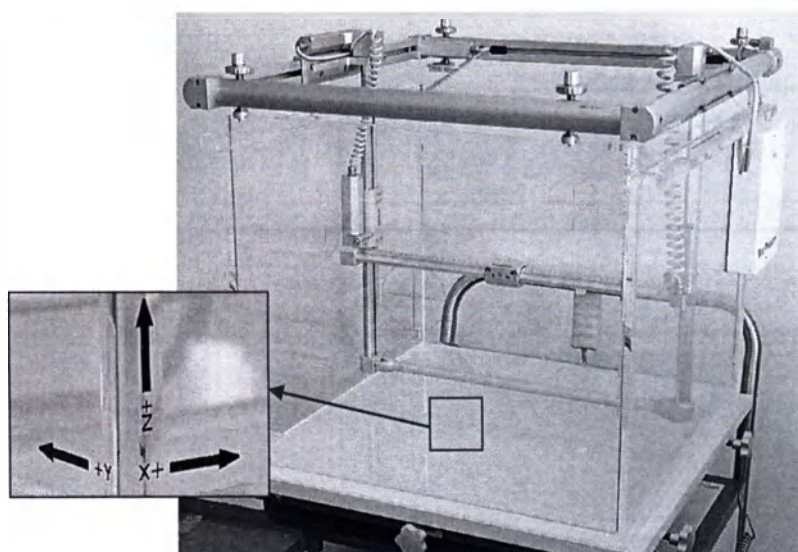
Blue Phantom² содержит трехмерную высокоточную сервосистему и бак для воды из оргстекла. На горизонтальной X-направляющей на скользящей опоре могут быть установлены держатели детекторов для различных видов детекторов. Детектор поля может быть расположен во всех трех измерениях для измерения горизонтального и вертикального пучков.

Каждое измерение напечатано в виде разметочной линейки на алюминиевых траверсах, поэтому точное позиционирование всегда может быть проверено.

Двигатели трех измерений объединены с бесконтактным абсолютным датчиком линейного положения в соответствии с принципом магнитострикционного измерения, обеспечивающим в режиме реального времени обратную связь текущей позиции.

Основной Blue Phantom² можно комбинировать со следующими дополнительными устройствами и компонентами для удовлетворения индивидуальных требований:

- Датчика ОТМ
- Рамой для регулировки уровня
- Тонким окном
- Наклонным дном



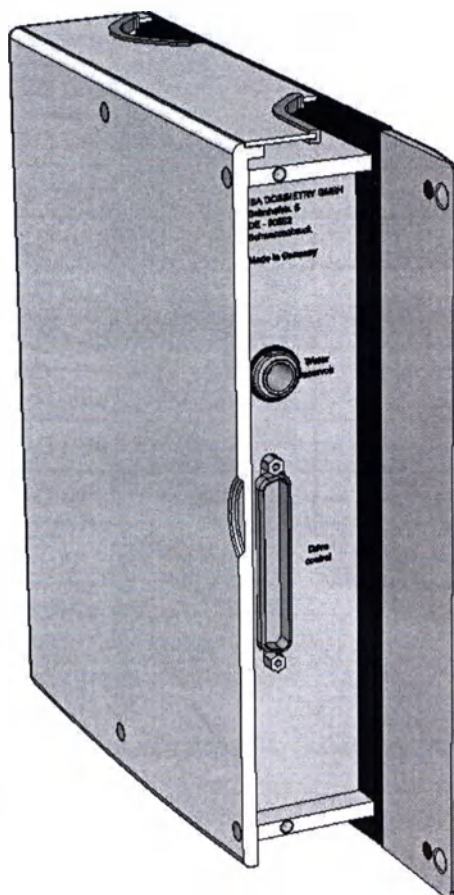
Система координат сервосистемы Blue Phantom²

Система координат сервосистемы показана на изображении выше. У нижнего края бака (около водопроводного крана) стрелками обозначены координатные оси.

Во время измерения в myQA Ассепт используется система координат гентри (поперечный профиль, продольный профиль и глубина).

3.2.1. Разъемы, расположенные на системе Blue Phantom²

Коммутационная коробка содержит разъемы трех двигателей/датчиков положения, кабель управления приводом, пульт дистанционного управления, резервуар для воды, подъемный стол, датчик ОТМ, датчик температуры воды и сервисную розетку.



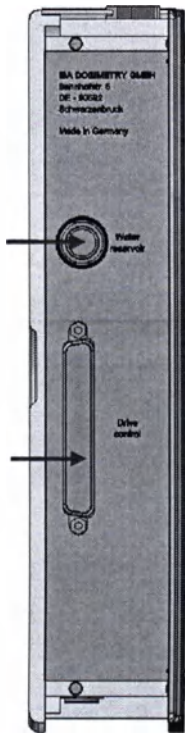
Коммутационная коробка с открытой передней дверцей

На коммутационной коробке системы Blue Phantom² расположены следующие разъемы:

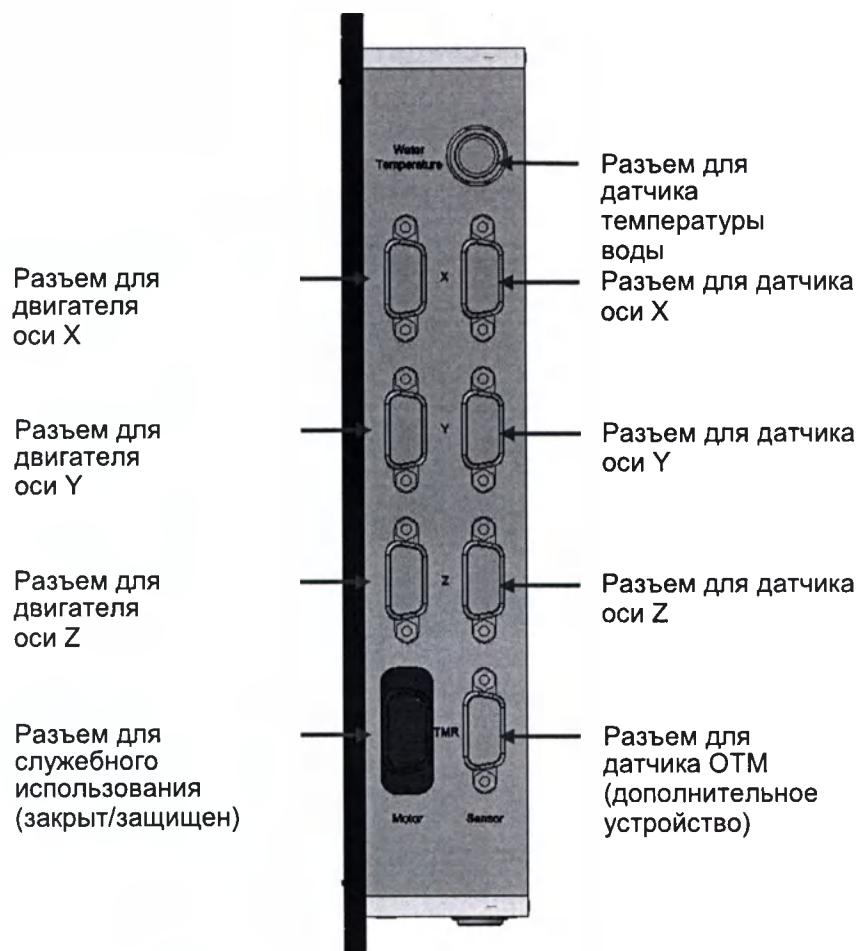
Функция	Разъем
Управление приводом	62-пиновый D-Sub с высокой плотностью размещения пинов
Управление подъемом	Разъем ODU с черным кольцом, жестко заданный
Управление насосом	Разъем ODU с синим кольцом, жестко заданный
Пульт дистанционного управления	Разъем ODU с зеленым кольцом, жестко заданный
Сервисный	15-пиновый разъем D-Sub с высокой плотностью
Датчика ОТМ	15-пиновый разъем D-Sub с высокой плотностью
Датчик температуры воды	Разъем ODU, жестко заданный
Привод оси X	15-пиновый разъем D-Sub с высокой плотностью
Датчик оси X	15-пиновый разъем D-Sub с высокой плотностью
Привод оси Y	15-пиновый разъем D-Sub с высокой плотностью
Датчик оси Y	15-пиновый разъем D-Sub с высокой плотностью
Привод оси Z	15-пиновый разъем D-Sub с высокой плотностью
Датчик оси Z	15-пиновый разъем D-Sub с высокой плотностью

Разъем для подключения управления насосом резервуара для воды (дополнительное устройство)

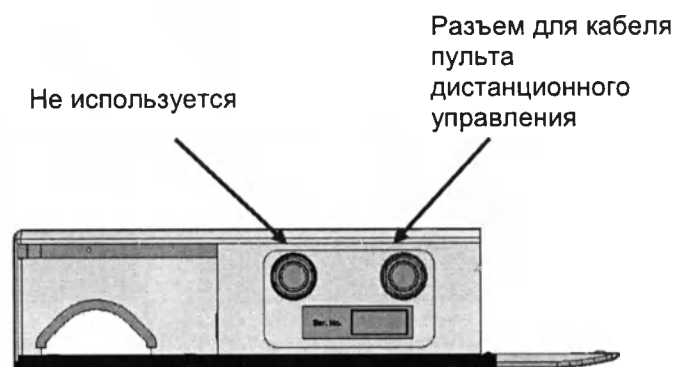
Разъем для подключения кабеля управления приводом к ЦБУ



Передняя панель коммутационной коробки (за передней дверцей)



Задняя панель коммутационной коробки (закрыта корпусом)



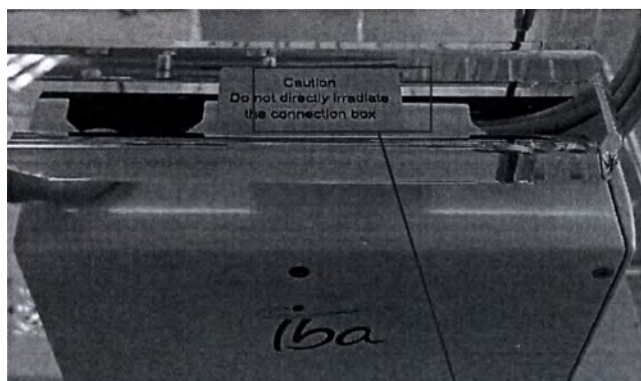
Нижняя часть коммутационной коробки

⚠ CAUTION

ВНИМАНИЕ

НЕ ОБЛУЧАЙТЕ НЕПОСРЕДСТВЕННО КОММУТАЦИОННУЮ КОРОБКУ С РАЗЪЕМАМИ

Предупредительная надпись на верхней части коробки также напоминает, что запрещается облучать непосредственно коммутационную коробку с разъемами. Это может привести к стиранию в электронике предварительно установленной информации.



Caution
Do not directly irradiate
the connection box

Предупредительная надпись на коммутационной коробке

3.2.2. Пульт дистанционного управления

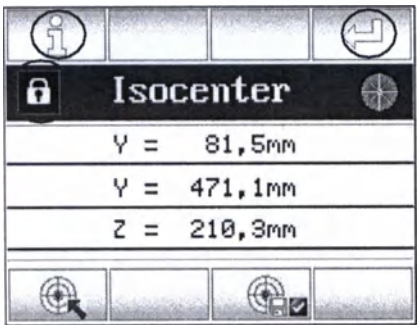
3.2.2.1. Общее описание



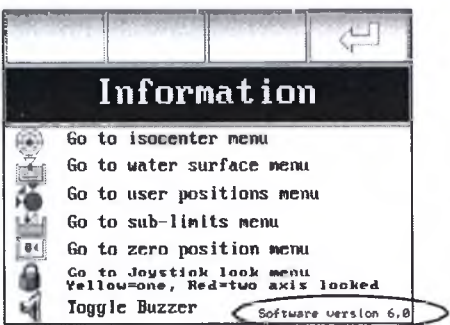
Пульт дистанционного управления

Информационная страница

Каждое меню имеет информационную страницу, которую можно отобразить, нажав иконку. Она поясняет назначение иконок в текущем меню.



Пример: Страница «Isocenter» (Изоцентр)

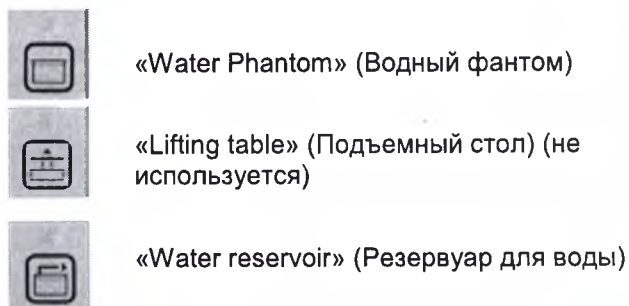


Пример страницы «Information» (Информация)

Версия программного обеспечения пульта дистанционного управления отображается в нижнем правом углу любой страницы «Информация» (см. выше правый скриншот).

Кнопки выбора режима

Кнопки выбора режима являются первым уровнем раздела функциональности. Выбираемые опции:



При выборе режима над кнопкой режима загорается зеленый светодиод.

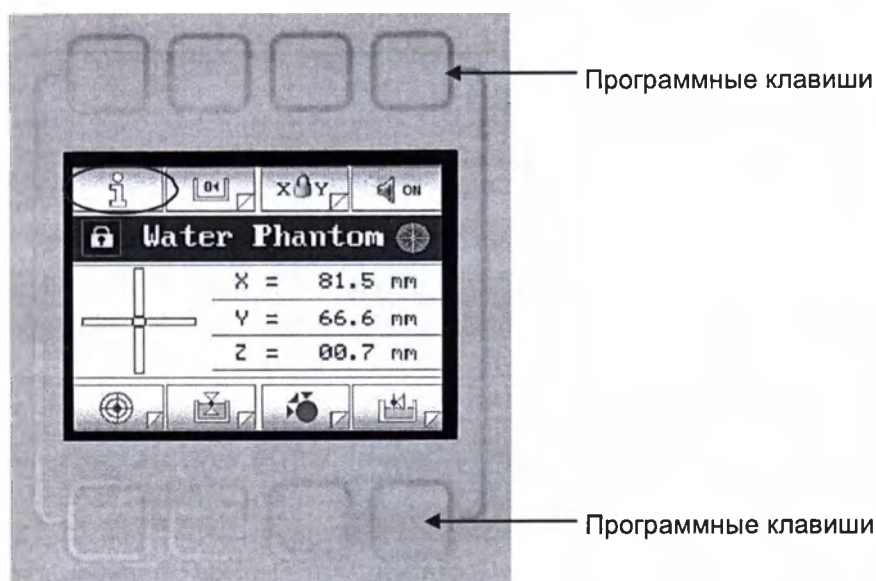
Кнопка активации и джойстик

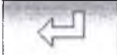
Джойстик используется для перемещения детектора в направлениях X и Y. Скорость регулируется отклонением джойстика.

Чтобы предотвратить непреднамеренное перемещение сервосистемы в направлениях X и Y, джойстик блокируется через 20 секунд после его отпускания в среднее положение, и на дисплее пульта дистанционного управления отображается символ  (см выше левый скриншот). Для активации джойстика нажмите кнопку активации.

Программные клавиши

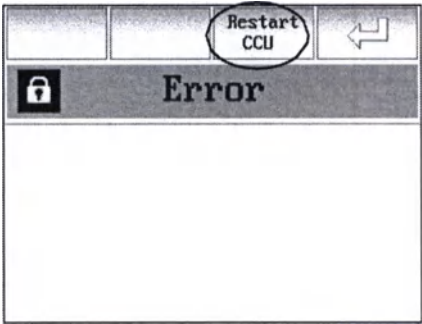
Имеется восемь программных клавиш меню, которые задаются с помощью иконок, расположенных внизу или вверху экрана. В приведенном ниже примере показан основной экран режима «Водный фантом». Он включает в себя иконки меню программных клавиш и меню «Водный фантом»:



Нажмите программную клавишу из соответствующего меню и нажмите программную клавишу «Return» (Возврат) (), чтобы вернуться на предыдущую страницу.

Мягкий рестарт ЦБУ

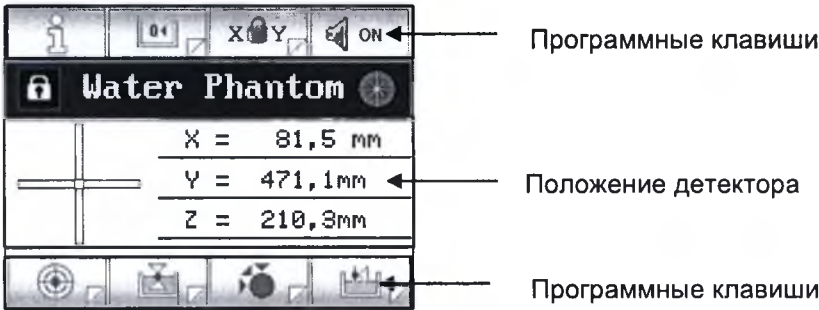
Если пульт дистанционного управления отображает страницу «Error» (Ошибка), вы можете произвести мягкий рестарт устройства, нажав программную клавишу «Restart CCU» (Перезагрузка ЦБУ). Пульт дистанционного управления погаснет, и начнется загрузка ЦБУ.



3.2.2.2. Режим «Водный фантом»

Главное меню режима «Водный фантом»

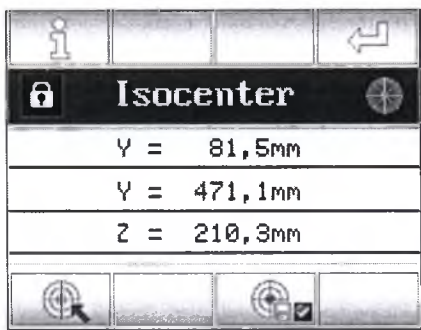
Чтобы открыть главное меню режима «Водный фантом», нажмите кнопку режима «Water Phantom». В верхней и нижней частях экрана отобразятся иконки меню программных клавиш, а в середине – текущее положение детектора. Отображаются только координаты осей, которые привязаны/присутствуют к фантому (для положения детектора то же самое отображается в других меню).



	Открывает меню «Zero Position» (Положения нуля)
	Открывает меню «Joystick Lock» (Блокировка джойстика) Цвет замка указывает на статус джойстика: Зеленый: обе оси разблокированы. Желтый: одна ось заблокирована. Красный: обе оси заблокированы.
	Включает и выключает источник звукового сигнала Когда источник включен, он подает звуковой сигнал во время движения детектора.
	Открывает меню «Isocenter» (Изоцентр)
	Открывает меню «Water Surface» (Водная поверхность)
	Открывает меню «User Positions» (Пользовательские положения)
	Открывает меню «Sub-Limits» (Промежуточные пределы)
	Отображает направление перемещения джойстика

Меню «Isocenter» (Изоцентр)

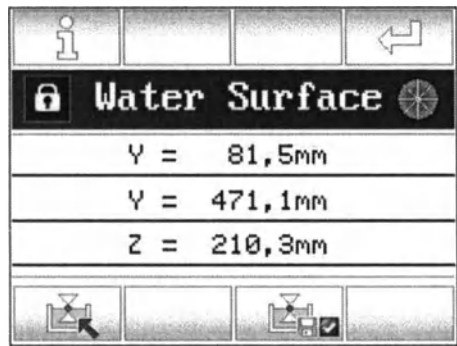
Чтобы открыть меню «Изоцентр», на главном экране меню «Water phantom» (Водный фантом) нажмите программную клавишу :



	Переходит к положению Изоцентр
	Сохраняет текущее положение в качестве изоцентра При сохранении изоцентра с правой стороны появляется зеленая галочка (см скриншот выше).

Меню «Water Surface» (Водная поверхность)

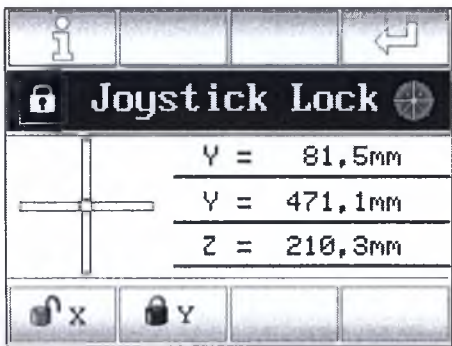
Чтобы открыть меню «Водная поверхность», на главном экране меню «Water phantom» (Водный фантом) нажмите программную клавишу :



	Переходит к положению « Водная поверхность »
	Сохраняет текущее положение в качестве водной поверхности При сохранении водной поверхности с правой стороны появляется зеленая галочка (см скриншот выше).

Меню «Joystick Lock» (Блокировка джойстика)

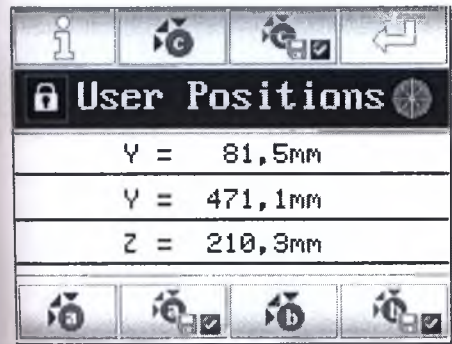
Чтобы открыть меню «Блокировка джойстика», на главном экране меню «Water phantom» (Водный фантом), нажмите программную клавишу :



	Блокирует/разблокирует ось X;  : заблокирована;  : свободна.
	Блокирует/разблокирует ось Y;  : заблокирована;  : свободна.

Меню «User Positions» (Пользовательские положения)

Чтобы открыть меню «Пользовательские положения», на главном экране меню «Water phantom» (Водный фантом) нажмите программную клавишу :



	Переходит к положению C
	Сохраняет текущее положение в качестве положения C
	Переходит к положению A
	Сохраняет текущее положение в качестве положения A
	Переходит к положению B
	Сохраняет текущее положение в качестве положения B

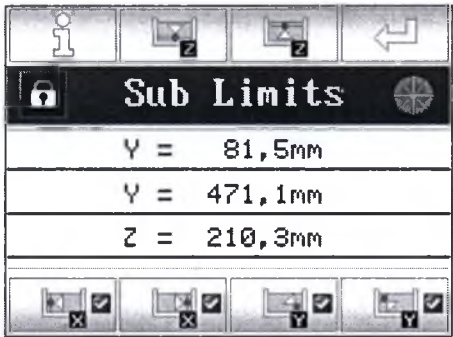
Обратите внимание, что при установке положения с правой стороны появляется зеленая галочка (см скриншот выше).

NOTICE

ВАЖНОЕ ПРИМЕЧАНИЕ
АВАРИЙНОЕ ВЫКЛЮЧЕНИЕ
Во время движения нажатие джойстика остановит движение.

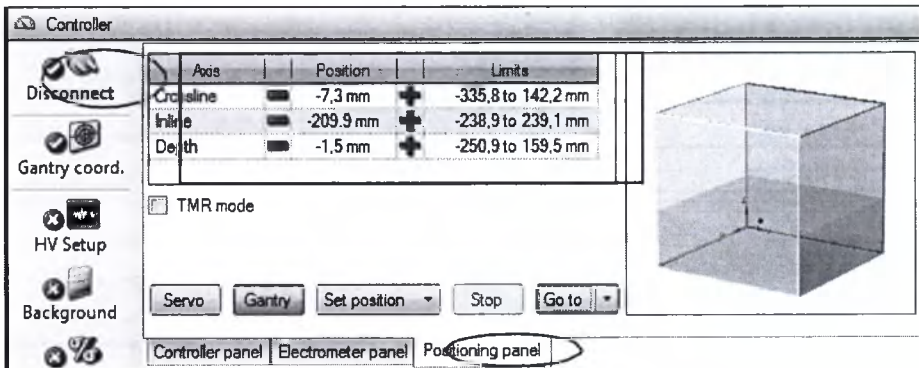
Меню «Sub-Limits» (Промежуточные пределы)

Чтобы открыть меню «Промежуточные пределы», на главном экране меню «Water phantom» (Водный фантом) нажмите программную клавишу :



	Устанавливает промежуточный предел левой стороны X-измерения
	Устанавливает промежуточный предел правой стороны X-измерения
	Устанавливает промежуточный предел задней стороны Y-измерения
	Устанавливает промежуточный предел передней стороны Y-измерения
	Устанавливает промежуточный предел верхней стороны Z-измерения
	Устанавливает промежуточный предел нижней стороны Z-измерения

По умолчанию диапазоном перемещений детектора является максимальный размер фантома. Все пределы можно увидеть в Position panel (Панель положений) контроллера программного обеспечения myQA Accept.



В myQA Ассепт показан диапазон перемещений детектора по умолчанию

Однако, если используется большой детектор, максимальный диапазон может привести к тому, что детектор сломает стенку фантома. Для установки промежуточных пределов необходимых размеров используются промежуточные пределы.

Для установки промежуточного предела переместите детектор в желаемое положение и нажмите соответствующую программную клавишу. Промежуточный предел будет установлен, когда с правой стороны иконки загорится зеленая галочка.

Чтобы сбросить значение предела к максимальному диапазону, нажмите и удерживайте соответствующую программную клавишу, пока не исчезнет галочка (около 2 секунд).

CAUTION

ВНИМАНИЕ

ИСПОЛЬЗУЙТЕ ПРОМЕЖУТОЧНЫЕ ПРЕДЕЛЫ ДЛЯ ПРЕДОТВРАЩЕНИЯ ПОВРЕЖДЕНИЯ УСТРОЙСТВА

При применении больших детекторов важно использовать промежуточные пределы для предотвращения повреждения устройства. Промежуточные пределы в ПО myQA Асcept применяются только к диапазону перемещения. С пультом дистанционного управления по-прежнему может быть использован весь диапазон перемещения.

NOTICE

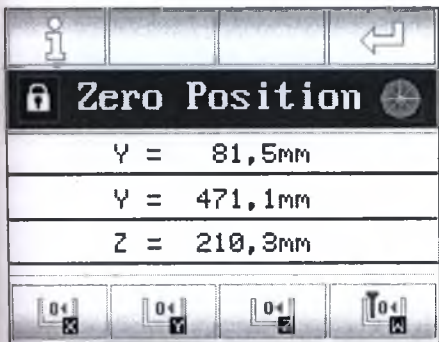
ВАЖНОЕ ПРИМЕЧАНИЕ

АКТИВИРУЙТЕ ЭКРАН

Вследствие некоторых настроек брандмауэра после установки промежуточных пределов ПО myQA Асcept может прекратить автоматически обновляться. Отключите и подключите программное обеспечение, дважды нажав на кнопку соединения; это обновит индикацию положения в программном обеспечении.

Меню «Zero Position» (Положение нуля)

Чтобы открыть меню «Положение нуля», на главном экране меню «Water phantom» (Водный фантом) нажмите программную клавишу :



	Устанавливает нулевое положение для X-измерения
	Устанавливает нулевое положение для Y-измерения
	Устанавливает нулевое положение для Z-измерения
	Устанавливает нулевое положение для W-измерения (датчик ОТМ)

Нулевое положение используется в случае, когда нулевое положение, указанное на разметочных линейках фантома, не соответствует отображаемому положению на пульте дистанционного управления и/или панели управления ПО myQA Асcept. В этом случае обращайтесь к соответствующей главе 10.4.1 Blue Phantom² – Проверка точности позиционирования и главе 10.5.2 Переопределение нулевого положения данного руководства пользователя.

CAUTION

ВНИМАНИЕ

НЕПРАВИЛЬНАЯ УСТАНОВКА НУЛЯ

Нулевое положение всегда должно находиться на нулевых позициях разметочных линеек фантома. Обнуление положения в других местах приведет к сдвигу диапазона перемещения и, таким образом, детектор не сможет переместиться к ожидаемой позиции. Для проверки нулевого положения смотрите главы Проверка точности позиционирования и Переопределение нулевого положения данного руководства пользователя.

3.2.2.3. Режим «Water Reservoir» (Резервуар для воды)

Чтобы открыть меню «Водный резервуар», нажмите кнопку режима «Water Reservoir».



	Наполняет фантом до тех пор, пока нажата кнопка
	Производит слив воды из фантома до тех пор, пока нажата кнопка
	Наполняет фантом до тех пор, пока насос не будет остановлен оператором путем нажатия этой/другой кнопки
	Производит слив воды из фантома до тех пор, пока насос не будет остановлен оператором путем нажатия этой/другой кнопки

NOTICE

ВАЖНОЕ ПРИМЕЧАНИЕ
ОГРАНИЧЕНИЕ

Эта функция доступна только при использовании резервуара для воды IVA с двунаправленной насосом и требует подключения кабеля к коммутационной коробке фантома. Как обычно, она предоставляется, если было также куплено дополнительное устройство измерения ОТМ.

Кроме того, обратите внимание, что насос должен быть выключен с помощью того же пульта, с которого он был включен; взаимная связь между органами ручного управления резервуара для воды и Blue Phantom² отсутствует.

3.2.3. ЦБУ

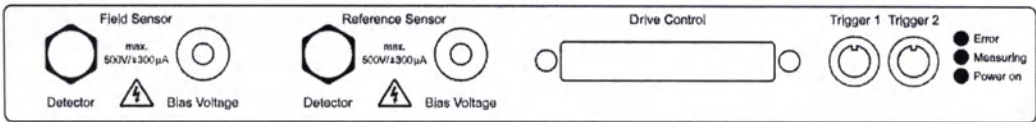
3.2.3.1. Ручное управление и индикаторы

Все управление осуществляется оператором с клавиатуры компьютера.

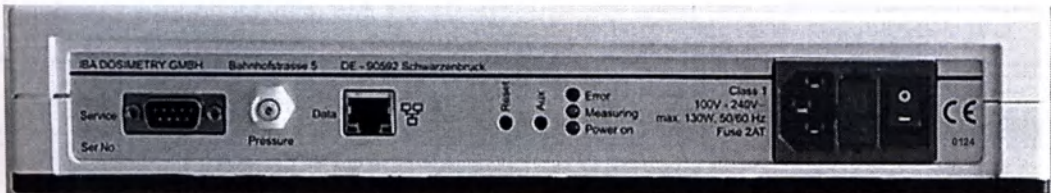
Основные индикаторы и органы управления ЦБУ	
Power on	Для индикации включенного состояния ЦБУ используется зеленый светодиод с передней и задней стороны.
Measuring	Для индикации операции измерения ЦБУ используется желтый светодиод с передней и задней стороны.
Error	Постоянно горящие красные светодиоды на передней и задней стороне указывают на внутренние ошибки в ЦБУ.
Reset	Кнопка возврата в исходное положение, расположенная на задней стороне, перезапускает ЦБУ.
Aux	Кнопка, расположенная на задней стороне, сбрасывает настройки Ethernet IP и маски.
ON / OFF	Сетевой выключатель питания, расположенный на задней стороне.



Передняя панель ЦБУ



ЦБУ – обозначения на крышке передней панели



ЦБУ – задняя панель

NOTICE**ВАЖНОЕ ПРИМЕЧАНИЕ****ВРЕМЯ ПРОГРЕВА И МИГАЮЩИЙ КРАСНЫЙ СВЕТОДИОД ПОСЛЕ ВКЛЮЧЕНИЯ ПИТАНИЯ**

ЦБУ необходимо 30 минут для прогрева. При включении питания ЦБУ красный светодиод будет мигать в течение 30 минут, даже если ЦБУ уже разогрет. Тем не менее, ЦБУ является полностью работоспособным (При возникновении в ЦБУ ошибок будет постоянно гореть красный светодиод).

3.2.3.2. Разъемы

С задней стороны ЦБУ расположены следующие разъемы:

Обозначение	Разъем	Функция
Service	9-пиновый D-SUB	Закрытый/защищенный последовательный порт, используется для тестирования и в служебных целях.
Pressure	Соединительный разъем пневматического шланга	Соединительный разъем напорного шланга используется для калибровки датчика давления.
Data	RJ-45	Разъем Ethernet используется для подключения к сети.
Mains	Разъем 42R	Разъем для шнура питания, установлен со встроенным выключателем питания и предохранителями.

С передней стороны ЦБУ расположены следующие разъемы:

Обозначение	Разъем	Функция
Field sensor	Триаксиальный TNC разъем	Входной разъем для детектора поля
Bias voltage	Разъем типа «банан»	Дополнительный выход напряжения смещения для ионизационных камер (поля).
Опорный датчик	Триаксиальный TNC разъем	Входной разъем для опорного детектора.
Напряжение смещения	Разъем типа «банан»	Дополнительный выход напряжения смещения для ионизационных камер (опорное).
Управление приводом	62-пиновый разъем D-Sub с высокой плотностью	Разъем для кабеля управления фантома.
Trigger 1	6-пиновый разъем	С системой Blue Phantom ² не используется
Trigger 2	6-пиновый разъем	С системой Blue Phantom ² не используется

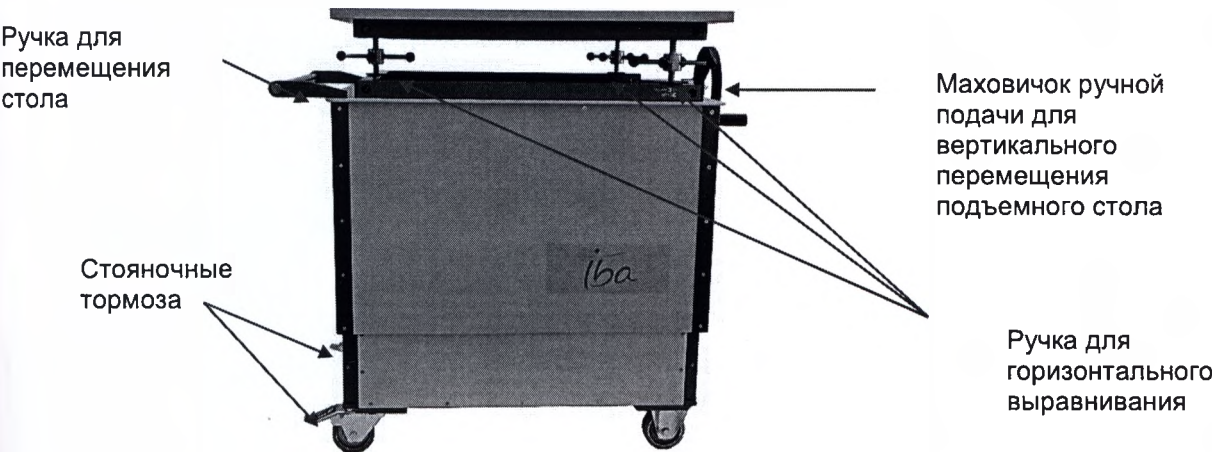
3.3. Мобильный стол с подъемным механизмом (Дополнительное устройство)

3.3.1. Мобильный стол с подъемным механизмом (Ручной стол с подъемным механизмом)

Ручной подъемный стол типа 3023 является небольшим и гибким устройством для транспортировки, позиционирования и точной регулировки водных фантомов под линейными ускорителями или другими источниками излучения. Он оборудован выравнивающим устройством с тремя точками покоя, встроенным в стол для позиционирования.

Подъемный стол имеет следующие существенные технические достоинства:

- Ручка коленчатого рычага использует шестерню коленчатой зубчатой передачи с понижающим передаточным отношением 1:2 и позволяет поднимать водные фантомы с небольшим усилием.
- Конструкция привода включает в себя четыре синхронизированных шпинделя с американской трапецеидальной резьбой, связанных с прецизионным приводным ремнем. Шпиндели являются самоблокирующимися, таким образом, заданное положение остается абсолютно устойчивым.
- Используя выравнивающуюся раму, установленную на верхней части подъемного стола, водный фантом можно точно отрегулировать в вертикальном направлении.
- Для транспортировки водного фантома подъемный стол оснащен двумя фиксированными и двумя ориентируемыми роликами со стояночными тормозами.



Ручной подъемный стол типа 3023

CAUTION	ВНИМАНИЕ БАЛАНС Никогда не нагружайте подъемный стол несбалансированным или выходящим за пределы платформы грузом.
CAUTION	ВНИМАНИЕ ТРАНСПОРТИРОВКА ВОДНОГО ФАНТОМА Во время транспортировки водных фантомов подъемный стол должен находиться на самом нижнем положении.
CAUTION	ВНИМАНИЕ НАГРУЗОЧНАЯ СПОСОБНОСТЬ ПОЛА Максимально допустимая нагрузочная способность пола должна быть достаточной.

CAUTION

ВНИМАНИЕ

FROST ЗАЩИТА

Поднимайте платформу, только если стол находится в горизонтальном положении.

3.3.2. Мобильный стол с подъемным механизмом (Электрический стол с подъемным механизмом)

Мобильный стол типа 4115 (115 В переменного тока) или 4230 (230 В переменного тока) представляет из себя небольшое и гибкое устройство для позиционирования и точной регулировки водных фантомов под линейными ускорителями или другими источниками излучения.

- Устройство может использоваться автономно, а будучи подключенным к коммутационной коробке Blue Phantom², – маневрировать с помощью пульта дистанционного управления Blue Phantom².
- Электрическое управление позволяет выполнять комфортные и плавные подъем/опускание с вертикальным диапазоном 660+15 мм – 1180-15 мм; поэтому стол подходит для измерений при стандартных условиях измерений РИП и ОТФ/ОТМ.
- Телескопическая конструкция является самоблокирующейся, таким образом, заданное положение остается устойчивым.
- Используя выравнивающую раму, установленную на верхней части подъемного стола, водный фантом можно точно отрегулировать в вертикальном и горизонтальном направлении. В горизонтальной плоскости его можно смещать в обоих направлениях и поворачивать.
- Для транспортировки водного фантома подъемный стол оснащен двумя фиксированными и двумя ориентируемыми роликами со стояночными тормозами.

Ручки для точной горизонтальной регулировки

Платформа

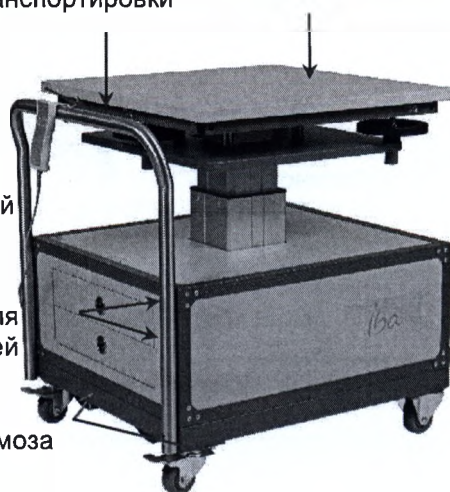
Ручка для транспортировки



Маховички ручного управления для точной вертикальной регулировки

Выдвижные ящики для принадлежностей

Стояночные тормоза



Отсек блока управления

Электрический подъемный стол типа 4115/4230



Кнопка движения вверх:

При нажатии и удерживании этой клавиши подъемный стол будет перемещаться вверх.



Кнопка движения вниз:

При нажатии и удерживании этой клавиши подъемный стол будет перемещаться вниз.

При отпускании клавиш движение моментально прекратится.

Пульт управления для электрического подъемного стола

CAUTION

ВНИМАНИЕ

ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ КНОПКИ ДВИЖЕНИЯ ВВЕРХ

Нажимая кнопку «Moving-up» (Движение вверх) пульта управления электрического подъемного стола для перемещения фантома вверх, оператор должен знать о допуске устройства.

Чтобы избежать повреждения оборудования отпустите кнопку «Moving-up», чтобы остановить движение, прежде чем произойдет какой-либо сбой.

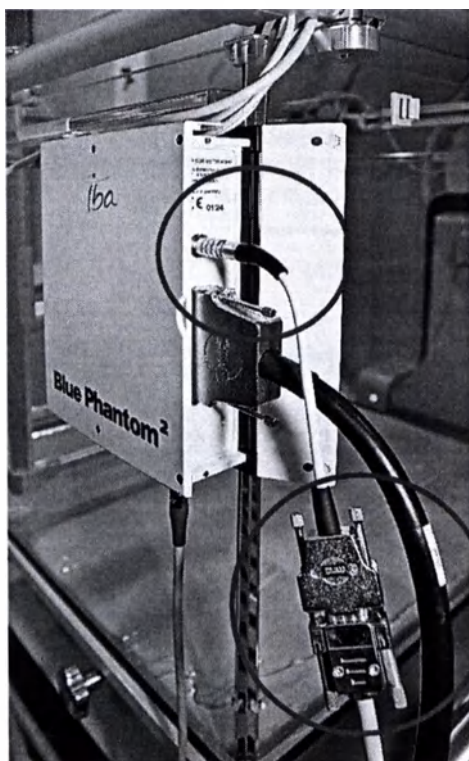
3.4. Мобильный водный резервуар с насосом

3.4.1. Мобильный водный резервуар с насосом

3.4.1.1. Описание

Мобильный водный резервуар типа 306/1 (230 В переменного тока) или 306/2 (115 В переменного тока) используется для наполнения и опорожнения водного фантома, хранения воды, в то время как фантом не используется, и для измерений ОТФ/ОТМ (если тип насоса является двунаправленным). Транспортировка резервуара для воды обеспечивается с помощью двух фиксированных и двух ориентируемых роликов со стояночными тормозами.

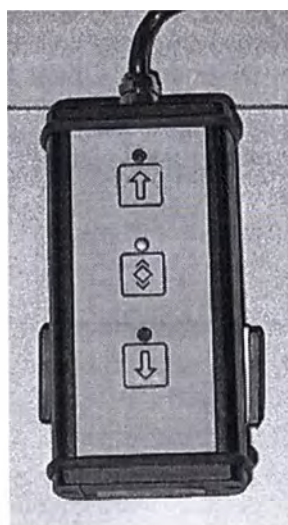
Мобильный водный резервуар с насосом можно использовать автономно и подключить к коммутационной коробке системы Blue Phantom² для использования с пультом дистанционного управления системы Blue Phantom². В этом случае для работы пульт управления резервуара для воды не требуется. Резервуар для воды подключается к разъему PUMP CONTROL (УПРАВЛЕНИЕ НАСОСОМ) через кабель E1149620 с HA05-адаптером, подключенный к соответствующему разъему ODU на передней панели (за передней дверцей) коммутационной коробки системы Blue Phantom². Соединение является жестко заданным и стыкуется только в одном направлении (на разъемах отмечено красной точкой). В данном случае также обращайтесь к главе 3.2.1 Разъемы, расположенные на системе Blue Phantom² и главе 5.5.4 Датчик ОТМ в системе Blue Phantom² (Дополнительное устройство).



Согласующий соединительный кабель управления насосом, подключенный к коммутационной коробке



Мобильный водный резервуар типа 306/1 или 306/2 с двунаправленным насосом



Кнопка «Наполнить»:

Нажмите эту клавишу, чтобы наполнить Blue Phantom².



Кнопка «Стоп»:

Нажмите эту клавишу, чтобы остановить работу насоса. Нажатие этой клавиши и удержание ее в течение более 2 секунд заблокирует насос.



Кнопка «Слить»:

Нажмите эту клавишу, чтобы слить воду из Blue Phantom².

Пульт управления резервуара для воды

3.4.1.2. Использование резервуара для воды

Резервуар для воды оснащен двунаправленным водяным насосом постоянного тока электромагнитным клапаном для предотвращения утечки воды в случае неисправности шланга и для предотвращения вытекания воды обратно в резервуар для воды в процессе измерений, в то время как наливная трубка соединена с фантомом.

Если насос находится в эксплуатации в течение более 15 минут без перерыва, он автоматически будет выключен, и начнет мигать красный светодиод, расположенный над кнопкой **«Наполнить»** или **«Слить»**. Чтобы «разбудить» резервуар для воды и продолжить операцию, нажмите **кнопку «Стоп»**.

Если **кнопка «Наполнить»** нажимается в первый раз после того, как резервуар для воды был подключен к электрической розетке, будет иметь место начальное время ожидания около 15 секунд. В течение этого времени открывается электромагнитный клапан с целью удаления воздуха между насосом и электромагнитным клапаном.

В течение этого времени будет мигать красный светодиод, расположенный над **кнопкой «Наполнить»**. Эта процедура может быть прервана либо путем прерывания подключения к сети, либо путем нажатия всех кнопок одновременно (мягкий сброс).

Насос может быть заблокирован нажатием **кнопки «Стоп»** в течение более 2 секунд. В этом состоянии ни ручное, ни программное функционирование невозможно. Мигает светодиод, расположенный над **кнопкой «Стоп»**. Вы можете «разбудить» резервуар для воды с помощью однократного нажатия **кнопки «Стоп»** или путем прерывания подключения к сети.

Электронное управление включает в себя проверку температуры. Превышение температуры индицируется быстрым миганием светодиода (5 Гц), расположенного над **кнопкой «Стоп»**. В случае превышения температуры резервуар для воды блокируется до тех пор, пока температура не уменьшится до необходимого значения. Это состояние блокировки не может быть прервано пользователем, даже путем отключения от сети.

NOTICE

ВАЖНОЕ ПРИМЕЧАНИЕ

ВНЕШНЕЕ УПРАВЛЕНИЕ НАСОСОМ

Перекачкой насосом резервуара для воды также можно управлять с помощью панели управления myQA АсCERT и с помощью соответствующего меню пульта дистанционного управления ЦБУ.



Кнопка режима «Water Reservoir» (Резервуар для воды)

CAUTION

ВНИМАНИЕ

СУХОЙ НАСОС

Не запускать насос вхолостую в течение более 5 минут.

CAUTION

ВНИМАНИЕ

ПОВРЕЖДЕНИЯ ВСЛЕДСТВИЕ ЗАМЕЗАНИЯ ВОДЫ

Если резервуар воды должен храниться при температуре ниже +5 °C, вода должна быть полностью слита с целью избежания повреждений из-за замерзания воды.

CAUTION

ВНИМАНИЕ

ЗАЩИТА ОТ ЗАМОРОЗКОВ

Не используйте какой-либо антифризной добавки для защиты от замерзания – в противном случае не исключена возможность получения повреждений оборудования и водного фантома.

3.4.1.3. Информация о воде, которую можно использовать в Blue Phantom²

Использование водопроводной воды: При использовании водопроводной воды каждый пользователь водопроводной точки должен обращать внимание на количество хлора в воде. При облучении хлор становится чрезвычайно агрессивным и очень быстро образует ржавчину даже на компонентах из нержавеющей стали. Таким образом, можно ли использовать водопроводную воду или нет – зависит от обработки местной воды.

Использование деминерализованной (или деионизированной) воды: Это вода, которая очищается с помощью ионообменника. Этот метод удаляет минеральные вещества (например, известь) из воды, но она по-прежнему будет содержать хлор. Кроме того, деминерализованная вода способствует росту водорослей (растительности). Поэтому деминерализованная вода не рекомендуется для использования.

Использование дистиллированной воды: Дистиллированная вода намного чище, чем деминерализованная вода, но для своего производства она требует гораздо больше усилий. Дистиллированная вода практически не содержит солей, органических соединений и микроорганизмов. Так как хлор представляет собой соль, в процессе перегонки большая часть хлора будет удалена, и бактерии/органические соединения и т.д. в значительной степени будут удалены, а также станет гораздо менее вероятным рост растительности. Поэтому нами рекомендуется дистиллированная вода.

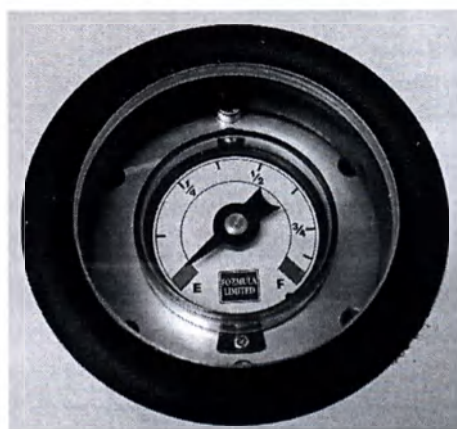
Рекомендуемая добавка: Компания IBA Dosimetry предлагает и поставляет вместе с Blue Phantom² добавку под названием «AquaBlue». Добавка используется в растворе 1:1000, то есть, на 200 л воды достаточно 200 мл добавки, которая добавляется в воду во время наполнения резервуара для воды.

CAUTION

ВНИМАНИЕ

О ДОБАВКАХ

Не следует добавлять к воде коррозионные добавки, такие как реагент-окислитель, кислоту и основание. Это может вызвать коррозию металлических частей, смоченных в воде.



Индикатор уровня воды в резервуаре для воды

3.4.2. Резервуар для воды с односторонним водным насосом

3.4.2.1. Описание одностороннего резервуара для воды

Резервуар для воды типа 307/1 (230 Вольт) или 307/2 (115 Вольт) оснащен односторонним водным насосом. Резервуар для воды используется для наполнения и опорожнения водного фантома, хранения воды, пока фантом не используется. Он не подходит для измерений ОТМ.

NOTICE

ВАЖНОЕ ПРИМЕЧАНИЕ

РЕЗЕРВУАР ДЛЯ ВОДЫ С ОДНОСТОРОННИМ НАСОСОМ И ОТМ

Типы 307/1 и 307/2 резервуара для воды не подходят для использования с дополнительным устройством измерения ОТМ.

Резервуар для воды имеет следующие существенные технические достоинства:

- Для этого резервуара для воды используется стандартный односторонний водный насос переменного тока с таймером, который обеспечивает возможность удобного наполнения водного фантома.
- Слив воды из фантома происходит под действием силы тяжести.
- Резервуар-хранилище выполнен из полиэтилена для предотвращения коррозии.
- Транспортировка резервуара для воды обеспечивается с помощью двух фиксированных и двух ориентируемых роликов со стояночными тормозами.

При использовании резервуара для воды должны соблюдаться следующие правила:



Резервуар для воды типа 307/1 и 307/2 с двунаправленным насосом

3.4.2.2. Использование резервуара для воды

Резервуар для воды оснащен однонаправленным водяным насосом переменного тока.

Установите резервуар для воды рядом с водным фантомом. Зафиксируйте его с помощью стояночных тормозов. Подключите кабель питания к электрической розетке и вставьте наливную трубку с механическим клапаном в круглое отверстие в нижней части фантома. Механический клапан плотно заходит в это отверстие. Проверьте, открыт ли клапан. При необходимости отрегулируйте винт с целью обеспечения надлежащего функционирования клапана.

- Водяной насос, используемый в этом резервуаре для воды, не является всасывающим насосом. Для достижения соответствующего функционирования при наполнении водного фантома наливная трубка первоначально должна находиться ниже уровня воды в резервуаре. Поместите шланг (без присоединяемой металлической наливной трубки) в ведро, расположенное на полу.
- Для наполнения водного фантома поверните переключатель таймера, расположенный на резервуаре для воды. Насос начнет работу и вода будет закачиваться, пока не пройдет определенное количество времени (после чего насос автоматически выключится) или часы не будут вручную повернуты назад в положение 0.
- Поверните таймер, расположенный на резервуаре для воды, и подождите, пока вода не начнет закачиваться в ведро.
- Выключите насос, повернув таймер назад в положение 0.
- Прикрепите металлическую наливную трубку к шлангу и установите его в водном фантоме.
- После заполнения немедленно удалите наливную трубку из водного фантома. В противном случае вода потечет обратно в резервуар.
- Для слива воды из водного фантома вставьте наливную трубку в водный фантом и на короткое время включите насос (на закачивание) для того, чтобы удалить пузырьки воздуха, которые могли остаться в шланге. Затем выключите насос и оставьте наливную трубку в фантоме. Под действием силы тяжести вода потечет обратно в резервуар.

Если насос находится в эксплуатации в течение более 15 минут без перерыва, он будет автоматически выключен.

CAUTION**ВНИМАНИЕ****СУХОЙ НАСОС**

Не запускать насос вхолостую в течение более 5 минут.

CAUTION**ВНИМАНИЕ****ПОВРЕЖДЕНИЯ ВСЛЕДСТВИЕ ЗАМЕРЗАНИЯ ВОДЫ**

Если резервуар воды должен храниться при температуре ниже +5 °С, вода должна быть полностью слита с целью избегания повреждений из-за замерзания воды.

CAUTION**ВНИМАНИЕ****ЗАЩИТА ОТ ЗАМОРОЗКОВ**

Не используйте какой-либо антифризной добавки для защиты от замерзания – в противном случае не исключена возможность получения повреждений оборудования и водного фантома.

3.4.2.3. Информация о воде, которую можно использовать в Blue Phantom².

Использование водопроводной воды При использовании водопроводной воды каждый пользователь водопроводной точки должен обращать внимание на количество хлора в воде. При облучении хлор становится чрезвычайно агрессивным и очень быстро образует ржавчину даже на компонентах из нержавеющей стали. Таким образом, можно ли использовать водопроводную воду или нет – зависит от обработки местной воды.

Использование деминерализованной (или деионизированной) воды: Это вода, которая очищается с помощью ионообменника. Этот метод удаляет минеральные вещества (например, известь) из воды, но она по-прежнему будет содержать хлор. Кроме того, деминерализованная вода способствует росту водорослей (растительности). Поэтому деминерализованная вода не рекомендуется для использования.

Использование дистиллированной воды: Дистиллированная вода намного чище, чем деминерализованная вода, но для своего производства она требует гораздо больше усилий. Дистиллированная вода практически не содержит солей, органических соединений и микроорганизмов. Так как хлор представляет собой соль, в процессе перегонки большая часть хлора будет удалена, и бактерии/органические соединения и т.д. в значительной степени будут удалены, а также станет гораздо менее вероятным рост растительности. Поэтому нами рекомендуется дистиллированная вода.

Рекомендуемая добавка: Компания IBA Dosimetry предлагает и поставляет вместе с Blue Phantom² добавку под названием «AquaBlue». Добавка используется в растворе 1:1000, то есть, на 200 л воды достаточно 200 мл добавки, которая добавляется в воду во время наполнения резервуара для воды.

CAUTION**ВНИМАНИЕ****О ДОБАВКАХ**

Не следует добавлять к воде коррозионные добавки, такие как реагент-окислитель, кислоту и основание. Это может вызвать коррозию металлических частей, смоченных в воде.

3.5. Датчик ОТМ (Дополнительное устройство)

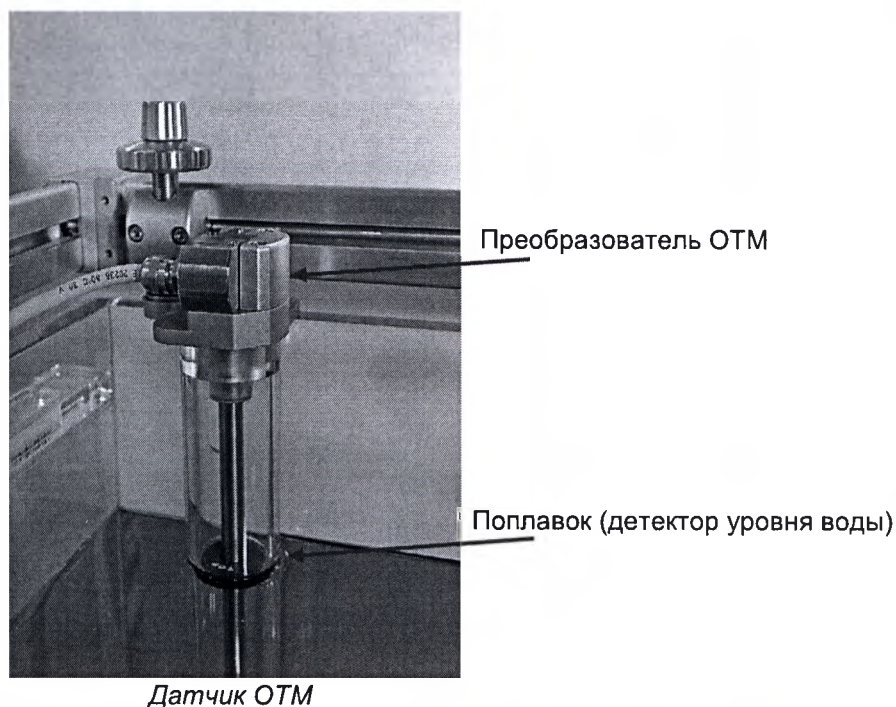
Tissue Phantom Ratio (отношение ткань-фантом) (ОТФ) и Tissue Maximum Ratio (отношение ткань-максимум) (ОТМ) удобно измерять с помощью преобразователя уровня воды, установленного на Blue Phantom². Измерение ОТФ/ОТМ осуществляется по мере того, как вода перекачивается в или из Blue Phantom² во взаимодействии с резервуаром для воды и двунаправленным насосом, в то время как детектор поля остается в устойчивом положении.

ОТМ преобразователь (датчик ОТМ) содержит трубчатый волновод, защищенный напорной трубкой из нержавеющей стали. Позиционирующий магнит (поплавок) перемещается вдоль стержня. Позиционирующий магнит определяет положение на волноводе, которое необходимо измерить. Генерируемый изнутри импульс в сочетании с магнитным полем вызывает в волноводе волну кручения (магнитострикция), распространяющуюся со сверхзвуковой скоростью. Волновая составляющая, достигающая дальнего конца волновода, поглощается методикой затухания. Составляющая, достигающая конца соединения, проходит через катушку, генерируя электрический сигнал. Время распространения волны используется для определения положения поплавка, т.е., поверхности воды. Это происходит с чрезвычайно высокой точностью и повторяемостью.

Для передачи сигналов о положении датчик ОТМ использует разъем ОТМ, расположенный на Blue Phantom². Кроме того, датчик ОТМ получает необходимое питание от ЦБУ системы Blue Phantom².

Кабель, соединяющий резервуар для воды, должен быть подключен к разъему «PUMP CONTROL» (УПРАВЛЕНИЕ НАСОСОМ) коммутационной коробки Blue Phantom² через кабель E1149620 с HA05-адаптером.

Для измерения ОТФ/ОТМ необходимо использовать резервуара для воды типа 306/1 или 306/2 с двунаправленным насосом. Водяной насос управляется автоматически программным обеспечением myQA Асcept с помощью ЦБУ.



NOTICE

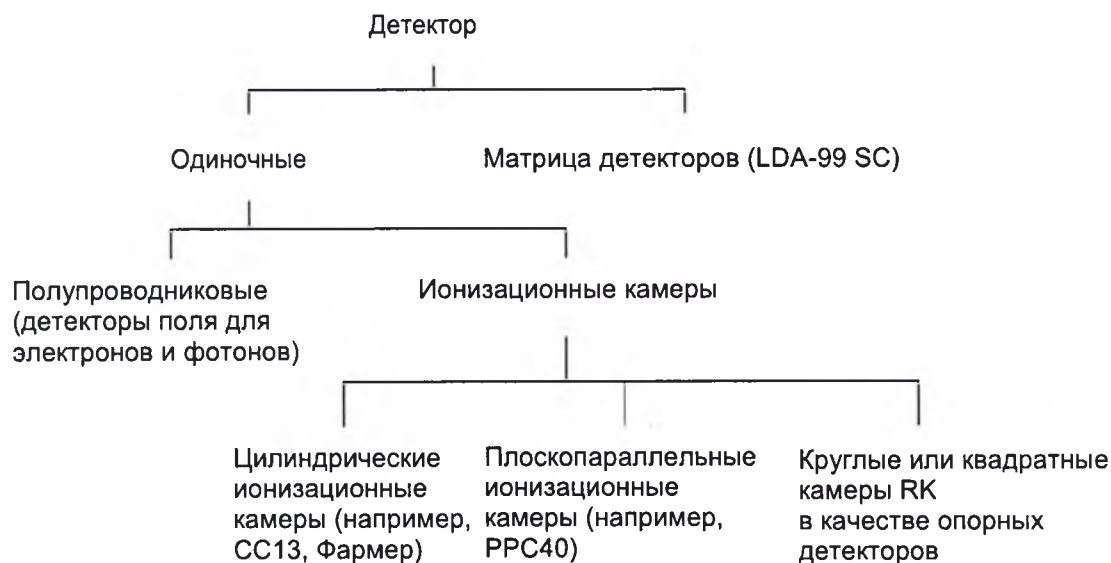
ВАЖНОЕ ПРИМЕЧАНИЕ

РЕЗЕРВУАР ДЛЯ ВОДЫ И ОТМ

Резервуар для воды типа 307/1 и 307/2 с однонаправленным насосом **не** подходят для использования с дополнительным устройством измерения ОТМ. Это дополнительное устройство требует резервуары для воды типа 306/1 или 306/2 (номер по каталогу HA05-000 или HA05-010) соответственно с двунаправленным насосом.

4. Детекторы

Компания IBA Dosimetry предоставляет широкий спектр отдельных детекторов (полупроводниковых детекторов и ионизационных камер), а также матрицу детекторов для использования в Blue Phantom².



4.1. Полупроводниковые детекторы

Компания IBA Dosimetry предлагает пять типов полупроводниковых детекторов для анализа полей:



- RFD: Опорный детектор с положительной полярностью (черный)
- EFD: Детектор поля для электронов (синий)
- PFD: Детектор поля для фотонов (желтый)
- RIO: Опорный детектор с инвертированным выходом (серый, не изображен)
- RAZOR: Детектор поля для стереотаксических пучков (зеленый)

Эти детекторы поля вследствие небольшого размера активного полупроводникового чипа позволяют проводить измерения в эксплуатационных условиях с высоким пространственным разрешением. Все детекторы поля основаны на полупроводниковом чипе 3G-pSi. Важным преимуществом чипа 3G-pSi является независимость от поглощенной дозы. Детекторы поля поставляются с индивидуальными сертификатами испытаний.

Тип	Внутренний диаметр, мм	Активный объем, м³
EFD / PFD	1,6	~ 0,16
RAZOR	0,6	~ 0,006
RFD / RIO	1,6	~ 0,16
SFD	0,6	~ 0,01
EDD	1,6	~ 0,16
EDP	1,6	~ 0,16
EDP-HL	1,6	~ 0,16
IDF	1,6	~ 0,16

Детектор поля для измерений в пучках электронов

Детектор EFD должен использоваться для измерений в электронных полях, где производится сигнал, пропорциональный поглощенной в воде дозе, без необходимости внесения каких-либо исправлений.

Детектор поля для измерений в пучках фотонов

Детектор PFD разработан специально для измерений в фотонных полях. Детектор имеет встроенную компенсацию энергетической зависимости кремния.

При облучении в осевом направлении детектор фотонного поля дает равномерное разрешение. Этот тип детектора рекомендуется для использования в фотонных полях, больших 10 x 10 см.

Детектор поля для стереотаксических приложений

Детектор RAZOR специально разработан для измерений в фотонных полях для размеров полей менее 10 x 10 см. Пространственное разрешение детектора составляет всего 0,6 мм, поэтому такой детектор выбирается для работы в небольших полях или градиентных областях с резкими краями. Детектор также может быть использован в электронных полях, если время интегрирования увеличивается.

Опорный детектор

Детекторы RFD и RIO специально разработаны для достижения стабильного опорного сигнала в фотонном и электронном пучках. При обнаружении флуктуаций в пучке неточность относительного измерения вследствие изменения выхода ускорителя снижается.

NOTICE

ВАЖНОЕ ПРИМЕЧАНИЕ

ОПОРНЫЙ ДИОД

Существует два типа опорных диодов:

- RFD, 3^G-pSi опорный детектор (черного цвета) с обычной полярностью, разъем TNC, может быть использован в комбинации с другими детекторами и ЦБУ.
- RIO, 3^G-pSi опорный детектор (серого цвета) с обратной полярностью, разъем BNC (как часть оборудования LDA-99 SC/emXX), может быть использован только в комбинации с LDA-99 SC и подключается непосредственно к emXX.

Камера RK также разработана в качестве опорного детектора для размеров полей до 20 x 20 см. За подробностями обращайтесь к главе 4.2.5 RK.

4.2. Ионизационные камеры

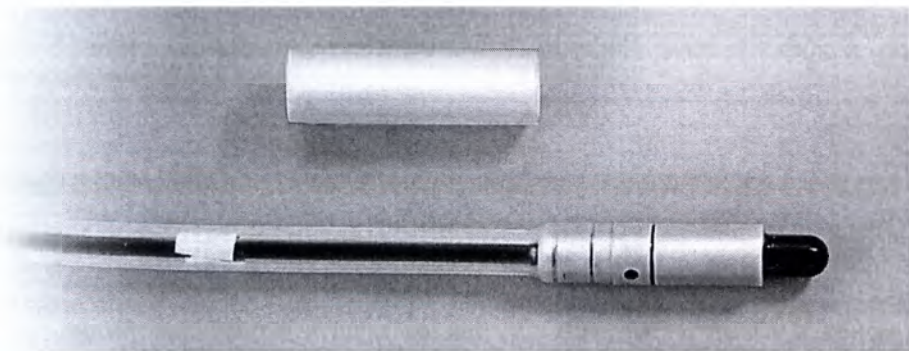
Ионизационные камеры рекомендуются для абсолютной дозиметрии и используются в относительной дозиметрии для измерения профилей и глубинных доз в фотонных и электронных пучках. Для непрерывного сканирования они обычно используются парами (одна – камера поля, одна – опорная камера).

Камеры соединяются с ЦБУ с помощью камерных кабелей-удлинителей. ЦБУ обеспечивает подачу напряжения смещения, которое управляется из программного обеспечения muQA Асепт.

Компания IBA Dosimetry поставляет следующие типы вентилируемых ионизационных камер для использования с Blue Phantom². Каждая камера откалибрована и поставляется с индивидуальным сертификатом о калибровке и является водонепроницаемой без каких-либо дополнительных принадлежностей.

Более подробная конкретная информация о камерах IBA представлена в прилагающихся руководствах пользователя.

4.2.1. Камеры СС (Компактные камеры)

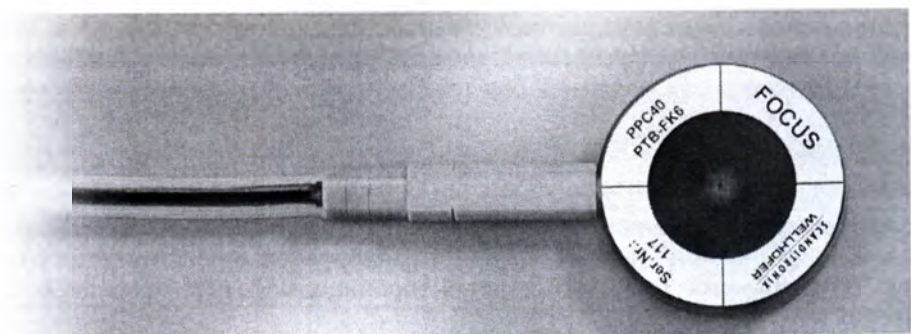


Тип	Внутренний диаметр, мм	Активный объем, см ³
CC01	2,0	0,01
RAZOR TM Chamber	2,0	0,01
CC04	4,0	0,04
CC08	6,0	0,08
CC13	6,0	0,13
CC25	6,0	0,25

Компактные цилиндрические (муфтовые) ионизационные камеры предназначены для следующих применений:

- CC01: Измерение малых полей и диапазонов с высокими градиентами дозы (например, стереотаксических полей)
- Камера RAZORTM Chamber: относительное или абсолютное определение дозы, измерения глубины дозы, а также анализ профиля поля в водном фантоме или в атмосферном воздухе для фотонов и электронов.
- CC08: Специализированные применения во время изготовления, установки и выездного обслуживания линейных ускорителей
- CC04, CC13: Стандартные камеры для клинического применения в водных фантомах, твердых фантомах и в воздухе (с защитной капсулой).
- CC25: Измерения низкой дозы в водных фантомах и измерения в воздухе с целью контроля качества

4.2.2. Камеры PPC (плоскопараллельные камеры)

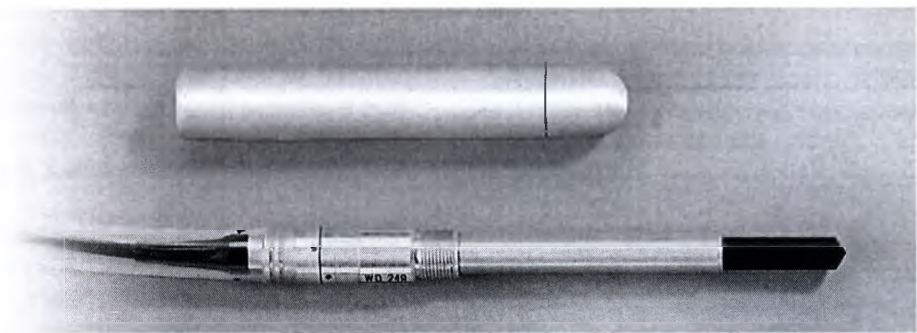


Тип	Внутренний диаметр, мм	Активный объем, см ³
PPC05	9,9	0,046
PPC40	16,0	0,40

Плоскопараллельные ионизационные камеры предназначены для следующих применений:

- PPC05: Обычная ионизационная камера для электронной дозиметрии, применяемая в водных фантомах, твердых фантомах и в воздухе (с защитной капсулой)
- PPC40: Быстрые измерения и простая оценка данных для определения дозы в электронных и протонных пучках

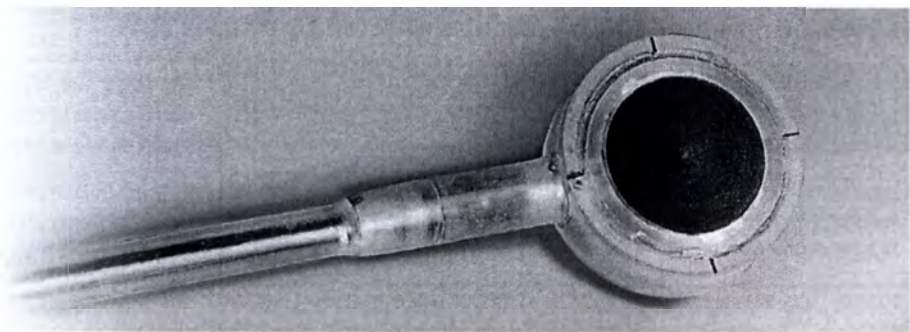
4.2.3. Камеры FC (Камеры типа Фармер)



Тип	Внутренний диаметр, мм	Активный объем, см ³	Материал стенок
FC23-C	6,2	0,23	Shonka C 552
FC65-G	6,2	0,65	Графит
FC65-P	6,2	0,65	Полиформальдегидная смола (Дельрин)

Цилиндрические ионизационные камеры типа Фармер предназначены для абсолютной дозиметрии в водных фантомах, твердых фантомах и в воздухе (с защитной капсулой). Из-за прочного материала стенки FC65-P особенно подходит для всех обычных применений.

4.2.4. Камера NACP



Камера NACP представляет собой герметичную плоскопараллельную ионизационную камеру, изготовленную в соответствии со спецификациями Скандинавской Ассоциации Клинических Физиков (NACP). Она лучше всего подходит для измерений в электронных пучках малой энергии. Камера NACP имеет тонкое переднее окно, которое позволяет проводить неглубокие измерения, небольшое углубление, минимизирующее возмущение поля, низкий эффект поляризации и высокую стабильность отклика детектора.

4.2.5. Камера RK и Ионизационная камера для мягкого рентгеновского излучения

Камера RK представляет из себя ионизационную камеру с большим коэффициентом пропускания, предназначенную для относительной дозиметрии фотонных и электронных пучков при мощностях дозы уровня терапии. Камера RK предназначена для использования в качестве опорной камеры в относительной дозиметрии фотонных и электронных пучков в радиотерапии для клинического использования в сканирующих системах водных фантомов. Она используется для ПГД и профилей малых полей, поскольку возмущение в связи с наличием камеры в этой области минимально, и камера может рассматриваться как невидимая для пучка. Они имеют круглую или квадратную форму соответственно.

NOTICE

ВАЖНОЕ ПРИМЕЧАНИЕ

RK В КАЧЕСТВЕ ОПОРНОГО ДЕТЕКТОРА

Камера RK может быть использована только в качестве опорного детектора для небольших полей с размером поля до 20 см x 20 см. Ее можно использовать в сочетании с любым подходящим детектором поля.



Камера RK



Ионизационная камера для мягкого рентгеновского излучения

4.3. Чувствительности детекторов ИВА

В следующей таблице приведен обзор чувствительностей детекторов ИВА:

Детекторы	Номинальная чувствительность, нКл/Гр	
CC01	0,4	
RAZOR ^{Chamber}	0,3	
CC04	1,1	
CC08	2,7	
CC13	3,8	
CC25	8	
PPC05	2	
PPC40	12	
NACP	6	
PFD	35	
EFD	25	
RFD	30	
RAZOR (диод)	4	
FC23-C	7	
FC65-P	21	
FC65-G	21	
Круглая камера РК в качестве опорной	30 [пКл/Гр см²]	
Круглая камера РК в качестве опорной	30 [пКл/Гр см²]	

нКл/Гр

100

RFD

NACP

RAZOR

PPC05

1

RAZOR^{Chamber}

PFD

EFD

FC65-P

FC65-G

PPC40

CC25

FC23-C

CC13

CC08

CC04

CC01

4.4. Матрица линейных детекторов LDA-99 SC и электрометр emXX

Матрица LDA-99 SC состоит из 99 полупроводниковых детекторов, выпускаемых компанией IBA Dosimetry, расположенных в линейном держателе. LDA-99 SC обеспечивает быстрые и надежные измерения в динамических полях.

Детекторы, используемые в LDA-99 SC, являются 3G-pSi детекторами с компенсацией энергии, имеют превосходное пространственное разрешение и строго определенную глубину измерения, не зависящую от энергии.

Высокое пространственное разрешение позволяет с помощью измерения реконструировать даже очень резкие полутени. Горячие точки отображаются так, как они есть, и не сглаживаются, как при использовании больших детекторов, таких как ионизационные камеры.

LDA-99 SC предназначена для измерения профиля в воде и в воздухе. Для измерений в воздухе матрица LDA-99 SC оснащена специально разработанной защитной капсулой и установленной на гентри сервосистемой, настольным держателем или пустой системой Blue Phantom².

LDA-99 SC используется в сочетании с 99+1 - канальным электрометром, названным emXX. Для измерений с помощью LDA-99 SC также требуются ЦБУ и опорный детектор с инвертированным выходным сигналом (RIO).

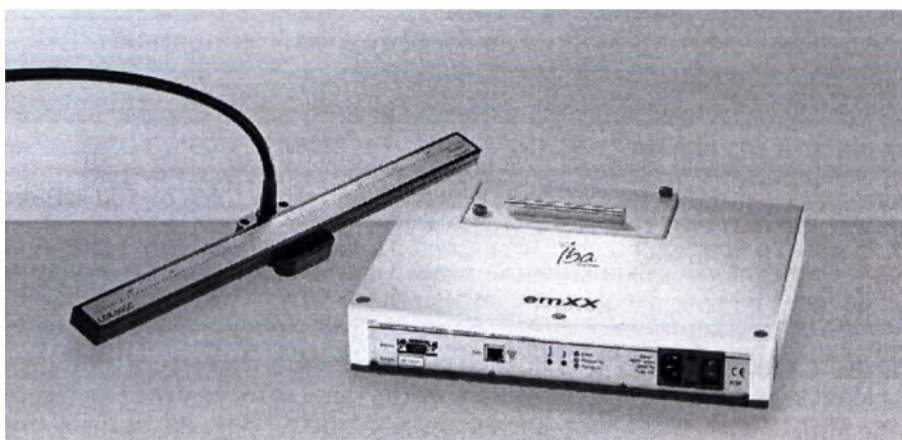
NOTICE

ВАЖНОЕ ПРИМЕЧАНИЕ

ОПОРНЫЙ ДИОД

RIO, 3G-pSi опорный детектор (серого цвета) с обратной полярностью, разъем BNC (как часть оборудования LDA-99 SC/emXX), может быть использован только в комбинации с LDA-99 SC и подключается непосредственно к emXX.

Соединения для измерений с помощью матрицы LDA-99 SC описаны в разделе «Настройка для измерений с помощью LDA-99 SC».



Система LDA-99 SC

4.5. Фантом MULTICube



Описание	Спецификация
Размер MULTICube:	31.4 см (Д) x 34 см (Ш) x 34 см (В)
Приблизительный вес:	33 кг
Съемная кассета для пленки:	4.1 кг
Материал:	Plastic Water® в пределах 0.5% от 150 кэВ до 100 кэВ дозы воды
Размер MULTICubeLite:	31.4 см (Д) x 34 см (Ш) x 22 см (В)
Приблизительный вес:	19.8 кг
Съемная кассета для пленки:	4.1 кг
Материал:	Plastic Water® в пределах 0.5% от 150 кэВ до 100 кэВ дозы воды

MULTICube обеспечивает эффективный способ валидации дозы по параметрам, отражающим таковые у пациента во время лечения.

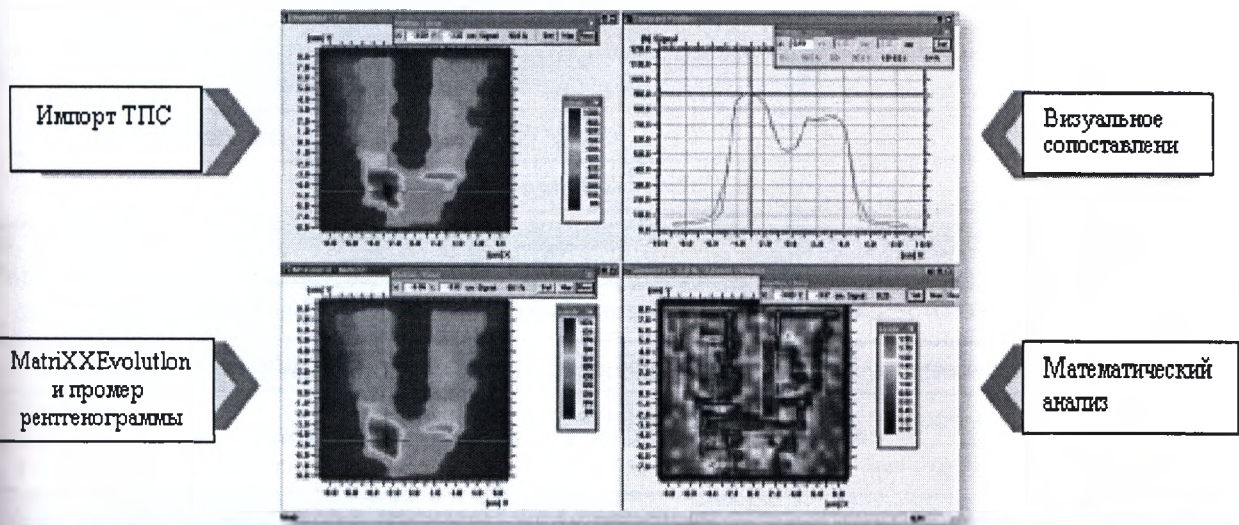
Множественные конфигурации с шагом 5 см позволяют физически позиционировать плоскости измерения MatriXX^{Evolution} в точке фантомного материала, которая будет напоминать свое положение у пациента. MULTICube позволяет расположить MatriXX^{Evolution} на разных глубинах вертикально, подняв измерительную плоскость на 20 см.

Съемная кассета для пленок с регистрационными точками для независимой проверки пленки на той же плоскости измерения, что и MatriXX^{Evolution}.

4.6. Матрица детекторов MatriXX^{Evolution}

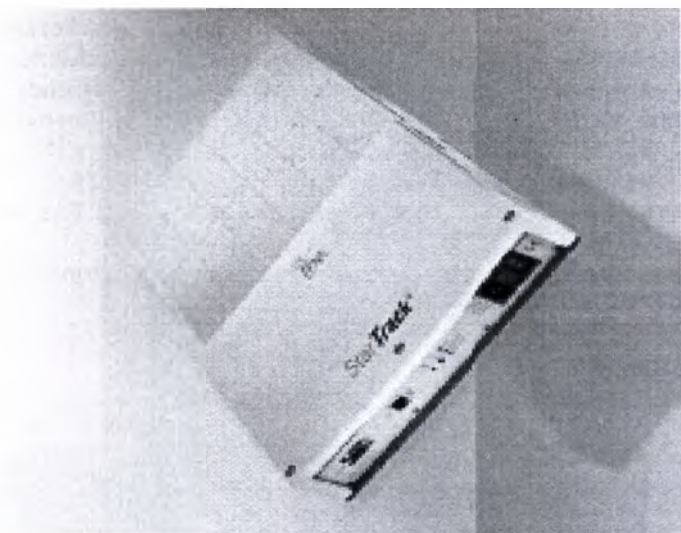
MatriXX^{Evolution} - это оптимизированная двумерная цифровая система проверки для ротационной терапии. Система оснащена программным обеспечением для комплексной плановой проверки и контроля качества лучевой терапии с модулированной интенсивностью ЛТМИ (IMRT) / радиационной терапии под визуальным контролем (IGRT) / ротационных методов:

- Пиксельные ионизационные камеры с вентиляцией воздуха (~ 10%).
- Параллельное считывание данных всех ионизационных камер без потерь времени. До 20 мс / образец.
- Наивысшее пространственное разрешение: ионизационные камеры 1020 в активной области 24 x 24 см².
- Датчик подвижного угла для:
 - простоты установки на гантри;
 - простоты центрирования, обозначенного светодиодами;



Описание	Спецификация
Кол-во камер:	1020
Активная область:	24.4 x 24.4 см ²
Расположение датчиков:	матрица в плоскости, расположенной в сетке 32 x 32
Расстояние пикселей:	7.62 мм от центра до центра
Тип камеры:	Пиксельные ионизируемые камеры, вентилируемые
Размер камеры:	4.5 (Ø) x 5 (В) мм, объем камеры 0.08 см ³
Чувствительность:	0.42 нКл / Gy
Эффективная точка измерения:	3 мм от поверхности
Точность углового датчика:	+/- 0.6°

4.7 Прибор StarTrack



Описание	Спецификация
Применение:	контроль качества высокоэнергетических фотонных и
Позиционирование:	установленный на портале (держатель дополнительно)
Количество измерений:	поглощенная доза, размер дозы
Диапазон энергии:	Co60, 4 MB-30 MB Фотон 4 МэВ-21 МэВ Электрон
Внутреннее наращивание:	3 мм Tecaran ABS; Плотность 1,06 г / см3
Материал обратного рассеивания:	RW3 (состав: 98% полистирол + 2% TiO2 и плотность: 1,045 г / см3); Толщина 22 мм
Диапазон скорости дозы:	0,02-20 Гр / мин
Отношение сигнал шум:	более 1% с 1 сГу интегрированной дозы
Линейность дозы:	тестируется, чтобы составляло более 0,5% от 10 сГу до 5 Гу интегральной дозы и более 0,5% от 0,1 Гр / мин до 4 Гр / мин
Выходной коэффициент:	в пределах 1% от 5 см x 5 см до 25 см x 25 см. Размер поля по сравнению с CC13 между 6 и 18 MB
К (t, p) коррекция:	Температура (10-40 ° С), давление (70-110 кПа)
Габаритные размеры:	56 см (Д) x 6 см (В) x 32 см (Вт)
Вес:	= 10 кг
Источник питания:	100-240 В, 50/60 Гц, шнур питания со штепсельной вилкой США
Интерфейс с ПК:	Ethernet RJ-45 (прямое подключение или через сеть)

Описание	Спецификация
Количество камер:	453

Активная область:	27 см x 27 см, размеры полей измерений до 25 см x 25 см
Расположение датчиков:	Камерные массивы, расположенные по основным осям и диагоналям, 8 дополнительных камер для проверки постоянства энергии и 4 линии камер для проверки MLC
Пространственное разрешение:	Расстояние между датчиками 5 мм для горизонтальных и вертикальных линий и 7 мм для диагоналей
Тип камеры:	Вентилируемые пиксельные ионизационные камеры пикселей
Размер камеры:	Цилиндрический, 3 (Ø) x 5 (В) мм, чувствительный объем 0,035 см3
Типичная чувствительность:	1.1 nC / Gy (Co60)
Эффективная точка измерения:	3 мм ниже верхней поверхности
Проверка энергии:	одна пластина для энергии фотонов и электронов (дополнительно)
Электронетр:	8 TICA ASIC (каждая содержит 64 независимых электронетра)
Каналы:	453
Разрешение заряда:	0,1 pC / число
Время выборки:	минимум 10 мс
Считывание:	Параллельный и синхронный без потерь времени

StarTrack - 453 вентиляруемых пиксельных ионизационных камеры с автоматической коррекцией k (t, p);
Уникальный макет детектора для проверки основных параметров контроля качества всего за одно измерение.
При проверке постоянства качества луча электронная или фотонная пластина помещается на StarTrack *. Измерения всех желаемых энергий пучка могут быть выполнены без необходимости входа в процедурное помещение в любое время.
Для каждой энергии набор результатов из выделенных камер автоматически сравнивается с набором измеренных эталонных значений. Отчет об испытании выдается в соответствии с выбранными критериями "пройдено/не пройдено" вместе с эталонными значениями.
Пластины для проверки постоянства энергии могут использоваться с электронными пучками любой энергии от 4 до 22 МэВ и фотонными пучками любой энергии от Co60 до 25 МВ.

5. Установка

5.1. Введение

В этой главе описывается распаковка и установка аппаратной части системы Blue Phantom², в том числе, процедуры проверки и инструкции для правильного размещения оборудования. Требования к компьютеру и инструкции по установке программного обеспечения можно найти в *Руководстве пользователя программного обеспечения тyQA Acсept*.

5.1.1. Правила техники безопасности

NOTICE

ВАЖНОЕ ПРИМЕЧАНИЕ
ИНФОРМИРОВАННОСТЬ

Персонал, который устанавливает систему Blue Phantom², должен прочесть эту главу и иметь полное представление о ее содержании.

⚠ WARNING

ОСТОРОЖНО

ЗАЩИТНОЕ ЗАЗЕМЛЕНИЕ

Во избежание риска поражения электрическим током это оборудование должно быть подключено только к основной питающей линии с защитным заземлением.

⚠ CAUTION

ВНИМАНИЕ

КОНТАКТ ЗАЗЕМЛЕНИЯ

Все оборудование должно быть подключено к розеткам сети питания с защитным заземлением. Для подключения к сети питания Blue Phantom² и сопутствующего оборудования используйте сетевой шнур и многорозеточный удлинитель с контактом заземления.

⚠ WARNING

ОСТОРОЖНО

ПОВРЕЖДЕННЫЙ ШНУР ПИТАНИЯ

При повреждении шнура питания использовать оборудование запрещается.

⚠ WARNING

ОСТОРОЖНО

ОПАСНОЕ НАПРЯЖЕНИЕ

На высоковольтных выходах ЦБУ имеются опасные напряжения до 500 В постоянного тока. Не включайте электропитание, пока не будут подключены все кабели.

⚠ CAUTION

ВНИМАНИЕ

У СИСТЕМЫ ТЕРАПИИ ОТСУТСТВУЕТ СОЕДИНЕНИЕ С ЗЕМЛЕЙ

Избегайте металлического контакта между любой частью системы Blue Phantom², ее кабелями или детекторами и аппаратом лучевой терапии или процедурной кушеткой.

⚠ CAUTION

ВНИМАНИЕ

ГРОМОЗДКИЕ УСТРОЙСТВА

Попросите по меньшей мере еще одного человека о помощи при распаковке/упаковке или установке тяжелого/крупногабаритного оборудования (например, фантома, подъемного стола, резервуара для воды) во избежание травмирования или дополнительного повреждения.

5.1.2. Основные инструкции

NOTICE

ВАЖНОЕ ПРИМЕЧАНИЕ

ПОВРЕЖДЕНИЯ ПРИ ТРАНСПОРТИРОВКЕ

Перед распаковкой проверьте наличие повреждений на внешней стороне ящика. Обращайте внимание на любой признак повреждения. При обнаружении повреждения при транспортировке, даже если был использован оригинальный ящик, свяжитесь с транспортной компанией; вашим дистрибьютором компании IBA Dosimetry и ближайшим сервисным отделом IBA, чтобы сообщить им об этом случае. В этом случае желательно придерживаться процедуры рассмотрения жалоб главы 14 Приложение С – Техническая поддержка и 14.2 Составление жалоб.

NOTICE

ВАЖНОЕ ПРИМЕЧАНИЕ

ПРОТОКОЛ УСТАНОВКИ

Для ввода в эксплуатацию откройте контейнер и аккуратно распакуйте все части системы. Проверьте каждый пункт поставки напротив перечисленных и отмеченных элементов в протоколе установки, который прилагается к документам оборудования. Если какие-либо части отсутствуют, подтвердите это в протоколе установки. Если какие-либо части повреждены, немедленно сообщите о повреждении в транспортную компанию и обратитесь к вашему дистрибьютору компании IBA Dosimetry или в ближайший сервисный отдел IBA.

Подписанный протокол установки должны быть отправлен по почте или по факсу на завод.

NOTICE

ВАЖНОЕ ПРИМЕЧАНИЕ

ТРАНСПОРТНЫЕ КОНТЕЙНЕРЫ

Частью оборудования системы Blue Phantom² является транспортный контейнер, предназначенный для обеспечения максимально возможной защиты фантома во время транспортировки и хранения. Для возможной транспортировки следует сохранить оригинальную упаковку (транспортный ящик, упаковочные материалы, транспортные средства защиты и т.д.).

CAUTION

ВНИМАНИЕ

НЕ ХРАНИТЕ ОБОРУДОВАНИЕ В ОБЛУЧАЕМОЙ ОБСТАНОВКЕ

Хранение в течение длительного времени в облучаемой обстановке может привести к ухудшению качества электронных компонентов.

5.2. Мобильный резервуар для воды

Резервуар для воды поставляется в полностью собранном виде. Аккуратно распакуйте транспортировочный ящик с резервуаром для воды. На случай возможной повторной отгрузки сохраните оригинальный упаковочный материал. Соблюдайте общие правила, указанные в начале этой главы.

5.2.1. Установка резервуара для воды

- Убедитесь, что сеть электропитания подключена в соответствии с информацией, указанной на паспортной табличке резервуара для воды.
- Проверьте состояние пола в тех местах, где вы хотите провезти или разместить резервуар для воды. Проверьте, что максимальная нагрузочная способность пола является достаточной (см. Раздел 11.5.3.1 для резервуара для воды с однонаправленным насосом и 11.5.4.1 для резервуара для воды с двунаправленным насосом соответственно).

⚠ WARNING

ОСТОРОЖНО
НЕ ИСПОЛЬЗУЙТЕ ДЛЯ ПЕРЕВОЗКИ ЛЮДЕЙ
Не перевозите людей с помощью резервуара для воды.

⚠ WARNING

ОСТОРОЖНО
ОПАСНОСТЬ ЗАЩЕМЛЕНИЯ
При заполнении водой резервуар для воды может весить до 300 кг. При перемещении резервуара для воды держите ноги подальше от колес. Во время использования всегда фиксируйте резервуар для воды с помощью стояночных тормозов.

⚠ WARNING

ОСТОРОЖНО
НАКЛОННОЕ ПОЛОЖЕНИЕ
Не ставьте на стоянку резервуар для воды на наклонном полу.

⚠ WARNING

ОСТОРОЖНО
ОПАСНОСТЬ ВО ВРЕМЯ ТРАНСПОРТИРОВКИ
Резервуару для воды с заполненным баком для воды может быть трудно оставаться на одном месте на наклонном полу. Перед перемещением резервуара для воды по наклонным поверхностям всегда сливайте из него воду.

⚠ WARNING

ОСТОРОЖНО
НАГРУЗОЧНАЯ СПОСОБНОСТЬ
Максимально допустимая нагрузочная способность пола должна быть достаточной для поддержки оборудования.

CAUTION

ВНИМАНИЕ
СУХОЙ НАСОС
Не запускать насос вхолостую в течение более 5 минут.

CAUTION

ВНИМАНИЕ
ТЯЖЕЛЫЕ ПРЕДМЕТЫ
Резервуар для воды не должен быть нагружен тяжелыми предметами.

CAUTION

ВНИМАНИЕ
НАПОЛНЕНИЕ РЕЗЕРВУАРА ДЛЯ ВОДЫ
Никогда не заполняйте резервуар для воды до уровня, при котором вентиляционное отверстие заполняется водой – достаточно заполнить до уровня примерно на 5 см ниже.

5.2.2. Информация о воде для использования

Использование водопроводной воды: При использовании водопроводной воды каждый пользователь водопроводной точки должен обращать внимание на количество хлора в воде. При облучении хлор становится чрезвычайно агрессивным и очень быстро образует ржавчину даже на компонентах из нержавеющей стали. Таким образом, можно ли использовать водопроводную воду или нет – зависит от обработки местной воды.

Использование деминерализованной (или деионизированной) воды: Это вода, которая очищается с помощью ионообменника. Этот метод удаляет минеральные вещества (например, известь) из воды, но она по-прежнему будет содержать хлор. Кроме того, деминерализованная вода способствует росту водорослей (растительности). Поэтому деминерализованная вода не рекомендуется для использования.

Использование дистиллированной воды: Дистиллированная вода намного чище, чем деминерализованная вода, но для своего производства она требует гораздо больше усилий. Дистиллированная вода практически не содержит солей, органических соединений и микроорганизмов. Так как хлор представляет собой соль, в процессе перегонки большая часть хлора будет удалена, и бактерии/органические соединения и т.д. в значительной степени будут удалены, а также станет гораздо менее вероятным рост растительности. Поэтому нами рекомендуется дистиллированная вода.

Рекомендуемая добавка: Компания IBA Dosimetry предлагает и поставляет вместе с Blue Phantom² добавку под названием «AquaBlue». Добавка используется в растворе 1:1000, то есть, на 200 л воды достаточно 200 мл добавки, которая добавляется в воду во время наполнения резервуара для воды.

CAUTION

ВНИМАНИЕ
О ДОБАВКАХ
Не следует добавлять к воде коррозионные добавки, такие как реагент-окислитель, кислоту и основание. Это может вызвать коррозию металлических частей, смоченных в воде.

5.2.3. Первоначальная настройка

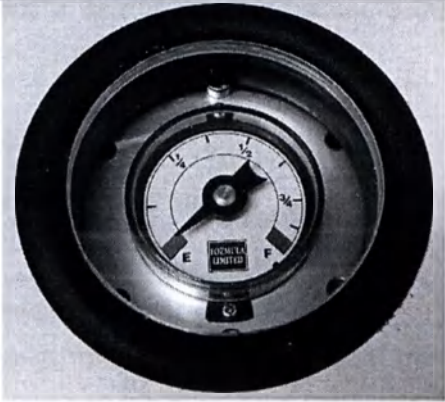
Водяной насос, используемый в этом резервуаре для воды, не является всасывающим насосом. Для достижения соответствующего функционирования при наполнении водного фантома наливная трубка первоначально должна находиться ниже уровня воды в резервуаре для воды. Для первоначального использования действуйте следующим образом:

1. Снимите верхнюю деревянную плиту с тележки резервуара для воды.
2. Откройте круглую крышку бака для воды.
3. Заполните резервуар до уровня приблизительно на 5 см ниже крышки.

Для резервуаров для воды с двунаправленным и однонаправленным насосом процедура немного отличается. Для двунаправленного типа перейдите к шагу 4., для однонаправленного – к шагу 11.

Индикатор уровня воды в резервуаре для воды

ВНИМАНИЕ



CAUTION

НАПОЛНЕНИЕ РЕЗЕРВУАРА ДЛЯ ВОДЫ
Никогда не заполняйте резервуар для воды до уровня, при котором вентиляционное отверстие заполняется водой – достаточно заполнить до уровня примерно на 5 см ниже.

CAUTION

ВНИМАНИЕ
ОПАСНОСТЬ ЗАТОПЛЕНИЯ
Если вода наполняется непосредственно в резервуар для воды, не заполняйте водой значительно больше, чем Blue Phantom² может вместить (200 л).

CAUTION

ВНИМАНИЕ

САМОУПЛОТНЕНИЕ

Быстросъемный соединитель имеет самоуплотняющийся клапан, который закрыт, если не подключен к ответной части (которая также имеет самоуплотняющийся клапан). Поэтому не включайте насос, если нет подключения к фантому или ответной части. Насос может быть поврежден.

NOTICE

ВАЖНОЕ ПРИМЕЧАНИЕ

ЗАДЕРЖКА В РЕЖИМЕ «НАПОЛНИТЬ»

Если кнопка «Наполнить» нажимается в первый раз после того, как резервуар для воды был подключен к электрической розетке, будет иметь место начальное время ожидания около 15 секунд. В течение этого времени открывается электромагнитный клапан с целью удаления воздуха между насосом и электромагнитным клапаном.

Резервуар для воды с двунаправленным насосом:

4. Подключите ответную часть быстросъемного соединителя (запасная часть для наливной трубки) к быстросъемному соединителю шланга резервуара для воды и вставьте его в открытую круглую крышку бака для воды.
5. Нажмите кнопку «Наполнить» и подождите, пока вода не начнет закачиваться в ведро.
6. Нажмите кнопку «Стоп».
7. Закройте круглую крышку бака для воды и положите верхнюю деревянную плиту обратно на тележку резервуара для воды.
8. Пропустите шланг сквозь одно из двух отверстий крышки резервуара для воды.
9. Снимите ответную часть быстросъемного соединителя и подсоедините короткий шланговый штуцер.
10. Вставьте шланг обратно в резервуар для воды настолько, насколько требуется, чтобы вставить и оставить его в спокойном положении (например, вставьте конец во второе отверстие крышки).

Резервуар для воды с однонаправленным насосом

11. Поместите шланг (без присоединяемой металлической наливной трубки) в ведро, расположенное на полу.
12. Поверните таймер, расположенный на резервуаре для воды, и подождите, пока вода не начнет закачиваться в ведро.
13. Выключите насос, повернув таймер назад в положение 0.
14. Прикрепите металлическую наливную трубку к шлангу и установите его в водном фантоме.
15. Закройте круглую крышку бака для воды и положите верхнюю деревянную плиту обратно на тележку резервуара для воды.
16. Вставьте шланг обратно в резервуар для воды настолько, насколько требуется, чтобы вставить и оставить его в спокойном положении (например, вставьте конец во второе отверстие крышки).

5.2.4. Упаковка и перевозка груза

Во избежание повреждения оборудования при транспортировке используйте оригинальную упаковку и транспортировочные фиксаторы. Упаковка должна производиться в обратном порядке, указанном для распаковки.

NOTICE	ВАЖНОЕ ПРИМЕЧАНИЕ ТРАНСПОРТНЫЙ КОНТЕЙНЕР Частью оборудования системы Blue Phantom ² является транспортный контейнер, предназначенный для обеспечения максимально возможной защиты фантома во время транспортировки и хранения. Для возможной транспортировки следует сохранить оригинальную упаковку (транспортный ящик, упаковочные материалы, транспортные средства защиты и т.д.).
CAUTION	ВНИМАНИЕ ПОВРЕЖДЕНИЯ ВСЛЕДСТВИЕ ЗАМЕРЗАНИЯ ВОДЫ Во избежание повреждений от замерзания воды при транспортировке перед отправкой полностью слейте воду из резервуара для воды и насоса. Перед упаковкой рекомендуется в течение 24 часов подержать его в теплом месте с открытой верхней крышкой и сливной трубкой.

5.3. Мобильный стол

⚠ WARNING	ОСТОРОЖНО НЕ ИСПОЛЬЗУЙТЕ ДЛЯ ПЕРЕВОЗКИ ЛЮДЕЙ Не перевозите людей с помощью подъемного стола.
⚠ WARNING	ОСТОРОЖНО ОПАСНОСТЬ ЗАЩЕМЛЕНИЯ Ручной подъемный стол весит 69 кг без размещенного на столе фантома, и электрический подъемный стол весит 116 кг без размещенного на столе фантома. При перемещении подъемного стола держите ноги подальше от колес. Во время использования всегда фиксируйте подъемный стол с помощью стояночных тормозов.
⚠ WARNING	ОСТОРОЖНО НАКЛОННОЕ ПОЛОЖЕНИЕ Не ставьте на стоянку подъемный стол на наклонном полу.
⚠ WARNING	ОСТОРОЖНО НАГРУЗОЧНАЯ СПОСОБНОСТЬ Максимально допустимая нагрузочная способность пола должна быть достаточной, особенно, когда устройство используется с фантомом, заполненным водой. Значения нагрузки на пол см. в разделах 11.5.1.1 для ручного подъемного стола и 11.5.2.1 для электрического подъемного стола.
CAUTION	ВНИМАНИЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ Подъемный стол не должен нагружаться ничем, кроме водных фантомов компании IBA Dosimetry.

5.3.1. Мобильный стол с подъемным механизмом

5.3.1.1. Распаковка мобильного стола

За исключением ручки коленчатого рычага ручной подъемный стол поставляется в полностью собранном виде. На случай возможной повторной отгрузки сохраните оригинальный упаковочный материал. Аккуратно распакуйте упаковочную коробку с подъемным столом и проверьте на наличие каких-либо видимых признаков физических повреждений, которые могли произойти во время транспортировки. Установите ручку коленчатого рычага на направленном наружу валу шестерни коленчатой зубчатой передачи. Шестигранная гайка M8, поставляемая со столом, используется для закрепления ручки коленчатого рычага. Убедитесь, что подъемный стол работает правильно, подняв его один раз на полную высоту вертикального диапазона.

Соблюдайте общие правила, указанные в начале главы 5.1.1 *Правила техники безопасности*.

NOTICE

ВАЖНОЕ ПРИМЕЧАНИЕ
ПОЗИЦИОНИРОВАНИЕ ПОДЪЕМНОГО СТОЛА
Подъемный стол должен быть размещен в устойчивом положении и таким образом, чтобы избежать столкновений платформы с другими элементами, находящимися в непосредственной близости, и чтобы существовала возможность безопасно выполнять все задачи, касающиеся подъемного стола или водного фантома, во время обычного использования.

NOTICE

ВАЖНОЕ ПРИМЕЧАНИЕ
ТРАНСПОРТНЫЙ КОНТЕЙНЕР
Частью оборудования является транспортный контейнер, предназначенный для обеспечения максимально возможной защиты фантома во время транспортировки и хранения. Для возможной транспортировки следует сохранить оригинальную упаковку (транспортный ящик, упаковочные материалы, транспортные средства защиты и т.д.).

5.3.1.2. Установка ручного подъемного стола

Подъемный стол оснащен ручкой коленчатого рычага, которая использует шестерню коленчатой зубчатой передачи с понижающим передаточным отношением 1:2. Это позволяет поднимать и опускать водные фантомы с небольшим усилием.

1. Вращение ручки коленчатого рычага по часовой стрелке поднимает платформу.
2. Вращение ручки коленчатого рычага против часовой стрелки опускает платформу.
3. Один оборот ручки коленчатого рычага перемещает платформу на 1,5 мм в вертикальном направлении.

Регулировка водного фантома:

- Установите подъемный стол с водным фантомом наверху необходимого места под линейным ускорителем.
- Зафиксируйте подъемный стол с помощью стояночных тормозов.
- Поднимите или опустите платформу таким образом, чтобы водный фантом оказался на нужной высоте.
- Теперь водный фантом может точно отрегулирован в вертикальном направлении с использованием трех больших регулировочных маховичка ручного управления, находящихся под выравнивающей плитой.

Перевозка водного фантома, хранение:

После проведения измерений на линейном ускорителе подъемный стол используется для транспортировки водного фантома на место хранения.

- Во время транспортировки водных фантомов подъемный стол должен находиться на самом нижнем положении. ➤ Стояночные тормоза должны быть освобождены.

NOTICE

ВАЖНОЕ ПРИМЕЧАНИЕ
ХРАНЕНИЕ
Храните подъемный стол только в сухих и проветриваемых помещениях.

5.3.1.3. Упаковка и перевозка груза

Во избежание повреждения оборудования при транспортировке используйте оригинальную упаковку и транспортировочные фиксаторы. Упаковка должна производиться в обратном порядке, указанном для распаковки.

NOTICE

ВАЖНОЕ ПРИМЕЧАНИЕ

ТРАНСПОРТНЫЙ КОНТЕЙНЕР

Частью оборудования системы Blue Phantom² является транспортный контейнер, предназначенный для обеспечения максимально возможной защиты фантома во время транспортировки и хранения. Для возможной транспортировки следует сохранить оригинальную упаковку (транспортный ящик, упаковочные материалы, транспортные средства защиты и т.д.).

5.3.2. Электрический подъемный стол

5.3.2.1. Распаковка электрического подъемного стола

Электрический подъемный стол поставляется в полностью собранном виде. Аккуратно распакуйте транспортировочный ящик с электрическим подъемным столом. На случай возможной повторной отгрузки сохраните оригинальный упаковочный материал. Соблюдайте общие правила, указанные в начале этой главы.

NOTICE

ВАЖНОЕ ПРИМЕЧАНИЕ

ТРАНСПОРТНЫЙ КОНТЕЙНЕР

Частью оборудования системы Blue Phantom² является транспортный контейнер, предназначенный для обеспечения максимально возможной защиты фантома во время транспортировки и хранения. Для возможной транспортировки следует сохранить оригинальную упаковку (транспортный ящик, упаковочные материалы, транспортные средства защиты и т.д.).

5.3.2.2. Установка электрического подъемного стола

1. Убедитесь, что сеть электропитания подключена в соответствии с информацией, указанной на паспортной табличке подъемного стола.

⚠ WARNING

ОСТОРОЖНО

ОПАСНОСТЬ ЗАЩЕМЛЕНИЯ

Держите руки подальше от пространства между платформой и карбонатом при опускании платформы. При достижении платформой крайнего нижнего положения вашу руку может прижать (смотрите рисунок ниже). Это также указано на двух предупредительных надписях на карбонате:



Места опасности возможного защемления

2. Убедитесь, что подъемный стол работает правильно, подняв его один раз на полную высоту вертикального диапазона.

3. Проверьте состояние пола в тех местах, где вы хотите провезти или разместить подъемный стол. Проверьте, чтобы максимальная допустимая нагрузка на пол была достаточной.

NOTICE

ВАЖНОЕ ПРИМЕЧАНИЕ

ПЕРЕГРЕВ

Телескопический привод не оборудован механическими концевыми выключателями. При достижении самого высокого или низкого положения привод останавливается электрическим блоком управления с использованием автоматического выключателя перегрузки по току.

Таким же образом, двигатель также останавливается при перегреве. Прежде чем продолжить работу с подъемным столом, дождитесь значительного понижения температуры.

CAUTION

ВНИМАНИЕ

ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ КНОПКИ ДВИЖЕНИЯ ВВЕРХ

Нажимая кнопку **«Moving-up» (Движение вверх)** пульта управления электрического подъемного стола для перемещения фантома вверх, оператор должен помнить о том, что необходимо оставить зазор между устройством и верхней преградой.

Отпустите кнопку **«Moving-up»**, чтобы остановить движение, прежде чем произойдет какая-либо поломка, чтобы избежать повреждения оборудования.

Регулировка водного фантома:

- Установите подъемный стол с водным фантомом наверху необходимого места под линейным ускорителем.
- Зафиксируйте подъемный стол с помощью стояночных тормозов.
- Поднимите или опустите платформу таким образом, чтобы водный фантом оказался на нужной высоте.
- Теперь водный фантом может быть точно отрегулирован в вертикальном направлении с использованием трех больших маховичков ручного управления, находящихся под выравнивающей плитой, и в горизонтальной плоскости путем вращения боковой ручки регулировки на платформе стола.

Перевозка водного фантома, хранение:

После проведения измерений на линейном ускорителе подъемный стол используется для транспортировки водного фантома на место хранения.

- Во время транспортировки водных фантомов подъемный стол должен находиться на самом нижнем положении.
- Стояночные тормоза должны быть освобождены.

NOTICE

ВАЖНОЕ ПРИМЕЧАНИЕ

ХРАНЕНИЕ

Храните подъемный стол только в сухих и проветриваемых помещениях.

5.3.2.3. Упаковка и перевозка

Во избежание повреждения оборудования при транспортировке используйте оригинальную упаковку и транспортировочные фиксаторы. Упаковка должна производиться в обратном порядке, указанном для распаковки.

NOTICE

ВАЖНОЕ ПРИМЕЧАНИЕ

ТРАНСПОРТНЫЙ КОНТЕЙНЕР

Частью оборудования системы Blue Phantom² является транспортный контейнер, предназначенный для обеспечения максимально возможной защиты фантома во время транспортировки и хранения. Для возможной транспортировки следует сохранить оригинальную упаковку (транспортный ящик, упаковочные материалы, транспортные средства защиты и т.д.).

Инструкция по эксплуатации Blue Phantom² | Установка |

5.4. Водный фантом

5.4.1. Распаковка системы Blue Phantom²

Система Blue Phantom² поставляется в полностью собранном виде. Аккуратно распакуйте транспортировочный ящик с резервуаром для воды. На случай возможной повторной отгрузки сохраните оригинальный упаковочный материал. Соблюдайте общие правила, указанные в начале этой главы. Система Blue Phantom² поставляется в одном ящике:

- Многосекционный ящик из древесины тополя с фантомом (бак и механика)
- Приложенный ящик для принадлежностей, расположен с задней стороны с ЦБУ и принадлежностями.

CAUTION

ВНИМАНИЕ

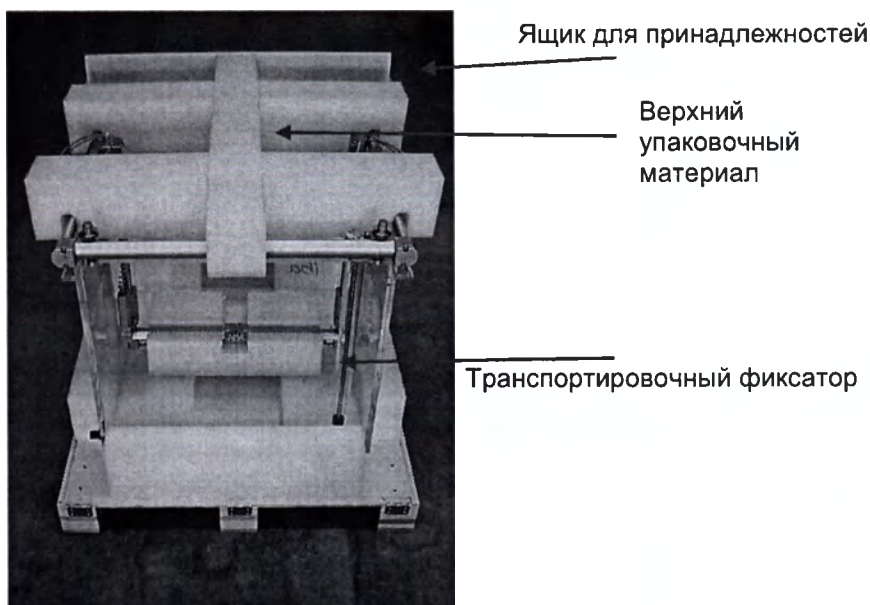
ДЛЯ РАСПАКОВКИ НЕОБХОДИМО ДВА ЧЕЛОВЕКА!

CAUTION

ВНИМАНИЕ

НЕ ПОДНИМАЙТЕ ФАНТОМ ЗА РЕЛЬСЫ

Никогда не поднимайте Blue Phantom² за рельсы. Берите фантом за рейки из оргстекла, расположенные на боковых стенках бака.



Упаковка системы Blue Phantom²

1. Разблокируйте и снимите верхнюю крышку контейнера.
2. Снимите верхний упаковочный материал.
3. Распакуйте принадлежности (ЦБУ, кабели, пульт дистанционного управления, упаковочный лист и т.д.) из заднего отсека для хранения.
4. Сравните с упаковочным листом и убедитесь, что все детали доставлены.
5. Выньте Blue Phantom² из внешней коробки и поместите его на подъемный стол (который, конечно же, перед тем должен быть распакован).
6. Подключите ЦБУ и пульт дистанционного управления к фантому (см. также главу 6 *Настройка для проведения измерения*) и переместите Z-оси вверх, чтобы освободить механику от транспортировочного фиксатора.

5.4.2. Список поставленных частей (Стандартный)

Количество	Элемент
1	Трехмерная водная сервосистема
1	Кабель с адаптером для резервуара для воды BWP для соединения с Blue Phantom ² (управление насосом)
2	Добавка AquaBlue
1	Инструкция по эксплуатации Blue Phantom ²
1	Центральный блок управления (ЦБУ)
1	Кабель управления приводом, 5 м
1	Пылезащитная крышка
1	Ethernet-кабель, 30 м
1	Ethernet-кабель с перекрещивающимися парами, 2 м
1	Распределительная коробка Ethernet
1	Шланговый штуцер для резервуара для воды с двунаправленным насосом Blue Phantom ²
1	5-портовый коммутатор Netgear для 10/100 Fast Ethernet
1	Упаковочный лист
1	Шнур питания
1	Держатель опорного детектора, вкл. обжимную трубку для диода
1	Пульт дистанционного управления (ПДУ)
1	Набор инструментов (ящик)
1	Контейнер для транспортировки и хранения (сохранить для будущей транспортировки!)
1	Транспортировочные фиксаторы (сохранить для будущей транспортировки!)
1	Универсальный держатель детектора поля для камеры диаметром 4–10 мм
1	Датчик температуры воды

NOTICE

ВАЖНОЕ ПРИМЕЧАНИЕ

УПАКОВОЧНЫЙ ЛИСТ

Стандартные элементы и все дополнительные элементы в соответствии с заказом на поставку указаны в упаковочном листе, идущим с Blue Phantom². В случае расхождений между вашим заказом на поставку и прибывшим грузом обратитесь к агенту ближайшего к вам представительства компании IBA-Dosimetry или пишите на электронную почту: info@iba-dosimetry.com.

5.4.3. Упаковка и перевозка груза

Во избежание повреждения оборудования при транспортировке используйте оригинальную упаковку и транспортировочные фиксаторы. Упаковка должна производиться в обратном порядке, указанном для распаковки.

NOTICE

ВАЖНОЕ ПРИМЕЧАНИЕ

ТРАНСПОРТНЫЙ КОНТЕЙНЕР

Частью оборудования системы Blue Phantom² является транспортный контейнер, предназначенный для обеспечения максимально возможной защиты фантома во время транспортировки и хранения. Для возможной транспортировки следует сохранить оригинальную упаковку (транспортный ящик, упаковочные материалы, транспортные средства защиты и т.д.).

CAUTION

ВНИМАНИЕ

ПОВРЕЖДЕНИЯ ВСЛЕДСТВИЕ ЗАМЕРЗАНИЯ ВОДЫ

Во избежание повреждений от замерзания воды при транспортировке перед отправкой полностью слейте воду из водного фантома. Перед упаковкой рекомендуется в течение 24 часов подержать его в теплом месте.

5.5. Установка Blue Phantom²

5.5.1. Общая информация

После распаковки Blue Phantom² должен быть поставлен на подъемный стол с целью размещения его под устройством излучения или для хранения, если он не используется. В таком положении также легко будет перемещать его между различными местами внутри отделения.

CAUTION

ВНИМАНИЕ

«ГОРЯЧАЯ» КОММУТАЦИЯ

Не допускается подключать или отключать кабели к ЦБУ или Blue Phantom², когда контроллер находится под напряжением или включена высоковольтная цепь. Это может привести к сбоям в работе, аппаратным неисправностям и сообщениям об ошибках.

CAUTION

ВНИМАНИЕ

СОБЛЮДАЙТЕ ПОРЯДОК УСТАНОВКИ

Во избежание повреждения оборудования соблюдайте нижеуказанный порядок.

⚠ WARNING

ОСТОРОЖНО

ПОДСТАВКА ПОД BLUE PHANTOM²

Не следует использовать процедурную кушетку, тележку резервуара для воды или другие устройства в качестве подставки для Blue Phantom² во время проведения измерений или для транспортировки внутри отделения. Это может привести к серьезным повреждениям, вызванным неправильным размещением Blue Phantom²; устройство является очень тяжелым, особенно когда наполнено водой (до 300 кг).

CAUTION

ВНИМАНИЕ

НЕ ТОЛКАЙТЕ СЕРВОСИСТЕМУ РУКОЙ

Никогда не пытайтесь толкать или тянуть рукой сервомеханику системы Blue Phantom². Оставьте на месте транспортировочную защиту, расположенную под горизонтальной X-направляющей. Ее можно снять позже, когда система будет включена.

⚠ WARNING**ОСТОРОЖНО****ОПАСНОЕ НАПРЯЖЕНИЕ**

На высоковольтных выходах ЦБУ имеются опасные напряжения до 500 В постоянного тока. Не включайте электропитание, пока не будут подключены все кабели.

CAUTION**ВНИМАНИЕ****НЕ РАСПОЛАГАЙТЕ ЦБУ НА ПУТИ ПЕРВИЧНОГО ПУЧКА**

Излучение может повредить электронику ЦБУ. Располагайте ЦБУ за пределами первичного пучка.

CAUTION**ВНИМАНИЕ****РАСПОЛАГАЙТЕ ЦБУ КАК МОЖНО ДАЛЬШЕ ОТ ПУЧКА**

ЦБУ является чувствительным электронным устройством, которое может быть подвержено влиянию паразитного излучения. Для того, чтобы не допустить существенного влияния рассеянного излучения на электронику и увеличить срок службы ЦБУ, он должен располагаться на расстоянии не менее 3 метров от границы поля излучения. Оптимально ЦБУ должен располагаться по бокам ускорителя, на той же высоте, что и водный фантом.

CAUTION**ВНИМАНИЕ****НЕ ЗАКРЫВАЙТЕ ВЕНТИЛЯЦИОННЫЕ ЩЕЛИ ЦБУ**

Во избежание перегрева и последующего повреждения ЦБУ оставьте достаточно места вокруг ЦБУ и не закрывайте щели.

CAUTION**ВНИМАНИЕ****НЕПРЕДВИДЕННОЕ ДВИЖЕНИЕ**

Перед подключением кабеля управления приводом между ЦБУ и Blue Phantom² убедитесь, что ЦБУ выключен.

CAUTION**ВНИМАНИЕ****РАСПОЛОЖЕНИЕ ПУЛЬТА ДИСТАНЦИОННОГО УПРАВЛЕНИЯ**

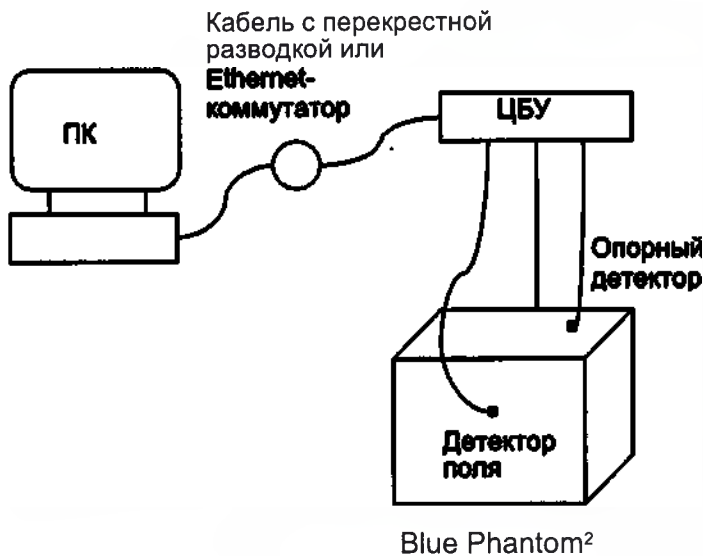
Если пульт дистанционного управления не используется, во избежание блокировки во время движения не вешайте его на сервомеханику фантома.

NOTICE**ВАЖНОЕ ПРИМЕЧАНИЕ****ВЛАЖНОСТЬ**

Устройства, на которых вследствие изменений температуры образовалась влага, не должны использоваться, если они не будут полностью высушены.

5.5.2. Обзор подключений устройств

Приведенное ниже изображение показывает общую связь между различными устройствами.



Обзор подключений устройств, система одиночного детектора

ЦБУ расположен в процедурной. Он подключается к ПК через Ethernet-коммутатор и подключается к Blue Phantom² через кабель управления приводом и два удлинительных кабеля детектора.

NOTICE

ВАЖНОЕ ПРИМЕЧАНИЕ

ДЛИННЫЙ КАБЕЛЬ

Обычно длинный кабель необходим для подключения ЦБУ к локальной сети или ПК. Длинный кабель может значительно снизить уровень сигнала. Ethernet-коммутатор служит усилителем сигнала, а также обеспечивает больше параллельных соединений с несколькими устройствами.

5.5.3. Blue Phantom², ЦБУ и компьютер

5.5.3.1. Минимальные требования к сетевой инфраструктуре

- 100BASE-TX 100 МБит/сек Fast Ethernet с автоматическим согласованием
- Кабели: Cat 5; длина максимального участка: 100 м; проводка должна выполняться в соответствии с телекоммуникационными стандартами TIA/EIA-568-A / B.

5.5.3.2. Процедура установки

- Установите на ПК программное обеспечение myQA Ассерт (для более подробной информации о мастере установки и т.д. см. Руководство пользователя myQA Ассерт).
- Подключите один конец Ethernet-кабеля к локальной сети, а другой конец к одному из Ethernet-портов коммутатора.
- Для каждого устройства (ЦБУ, ПК) подключите один конец Ethernet-кабеля к устройству, а другой конец к одному из Ethernet-портов коммутатора.
- Подключите сетевой кабель питания к заземленной розетке питающей сети.
- Подключите кабель управления приводом к разъему DRIVE CONTROL (УПРАВЛЕНИЕ ПРИВОДОМ) системы Blue Phantom². Зафиксируйте разъёмы, затянув два винта.
- Подключите кабель управления приводом ко входу DRIVE CONTROL, расположенному на передней части ЦБУ. При подключении будьте осторожны и не применяйте силу.
- Подключите пульт дистанционного управления к разъёму REMOTE CONTROL (ДИСТАНЦИОННОЕ УПРАВЛЕНИЕ) системы Blue Phantom².
- Включите питание ПК и монитора. Дождитесь завершения загрузки ОС Windows. ➤

Включите питание ЦБУ. Дождитесь завершения загрузки ЦБУ.

- Используйте клавишу перемещения вдоль оси Z пульта дистанционного управления для перемещения сервосистемы вверх. Теперь снимите транспортировочную защиту.

CAUTION

ВНИМАНИЕ
СНЯТИЕ ТРАНСПОРТИРОВОЧНОЙ ЗАЩИТЫ
Не снимайте транспортировочные средства защиты, когда они зажаты между частями сервосистемы, чтобы избежать нарушения ортогональности. Чтобы снять защиту, используйте пульт дистанционного управления; не перемещайте ось вручную.

5.5.3.3. Установка соединения ЦБУ и компьютера

ЦБУ может быть подключен непосредственно к компьютеру или к локальной сети (LAN) с помощью Ethernet-кабеля. Вместе с устройством поставляются один 30-метровый соединительный Ethernet-кабель для подключения к сети, коммутационная коробка и один Ethernet-кабель с перекрещивающимися парами для прямого подключения к ПК.

NOTICE

ВАЖНОЕ ПРИМЕЧАНИЕ
ПРАВА АДМИНИСТРАТОРА ДЛЯ КОМПЬЮТЕРА
Убедитесь, что на вашем компьютере у вас есть полные права администратора, чтобы установить сетевую и Ethernet конфигурации.

NOTICE

ВАЖНОЕ ПРИМЕЧАНИЕ
ДЛИНА СЕТЕВОГО КАБЕЛЯ
Допустимая общая длина кабеля между ЦБУ и ПК или сетевым концентратором ≤100 м (CAT 6 + CAT 7). В случае, если из-за длины кабеля и качества сети надлежащее сетевое соединение не может быть установлено, для усиления сигнала подключите ЦБУ к мини-концентратору.

5.5.3.4. Прямое подключение к компьютеру

NOTICE

ВАЖНОЕ ПРИМЕЧАНИЕ

АВТОМАТИЧЕСКОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ TCP/IP

Для установления Ethernet соединения не используйте автоматическое обнаружение TCP/IP на компьютере. Настоятельно рекомендуется задать параметры TCP/IP вручную.

- 1. Нажмите правой кнопкой мыши на My Network Places (Сетевое окружение) меню Start (Пуск) на рабочем столе.
- 2. Щелкните правой кнопкой мыши на Local Area Connection (Подключение по локальной сети); выберите Properties (Свойства).
- 3. В появившемся окне выделите текст Internet Protocol (TCP/IP) (Протокол Интернета (TCP/IP)); выберите Properties (Свойства).
- 4. Отметьте переключатель Use the following IP address (Использовать следующий IP-адрес) и введите IP-адрес 169.254.1.1 в поле для ввода IP-адреса.
- 5. В поле Subnet Mask (Маска подсети) напечатайте 255.255.0.0; нажмите кнопку ОК.
- 6. Нажмите кнопку ОК, чтобы закрыть окно Local Area Connection Properties (Свойства Подключения по локальной сети).
- 7. Закройте окно Network Connections (Сетевые подключения).
- 8. Подключите ЦБУ к ПК с помощью Ethernet-кабеля с перекрещивающимися парами.

Пункт	Спецификация
Операционная система	Windows 7 Ultimate Edition SP1, 32/64-Bit, Только английская версия (US-English)
.NET Framework	Версия 4.0, 4.5, и 4.5.1
Язык ОС	US English (английский США).
Процессор	Dual Core (или аналогичный), 2 ГГц или выше.
Оперативная память	2 ГБ.
Видеокарта	DirectX 9с совместимая, 256 МБ видеопамяти, не разделяемая память.
Разрешение экрана	Минимум 1280 x 1024 с 32-битным цветом.
Сеть	Ethernet (RJ-45) соединение для подключения контроллеров (например, ЦБУ).
Интерфейс	Доступный интерфейс USB 2.0 для подключения внешних устройств.
Свободное место на жестком диске	Минимум 300 МБ свободного места на диске перед установкой и 80 МБ после установки: Для архивирования данных требуется намного больше дискового пространства.

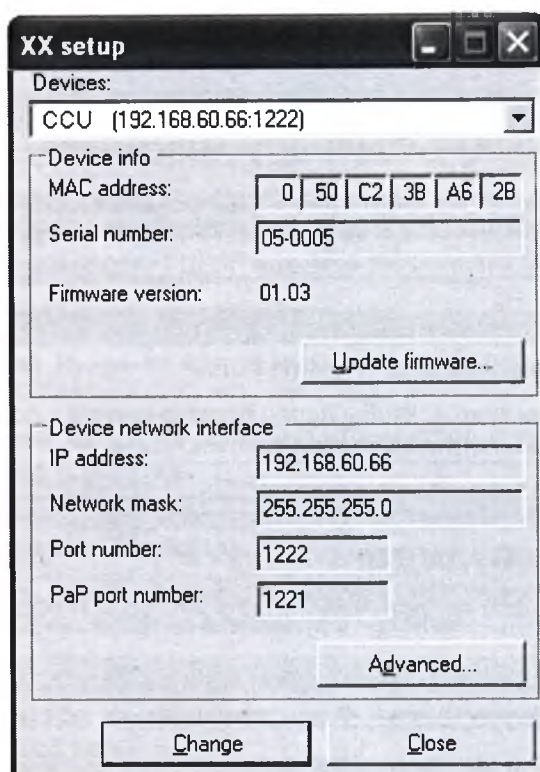
5.5.3.5. Подключение к локальной сети

NOTICE	ВАЖНОЕ ПРИМЕЧАНИЕ ЗАПОМНИТЕ НАСТРОЙКИ ПО УМОЛЧАНИЮ Рекомендуется запомнить IP-адрес и маску сети, используемые для подключения ЦБУ к сети. Эта информация необходима для установления прямого соединения с ПК.
NOTICE	ВАЖНОЕ ПРИМЕЧАНИЕ ЛОКАЛЬНЫЕ НАСТРОЙКИ TCP/IP Рекомендуется, чтобы перед подключением к локальной сети локальный ИТ-администратор провел консультацию.
NOTICE	ВАЖНОЕ ПРИМЕЧАНИЕ СЕТЕВОЙ АДАПТЕР Необходим сетевой адаптер для Microsoft Windows 7 или выше.
NOTICE	ВАЖНОЕ ПРИМЕЧАНИЕ ЗАБЛОКИРОВАННЫЙ ИНСТРУМЕНТ XX SETUP Добавьте инструмент XX Setup в список приложений, которым разрешен доступ к сети.
NOTICE	ВАЖНОЕ ПРИМЕЧАНИЕ КОМБИНАЦИЯ ЦБУ И EMXX Если ЦБУ и emXX должны использоваться вместе, необходимо установить небольшую сеть в случае отсутствия доступа к сети клиники. В этом случае протокол TCP/IP и настройка подсети должны быть выполнены образом, аналогичным описанному в этой главе, в результате чего для подключения всех устройств будет использоваться мини-концентратор. Оператор должен позаботиться о том, чтобы каждый компонент устройства получил свой уникальный TCP/IP-адрес, но с общей маской подсети.

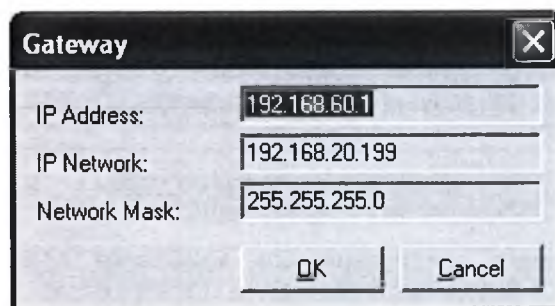
Перед подключением ЦБУ к локальной сети необходимо установить прямое подключение к ПК (см. раздел 5.5.3.4 Прямое подключение к компьютеру).

После установления прямого соединения для изменения IP-адреса ЦБУ необходимо использовать инструмент **XX Setup**, поставляемый с OmniPro Accept.

- Запустите инструмент **XX Setup** и в ответ на запрос подключитесь к ЦБУ. Нажмите кнопку Change (Изменить).



- В поле IP address (IP-адрес) введите IP-адрес ЦБУ, предоставленный вашим ИТ-администратором.
- В поле ввода Network mask (Маска сети) введите маску подсети, предоставленную вашим ИТ-администратором (обычно 255.255.255.0).
- Если ваша сеть использует шлюз для подключения к устройству, нажмите кнопку Advanced (Дополнительно) и введите информацию о шлюзе, предоставленную вашим ИТ-администратором.



- **IP Address:** Введите IP-адрес шлюза со стороны ЦБУ.
- **IP Network:** Введите IP-адрес шлюза со стороны, противоположной ЦБУ, то есть, со стороны ПК.
- **Network mask:** Введите маску сети на стороне ПК. ➤ Нажмите **OK**, чтобы сохранить настройки.
- Нажмите кнопку Apply changes (Применить изменения) и при появлении запроса перезапустите ЦБУ.
- Закройте инструмент XX Setup.
- Отключите кабель прямого соединения между компьютером и ЦБУ и подключите ПК и ЦБУ к сети.
- Восстановите оригинальную конфигурации сети для вашего компьютера (которая была установлена до прямого подключения к ЦБУ).

Если вы хотите установить прямое соединение с ЦБУ после того, как он будет подключен к локальной сети, необходимо следовать тем же шагам, что и в разделе 5.5.3.4 *Прямое подключение к компьютеру*. Вместо IP-адреса и маски подсети по умолчанию (169.254.1.1 и 255.255.0.0) должны быть использованы IP-адрес и маска подсети, подобранные для текущих настроек ЦБУ.

Если IP-адрес ЦБУ был потерян, его можно найти, подключив устройство к компьютеру с помощью Ethernet-кабеля с перекрещивающимися парами и открыв инструмент XX Setup. ЦБУ будет обнаружен автоматически, и в списке устройств будет отображена информация о соединении.

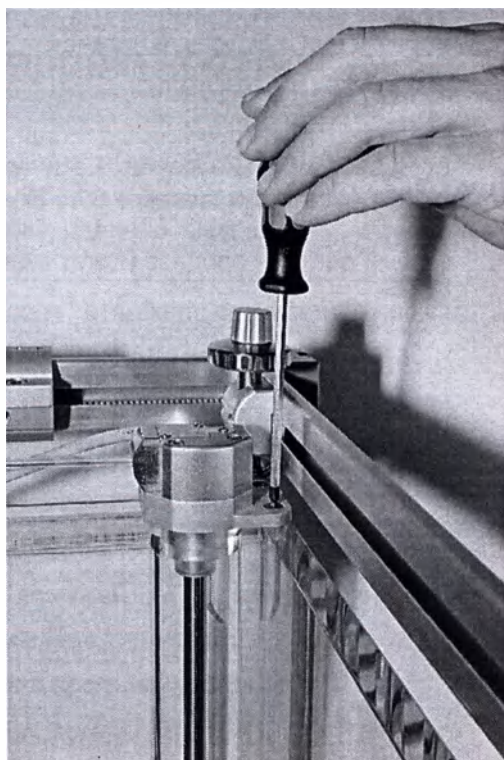
5.5.4. Датчик OTM в системе Blue Phantom² (Дополнительное устройство)

Датчик OTM состоит из магнитострикционного датчика, используемого также для оси сервосистемы, объединенного с магнитным поплавком внутри демпфирующей трубы из акрила.

Если дополнительное устройство для измерения ОТФ/ОТМ было изначально куплено с Blue Phantom², датчик OTM, как правило, уже будет установлен в Blue Phantom².

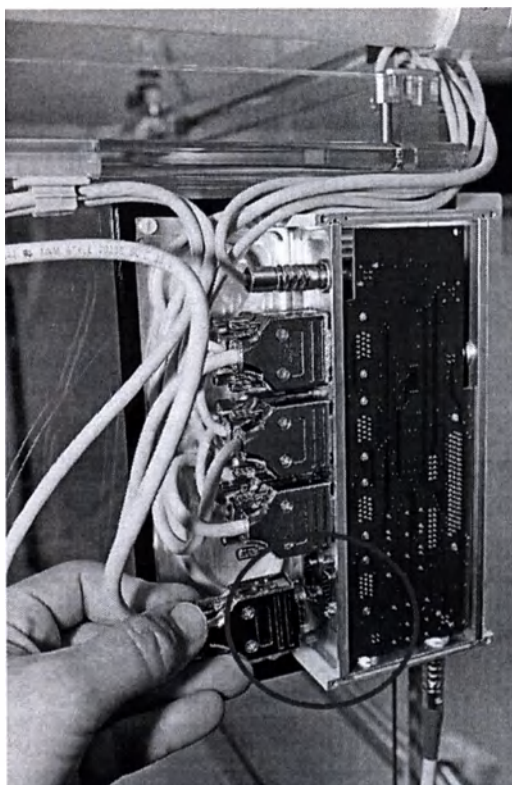
Однако, если это не так, или дополнительное устройство для измерения ОТФ/ОТМ приобретается позже, действуйте следующим образом:

1. Убедитесь, что датчик OTM вместе с поплавком вставлен в опорную трубу из акрила. Метка на поплавке должна быть ориентирована вверх.
2. Установите опорную трубу с датчиком OTM в Blue Phantom².



Присоединение датчика OTM к Blue Phantom²

3. Затяните два фиксирующих винта в верхней части датчика OTM (смотри изображение выше).
4. Откройте переднюю корпус коммутационной коробки Blue Phantom², чтобы получить доступ к колодке задней панели.
5. Подключите кабель датчика OTM ко входному разъему OTM (смотри изображение ниже).



Подключение кабеля датчика ОТМ ко входному разъему

6. Закройте корпус коммутационной коробки и убедитесь, что в таком состоянии кабели не будут зажаты.
7. Подключите фантом к блоку управления и включите питание.

NOTICE

ВАЖНОЕ ПРИМЕЧАНИЕ

ЗАДЕРЖКА ЗАГРУЗКИ ЦБУ

Если датчик ОТМ будет установлен в Blue Phantom² позже, ЦБУ распознает это автоматически и в первую очередь считает все данные калибровки датчика. В первый раз этот процесс может занять до 10 минут.

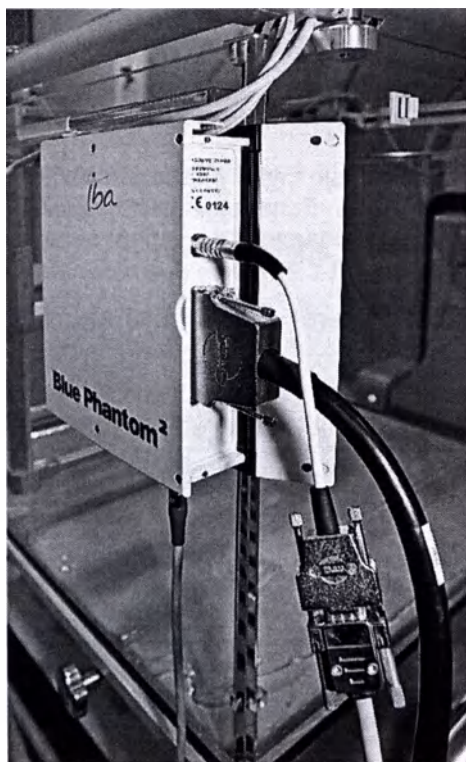
8. Чтобы войти в соответствующее подменю нажмите кнопку «Обнуление» на пульте дистанционного управления.



9. Убедитесь в том, что поплавков датчика ОТМ находится в самом нижнем положении.
10. Чтобы задать нулевое положение датчика ОТМ, нажмите на соответствующую кнопку обнуления.



Датчик ОТМ обычно остается в Blue Phantom². Для измерения ОТФ/ОТМ кабель пульта дистанционного управления, выходящий из резервуара для воды, должен быть подключен ко входу PUMP CONTROL (УПРАВЛЕНИЕ НАСОСАМИ) коммутационной коробки, расположенной на Blue Phantom², при помощи кабеля с адаптером Blue Phantom² типа 306/1 или 306/2 (см. 7.3 Установка для проведения измерений ОТМ (Дополнительное устройство)).



Согласующий соединительный кабель управления насосом, подключенный к коммутационной коробке

5.6. Проверка корректности установки

После установки аппаратной части должна быть проверена общая функциональность системы. Перед тем как это сделать, изучите *Руководство пользователя myQA Accept*. Вы должны знать, как запустить программное обеспечение и настроить/задать оборудование. Должны быть проверены следующие функции:

- Движение сервосистемы
- Управление электрометра
- Высокое напряжение

5.6.1. Движение сервосистемы

Проверьте функции движения сервосистемы следующим образом:

- Убедитесь, что ЦБУ включен и подключен к ПК.
- Установите Ethernet-соединение с помощью инструмента XXsetup.
- После выполнения закройте программу XXsetup.
- Запустите программу myQA Accept.
- Задайте оборудование в разделе «Common Settings» (Общие настройки) - > «Equipment setup» (Установка оборудования) (по меньшей мере, должен быть задан контроллер).
- С помощью клавиш перемещения на пульте дистанционного управления подведите сервомеханику к следующему месту: Середина фантома (положение 0 на линейках) в горизонтальных координатах X и Y, и вверх (например, позиция 160 мм) по оси Z.

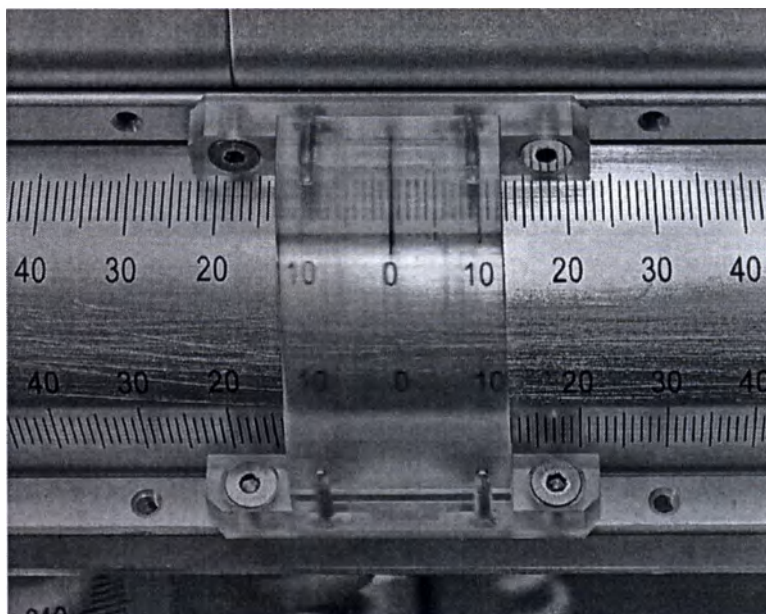
⚠ CAUTION

ВНИМАНИЕ

ДВИЖУЩИЕСЯ ЭЛЕМЕНТЫ (BLUE PHANTOM²)

Следуйте инструкциям на табличке во избежание травмирования пальцев. Во время движения механики фантома держите руки подальше.

- В этом положении с помощью пульта дистанционного управления задайте изоцентр и поверхность воды в фантоме. Если вам необходима более подробная информация об использовании пульта дистанционного управления, обратитесь к главе 3 Описание оборудования Blue Phantom² и 3.2.2 Пульт дистанционного управления.
- Откройте меню «Measurement» (Измерение) и прикрепите окно контроллера в окне измерений.
- Нажмите на иконку «Connect» (Соединить) в левой части панели меню, чтобы установить связь между программным обеспечением и блоком управления.
- На вкладке панели Controller (Контроллер) выберите Servo (Сервосистема) в качестве системы координат. Убедитесь, что отображаемая позиция отображается как 0, 0, 160 мм (X, Y, Z).
- Выберите панель Positioning (Позиционирование) для использования выпадающего меню Goto (Перейти к), чтобы ввести позицию, например, 100, 100, 100 мм, и подтвердите, два раза нажав кнопку Return (Возврат) на клавиатуре компьютера.
- Глядя на линейки, проверьте пройденные расстояния во всех трех направлениях и убедитесь, что отображаемая позиция соответствует фактическому положению в фантоме.



Проверка позиции нуля на Y-направляющей

5.6.2. Управление электрометра

- Убедитесь в том, что высокое напряжение (ВН) в панели управления ЦБУ установлено на нуль (вкладке панели Electrometer (Электрометр)).

⚠ WARNING

ОСТОРОЖНО

ОПАСНОЕ НАПРЯЖЕНИЕ

На высоковольтных выходах ЦБУ имеются опасные напряжения до 500 В постоянного тока. Не включайте электропитание, пока не будут подключены все кабели. Перед подключением или отключением детекторов всегда устанавливайте ВН в нуль.

- Подключите детекторы (если таковые имеются: ионизационные камеры СС13) ко входам Field (Поле) и Reference (Опорный) ЦБУ с помощью двух 5-метровых кабелей-удлинителей детекторов.
- Переместите детектор поля к центральному пучку, приibl. на глубину $D_{\max}$.
- В панели Electrometer (Электрометр) установите высокое напряжение +300 В для обоих каналов и выбрать Ratio (Отношение).
- Нажмите кнопку Background (Фон), чтобы выполнить измерение фона. Дождитесь завершения измерения.
- Включите ускоритель.
- Когда пучок стабилизируется, нажмите кнопку Normalization (Нормализация). Дождитесь завершения процедуры нормализации.
- Выключите ускоритель.
- Теперь отмените Ratio (Отношение) на панели контроллера.
- Задайте профиль сканирования в меню Queue setup (Установка очереди).
- Запустите сканирование с выключенным ускорителем в панели Measurement (Измерение). Убедитесь, что отображаемый сигнал смещения (фон) низок: не более 1 пА. Ток обновляется только при измерении.
- В Панели управления ЦБУ в разделе Channel (Канал) выберите Ratio (Отношение).
- Включите ускоритель.
- Выполните сканирование профиля.
- Выключите ускоритель.
- Убедитесь, что сканирование профиля было выполнено правильно.

5.6.3. Испытание ЦБУ на ВН

⚠ WARNING

ОСТОРОЖНО

ОПАСНОЕ НАПРЯЖЕНИЕ

На высоковольтных выходах ЦБУ имеются опасные напряжения до 500 В постоянного тока. Никогда не касайтесь одновременно сервопривода (у потенциала земли) и входного разъема TNC, расположенного на ЦБУ.

- В панели настроек Electrometer (Электрометр) выключите высокое напряжение для обоих каналов.
- Отсоедините детекторы..
- Подключите общий вход вольтметра с высоким сопротивлением к корпусу разъема TNC соотв. TNC входу опорного сигнала ЦБУ.
- В Control Panel (Панель управления) ЦБУ установите высокое напряжение к некоторым значениям между -300 В и +300 В и включите его.
- Проверьте измеренные напряжения. При сопротивлении 100 МОм измеренные напряжения должны отличаться лишь на несколько процентов от запрограммированных напряжений.

6. Настройка для проведения измерения

6.1. Введение

Эта глава описывает установку Blue Phantom² для проведения измерений в пучке. Предполагается, что оборудование было установлено и проверено в соответствии с разделом 5 *Установка*. Инструкции по выполнению измерений представлены в *Руководстве пользователя myQA Accept*.

NOTICE

ВАЖНОЕ ПРИМЕЧАНИЕ

ИНФОРМИРОВАННОСТЬ

Сотрудники, использующие Blue Phantom², которые должны прочитать эту главу, перед этим должны почести разделы 2 Информация о технике безопасности и охране труда, а также 5 Установка и иметь полное представление о их содержании.

⚠ WARNING

ОСТОРОЖНО

ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ПОДЪЕМНЫЙ СТОЛ ДОЛЖЕН БЫТЬ УСТОЙЧИВЫМ И ВЫРОВНЕННЫМ

Никогда не нагружайте подъемный стол несбалансированным или значительно выходящим за пределы платформы грузом. Поднимайте платформу, только если стол находится в горизонтальном положении. Подъемный стол должен быть размещен в устойчивом положении и таким образом, чтобы избежать столкновений платформы с другими элементами, находящимися в непосредственной близости, и чтобы существовала возможность безопасно выполнять все задачи, касающиеся подъемного стола или водного фантома, во время обычного использования.

⚠ WARNING

ОСТОРОЖНО

ИСПОЛЬЗУЙТЕ СТОЯНОЧНЫЕ ТОРМОЗА

Резервуар для воды или Blue Phantom², вкл. подъемный стол, при заполнении водой весит вплоть до 300 кг. При перемещении устройства держите ноги подальше от колес. Во время использования и хранения всегда фиксируйте резервуар для воды / подъемный стол с помощью стояночных тормозов.

⚠ CAUTION

ВНИМАНИЕ

ЗАПРЕЩАЕТСЯ ИСПОЛЬЗОВАТЬ ОБОРУДОВАНИЕ ПРИ НАЛИЧИИ ПОВРЕЖДЕНИЙ

Проверьте устройство перед функционированием, чтобы убедиться, что оно имеет полный комплект и не имеет повреждений. Проверьте наличие механических повреждений на кабелях и устройствах.

CAUTION

ВНИМАНИЕ

СЛУЧАЙНАЯ УТЕЧКА ВОДЫ

При использовании Blue Phantom² всегда проверяйте, что случайная утечка воды не причинит ущерб зданию или другому оборудованию.

CAUTION

ВНИМАНИЕ

КАЧЕСТВО ВОДЫ

При заполнении Blue Phantom² для предотвращения роста водорослей всегда используют воду в соответствии с упомянутыми выше рекомендациями.

CAUTION**ВНИМАНИЕ****СЛЕЙТЕ ВОДУ ПОСЛЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ**

После проведения измерений слейте воду и используйте полотенце для удаления остатков влаги. Оставьте фантом раскрытым в теплом месте на не менее 24 часа. Никогда не оставляйте воду внутри фантома на дольше, чем требуется для проведения измерений.

6.2. Установка системы Blue Phantom², ЦБУ, подъемного стола и резервуара для воды

6.2.1. Этап 1: Разместите Blue Phantom² на подъемном столе

- Разместите Blue Phantom² на подъемном столе. Выберите ориентацию под аппаратом лучевой терапии в соответствии с применением.

⚠ WARNING**ОСТОРОЖНО****ТЯЖЕЛЫЙ ОБЪЕКТ**

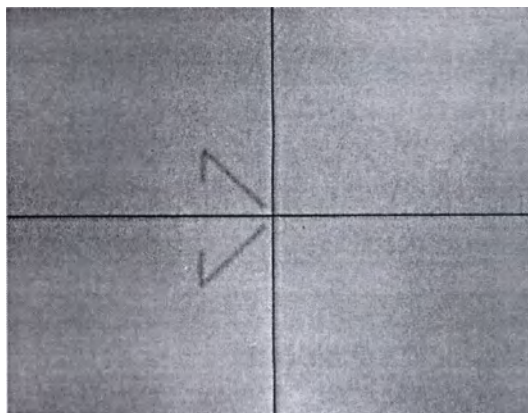
Blue Phantom² без воды весит около 45 кг. Не поднимайте Blue Phantom² в одиночку.

- Переместите подъемный стол для размещения водного фантома перед или ниже головки аппарата лучевой терапии.
- Выключите свет в процедурной и включите световое поле устройства излучения. Раскройте поле в максимально возможной степени.
- Переместите подъемный стол, чтобы отрегулировать линии, обозначенные на дне Blue Phantom², как можно ближе к линиям светового поля таким образом, чтобы центр водного фантома совпадал с центральной осью пучка.

NOTICE**ВАЖНОЕ ПРИМЕЧАНИЕ****КАЛИБРОВочНЫЕ ОТМЕТКИ НА ВОДНОМ ФАНТОМЕ**

Отметки для выравнивания на дне бака предназначены только для первоначального выравнивания бака.

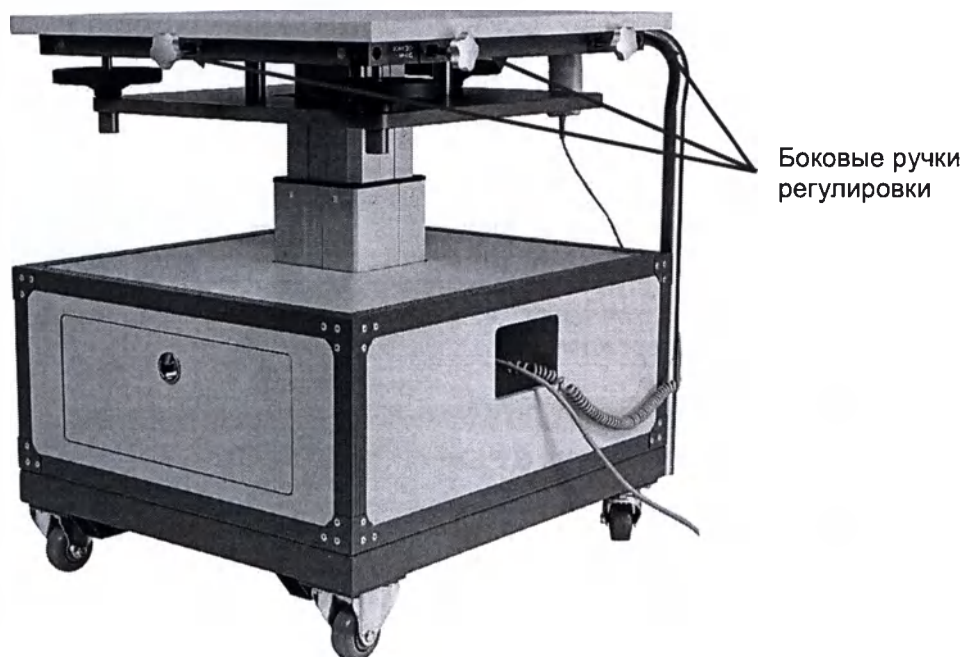
Ориентирами для горизонтального движения детектора по основным осям являются перекрестия светового поля.



Отметка водного фантома на дне и световое поле выровнены

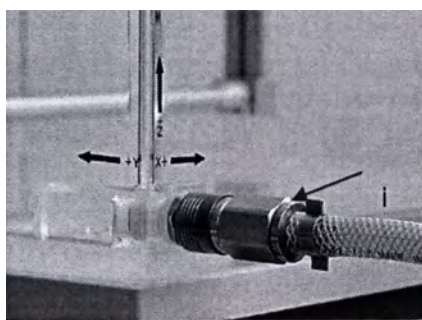
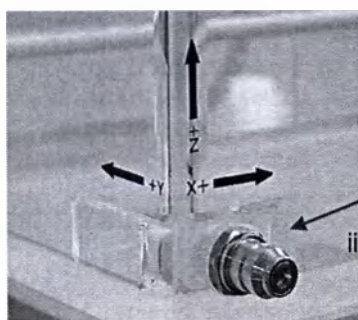
- Зафиксируйте подъемный стол путем закрепления стояночных тормозов.
- Используйте боковые ручки регулировки для точной регулировки положения. Убедитесь в том, что перекрестие светового поля и перекрестие на дне Blue Phantom² накладываются.

- Поместите спиртовой уровень в бак фантома и вращайте маховички ручного управления регулировки наклона для установки фантома в абсолютно горизонтальное положение.



6.2.2. Этап 2: Подготовьте резервуар для воды для наполнения Blue Phantom²

- Расположите тележку резервуара для воды рядом с Blue Phantom²
- Поднимите наливной шланг с крепления для трубки, расположенного на резервуаре для воды.
- Подключите быстросъемный соединитель (i) шланга бака для воды к ответной части (ii) в водном фантоме, которая находится в одном из нижних углов фантома; надавите, пока он не защелкнется.



Подробная информация о быстросъемном соединении в водном фантоме

- Нажмите кнопку «Наполнить» на пульте управления резервуара для воды. Не наливайте воды больше, чем макс. 2 см от верхнего края Blue Phantom². В качестве альтернативы, если резервуар для воды имеет двунаправленный насос, наполнение и слив могут быть произведены с помощью пульта дистанционного управления фантома (необходимо, чтобы кабель управления насосом был подключен к фантому, и выбран режим резервуара для воды (см. раздел 3.2.2.3 Режим «Water Reservoir» (Резервуар для воды))).

CAUTION

ВНИМАНИЕ

НЕ ЗАПОЛНЯЙТЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНЫМ КОЛИЧЕСТВОМ ВОДЫ

Не добавляйте в водный фантом дополнительного количества воды, когда основная часть бака резервуара для воды окажется пустой, во избежание заливания водой вследствие переполнения резервуара для воды при сливании воды из фантома.

CAUTION

ВНИМАНИЕ

САМОУПЛОТНЕНИЕ

Быстросъемный соединитель имеет самоуплотняющийся клапан, который закрыт, если не подключен к ответной части (которая также имеет самоуплотняющийся клапан). Поэтому не включайте насос, если нет подключения к фантому или ответной части. Насос может быть поврежден.

NOTICE

ВАЖНОЕ ПРИМЕЧАНИЕ

ЗАДЕРЖКА В РЕЖИМЕ «НАПОЛНИТЬ»

Если кнопка «Наполнить» нажимается в первый раз после того, как резервуар для воды был подключен к электрической розетке, будет иметь место начальное время ожидания около 15 секунд. В течение этого времени открывается электромагнитный клапан с целью удаления воздуха между насосом и электромагнитным клапаном.

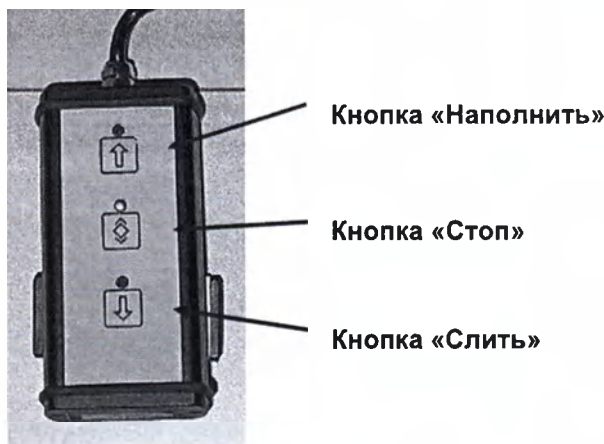
CAUTION

ВНИМАНИЕ

СУХОЙ НАСОС

Не запускать насос вхолостую в течение более 5 минут.

- При достижении требуемой высоты воды нажмите кнопку «Стоп».



Пульт управления резервуара для воды

- Снимите наливной шланг с Blue Phantom² и поместите его в крепление для трубки.

CAUTION

ВНИМАНИЕ

НЕ СНИМАЙТЕ СИСТЕМУ НАЛИВА, ЕСЛИ НАСОС ВКЛЮЧЕН

Не снимайте быстросъемный соединитель с фантома, если насос не выключен, даже если и тот, и тот имеют самоуплотняющиеся клапаны.

6.2.3. Этап 3: Настройте РИП (Расстояние источник - поверхность)

- Позаботьтесь о том, чтобы стояночные тормоза подъемного стола были зафиксированы.
- При использовании электрического подъемного стола нажмите кнопку **«ВВЕРХ»** или **«ВНИЗ»** для поднимания или опускания подъемного стола (или, в качестве альтернативы, если подъемный стол подключен к Blue Phantom², может быть использован пульт дистанционного управления фантома).



Пульт управления подъемного стола

При использовании механического подъемного стола вращайте маховичок ручного управления для перемещения платформы вверх или вниз.

⚠ WARNING

ОСТОРОЖНО

ВЫСОКИЙ ЦЕНТР ТЯЖЕСТИ

Наполненный водный фантом, поднятый в крайнее верхнее положение, будет иметь высокий центр тяжести. Подъемный стол может опрокинуться при перемещении или столкновении с другими объектами. При перемещении стола с расположенным на нем водным фантомом всегда устанавливайте стол в крайнее нижнее положение.

Настоятельно рекомендуется слить воду из фантома перед перемещением его с подъемным столом.

- Выключите свет в процедурной и включите индикатор расстояния устройства излучения. Раскройте поле в максимально возможной степени. В качестве альтернативы, может быть использован инструмент для проверки РИП.
- Регулируйте высоту оборудования с помощью подъемного стола, пока поверхность воды не достигнет желаемого РИП (если считывание текущего РИП осуществляется световым индикатором расстояния, или для указания контакта с поверхностью воды используется инструмент для проверки РИП используйте лист бумаги на поверхности воды).

CAUTION

ВНИМАНИЕ

ЗАЗОР ДЛЯ УСТРОЙСТВА

При использовании Blue Phantom² и электрического подъемного стола с пультом управления в случае, когда используется кнопка подъема, оператор должен позаботиться об оставлении зазора для устройства. Движение подъемного стола остановится не ранее, чем по достижении наивысшего положения подъема, таким образом, если движение не будет остановлено отпусканием кнопки подъема вверх, нельзя исключить повреждений оборудования (например, опорного детектора).

NOTICE

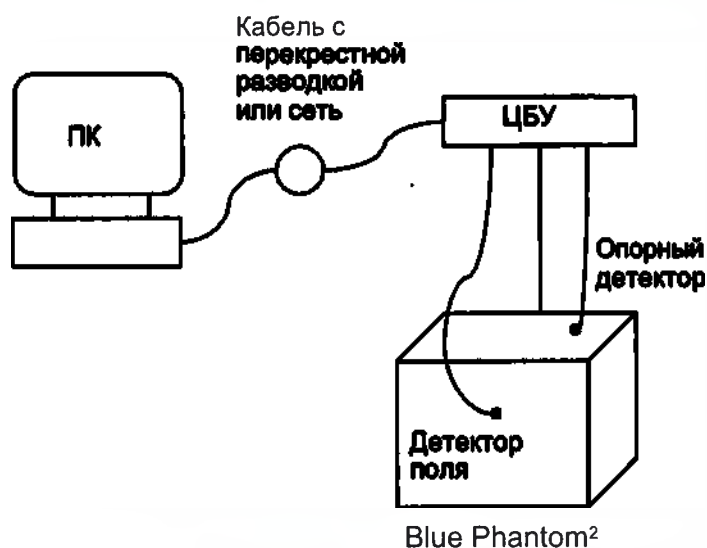
ВАЖНОЕ ПРИМЕЧАНИЕ

ПОВТОРЯЙТЕ ПРОВЕРКУ РИП

Проверяйте расстояние источник-поверхность до и после проведения измерений или между длинными сеансами. Материал бака поглощает воду или объем воды уменьшается вследствие испарения.

Инструкция по эксплуатации Blue Phantom² | Настройка для проведения измерения |

6.2.4. Этап 4: Подключите Blue Phantom² к ЦБУ и компьютеру



Обзор подключений устройств, система одиночного детектора

- Поставьте компьютер в диспетчерской, рядом с терминалом управления ускорителем.
- Расположите ЦБУ в процедурной. Удобно хранить ЦБУ на верхней плите резервуара для воды или процедурной кушетке. Тем не менее, перед проведением измерений рекомендуется расположить ЦБУ как можно дальше от первичного пучка, так как рассеяние радиации и нейтронов может повредить электронику.

CAUTION

ВНИМАНИЕ

РАСПОЛАГАЙТЕ ЦБУ КАК МОЖНО ДАЛЬШЕ ОТ ПУЧКА

ЦБУ является чувствительным электронным устройством, которое может быть подвержено влиянию паразитного излучения. Для того, чтобы не допустить существенного влияния рассеянного излучения на электронику и увеличить срок службы ЦБУ, он должен располагаться на расстоянии не менее 3 метров от границы поля излучения. Оптимально ЦБУ должен располагаться по бокам ускорителя, на той же высоте, что и водный фантом.

⚠ CAUTION

ВНИМАНИЕ

НЕ УСТРАИВАЙТЕ ЛОВУШЕК

Позаботьтесь о том, чтобы ЦБУ и кабели находились в безопасном месте и никто не мог зацепиться о них, особенно когда во время наладочных работ, проводимых с водным фантомом, свет в процедурной будет выключен.

- Подключите кабель управления приводом между разъемом CONTROL CABLE (КАБЕЛЬ УПРАВЛЕНИЯ) на ЦБУ и разъемом CONTROL CABLE на Blue Phantom².

CAUTION

ВНИМАНИЕ

НЕПРЕДВИДЕННОЕ ДВИЖЕНИЕ

Перед подключением кабеля управления приводом между ЦБУ и Blue Phantom² убедитесь, что ЦБУ выключен.

- Подключите Ethernet-кабель между разъемом NETWORK (СЕТЬ) ЦБУ и разъемом NETWORK на ПК напрямую или через локальную сеть.

NOTICE

ВАЖНОЕ ПРИМЕЧАНИЕ

СЕТЕВОЕ СОЕДИНЕНИЕ

Если ЦБУ должен быть подключен к компьютеру через локальную сеть, убедитесь, что перед этим были произведены настройки TCP/IP. Для первого раза рекомендуется использовать прямое Ethernet-соединение между ЦБУ и компьютером, чтобы сначала получить быстрый обзор правильного функционирования связи.

Если вы не уверены в правильных настройках, во избежание неисправностей внимательно заранее прочтите главу 5.5.3 Blue Phantom², ЦБУ и компьютер.

6.2.5. Этап 5: Установка детектора в Blue Phantom²

CAUTION

ВНИМАНИЕ

УСТАНОВИТЕ ВЫСОКОЕ НАПРЯЖЕНИЕ В НУЛЬ

Перед подключением/отключением детекторов или кабелей-удлинителей детекторов всегда устанавливайте высокое напряжение в ноль. Это, конечно, также выполняется при выключении ЦБУ.

CAUTION

ВНИМАНИЕ

ИСПОЛЬЗУЙТЕ ОПРЕДЕЛЕННЫЕ ДЕТЕКТОРЫ

Компания IBA Dosimetry не будет нести ответственность за функционирование системы, если для какого-нибудь вида излучения будут использоваться датчики или адаптеры, отличающиеся от указанных для Blue Phantom². Использование зарубежного оборудования может привести к тому, что на поверхности адаптера или камеры появится высокое напряжение.

Blue Phantom² в режиме непрерывного измерения в случае работы линейного ускорителя требует использования двух детекторов – детектора поля и опорного детектора. Стандартным детектором поля и, соответственно, опорным детектором для Blue Phantom² являются ионизационные камеры CC13 (или диоды) и RK в качестве опорного детектора.

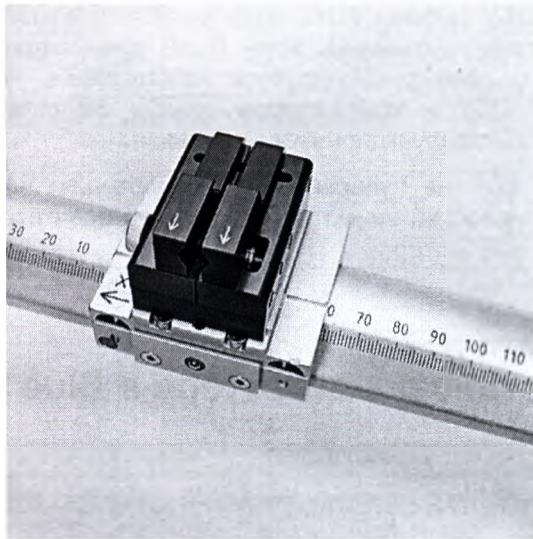
Использование режима непрерывного измерения системы Blue Phantom² (дополнительное программное обеспечение muQA Acsept) имеет два существенных преимущества по сравнению с систематическим (интегрирующим) режимом измерения:

- значительно сокращается время сканирования, и
- предоставляется больше точек данных в данный момент времени, чем в систематическом (пошаговом) режиме.

Линейный ускоритель создает импульсное излучение. Если бы детектор поля был подключен и использовалось непрерывное измерение, пульсация луча непосредственно отображалась бы на кривой. Сигнал опорного детектора необходим для удаления из кривой пульсации ускорителей, применяя в режиме реального времени выделение сигнала детектора поля с помощью сигнала опорного детектора.

6.2.5.1. Шаг 5а: Установка СС13

1. Вставьте паз типа «ласточкин хвост» держателя детектора в ответную часть механизма сканирования (верхняя сторона узла скольжения на оси X). Закрутите винт, когда держатель будет находиться в правильном положении, указанном при помощи визуального элемента «привязки».



Универсальный держатель детектора на оси X

2. Установите камеру поля в держатель детектора и закрепите ее поперечным винтом.
3. Вставьте кабель детектора в самоклеющийся кабельный зажим на металлической раме Blue Phantom² или внешней стороне бака (для ослабления натяжения детектора). Кабельные зажимы являются частью набора инструментальных средств, поставляемых вместе с системой водного фантома.
4. Подключите кабель датчика к кабелю-удлинителю камеры. Закройте защитные заглушки разъема путем завинчивания друг против друга.

NOTICE

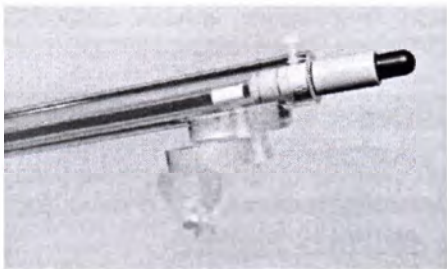
ВАЖНОЕ ПРИМЕЧАНИЕ

ПРАВИЛЬНОЕ ОБРАЩЕНИЕ С РАЗЪЕМАМИ

Разъемы на детекторе и кабеле-удлинителе очень чувствительны и, если не используются, все время должны быть закрыты защитными заглушками с целью защиты от загрязнения.

Если необходимо соединить детектор и кабель (или кабель и входной разъем электрометра), не поворачивайте весь разъем, а просто закрутите кольцо.

5. Подключите кабель-удлинитель ко входу датчика поля ЦБУ.
6. Вставьте опорную камеру в трубку опорного держателя и закрепите камеру с помощью расположенного спереди нейлонового винта. При использовании RK прикрепите ее к коллиматору линейного ускорителя.



Монтаж СС13 в верхушке опорного держателя



Круглая камера RK на головке линейного ускорителя

7. Установите опорный держатель в удобном месте на механической раме устройства Blue Phantom² (предпочтительно в углу). При использовании RK прикрепите ее к коллиматору линейного ускорителя.
8. Вставьте кабель детектора в зажим на металлической раме Blue Phantom² (для ослабления натяжения детектора, см. выше).
9. Подключите кабель детектора к кабелю-удлинителю камеры. Закройте защитные заглушки разъема путем завинчивания друг против друга.
10. Подключите кабель-удлинитель ко входу опорного датчика ЦБУ.
11. Поместите опорную камеру на краю поля, концевой частью камеры по направлению к фокусу (световое поле поможет найти правильное расположение).

NOTICE

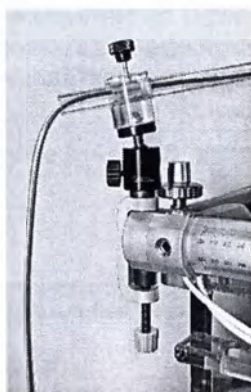
ВАЖНОЕ ПРИМЕЧАНИЕ

РАСПОЛОЖЕНИЕ ОПОРНОЙ КАМЕРЫ

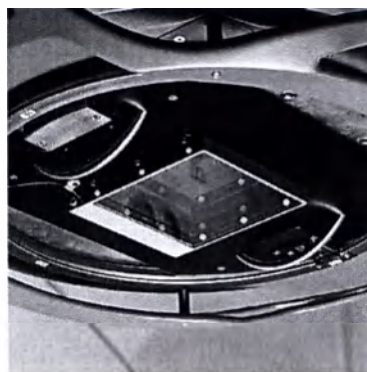
Опорный детектор должен быть помещен в поле корректно, так как это уменьшает эффект асимметрии нестабильного поля. С другой стороны, следует соблюдать осторожность, чтобы не затенять детектор поля с опорным детектором.

Для обеспечения стабильного сигнала опорный детектор всегда должен находиться в пределах поля первичного излучения. Поэтому рекомендуется время от времени пересматривать размещение опорного детектора, особенно, когда размер поля менялся.

Когда камера RK используется в соответствующем держателе, обеспечивается прикрытие поля и центрирование камеры. Отсутствует необходимость регулирования детектора при изменении размеров поля.



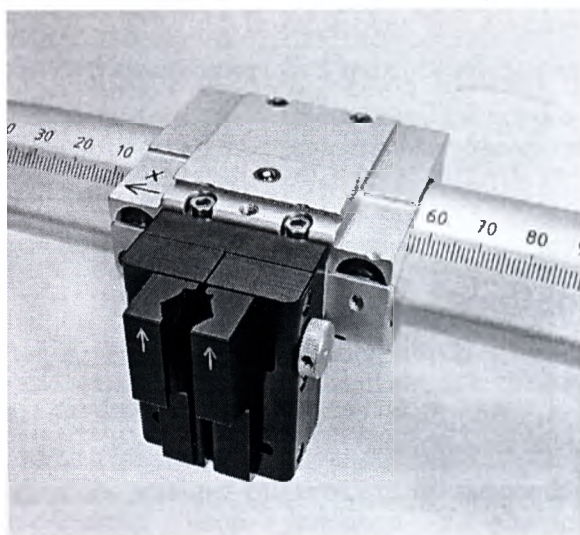
Подробная информация о монтаже поддерживающего узла опорного детектора в одном из углов Blue Phantom²



Квадратная камера RK с держателем детектора на головке линейного ускорителя

6.2.5.2. Шаг 5б: Установка диода

1. Вставьте паз типа «ласточкин хвост» держателя детектора в ответную часть механизма сканирования (передняя сторона узла скольжения на оси X). Закрутите винт, когда держатель будет находиться в правильном положении, указанном при помощи визуального элемента «привязки».



Универсальный держатель детектора на оси X

2. Установите диод поля в держатель детектора и закрепите его поперечным винтом. Позаботьтесь о подборе правильного диода, учитывая используемую энергию (желтый = фотонный, синий = электронный, зеленый = стереотаксический).
3. Вставьте кабель детектора в самоклеющийся кабельный зажим на металлической раме Blue Phantom² или внешней стороне бака (для ослабления натяжения детектора). Кабельные зажимы являются частью набора инструментальных средств, поставляемых вместе с системой водного фантома.
4. Подключите кабель детектора к кабелю-удлинителю детектора. Закройте защитные заглушки разъема путем завинчивания друг против друга.
5. Подключите кабель-удлинитель ко входу датчика поля ЦБУ.

NOTICE

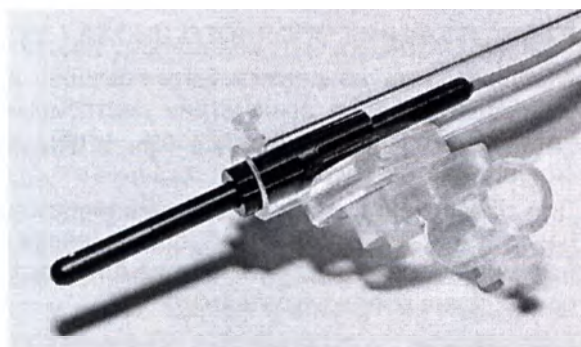
ВАЖНОЕ ПРИМЕЧАНИЕ

ПРАВИЛЬНОЕ ОБРАЩЕНИЕ С РАЗЪЕМАМИ

Разъемы на детекторе и кабеле-удлинителе очень чувствительны и, если не используются, все время должны быть закрыты защитными заглушками с целью защиты от загрязнения.

Если необходимо соединить детектор и кабель (или кабель и входной разъем электрометра), не поворачивайте весь разъем, а просто закрутите кольцо.

6. Вставьте и заводите опорный диод (RFD) в трубку опорного держателя, пока он не выйдет с другого конца. Поместите редукционную трубку около хвостовой части RFD, переместите оба элемента назад по направлению к трубке опорного держателя и закрепите их с помощью расположенного спереди нейлонового винта. Редукционная трубка может быть найдена среди набора инструментальных средств, поставляемых вместе с системой водного фантома.



Опорный диод, включающий редукционную трубку, установленную у концевой части держателя опорного детектора

7. Установите опорный держатель в удобном месте на механической раме устройства Blue Phantom² (предпочтительно в углу).
8. Вставьте кабель детектора в зажим на металлической раме Blue Phantom² (для ослабления натяжения детектора, см. выше).
9. Подключите кабель детектора к кабелю-удлинителю детектора. Закройте защитные заглушки разъема путем завинчивания друг против друга.
10. Подключите кабель-удлиннитель ко входу опорного датчика ЦБУ.
11. Поместите опорный диод с белой точкой на концевой части камеры по направлению к фокусу на краю поля (световое поле поможет найти правильное расположение).

NOTICE

ВАЖНОЕ ПРИМЕЧАНИЕ

ОРИЕНТИРОВАНИЕ ОПОРНОГО ДИОДА

На концевой части опорного диода имеется напечатанная точка белого цвета. Эта точка указывает на лучшее положение для входа пучка, т.е., точка должна быть ориентирована по направлению к фокусу.



Позиционирование опорного диода

NOTICE

ВАЖНОЕ ПРИМЕЧАНИЕ

РАСПОЛОЖЕНИЕ ОПОРНОГО ДИОДА / RK

Опорный детектор должен быть помещен в поле корректно, так как это уменьшает эффект асимметрии нестабильного поля. С другой стороны, следует соблюдать осторожность, чтобы не затенять детектор поля с опорным детектором.

Для обеспечения стабильного сигнала опорный детектор всегда должен находиться в пределах поля первичного излучения. Поэтому рекомендуется каждый раз при изменении размера поля пересматривать размещение опорного детектора.

Если камера RK используется в качестве опорного детектора для малых полей, для получения более подробной информации см. главу 6.2.5. Шаг 5а: Установка CC13.

6.2.6. Этап 6: Точное выравнивание Blue Phantom²

После заполнения Blue Phantom² водой, рама с трехмерной сервосистемой должна быть выровнена по отношению к поверхности воды. Такое точное выравнивание осуществляется в соответствии со следующими методиками, в зависимости от типа используемого детектора.

В случае, если фантом не имеет дополнительного устройства «Выравнивающая рама», регулировка устройства должна производиться с помощью винтов горизонтального выравнивания подъемного стола.

NOTICE

ВАЖНОЕ ПРИМЕЧАНИЕ

ПОВТОРЯЙТЕ ПРОВЕРКУ ВЫРАВНИВАНИЯ ФАНТОМА

В результате центр тяжести заполненного фантома будет находиться теперь гораздо выше, чем раньше, и при заполнении устройства водой может случиться так, что выравнивание фантома относительно перекрестия светового поля нарушится вследствие наклона оборудования. Таким образом, выполняйте контрольную проверку светового поля относительно отметок на дне фантома каждый раз, когда вы поднимаете фантом, и производите необходимую коррекцию, используя боковые выравнивающие винты подъемного стола.

NOTICE

ВАЖНОЕ ПРИМЕЧАНИЕ

КОРРЕКЦИЯ НАКЛОНА

Узел скольжения, расположенный на оси X, имеет возможность исправления наклона. Горизонтальное выравнивание детектора может легко производиться с помощью этого инструмента. Рекомендуется проверять ортогональность узла скольжения (держателя) каждый раз перед определением поверхности воды, см. главу 10.2 Ежедневная проверка этого руководства пользователя.

6.2.6.1. Шаг 6а: Точное выравнивание с помощью CC13

В этом разделе описывается точное выравнивание механической рамы Blue Phantom² с использованием камеры CC13 и соответствующей капсулы выравнивания.

NOTICE

ВАЖНОЕ ПРИМЕЧАНИЕ

ИСПОЛНЕНИЕ КАПСУЛЫ ВЫРАВНИВАНИЯ

Поставляемая капсула выравнивания может использоваться только с камерой CC13, даже если она также подходит для использования с меньшими камерами семейства CC. Отметки на капсуле выравнивания соответствуют контрольной точке камеры CC13, и использование этой капсулы в сочетании с другими камерами CC может привести к неправильным результатам.

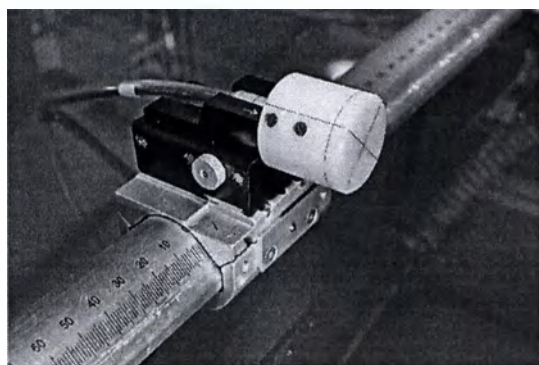
1. СС13 и держатель детектора уже установлены в фантоме. Белая капсула выравнивания готова к эксплуатации (часть набора инструментальных средств, поставляемых вместе с системой водного фантома).
2. Открепите СС13 и вставьте камеру как можно дальше в капсулу выравнивания, как правило, до тонкого черного кольца. Активный объем (черная часть) камеры направлен от оси X в направлении передней стенки фантома.
3. Задвиньте камеру с установленной капсулой выравнивания назад, пока задняя кромка капсулы выравнивания не коснется держателя камеры поля. Это должно быть выполнено путем надавливания на капсулу выравнивания и аккуратной поддержки со стороны кабеля камеры. Не тяните только за кабель; в противном случае правильное положение камеры в капсуле выравнивания может быть нарушено.
4. Закрепите камеру в держателе, закрутив фиксирующий винт детектора. Отпустите установленную капсулу выравнивания.
5. Включите ЦБУ.

CAUTION

ВНИМАНИЕ

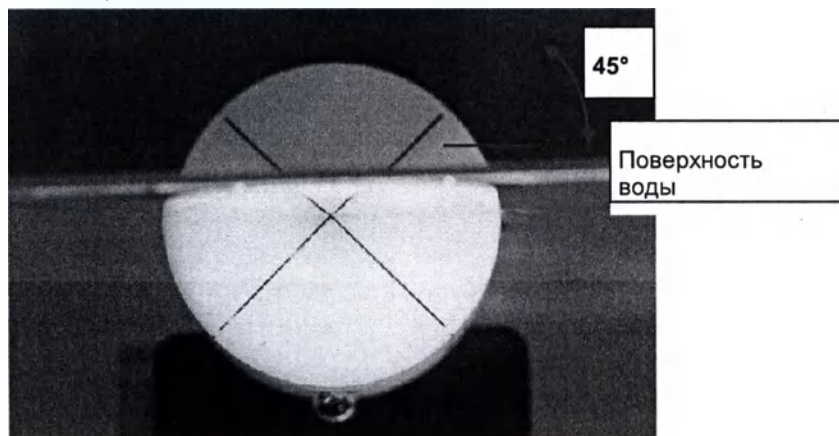
НЕПРЕДВИДЕННОЕ ДВИЖЕНИЕ

Включение ЦБУ может привести к непредвиденным движениям механики Blue Phantom². Держите руки подальше от механики Blue Phantom² и позаботьтесь о том, чтобы не были прижаты никакие кабели или посторонние предметы, которые могут привести к повреждениям.



Капсула выравнивания, установленная на СС13.

6. С помощью пульта дистанционного управления расположите камеру в одном из углов Blue Phantom² на расстоянии приibl. 5 см от каждой стены и у поверхности воды.
7. Для того, чтобы проверить, находится ли камера действительно у поверхности воды, поверните капсулу выравнивания так, чтобы перекрестье передней части капсулы находилось под углом 45° по отношению к поверхности воды. Посмотрите на капсулу из-под поверхности воды. Точное положение поверхности воды достигается, если линии образуют точный крест (смотри изображение ниже).



Камера СС13 точно у поверхности воды (видно из-под линии поверхности воды)

Инструкция по эксплуатации Blue Phantom² | Настройка для проведения измерения |

NOTICE

ВАЖНОЕ ПРИМЕЧАНИЕ

НАЧАЛО ВЫРАВНИВАНИЯ

Всегда начинайте регулировку выравнивания из-под поверхности воды.

8. Убедитесь, что у начального угла камера находится точно у поверхности воды. Не используйте в этом месте механизм выравнивания, а только расположите камеру с помощью пульта дистанционного управления.
9. Сохраните на пульте дистанционного управления текущее положение камеры в качестве позиции А.



10. С помощью джойстика пульта дистанционного управления переместите камеру по горизонтали к следующему углу Blue Phantom².

NOTICE

ВАЖНОЕ ПРИМЕЧАНИЕ

НИКАКОГО ДВИЖЕНИЯ СЕРВОСИСТЕМЫ ВО ВРЕМЯ ВЫРАВНИВАНИЯ

Во время процедуры выравнивания не перемещайте сервосистему вертикально.

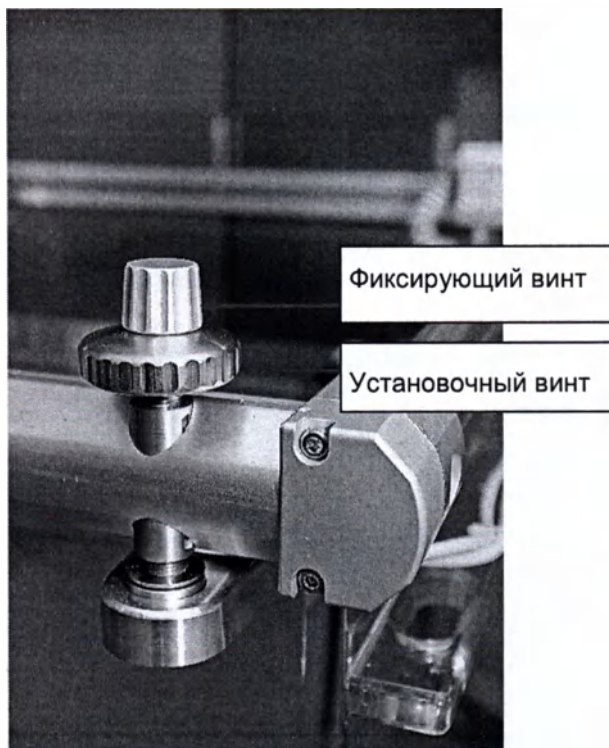
11. Сохраните на пульте дистанционного управления текущее положение в качестве позиции В.
12. Посмотрите на капсулу выравнивания. Если камера расположена не точно у поверхности воды, ослабьте фиксирующий винт у этого угла рамы сервосистемы (см. ниже). Поверните установочный винт с целью регулировки механической рамы по вертикали таким образом, чтобы линии на капсуле снова образовывали бы точный крест. Затем затяните фиксирующий винт.

NOTICE

ВАЖНОЕ ПРИМЕЧАНИЕ

ПОТЕРЯ ОРТОГОНАЛЬНОСТИ

Не ослабляйте один или несколько из трех оставшихся фиксирующих винтов во время регулировки одной позиции, в противном случае может быть потеряна механическая ортогональность.



Механизм выравнивания Blue Phantom² (дополнительное устройство)

13. Для остальных углов Blue Phantom² повторите шаги с 10 по 12.
14. Вследствие того, что пульт дистанционного управления обеспечивает только три позиции для сохранения, у четвертого угла можно использовать положение поверхности воды.

NOTICE

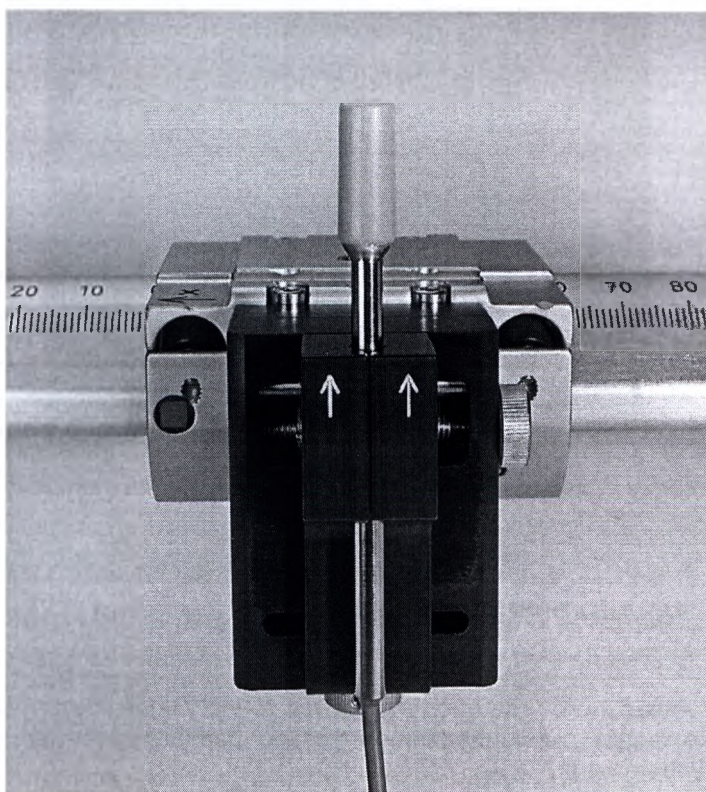
ВАЖНОЕ ПРИМЕЧАНИЕ

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СОХРАНЕННЫХ ПОЗИЦИЙ

Вы легко еще раз можете использовать сохраненные позиции для аппроксимации точек выравнивания.

6.2.6.2. Шаг 6б: Точное выравнивание с помощью диода

1. Диод и держатель детектора уже установлены в фантоме.



Диод PFD установлен в поддерживающем узле Blue Phantom²

2. Включите ЦБУ.

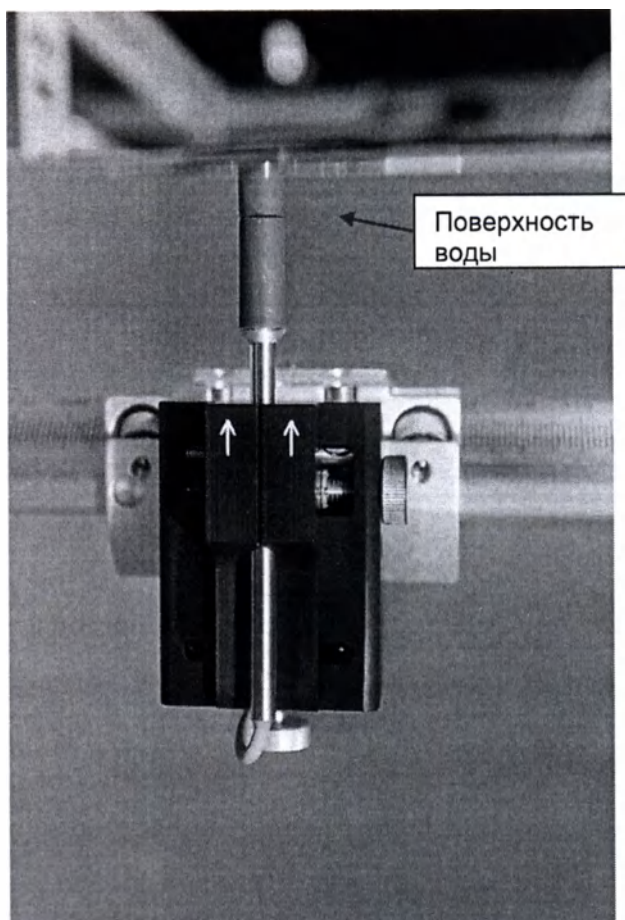
CAUTION

ВНИМАНИЕ

НЕПРЕДВИДЕННОЕ ДВИЖЕНИЕ

Включение ЦБУ может привести к непредвиденным движениям механики Blue Phantom². Держите руки подальше от механики Blue Phantom² и позаботьтесь о том, чтобы не были прижаты никакие кабели или посторонние предметы, которые могут привести к повреждениям.

3. С помощью пульта дистанционного управления расположите диод в одном из углов Blue Phantom² на расстоянии прибл. 5 см от каждой стены и у поверхности воды.
4. Для того, чтобы проверить, находится ли диод действительно у поверхности воды, посмотрите на верхнюю часть детектора из-под поверхности воды. Точное положение поверхности воды достигается в случае, когда зеркальное отражение детектора соответствует верхней части детектора.



Диод EFD точно у поверхности воды (видно из-под линии поверхности воды)

NOTICE

ВАЖНОЕ ПРИМЕЧАНИЕ

НАЧАЛО ВЫРАВНИВАНИЯ

Всегда начинайте регулировку выравнивания из-под поверхности воды.

5. Убедитесь, что у начального угла диод находится точно у поверхности воды. Не используйте в этом месте механизм выравнивания, а только расположите диод с помощью пульта дистанционного управления.
6. Сохраните на пульте дистанционного управления текущее положение детектора в качестве позиции А.



7. С помощью джойстика пульта дистанционного управления переместите детектор по горизонтали к следующему углу Blue Phantom².

NOTICE

ВАЖНОЕ ПРИМЕЧАНИЕ

НИКАКОГО ДВИЖЕНИЯ СЕРВОСИСТЕМЫ ВО ВРЕМЯ ВЫРАВНИВАНИЯ

Во время процедуры выравнивания не перемещайте сервосистему вертикально.

8. Сохраните на пульте дистанционного управления это положение в качестве позиции В.
9. Посмотрите на верхнюю часть диода и зеркальное отражение. Если диод расположен не точно у поверхности воды, ослабьте фиксирующий винт у этого угла рамы сервосистемы (см. следующее изображение). Поверните установочный винт с целью регулировки механической рамы по вертикали таким образом, чтобы головка диода и зеркальное отражение соответствовали друг другу у поверхности воды. Затем затяните фиксирующий винт.



Механизм выравнивания Blue Phantom² (дополнительное устройство)

NOTICE

ВАЖНОЕ ПРИМЕЧАНИЕ

ПОТЕРЯ ОРТОГОНАЛЬНОСТИ

Не ослабляйте один или несколько из трех оставшихся фиксирующих винтов во время регулировки одной позиции, в противном случае может быть потеряна механическая ортогональность.

10. Для остальных углов Blue Phantom² повторите шаги с 7 по 9.
11. Вследствие того, что пульт дистанционного управления обеспечивает только три позиции для сохранения, у четвертого угла можно использовать положение поверхности воды.

NOTICE

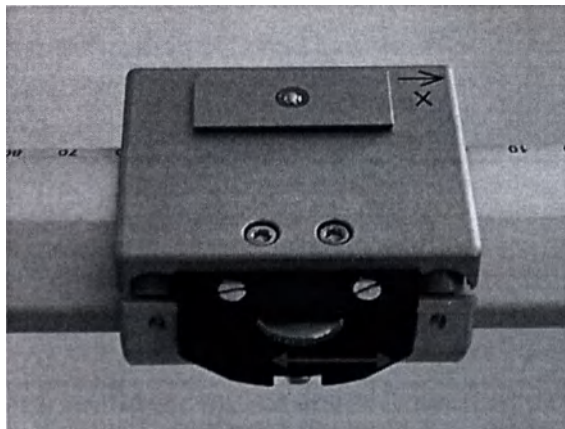
ВАЖНОЕ ПРИМЕЧАНИЕ

СОХРАНЕННЫЕ ПОЗИЦИИ

Вы легко еще раз можете использовать сохраненные позиции для аппроксимации точек выравнивания.

6.2.7. Этап 7: Задайте поверхность воды и изоцентр

1. С помощью пульта дистанционного управления переместите детектор поля СС13 к фактической поверхности воды в центральном пучке (используйте капсулу выравнивания). Если используется диод, действуйте таким же образом до тех пор, пока зеркальное отражение детектора не будет соответствовать верхней части детектора.
2. Проверьте горизонтальное выравнивание – при необходимости выполните коррекцию наклона.



Колесо в узле скольжения по оси X для горизонтальной коррекции наклона

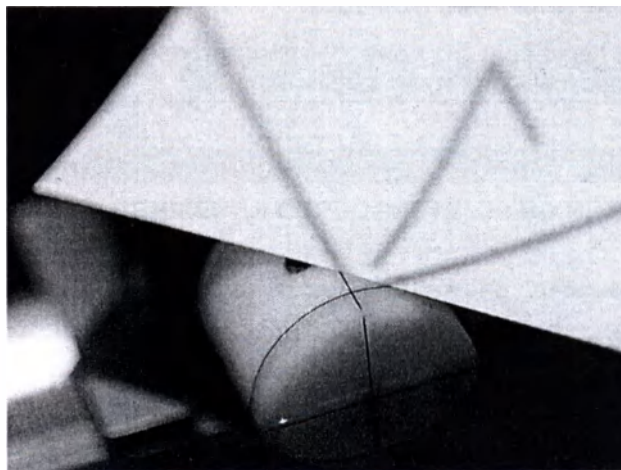
3. С помощью пульта дистанционного управления задайте поверхность воды.



4. С помощью пульта дистанционного управления переместите детектор поля к позиции изоцентра в центральном пучке. С помощью пульта дистанционного управления задайте позицию изоцентра в этой точке.

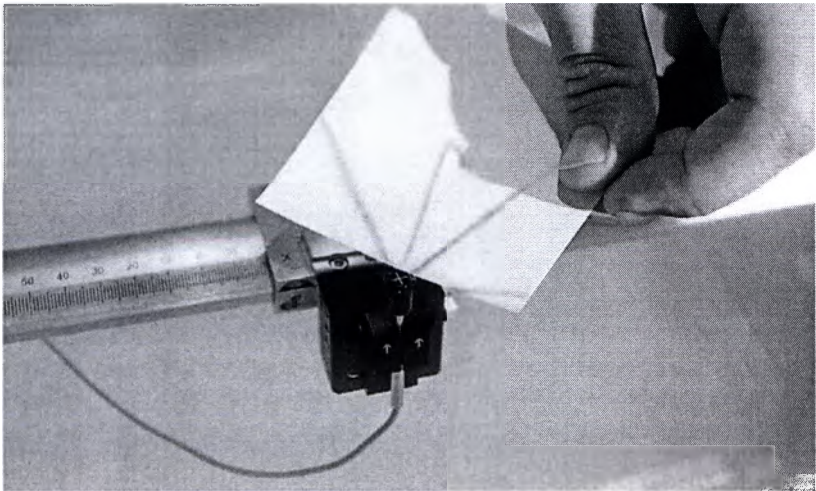


При использовании СС13 с капсулой выравнивания поверните капсулу выравнивания у позиции поверхности воды на 45° , пока линия на передней части капсулы выравнивания не станет равна/параллельна линии воды. Теперь перемещайте капсулу выравнивания к центральной оси (перекрестию светового поля), пока пересекающиеся линии на верхней части капсулы выравнивания не совпадут с перекрестием светового поля – это будет позиция изоцентра.



Проверка центральной оси на капсуле выравнивания СС13

При использовании диода перекрестие светового поля в должно быть расположено точно в центре круглой верхней поверхности диода, если эта зона находится на том же уровне, что и поверхность воды – в этом случае это будет положение изоцентра.



Проверка центральной оси на диоде EFD

6.2.8. Этап 8: Готовность к измерению

После выполнения предыдущих шагов установка Blue Phantom² завершится, и комбинацию оборудования необходимо привести к виду, подобному изображенному на схеме, показанной в начале главы 6.2.4 Шаг 4: Подключите Blue Phantom² к ЦБУ и компьютеру.

NOTICE

ВАЖНОЕ ПРИМЕЧАНИЕ

ПРОГРЕВ ЦБУ И ВЫЧИТАНИЕ ФОНА

Время прогрева и стабилизации ЦБУ – 30 минут. При использовании ионизационных камер во время прогрева следует использовать высокое напряжение. При использовании полупроводниковых приборов высокое напряжение не применяется.

После прогрева и при каждом изменении настроек чувствительности в первую очередь необходимо выполнить вычитание фона.

Для абсолютных измерений дозы измерения фона должны быть выполнены несколько раз через каждые 30 минут после прогрева и выполняться каждый раз при изменении настроек чувствительности.

Из этого состояния и далее можно начинать измерения с помощью myQA Ассепт. Чтобы узнать, как в программном обеспечении задать оборудование, как настроить сканирования измерений и т.д., читайте соответствующие главы *Руководства пользователя myQA Ассепт*.

NOTICE

ВАЖНОЕ ПРИМЕЧАНИЕ

ВЛИЯНИЕ ВОЛН

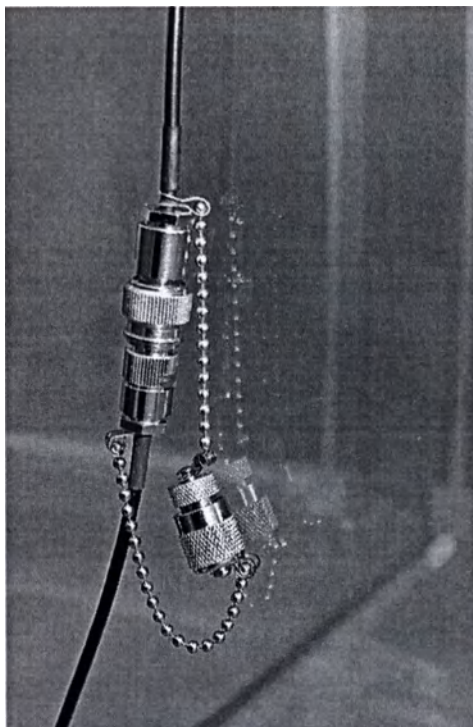
В случае, когда профиль необходимо сканировать близко к поверхности воды, рекомендуется уменьшить скорость сканирования (см. Руководство пользователя myQA Ассепт, установка очереди измерений), чтобы избежать возникновения волн, которые могут оказать негативное влияние на качество сканирования.

CAUTION

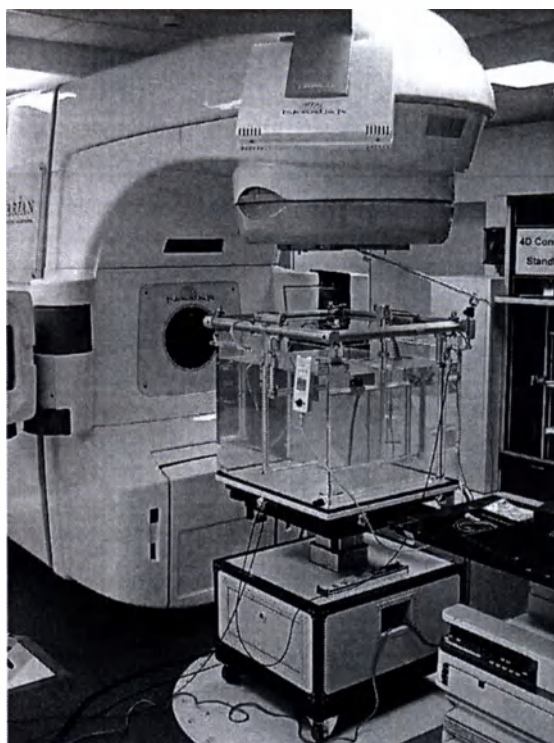
ВНИМАНИЕ

РАСПОЛОЖЕНИЕ ПУЛЬТА ДИСТАНЦИОННОГО УПРАВЛЕНИЯ

Если пульт дистанционного управления не используется, во избежание блокировки во время движения не вешайте его на сервомеханику фантома.



Защитные заглушки разъема закрыты путем их закручивания друг с другом



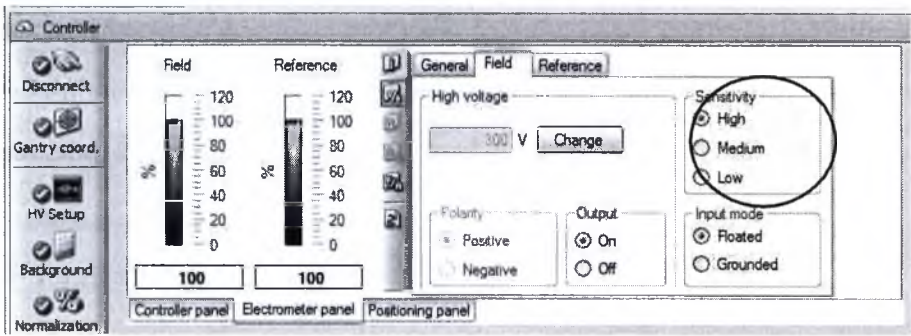
Пример установки Blue Phantom² рядом с Varian Novalis Tx

6.3. Установка электрометра ЦБУ

Важное значение для хороших результатов измерений являются правильный, хорошо согласующийся выбор и комбинация детекторов и настройка связанного с ними электрометра в программном обеспечении myQA Accept.

Панель электрометра ЦБУ предоставляет три различных, независимо выбираемых диапазона чувствительности для каналов поля и опорных каналов:

- Высокая
- Средняя
- Низкая



Эти диапазоны соответствуют следующим входным токам:

Чувствительность	Ток	Ток, нА
Высокая	от 0,4 пА до 400 пА	от 0,0004 до 0,4
Средняя	от 200 пА до 40 нА	от 0,2 до 40
Низкая	от 20 нА до 4 мкА	от 20 до 4000

A

↑

10⁻⁶

10⁻⁹

10⁻¹²

10⁻¹⁵

Низкая
Средняя
Высокая

Для выбора подходящей настройки чувствительности оператору необходимо оценить измеренный ток относительно используемой мощности дозы.

Для расчета входного тока оператор может использовать следующую формулу:

$I \text{ (нА)} = \text{чувствительность (пКл/Гр)} \times \text{мощность дозы (Гр/с)}$

Вычислив значение входного тока для электрометра и зная чувствительность выбранного детектора, можно выбрать подходящий диапазон чувствительности для канала электрометра ЦБУ.

В следующей таблице приведен обзор чувствительностей детекторов IBA:

Детектор	Номинальная чувствительность, нКл/Гр	
CC01	0,4	
RAZOR ^{Chamber}	0,3	
CC04	1,1	
CC08	2,7	
CC13	3,8	
CC25	8	
PPC05	2	
PPC40	12	
NACP	6	
PFD	35	
EFD	25	
RFD	30	
RAZOR	4	
FC23-C	7	
FC65-P	21	
FC65-G	21	
Квадратная камера RK ^B в качестве опорной	30 [пКл/Гр см ²]	
Круглая камера RK ^B в качестве опорной	30 [пКл/Гр см ²]	

нКл/Гр

100

RFD

NACP

RAZOR

PPC05

1

RAZOR^{Chamber}

PFD

EFD

FC65-P

FC65-G

PPC40

CC25

FC23-C

CC13

CC08

CC04

CC01

Расчет тока детектора может привести к следующей настройке каналов электрометра ЦБУ, как показано в таблице ниже (примеры со средней мощностью дозы 5 Гр/мин (= 0,0833 Гр/с).

Детектор	Номинальная чувствительность, нКл/Гр	Ток, нА	Рекомендованная настройка
CC01	0,4	0,033	Высокая
RAZOR ^{Chamber}	0,3	0,025	Высокая
CC04	1,1	0,091	Высокая
CC08	2,7	0,23	Высокая (Средняя)
CC13	3,8	0,32	Высокая (Средняя)
CC25	8	0,66	Средняя (Высокая)
PPC05	2	0,17	Высокая (Средняя)
PPC40	12	1	Средняя (Высокая)
NACP	6	0,5	Средняя (Высокая)
PFD	35	2,92	Средняя
EFD	25	2,08	Средняя
RFD	30	2,5	Средняя
SFD	4	0,33	Высокая (Средняя)

В соответствующем *Руководстве пользователя* *muQA Assept* можно найти дополнительную информацию и инструкции, касающиеся панели управления ЦБУ.

6.4. Демонтаж и хранение оборудования Blue Phantom²

1. Переместите детектор в верхнее положение с помощью пульта дистанционного управления.
2. Слейте воду из водного фантома и резервуара для воды. Подсоедините трубку и нажмите кнопку слива соответствующего пульта дистанционного управления.

CAUTION

ВНИМАНИЕ
НЕ ХРАНИТЕ ВОДУ В ФАНТОМЕ
Всегда заканчивайте сеансы измерения сливом воды из системы Blue Phantom². Стенки из оргстекла могут растянуться вследствие продолжительного воздействия воды.

3. Когда Blue Phantom² опустеет, выключите насос и отсоедините шланг.

CAUTION

ВНИМАНИЕ
СУХОЙ НАСОС
Не запускать насос вхолостую в течение более 5 минут.

4. Нажмите кнопку движения вниз на пульте управления подъемного стола (или соответственно поверните ручку механического подъемного стола).
5. Когда подъемный стол достигнет своего нижнего положения, опустите переключатель вниз.
6. Перед демонтажем кабелей и разъемов от ЦБУ отключите питание системы (или, по крайней мере, отключите высокое напряжение для каналов электрометра).

⚠ CAUTION

ВНИМАНИЕ

УСТАНОВИТЕ ВЫСОКОЕ НАПРЯЖЕНИЕ В НУЛЬ

Перед подключением/отключением детекторов или кабелей-удлинителей детекторов всегда устанавливайте высокое напряжение в нуль. Это, конечно, также выполняется при выключении ЦБУ.

7. Снимите детекторы и кабели и закройте разъемы защитными заглушками.

CAUTION

ВНИМАНИЕ

НЕ ОСТАВЛЯЙТЕ В ВОДЕ ИОНИЗАЦИОННЫЕ КАМЕРЫ

Никогда не оставляйте ионизационную камеру в воде дольше, чем это необходимо. Повышение влажности внутри камеры может привести к ошибкам в измерениях.

CAUTION

ВНИМАНИЕ

ХРАНИТЕ ДЕТЕКТОР ПОДАЛЬШЕ ОТ ВОДЫ

Не допускайте попадания воды на разъем детектора или кабелей или трубку воздушной вентиляции.

CAUTION

ВНИМАНИЕ

СНЯТИЕ ДЕТЕКТОРОВ И КАБЕЛЕЙ

Не тяните за кабель при снятии детектора.

8. Возьмите полотенце, чтобы очистить детектор от оставшейся воды перед хранением.
9. Выключите ЦБУ и отсоедините контроллер от всех кабелей вокруг.
10. Отключите кабель управления приводом от коммутационной коробки Blue Phantom².
11. Храните ЦБУ, детекторы и кабели в безопасном месте.
12. Перед тем как Blue Phantom² будет поставлен на хранение, удалите полотенцем, насколько возможно, остатки воды из фантома.

CAUTION

ВНИМАНИЕ

ПОСЛЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ УДАЛИТЕ ВЛАГУ ИЗ ФАНТОМА

После проведения измерений слейте воду и используйте полотенце для удаления остатков влаги. Оставьте фантом раскрытым в теплом месте на не менее 24 часа.

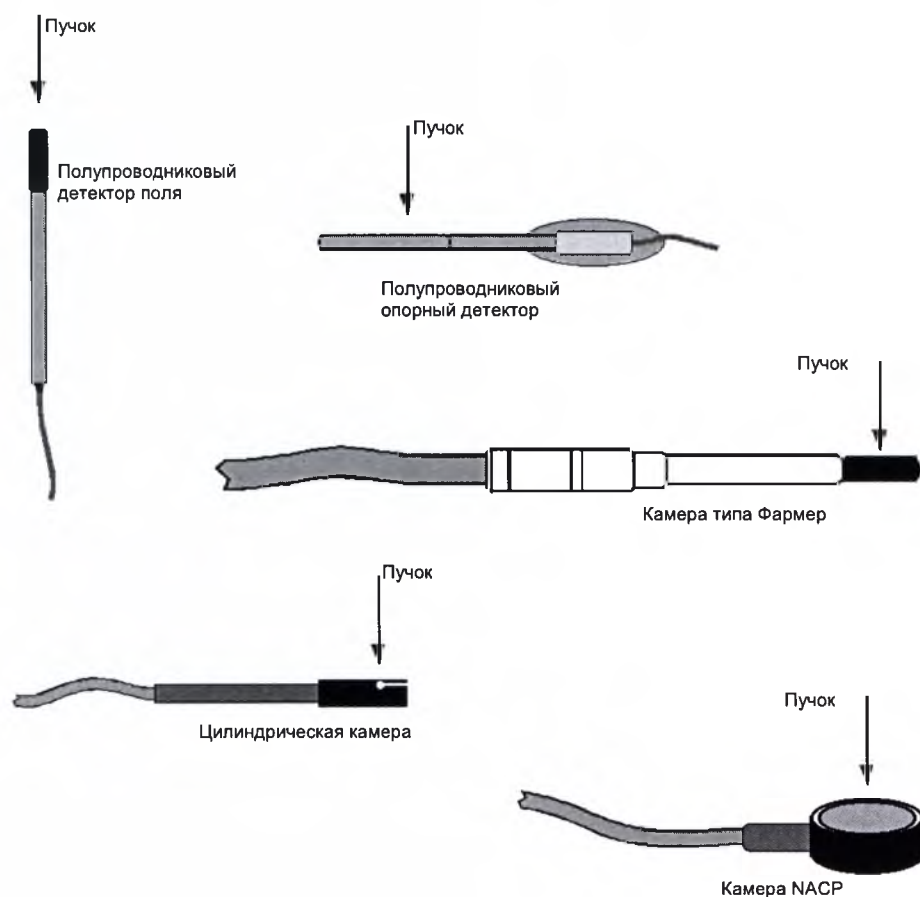
13. Если фантом должен храниться в течение длительного времени, используйте крышку для защиты от пыли.

7. Другие установки устройства

7.1. Направление пучка излучения

Способ размещения детекторов в пучке зависит от типа детектора.

- Полупроводниковые детекторы поля должны быть установлены вертикально (т.е., параллельно пучку, осевое излучение).
- Полупроводниковые опорные детекторы должны быть установлены горизонтально (т.е., перпендикулярно пучку, радиальное излучение).
- Плоскопараллельные камеры (камеры PPC, NACP) и цилиндрические камеры (камеры FC, CC13) должны устанавливаться горизонтально (т.е., перпендикулярно пучку, радиальное излучение).
- Цилиндрические компактные камеры (камеры CC) могут устанавливаться горизонтально или вертикально, или, если они используются в качестве опорной камеры, на любой другой угол от 0° до 90° , так как они имеют изотропную конструкцию.



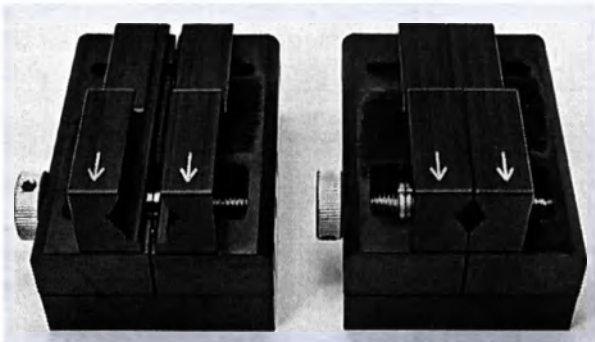
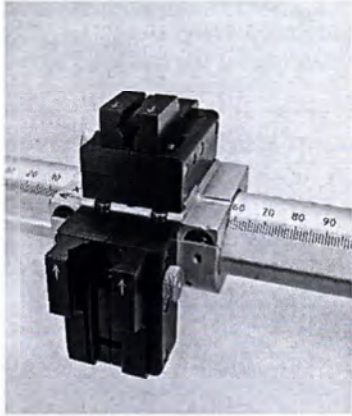
Направление пучка для различных типов детекторов (примеры)

7.2. Установки детекторов

Даже если есть только три различных держателя детектора для Blue Phantom², установки сочетаний различных детекторов могут немного отличаться и будут описаны в следующих главах.

CAUTION

ВНИМАНИЕ
ДЕТЕКТОРЫ ОТ СТОРОННИХ ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ
Для обеспечения оптимальной поддержки детекторов, предлагаемых компанией IBA Dosimetry, разработаны три различных держателя детектора, пригодных для работы с системой Blue Phantom². Подобные детекторы от других поставщиков могут иметь одинаковые наружные размеры, однако, не обязательно смогут поместиться в держатель детектора, подойти к разъемам кабелей-удлинителей/электрометра или быть полностью пригодными для использования в комбинации с Blue Phantom². Таким образом, если такие детекторы используются с Blue Phantom², за это берет на себя ответственность пользователь. Компания IBA Dosimetry не несет ответственности за повреждения оборудования или неправильные результаты измерений, вызванные использованием детекторов других производителей.

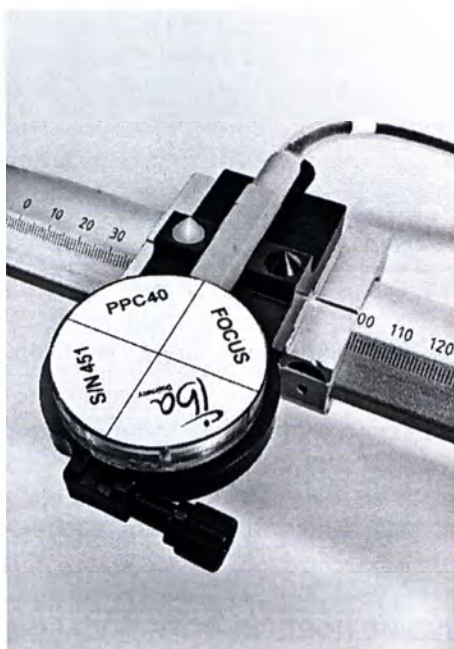
Тип	Держатель
Универсальные держатели детектора: Диаметр 10 – 15 мм (слева) и Диаметр 4 – 10 мм (справа)	
Универсальный держатель плоскопараллельной камеры	
Дополнительный устройства для крепления держателя детектора	

7.2.1. Установка для плоскопараллельных камер

Специальный держатель детектора, предназначенный для использования с камерами PPC40, PPC05 и NACP, доступен для использования с Blue Phantom² (см 10.5.8 *Список запасных частей*). Этот держатель содержит две платформы с различным диаметром и фасками и два конуса (черный и белый).

Черный конус находится на одном уровне с поверхностью установленного детектора PPC, в результате чего белый конус используется для камеры NACP; оба сделаны для помощи в установке поверхности воды.

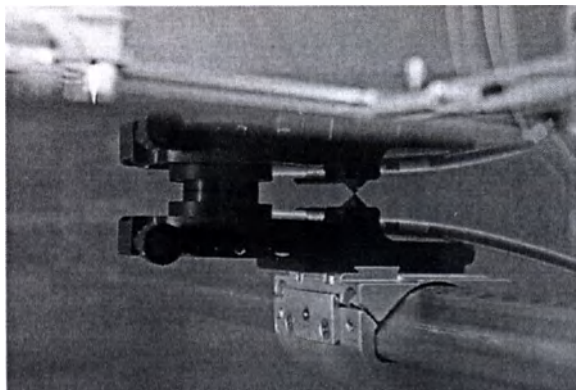
1. Сначала выполните установку фантома (регулировка механики и т.д.) с помощью CC13, включая капсулу выравнивания или диод, как уже было описано в главе 6.2.5 *Шаг 5: Установка детектора в Blue Phantom²* и 6.2.6 *Шаг 6: Точное выравнивание Blue Phantom²*. Затем снимите стандартный держатель детектора.
2. Вставьте паз типа «ласточкин хвост» держателя плоскопараллельного детектора в ответную часть механизма сканирования (верхняя сторона узла скольжения на оси X). Закрутите винт, когда держатель будет находиться в правильном положении, указанном при помощи визуального элемента «привязки».



PPC40, установленная в держателе детектора и на направляющей оси X.

3. Установите плоскопараллельную камеру в держатель детектора и закрепите ее винтом с передней стороны.
4. Вставьте кабель детектора в самоклеющийся кабельный зажим на металлической раме Blue Phantom² или внешней стороне бака (для ослабления натяжения детектора). Кабельные зажимы являются частью набора инструментальных средств, поставляемых вместе с системой водного фантома.
5. Подключите кабель детектора к кабелю-удлинителю камеры. Закройте защитные заглушки разъема путем завинчивания друг против друга.
6. Подключите кабель-удлинитель ко входу датчика поля ЦБУ.
7. Если необходимо использовать опорный детектор:
 - a. Вставьте опорный детектор в трубку опорного держателя и закрепите детектор с помощью расположенного спереди нейлонового винта.
 - b. Установите опорный держатель в удобном месте на механической раме устройства Blue Phantom² (предпочтительно в углу).
 - c. Вставьте кабель детектора в зажим на металлической раме Blue Phantom² (для ослабления натяжения детектора, см. выше).
 - d. Подключите кабель детектора к кабелю-удлинителю камеры. Закройте защитные заглушки разъема путем завинчивания друг против друга.

- е. Подключите кабель-удлинитель ко входу опорного датчика ЦБУ.
 - ф. Поместите опорный детектор на краю поля, концевой частью детектора по направлению к фокусу (световое поле поможет найти правильное расположение). В случае, если используется опорный диод, белая точка на концевой части диода должна быть ориентирована по направлению к фокусу.
8. С помощью пульта дистанционного управления переместите детектор поля к фактической поверхности воды в центральном пучке. Для того, чтобы проверить, находится ли камера действительно у поверхности воды, посмотрите на конус держателя детектора из-под поверхности воды. Точное положение поверхности воды достигается в случае, когда зеркальное отражение вершины конуса совпадает с оригиналом.



PPC05, точно расположенная у поверхности воды

9. Проверьте горизонтальное выравнивание – при необходимости выполните коррекцию наклона.
10. С помощью пульта дистанционного управления задайте поверхность воды.



NOTICE

ВАЖНОЕ ПРИМЕЧАНИЕ

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОВЕРХНОСТИ ВОДЫ С ПОМОЩЬЮ НАСР

Чтобы задать поверхность воды при использовании камеры НАСР, необходимо в качестве указателя использовать белый конус на держателе детектора.

11. С помощью пульта дистанционного управления переместите детектор поля к позиции изоцентра в центральном пучке. Это положение достигается, когда положение отметки на плоскопараллельной камере совпадает с отметкой перекрестия светового поля.
12. С помощью пульта дистанционного управления задайте позицию изоцентра в этой точке.

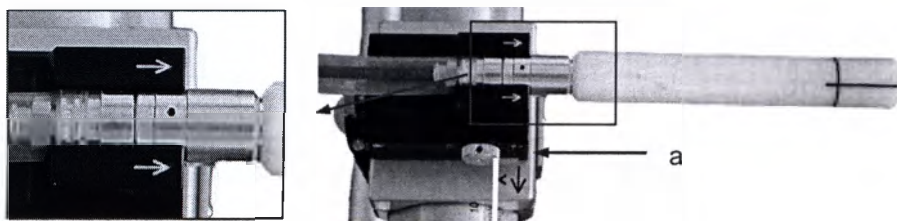


7.2.2. Установка для камер типа Фармер

Для применений с камерой типа Фармер (FC65-G, FC65-P, FC23-C) для использования с Blue Phantom² доступен держатель детектора для хвостовой части диаметром 10 – 15 мм (см. 10.5.8 Список запасных частей).

Выполните установку следующим образом:

1. Сначала выполните установку фантома (регулировка механики и т.д.) с помощью CC13, включая капсулу выравнивания или диод, как уже было описано в главе 6.2.5 Шаг 5: Установка детектора в Blue Phantom² и 6.2.6 Шаг 6: Точное выравнивание Blue Phantom² Затем снимите стандартный держатель детектора.
2. Вставьте паз типа «ласточкин хвост» широкодиапазонного держателя детектора в ответную часть механизма сканирования (верхняя сторона узла скольжения на оси X). Закрутите винт, когда держатель будет находиться в правильном положении, указанном при помощи визуального элемента «привязки».
3. Установите камеру типа Фармер: оставьте защитную капсулу выравнивания на камере. Поместите хвостовую часть камеры (алюминиевую часть меньшего диаметра, см. фотографии ниже) в держатель и закрепите ее боковым винтом (а).



Подробная информация об установке камеры типа Фармер

4. Вставьте кабель камеры в самоклеющийся кабельный зажим на металлической раме Blue Phantom² или внешней стороне бака (для ослабления натяжения детектора). Кабельные зажимы являются частью набора инструментальных средств, поставляемых вместе с системой водного фантома.
5. Подключите кабель камеры к кабелю-удлинителю камеры. Закройте защитные заглушки разъема путем завинчивания друг против друга.
6. Подключите кабель-удлинитель ко входу датчика поля ЦБУ.

NOTICE

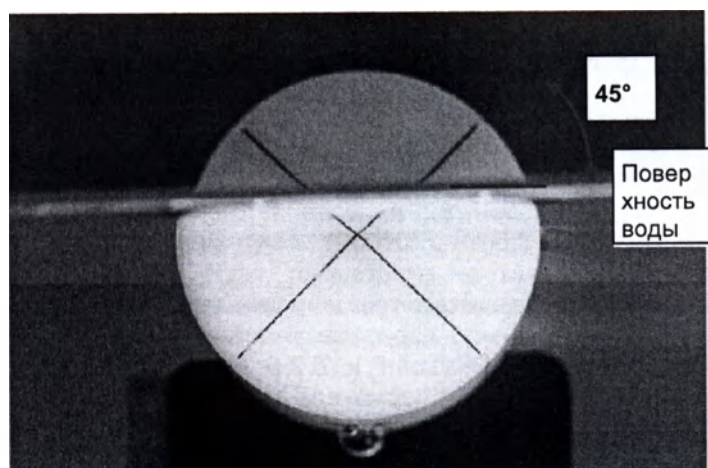
ВАЖНОЕ ПРИМЕЧАНИЕ

ПРАВИЛЬНОЕ ОБРАЩЕНИЕ С РАЗЪЕМАМИ

Разъемы на детекторе и кабеле-удлинителе очень чувствительны и, если не используются, все время должны быть закрыты защитными заглушками с целью защиты от загрязнения.

Если необходимо соединить детектор и кабель (или кабель и входной разъем электрометра), не поворачивайте весь разъем, а просто закрутите кольцо.

7. Для того, чтобы проверить, находится ли камера действительно у поверхности воды, поверните капсулу выравнивания вместе с камерой так, чтобы перекрестие передней части капсулы находилось под углом 45° по отношению к поверхности воды. Для этого слегка разблокируйте камеру, поверните и зафиксируйте ее снова. Посмотрите на капсулу из-под поверхности воды. Точное положение поверхности воды достигается, если линии образуют точный крест (смотри изображение ниже).



Камера типа Фармер точно у поверхности воды (видно из-под линии поверхности воды)

8. Проверьте горизонтальное выравнивание – при необходимости выполните коррекцию наклона.
9. С помощью пульта дистанционного управления задайте поверхность воды.



10. Теперь слегка открепите камеру и поверните ее вместе с камерой снова на 45° , пока линия на передней части капсулы выравнивания не совпадет/станет параллельной линии воды, и закрепите ее. Теперь перемещайте капсулу выравнивания к центральной оси (перекрестию светового поля), пока пересекающиеся линии на верхней части капсулы выравнивания не совпадут с перекрестием светового поля – это будет позиция изоцентра.
11. С помощью пульта дистанционного управления задайте позицию изоцентра в этой точке.



12. Перед началом измерений, не забудьте открутить и снять защитную капсулу выравнивания.

7.2.3. Установка для камеры RK в качестве опорного детектора

Как показано на рисунке ниже, просвечивающаяся камера RK (а) надежно закреплена в пучке с помощью заказных или специфических для производителя держателей, где она не затеняет детектор поля для всей площади запрограммированных позиций с целью выполнения точного и воспроизводимого сканирования (d). Камера/детектор поля (b) и камера RK соединены со входами электрометра центрального блока управления (ЦБУ) (c), где их сигналы контролируются независимо друг от друга.

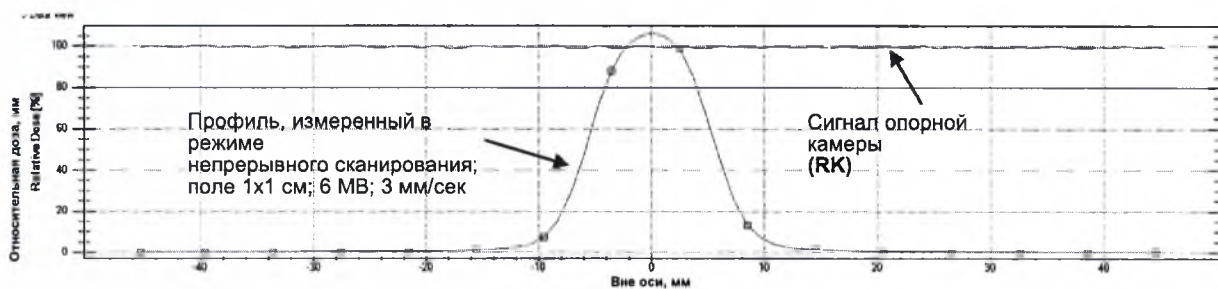
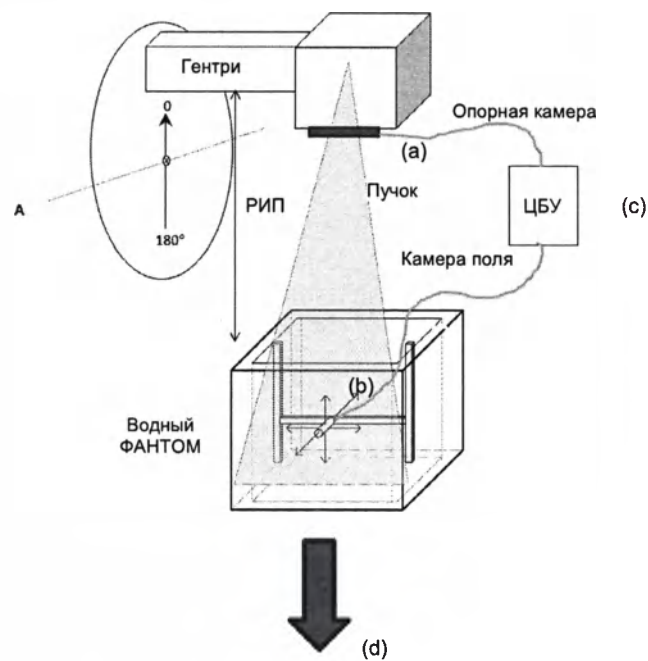
NOTICE

ВАЖНОЕ ПРИМЕЧАНИЕ

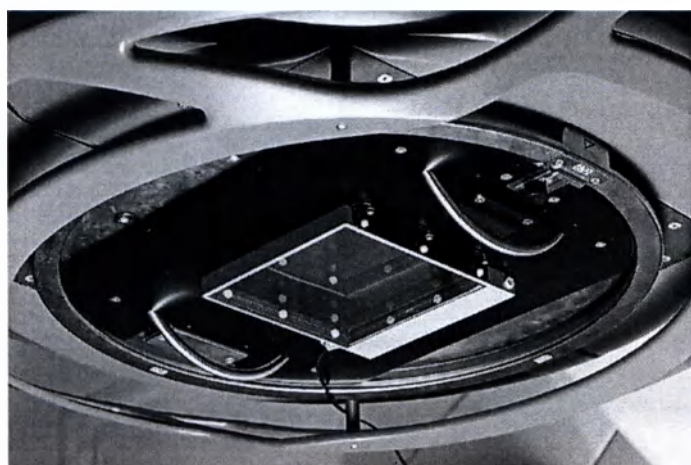
КОНТАКТ С ПАЦИЕНТОМ – ПОПАДАНИЕ ВОДЫ

Отсутствуют части, имеющие прямой контакт с пациентом.
Отсутствует попадание воды.

Установка детектора поля описывается в соответствующих разделах данного руководства пользователя.



Установка для камеры RK в качестве опорного детектора для измерений водного фантома



Квадратная камера RK, установленная на линейном ускорителе Elekta с заказным держателем детектора



Квадратная камера RK, установленная на головке NOVALIS с помощью двустороннего скотча

7.3. Установка для проведения измерений ОТМ (Дополнительное устройство)

Измерение ОТМ – это аппаратное дополнительное устройство в сочетании с опцией программного обеспечения myQA Accept. В случае, если Blue Phantom² был куплен без этого дополнительного устройства, и комплект для измерения ОТМ был доставлен позже, сначала следуйте инструкциям по установке, приведенным в главе 7.3 *Установка для проведения измерений ОТМ (Дополнительное устройство)*. Кроме датчика ОТМ и опции программного обеспечения, требуется резервуар для воды типа 306/1 или 306/2 соответственно с двуправленным насосом.

NOTICE

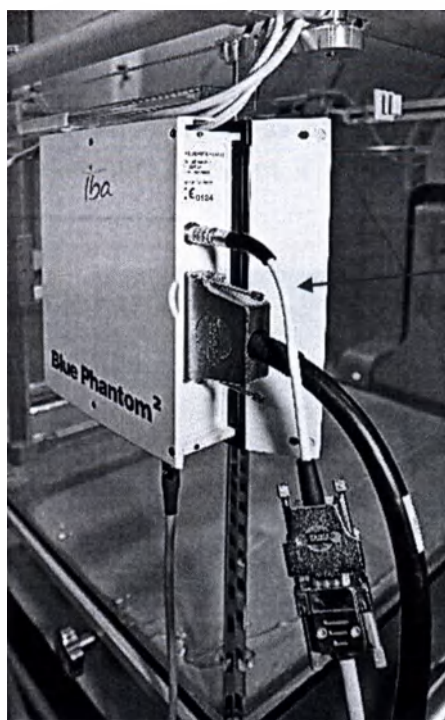
ВАЖНОЕ ПРИМЕЧАНИЕ

ЗАДЕРЖКА ЗАГРУЗКИ ЦБУ

Если датчик ОТМ будет установлен в Blue Phantom² позже, ЦБУ распознает это автоматически и в первую очередь считает все данные калибровки датчика. В первый раз этот процесс может занять до 10 минут.

В дополнение к шагам/модификации, описанным до этого, выполните следующую процедуру с целью подготовки Blue Phantom² для проведения измерений ОТФ/ОТМ.

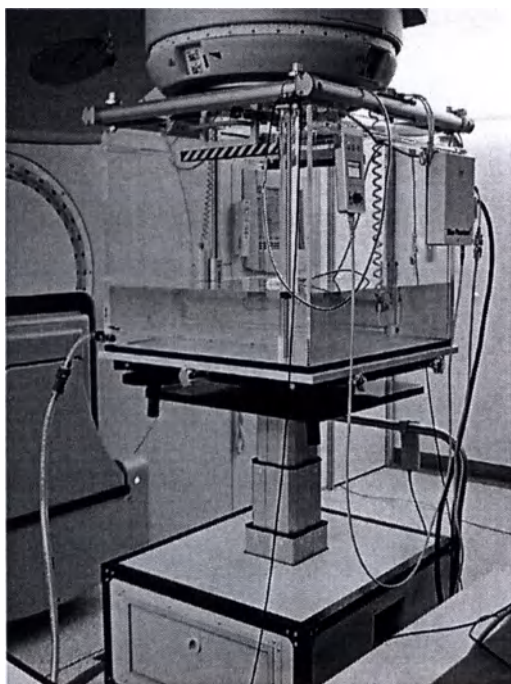
1. Опорный детектор должен быть закреплен на зажиме держателя вспомогательных принадлежностей, который можно заказать / поставляется с дополнительным устройством для измерения ОТФ/ОТМ. Не следует использовать стандартный держатель опорного детектора во время проведения измерений ОТФ/ОТМ. Если у вас нет пока этого держателя, проверьте список запасных частей, чтобы приобрести нужный элемент.
2. Подключите кабель пульта управления, идущий от резервуара для воды, к кабелю с адаптером HA05 - Blue Phantom², а затем к разъему PUMP CONTROL (УПРАВЛЕНИЕ НАСОСОМ), расположенному на Blue Phantom². Кабель с адаптером поставляется по умолчанию с системой водного фантома (см. 10.5.8 *Список запасных частей*).



Кабель с адаптером

Соединение резервуара для воды с коммутационной коробкой

3. Заполните водой Blue Phantom² на высоту только около 15 см. В противном случае у вас не будет в распоряжении достаточного участка для выполнения сканирования, так как измерение начинается у поверхности воды. Оставьте наливной шланг соединенным с фантомом.



Blue Phantom² с низким уровнем воды готов к проведению измерения ОТМ

4. Убедитесь в том, что поплавков датчика ОТМ также лежит на поверхности воды.
5. С помощью пульта дистанционного управления переместите детектор к фактической поверхности воды в центральном пучке (если СС13 установлена, используйте капсулу выравнивания).
6. С помощью пульта дистанционного управления задайте поверхность воды и позицию изоцентра в этой точке.



Задайте поверхность воды



Задайте изоцентр

7. При использовании снимите капсулу выравнивания.
8. Поднимайте Blue Phantom², пока изоцентр, обозначенный дистанционными отметками устройства излучения, не окажется на поверхности воды.

NOTICE

ВАЖНОЕ ПРИМЕЧАНИЕ

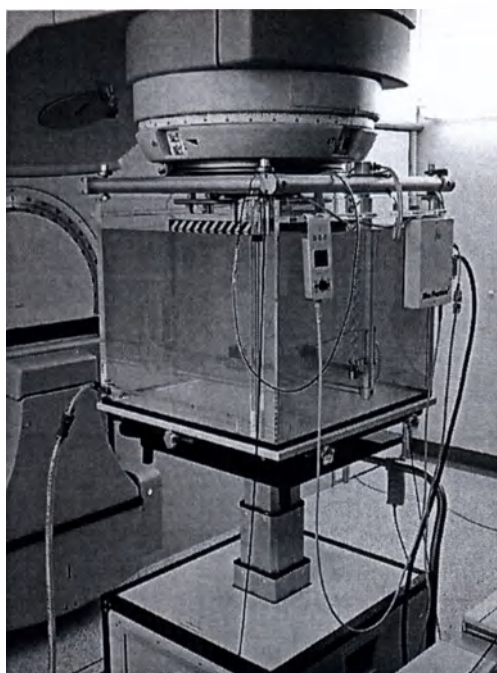
УПРАВЛЕНИЕ НАСОСОМ ПРИ ИЗМЕРЕНИИ ОТМ

Нет необходимости ручного переключения системы в режим ОТМ ни в ходе описанной выше процедуры установки, ни перед началом измерения.

Прежде чем выбрать измерения ОТФ/ОТМ в программном обеспечении, всегда переопределяйте изоцентр и поверхность воды в соответствии с описанной выше процедурой.

Коррекция для эффективной точки измерения, связанной с детектором, будет учитываться автоматически.

Если включается насос и начинается перекачка воды, волна может помешать проведению измерения. Для минимизации этого эффекта система сначала откачивает 2 см воды из фантома, а затем изменяет направление накачки. Измерение начинается при восстановлении предыдущего уровня поверхности воды. Эта процедура выполняется только тогда, когда измерение производится с подачей воды в систему.



Blue Phantom² с высоким уровнем воды в конце проведения измерения ОТМ

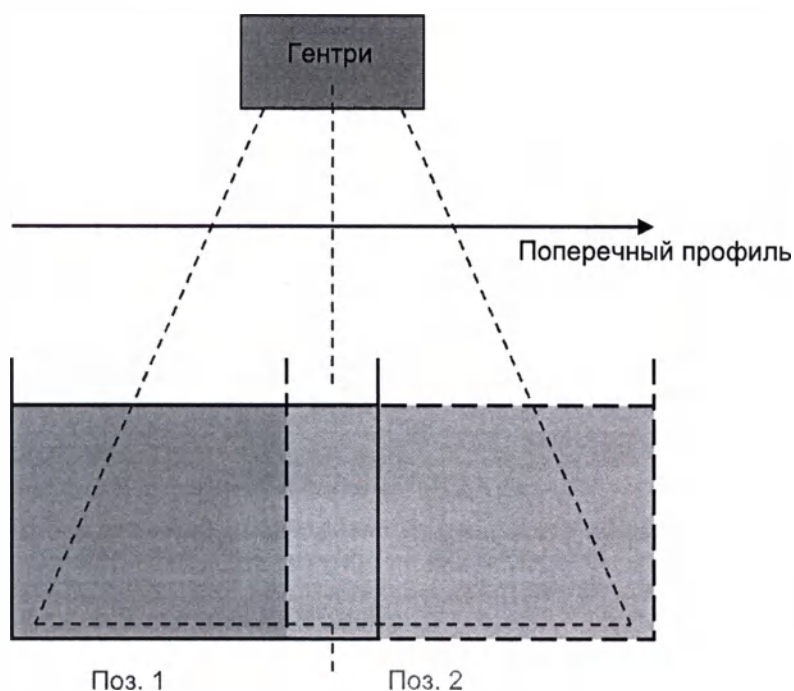
7.4. Установка для проведения измерений полуполя

Некоторые приложения и системы планирования терапии (СПТ) требуют проведения измерений поля большого размера на большую глубину. Вследствие физических ограничений системы Blue Phantom² такие сканирования могут не совпадать с диапазонами сканирования водного фантома (они будут обрезаться, по крайней мере, в программе muQA Асcept появится предупреждение), и показания, следовательно, будут ограниченными.

Потенциальный обходной путь в таком случае заключается в создании очередей измерения полуполя в программе для проведения измерений muQA Асcept с целью выполнения сканирований двух половин профиля поля в перекрестии и дальнейшего объединения сканограмм двух половин профиля, чтобы получить один профиль перекрестия для полного поля (процедура описана в руководстве пользователя muQA Асcept).

Установка аппаратной части будет осуществляться следующим образом:

- Переместите или сдвиньте фантом под перекрестие линейного ускорителя таким образом, чтобы центр пучка/светового перекрестия находился не слишком далеко от одной из стенок фантома, например, в 5 см от правой поперечной стенки. Смотрите, чтобы линия на дне фантома (вдоль оси Y) совпала с тенью от светового перекрестия.
- После этого заполните водой и установите детектор, как описано выше.
- Выполните установку РИП и выровняйте механику Blue Phantom² соответствующим образом.
- С помощью пульта дистанционного управления задайте изоцентр и поверхность воды, а также создайте две требуемые очереди измерений.
- С помощью программного обеспечения выполните первую группу измерений поперечного профиля половины поля.
- Слейте воду из фантома и переместите его в противоположное положение относительно поля. Опять же, позаботьтесь о том, чтобы отметка центральной оси находилась на расстоянии около 5 см от другой стенки бака.
- После повторного заполнения водой выполните установку фантома, как описано выше. Предпочтительно, чтобы уровень воды был таким же, как и раньше.
- Убедитесь, что второй изоцентр совпадет с первым.
- Проведите вторую группу сканирований, актуальных для этой установки.
- Объедините соответствующие сканограммы полупрофилей в muQA Асcept.



Установка для проведения измерений полуполя

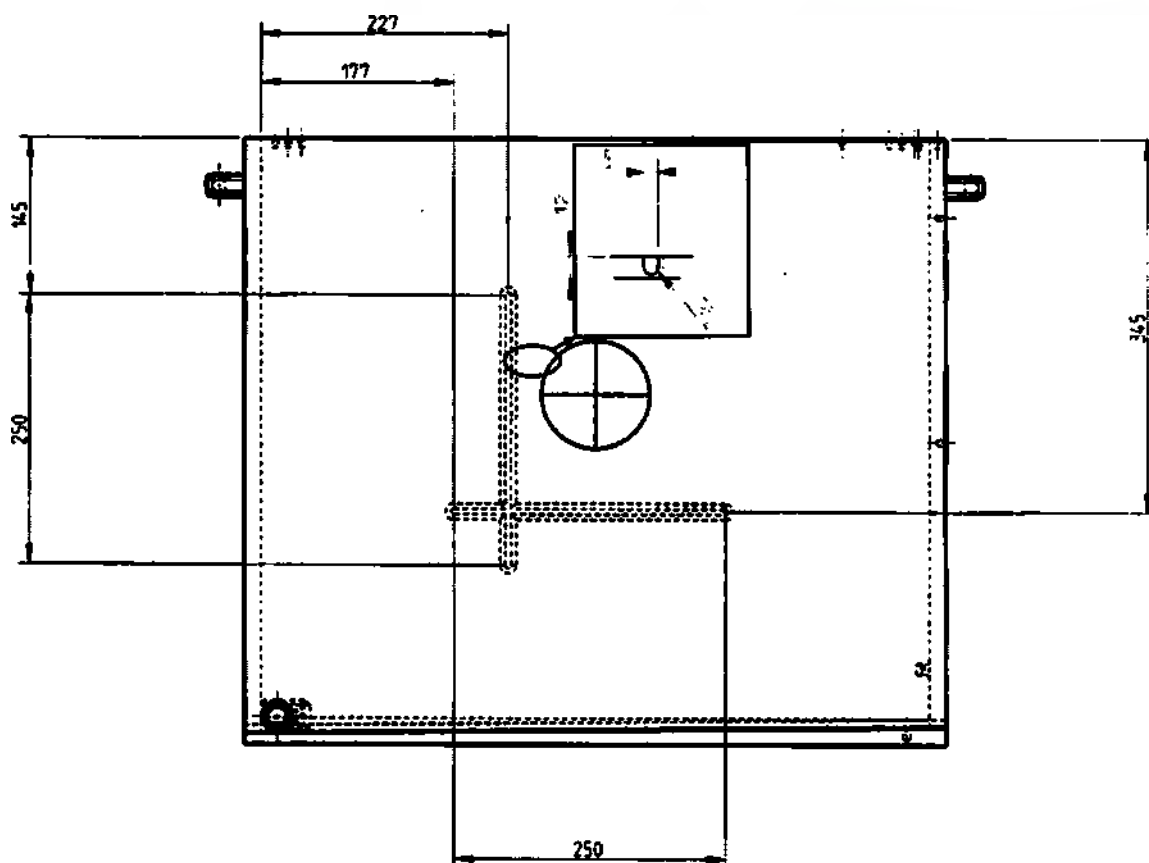
7.5. Установка с повернутым гентри (на 90° или 270°)

Для некоторых применений, например, контроля качества или проверки позиционирования слоя, может потребоваться выполнение сканирований с повернутым гентри. В таком случае установка системы Blue Phantom² должна быть выполнена таким образом, чтобы во время сканирования либо пучок, либо детектор не затенялся каким-либо механическим компонентом (например, коммутационной коробки). Желательно, чтобы активный объем или входное окно детектора было ориентировано по направлению к фокусу (составляло с гентри фиксированный угол 0°).

Поскольку излучение направляется сквозь стенку фантома, в этой ситуации детектор не может достигнуть поверхности воды. Кроме того, расстояние источник-поверхность (РИП), по сравнению со стандартной установкой, будет короче, и между фокусом и стенкой фантома останется лишь небольшой зазор для размещения опорного детектора (если применяется).

Для такого рода применений компания IBA Dosimetry предлагает Blue Phantom² также с дополнительным устройством «Thin Window» (Тонкое окно). «Тонкое окно» состоит из перекрещивающихся желобков, смещенных по горизонтали и вертикали от центра, расположенных на передней стенке бака (колокол на входе пучка), чтобы сделать возможным проведение измерения под углом гентри 90° и очень близко к «поверхности» (с помощью удлиняющей трубки детектора, например, короткой трубки держателя опорного детектора ОТМ).

Если фантом имеет «тонкое окно», центральный пучок (световое поле) должен быть настроен на пересечение желобков. В этом положении могут быть выполнены сканирования половиной пучка с незначительной коррекцией эквидистантности воды от стенки бака, и детекторы могут быть перемещены ближе к «поверхности». В случае, когда детектор будет перемещаться внутри желобка, рекомендуется задать промежуточные пределы, чтобы избежать опасности столкновения с более толстыми частями стенки бака.



Схематическое представление «тонкого окна» и расположение/размеры

Для подготовки измерений, должен быть предложен следующий рабочий процесс:

- Установите Blue Phantom² под устройством излучения, аналогично описанному в главе 6.2.5 Шаг 5: Установка детектора в Blue Phantom², но без опорного держателя/детектора. Детектор поля в направлении к пучку/«тонкому окну».
- Поверните гентри в требуемое положение, например, на 270°. Позаботьтесь о том, чтобы при повороте коллиматор не столкнулся с механикой фантома.

CAUTION

ВНИМАНИЕ

ОПАСНОСТЬ СТОЛКНОВЕНИЯ

Позаботьтесь о том, чтобы при повороте гентри и установленные вспомогательные принадлежности не столкнулись с механикой фантома.

- Проверьте с помощью спиртового уровня, что гентри выровнен точно.
- Раскройте поле до его максимального размера, включите световое поле и поднимайте Blue Phantom², пока перекрестие светового поля не совпадет с отметкой перекрестия на боковой стенке фантома. Для нахождения правильного положения фантома могут быть использованы лазеры, если они откалиброваны.
- Когда правильное положение было найдено, осуществите точное выравнивание механики фантома, как описано выше.
- При использовании диода снимите держатель детектора и вставьте его в другую ответную часть паза типа «ласточкин хвост» в узел скольжения на оси X, так чтобы головка диода смотрела в направлении пучка.
- При использовании камеры СС13 оставьте ее, как она есть (включая капсулу выравнивания).
- С помощью пульта дистанционного управления переместите детектор как можно ближе по направлению ко входу пучка на стенке фантома.

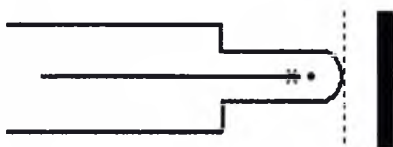
- Совместите отметку перекрестия на передней части капсулы выравнивания с перекрестием светового поля; если используется диод, центр головки диода должен совпадать с перекрестием светового поля.
- С помощью пульта дистанционного управления сохраните эту позицию в качестве поверхности воды.
- Измерьте расстояние между концевой частью детектора и внутренней стороной стенки фантома (конечно, без капсулы выравнивания).
- Измерьте толщину стенки и умножьте это значение на коэффициент водного эквивалента для ПММА, чтобы получить расстояние водного эквивалента стенки фантома.
- Сложите расстояние водного эквивалента стенки фантома + расстояние от внутренней стороны стенки фантома до концевой части детектора + геометрическое расстояние от концевой части детектора до опорной точки, чтобы получить требуемое значение для поправки на смещение воды установки очередей измерений в программе muQA Acsept.

NOTICE

ВАЖНОЕ ПРИМЕЧАНИЕ

РАССОЯНИЕ КОНЦЕВАЯ ЧАСТЬ ДЕТЕКТОРА – ОПОРНАЯ ТОЧКА

Третье значение (геометрическое расстояние концевая часть детектора – опорная точка) не нужно преобразовывать в расстояние водного эквивалента; это автоматически достигается за счет коррекции для эффективной точки измерения.



Расположение опорной точки (x) камер по направлению к стенке бака для определения смещения воды

- Перемещайте детектор назад, пока не будет задано правильное расстояние от изоцентра до источника, и сохраните эту позицию как позицию изоцентра с помощью пульта дистанционного управления. В качестве альтернативы, в качестве позиции изоцентра также может быть сохранено положение поверхности воды.
- По возможности используйте малый держатель опорного детектора (см. 10.5.8 Список запасных частей), чтобы установить опорный детектор в держателе вспомогательных принадлежностей устройства излучения.

NOTICE

ВАЖНОЕ ПРИМЕЧАНИЕ

РАСПОЛОЖЕНИЕ ОПОРНОГО ДЕТЕКТОРА

Опорный детектор должен быть помещен в поле корректно, так как это уменьшает эффект асимметрии нестабильного поля. С другой стороны, следует соблюдать осторожность, чтобы не затенять детектор поля с опорным детектором.

Для обеспечения стабильного сигнала опорный детектор всегда должен находиться в пределах поля первичного излучения. Поэтому рекомендуется каждый раз при изменении размера поля пересматривать размещение опорного детектора.

- Измеренное/расчетное РИП для такого рода установки фантома, вероятно, будет меньше, чем РИП, используемое при стандартных установках).
- Создайте очереди измерений в программе muQA Acsept соответственно заданной установке оборудования и выполните сканирование. Программное обеспечение будет автоматически перемещать правильно сервопривод фантома относительно системы координат гентри, например, по оси Z для поперечного профиля, по оси Y для глубины.

NOTICE

ВАЖНОЕ ПРИМЕЧАНИЕ

ПРОВЕРКА УСТАНОВКИ ОБОРУДОВАНИЯ

Важно, что оборудование и установка для проведения измерений в программе muQA Acsept соответствует установке аппаратной части системы, т.е., углу гентри, ориентации фантома; перед тем, как задать очередь измерений, необходимо внимательно проверить РИП, поправку на смещение воды и т.д.

7.6. Установка для проведения измерений в воздухе

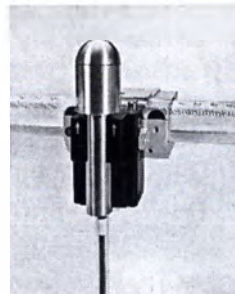
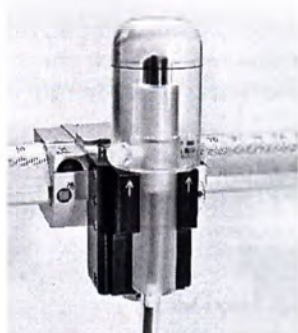
Для некоторых систем планирования терапии (СТП) требуется проведение измерений в воздухе. Помимо различных защитных капсул, для использования с Blue Phantom² доступен держатель детектора для хвостовой части диаметром 10 – 15 мм (см 10.5.8 *Список запасных частей*). Выполните установку следующим образом (если Blue Phantom² уже был установлен, шаг 1 и 2 можно пропустить):

- Сначала выполните установку оборудования, как это делалось для измерений воды, т.е., установку фантома и детектора, выравнивание и т.д.
- Слейте воду из фантома.
- В пустом фантоме снимите используемый в данный момент держатель детектора и установите держатель детектора для хвостовой части большого диаметра (пропустите этот шаг, если будет использоваться диод с защитной капсулой).
- Вставьте детектор в защитную капсулу и закрепите капсулу, соответственно, в держателе детектора.

Монтаж защитных капсул

Существуют различные защитные капсулы, предлагаемые для детекторов от компании IBA Dosimetry, изготовленные из ПММА или сплава из латуни (см. 11.3 *Вспомогательные принадлежности*).

Защитные капсулы для компактных камер (например, CC13) удерживают детектор с помощью трубки, в которую камера вставляется и закрепляется нейлоновой винтом. Затем хвостовая часть/трубка защитной капсулы устанавливается в держатель детектора.



CC13 с защитной капсулой из ПММА (слева) сплава из латуни (справа)

Защитные капсулы для камер типа Фармер (например, FC65-P) устанавливаются на хвостовую часть камеры с помощью гильзы, имеющей резьбу; камера и защитная капсула удерживаются в держателе детектора за хвостовую часть камеры.

Защитные капсулы для диодов надеваются только на корпус диода (например, PFD) и используются со стандартным держателем детектора в вертикальной ориентации.

- Расположите детектор в центре пучка (центральной оси) путем использования перекрестия светового поля и отметок на защитной капсуле таким образом, чтобы они совпали/были совмещены.
- С помощью пульта дистанционного управления задайте/установите расстояние источник - поверхность (РИП), необходимое для проведения измерения.
- Сохраните эту позицию с помощью пульта дистанционного управления.
- Рассчитайте глубину водного эквивалента для защитной капсулы, используя поправочный коэффициент для плотности защитного материала (необходимо ввести как Water offset (Смещение воды) в установке очереди измерений программы myQA Acsept).
- Определите требуемое для проведения измерения расстояние источник - прирост и соответственно измените положение сервосистемы/детектора. Значение расстояния должно быть введено как SSD (РИП) в установке очереди измерений программы myQA Acsept.

8. Линейный детектор LDA-99 SC/emXX (Дополнительное устройство)

8.1 Описание прибора

Прибор LDA-99 SC предназначен для измерения распределений доз облучения в статических и динамических радиационных полях, производимых лечебными комплектами лучевой терапии.

Измерения предназначены для ввода в эксплуатацию, обеспечения контроля качества во время или после технического обслуживания или испытания ускорителя, а также для исследовательских целей.

Измерения могут быть выполнены в воде или на открытом воздухе с использованием защитной капсулы.

Прибор LDA -99 SC представляет собой линейную детекторную матрицу, используемую в сочетании с emXX – электрометром 99 + 1 канал.

Для измерений с LDA-99 SC необходимы блок управления (для измерений в водных фантомах) и опорный детектор с обратным выходным сигналом.

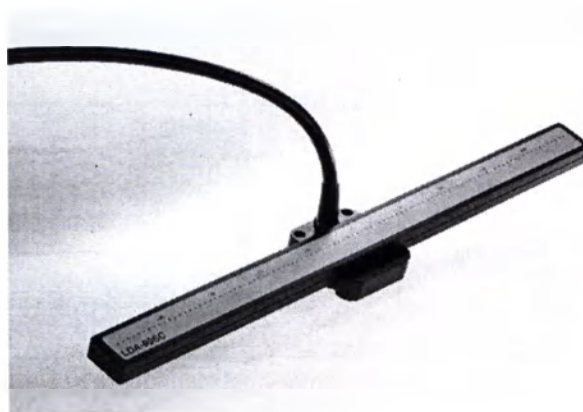
ВАЖНОЕ ПРИМЕЧАНИЕ НЕОБХОДИМ ОПОРНЫЙ ДЕТЕКТОР

Измерения могут проводиться только в случае, если подключен опорный детектор

8.1.1. Детекторная матрица LDA-99 SC

Устройство LDA-99 SC состоит из 99 полупроводников и энергокомпенсирующих детекторов 3G-Psi, расположенных на расстоянии 5 мм (от центра до центра) в линейном держателе. Для энергий выше 400 кэВ поглощение энергии происходит в кремнии, и, следовательно, доза пропорциональна дозе в воде. В области низких энергий, существует нелинейная корреляция между коэффициентами поглощения для масс кремния и воды. При измерениях, когда большая часть сигнала обусловлена действием рассеянного низкоэнергетического излучения, например, большие размеры полей и большие глубины, кремний несколько завышает сигнал. Для этого корректируются диоды LDA-99 SC с помощью встроенного фильтра компенсации энергии, и пользователю не нужно выполнять какие-либо настройки и корректировки.

Детекторы пронумерованы от -49 до -1 и от +1 до +49 с диодом 0 на центральной оси.



Опорный детектор LDA-99 SC

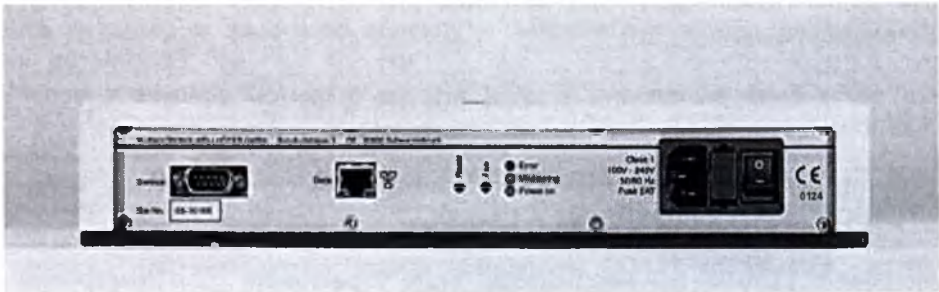
Линейный детектор LDA-99 SC предназначен для измерений профиля доз в воде и в воздухе. Для измерений в воздухе используется матрица со специально сконструированной защитной капсулой, и он устанавливается на подвесном сервоприводе, сервоприводе пустого водного фантома или размещается непосредственно на процедурной кушетке.

8.1.2. Электронетр emXX

emXX представляет собой электронетр с каналами 99 + 1

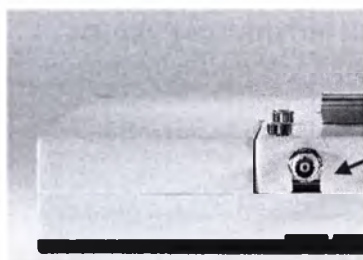
8.1.2.1. Разъемы и светодиодные индикаторы

На задней панели электронетра расположены следующие разъемы и светодиодные индикаторы:



Разъем/Световой индикатор	Пометка	Функция
Сеть Ethernet	Data  Данные	Подключение к компьютеру или к сети
Переустановка	Reset Переустановка	Переустановка прибора
Вспомогательная клавиша	Aux	Переустановка IP-адреса
Красный светодиод	 Error Ошибка	Индикатор ошибки
Желтый светодиод	 Measuring Измерение	Светится, когда проводится измерение
Зеленый светодиод	 Power on Включено	Светится, когда emXX надежно подсоединен к электропитанию и включен.
Питание	Class 1 100V - 240V 50/60 Hz Fuse 2AT	Подсоединения электропитания.
Обслуживание	Service Обслуживание	Предназначен только для ремонтно-обслуживающего персонала.

Входное соединение для референтного детектора расположено на Соединительной Коробке



Подсоединение референтного
Детектора

ВАЖНОЕ ПРИМЕЧАНИЕ ПОДСОЕДИНЕНИЕ LDA-EMXX

Кабель прибора LDA-99 SC крепится шурупами к соединительной коробке. Не пытайтесь снять его.

8.1.2.2. Электропитание

Модуль подачи питания состоит из:

- Приборная вилка в соответствии с IEC/EN 60320-1/C14, класс защиты 1, в холодном состоянии
- Двухполюсного держателя (гнезда) предохранителя, один для активной и один для нейтральной линии, в соответствии с IEC/EN 60137-6 для плавкого предохранителя 5 x 20 мм.

8.1.3. Экологические требования

Прибор LDA-99 SC представляет собой чувствительную измерительную систему и должен храниться в сухом, чистом, предпочтительно кондиционированном помещении при комнатной температуре.

8.1.3.1. Линейный детектор LDA-99 SC

Обеспечьте защиту детектора от механических и термических напряжений.
Не оставляйте прибор LDA-99 SC в воде в течение более 12 часов.

8.1.3.1 Электрометр emXX

Храните прибор emXX в сухом, чистом, предпочтительно кондиционированном помещении при комнатной температуре и обеспечьте его защиту от механических и термических напряжений, а также от избытка влаги. Не храните emXX в процедурном кабинете, или рядом со стеной или другими предметами, которые препятствуют циркуляции воздуха.

ВАЖНОЕ ПРИМЕЧАНИЕ АККЛИМАТИЗАЦИЯ

Если из-за изменений температуры образовалась влага, то прибор emXX можно использовать только после того, как он будет полностью высушен.

8.2 Эксплуатация оборудования

Эксплуатируйте детектор и электрометр с большой осторожностью. Механическое воздействие (например, при падении устройства на твердую поверхность или ударе о стену водного фантома) может привести к серьезным повреждениям.

В случае возникновения аварийной ситуации (ошибки) необходимо всегда выполнить

повторную калибровку перед использованием оборудования снова. Если один или несколько диодов показывают большое отклонение от предыдущей калибровки, обратитесь в сервисный отдел компании IBA Dosimetry.

ВНИМАНИЕ
НЕ СГИБАЙТЕ КАБЕЛЬ

Не сгибайте сильно кабель приборов emXX – LDA-99 SC во время их хранения

ВНИМАНИЕ
НЕ ПОЛЬЗУЙТЕСЬ ПРИБОРАМИ МОКРЫМИ РУКАМИ

Не пользуйтесь электрометром emXX мокрыми руками

ВНИМАНИЕ
НЕ РАЗБИРАЙТЕ ПРИБОРЫ

Не разбирайте приборы emXX или LDA-99 SC

ВНИМАНИЕ
АВАРИЙНЫЕ СИТУАЦИИ ВСЛЕДСТВИЕ ПОПАДАНИЯ ВОДЫ

Если на прибор emXX попала вода, выключите его, не прикасаясь к нему, и подождите 1 минуту перед повторным использованием.

ВНИМАНИЕ
ГОРЯЧЕЕ ПОДКЛЮЧЕНИЕ

Запрещается подключать или отключать кабели к emXX, LDA-99 SC, блоку управления передачей данных (БУП) или водному фантому Blue Phantom², когда контроллер находится под напряжением или включено высокое напряжение. Это может вызвать сбой в работе, аппаратные дефекты и сообщения об ошибках.

8.2.1. Соединения ЦБУ, emXX и ПК.

В целом, для установления соединения с сетью Ethernet необходимо следовать требованиям и инструкциям, указанным в разделе 5.5.3 *Водный фантом Blue Phantom², ЦБУ и Компьютер.*

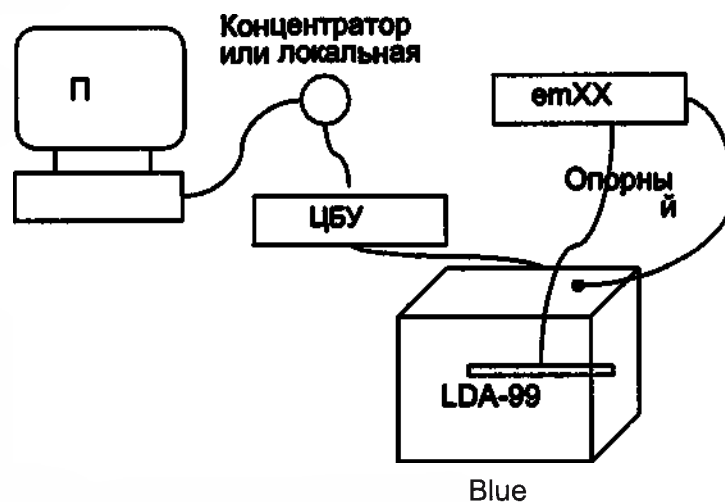
ВНИМАНИЕ
УСТРОЙСТВА ДОЛЖНЫ БЫТЬ ВЫКЛЮЧЕНЫ

Убедитесь в том, что ПК, ЦБУ и emXX **ВЫКЛЮЧЕНЫ** перед подсоединением или отсоединением любых кабелей.

ВНИМАНИЕ
УСТАНОВИТЕ ЦБУ И EMXX КАК МОЖНО ДАЛЬШЕ ОТ ПУЧКА ЛУЧЕЙ

ЦБУ и emXX являются чувствительными электронными устройствами, которые могут попадать под воздействие побочного излучения. Для того, чтобы не допустить существенного воздействия побочного излучения на электронику и увеличить срок службы БУП/emXX, эти приборы должны быть расположены на расстоянии не менее 3 метров от границы поля излучения. Оптимальный вариант – установка ЦБУ/emXX по бокам ускорителя, на той же высоте, что и на водном фантоме.

1. Осуществляйте настройки протоколов TCP/IP на ЦБУ и emXX с поддержкой программного обеспечения XXsetup.exe.software. Убедитесь в том, что нет никакого адресного конфликта между этими и/или другим ИТ-оборудованием, подключенным к той же самой линии Ethernet.
2. Установите ПК в комнате контроля лечения, рядом с терминалом управления акселератором.
3. Подключите компьютер к концентратору или локальной сети.
4. Установите ЦБУ и emXX в процедурном кабинете. Рекомендуется размещать эти устройства как можно дальше от основного пучка лучей.
5. Подключите ЦБУ к концентратору или локальной сети.
6. Подключите emXX к концентратору или локальной сети.



Подключение устройств Blue Phantom², ЦБУ, LDA-99 SC, emXX и компьютера

8.2.2. Соединение LDA-99 SC и emXX

Штепсельная вилка линейного детектора LDA-99 SC должна подключаться к гнезду соединительной коробки на emXX. Соединение является постоянным и должно быть отключено только в случае замены LDA или emXX.

8.2.3. Соединение emXX и опорного детектора

ВАЖНОЕ ПРИМЕЧАНИЕ ИСПОЛЬЗУЙТЕ ОПОРНЫЙ ДИОД RIO

Референтный детектор RIO, как описано ниже, должен всегда применяться в сочетании с emXX. Подключите детектор к входному порту на соединительной коробке emXX.

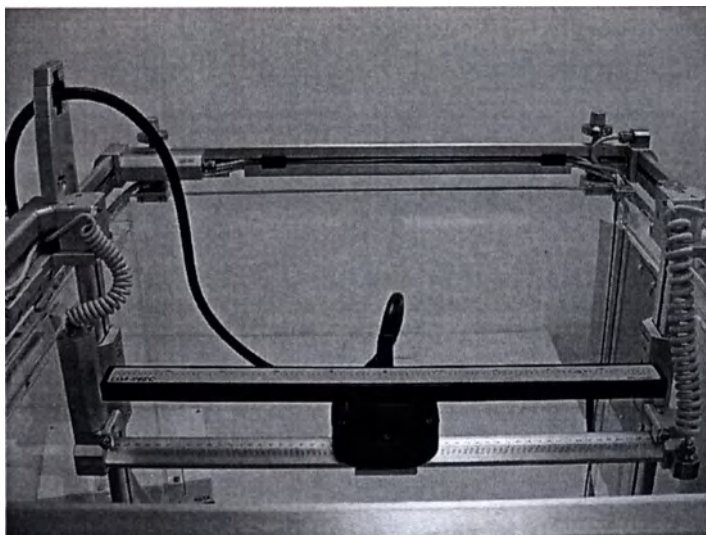
Детектор RIO вставляется в стандартный держатель с помощью редукционной трубки, чтобы получить требуемый диаметр для крепления диода полиамидным шурупом на верхнем конце держателя референтного детектора.

Номер заказа	Детектор
999-832	Диодный опорный детектор RIO, 3G-pSi с отрицательной полярностью, BNC
MD500200	Редукционная трубка для держателя, используемая с диодом RFD/RIO

8.2.4. Держатель LDA и опора для кабеля

При использовании детектора LDA-99 SC в водном фантоме необходимо использовать держатель детектора 99-LDA SC. Держатель изготовлен специально для водного фантома Blue Phantom² и крепится на держателе в сборе сервопривода.

Опора для кабеля детектора LDA-99 устанавливается на Y-образной каретке для обеспечения плавного скольжения во время измерений.



Детектор LDA-99 SC в водном фантоме Blue Phantom²

8.2.5. Монтаж LDA-99 SC в водном фантоме Blue Phantom²

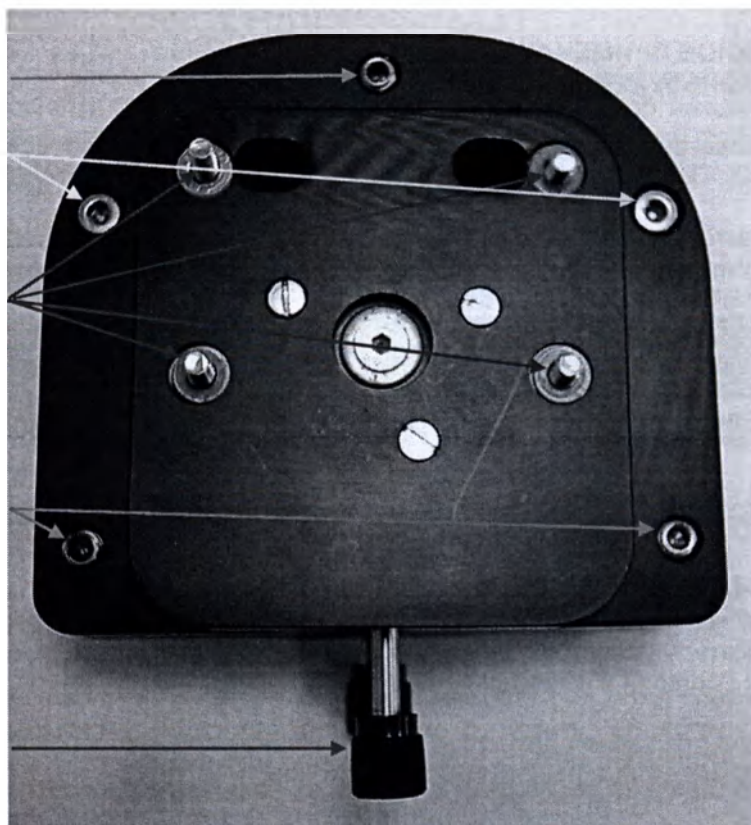
Винт-корректор 90°0°

Регулировочные
винты

Винты фиксации
LDA-99 SC

Винты-корректоры

Винты угловой
фиксации

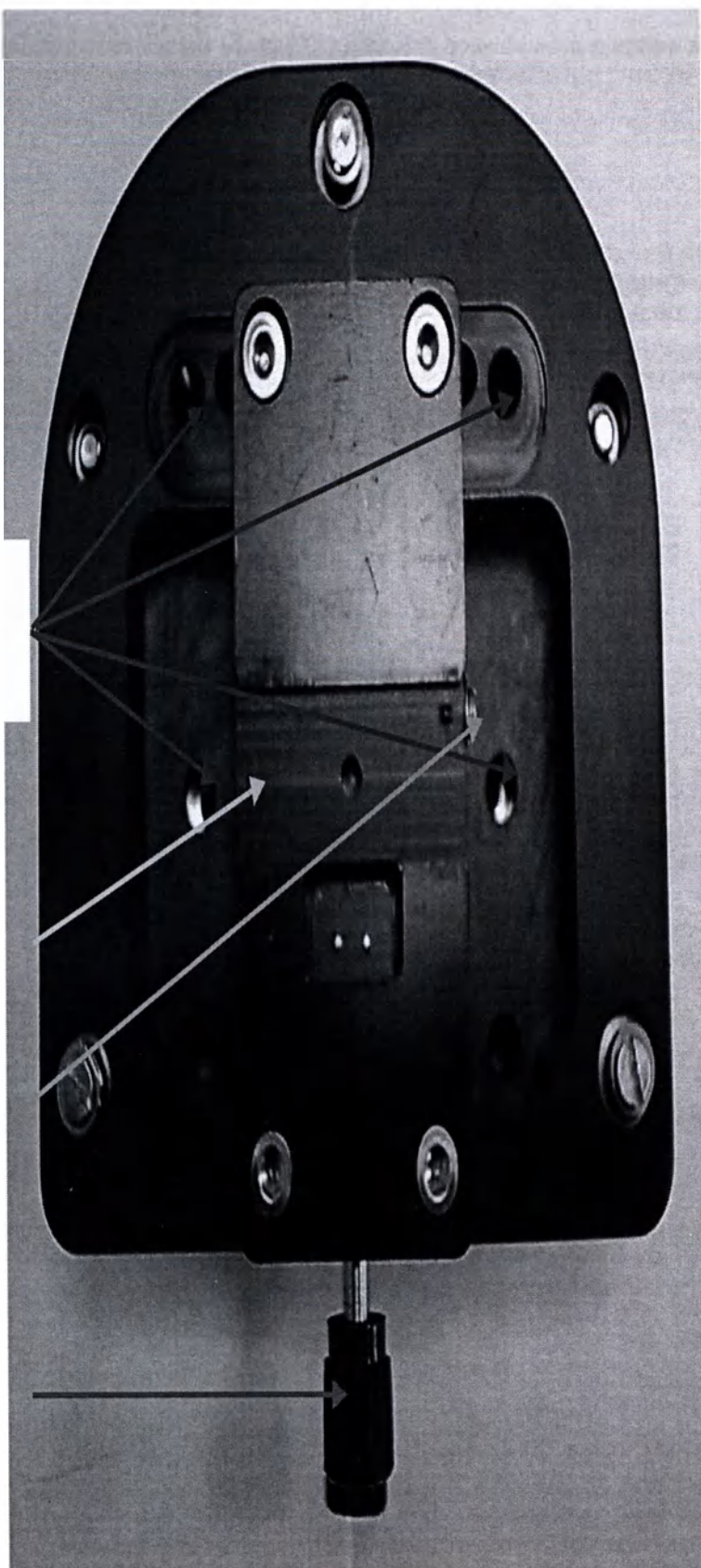


Доступ к винтам
фиксации LDA-99
SC

Трапецеидальная
канавка

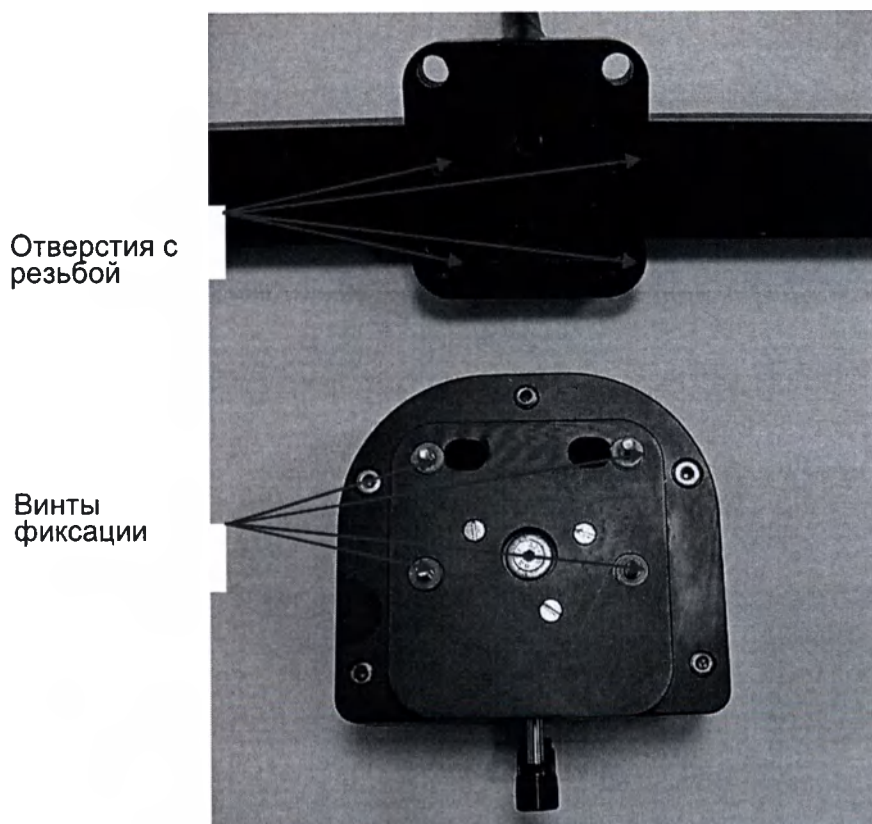
Установочная
планка

Стопорный винт
адаптера



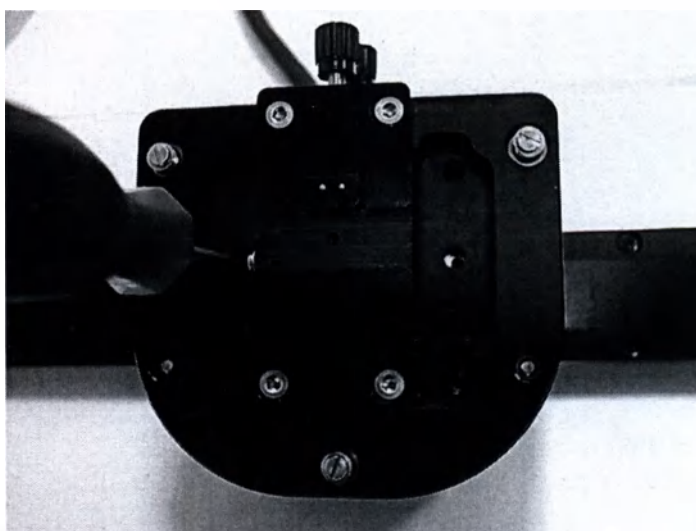
Держатель водного фантома
Blue Phantom², нижняя сторона

1. Установите адаптер с верхней стороны к нижней стороне LDA-99 SC так, чтобы фиксирующие винты могли быть вставлены в отверстия с резьбой решетки.



Установка адаптера для LDA-99 SC

2. Осторожно и плотно закрепите LDA-99 шестигранной отверткой 2,5 мм через просверленные отверстия на нижней стороне адаптера.

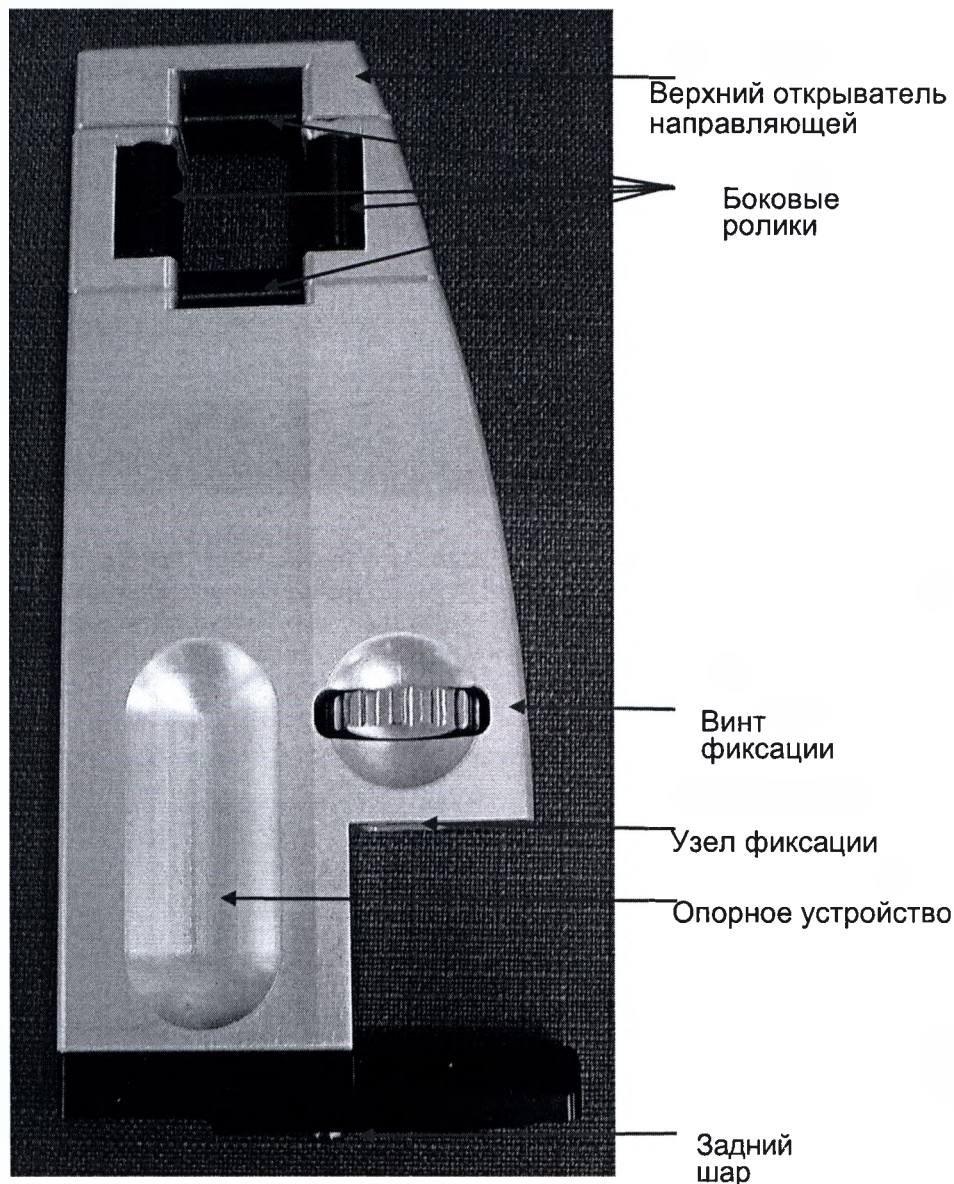


Установка LDA-99 SC

3. Вставьте адаптер со смонтированной матрицей с левой стороны в трапецевидальную канавку Х-образной каретки до тех пор, пока установочная планка не заблокирует движение вперед. Тщательно закрепите адаптер стопорным винтом.

8.2.6 Монтаж опоры для кабеля LDA-99 SC

Для оптимального размещения кабеля детектора LDA99 SC и его плавного перемещения в процессе измерений, на фантом необходимо установить опору кабеля (кабельную опору).



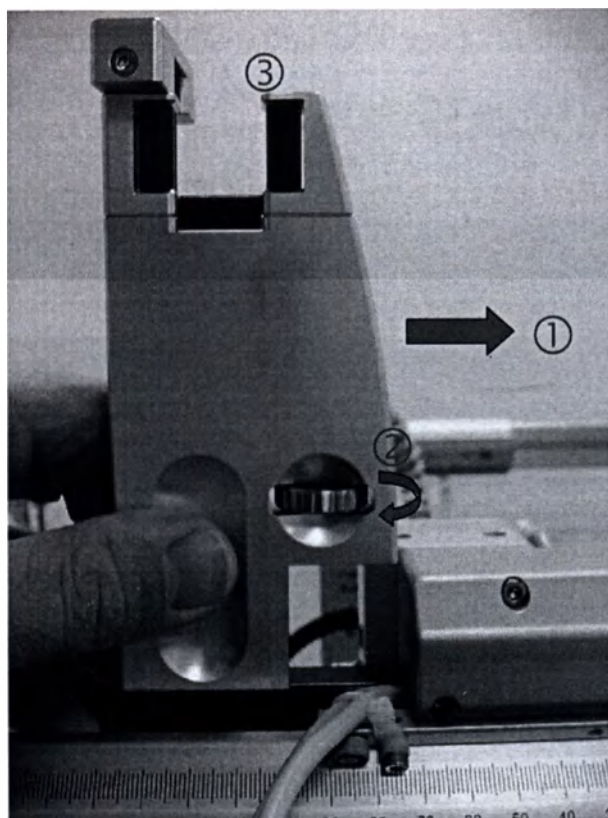
Компоненты кабельной опоры детектора LDA99 SC

ВАЖНОЕ ПРИМЕЧАНИЕ

ОБРАТИТЕ ВНИМАНИЕ НА РАЗМЕЩЕНИЕ КАБЕЛЯ ДЕТЕКТОРА

Из-за большого количества проводников, кабель между детекторной матрицей и устройством емХХ достаточно тяжелый и жесткий. Используйте кабельную опору и убедитесь, что кабель плавно передвигается в ней. Установите кабель без петель или крутых изгибов. Убедитесь, что кабель также не находится перед пучком лучей.

Перед тем, как опора кабеля будет прикреплена к Y-образной каретке (со стороны двигателя), узел (блок) фиксации необходимо повернуть назад в верхнее положение для обеспечения надлежащего монтажа. Нижняя "ножка" держателя должна быть вставлена в небольшую выемку между редуктором двигателя и Y-образной кареткой.

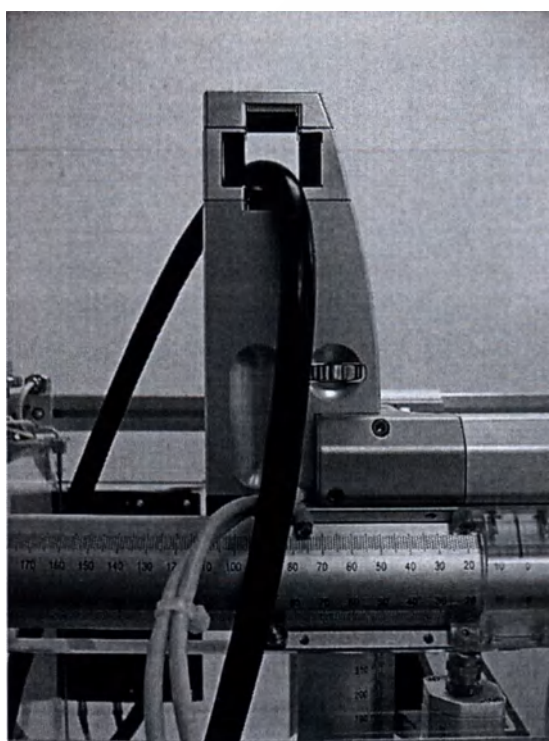


① Вставьте держатель

② Закрепите блок фиксации, повернув винт фиксации по часовой стрелке

③ Откройте верхнюю часть роликовой направляющей для вставки кабеля

Установка опоры кабеля детектора LDA-99 SC



Опора кабеля детектора LDA-99 SC в водном фантоме Blue Phantom²

8.3 Установка в водном фантоме Blue Phantom²

Перед тем как LDA-99 SC будет установлен в водный фантом Blue Phantom², необходимо выполнить настройку фантома с одним детектором в соответствии с описаниями в разделе 6 *Настройка для измерений*, чтобы правильно сориентировать фантом и механику по центральному лучу и поверхности воды. Когда эти операции выполнены надлежащим образом, уберите один детектор из фантома (а также опорный детектор, если таковой имеется).

Выполните следующие действия:

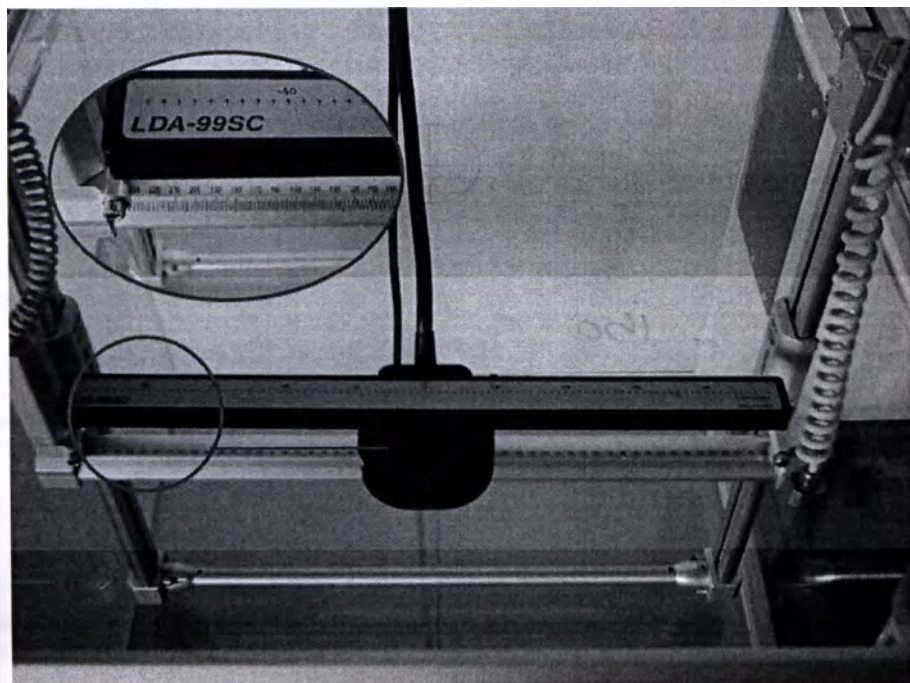
1. Установите гентри в вертикальное положение.
2. Установите коллиматор на 0°, 90°, 180° или 270°.
3. Установите сервопривод таким образом, чтобы можно было легко смонтировать детектор LDA-99 SC (возможно будет необходимо повернуть решетку в ее держателе).
4. Установите опору кабеля и вставьте кабель детектора 99-LDA SC.
5. Включите световое поле, максимальный размер поля.
6. С помощью пульта дистанционного управления, установите сервопривод на одну линию с положением (0|0) в (X|Y) в соответствии со шкалой на Blue Phantom².
7. Выберите ориентацию для LDA-99 SC. Опции для установки в фантоме параллельны X-серво (0°), параллельны Y-серво (90°), и диагональ --/++ (45°) или диагональ +/-+ (135°).

Самый простой путь для правильной установки – начать с расположения LDA-99 SC параллельно X-серво.

ВАЖНОЕ ПРИМЕЧАНИЕ

ОРИЕНТАЦИЯ LDA-99 SC

Правильная ориентация LDA-99 SC по отношению к системе координат сервопривода достигается, когда кабель на матрице ориентирован вдаль (если смотреть с передней площадки фантома, где расположены координатные указатели). Детектор с отрицательным знаком расположен слева; детектор с положительным знаком расположен справа от центра детектора.



Правильная ориентация детектора LDA-99 SC по осям X водного фантома Blue Phantom²

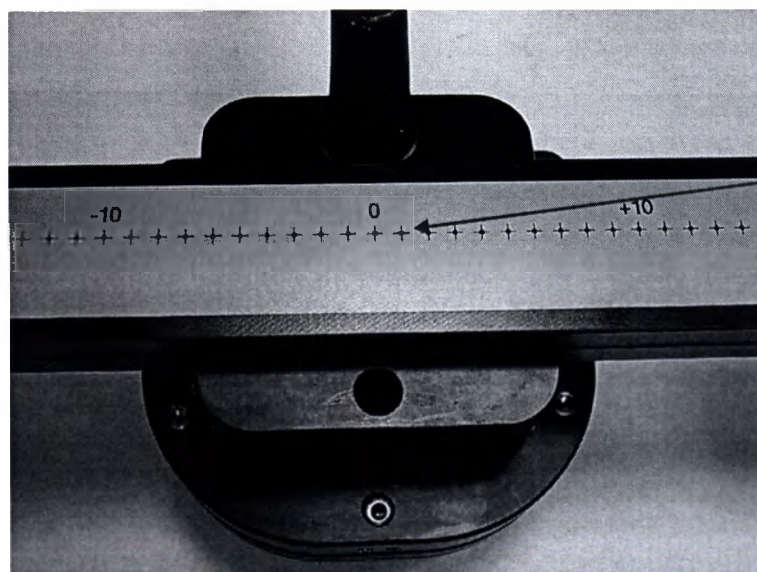
8.3.1. Выравнивание по центральной оси в Blue Phantom²

Установите сервопривод водного фантома с пультом дистанционного управления на уровне или близко к (0|0) в (X|Y) так, чтобы визирная нить светового поля проецировалась на центральный диод детектора LDA-99 SC. Разрешенная область для определения изоцентра:

$X \pm 3 \text{ мм}$

$Y \pm 15 \text{ мм}$

$Z \geq 40 \text{ мм}$ ниже верхнего края сервопривода



Центральный
диод (0)

Центральный диод детектора LDA-99 SC

ВАЖНОЕ ПРИМЕЧАНИЕ

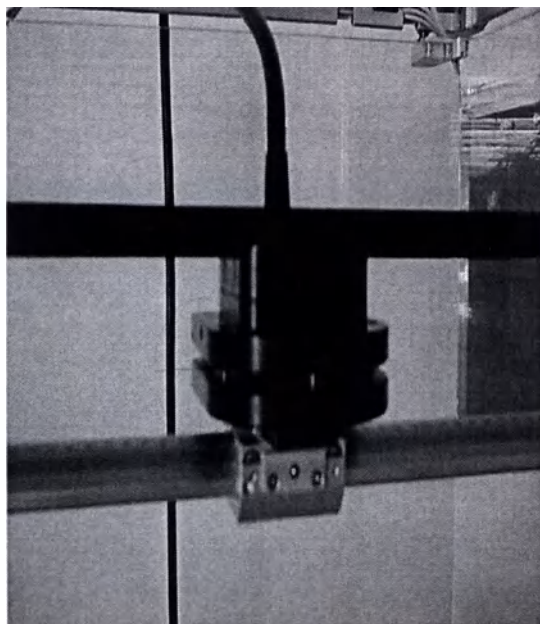
ИЗБЕГАЙТЕ СТОЛКНОВЕНИЙ СО СТЕНКАМИ ВОДНОГО ФАНТОМА

Перед перемещением детектора LDA-99 SC с помощью команд программного обеспечения с панели управления LDA-99, убедитесь в том, что выбранная ориентация матрицы в окне Конфигурация Измерения соответствует фактической ориентации. В противном случае, LDA-99 SC может столкнуться со стенками водного фантома.

Ограничения устанавливаются автоматически, когда панель управления LDA-99 открыта.

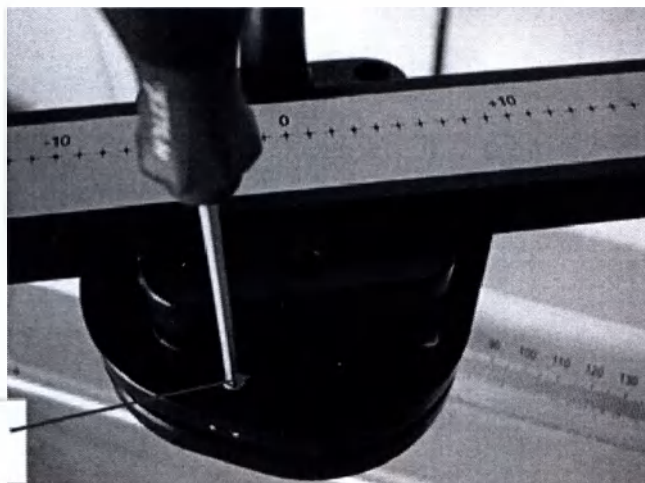
8.3.2. Выравнивание по поверхности воды в Blue Phantom²

1. Заполните фантом водой. Переместите LDA-99 SC вверх с помощью пульта ДУ, пока детектор почти не достигнет поверхности воды. Поверхность матрицы должна быть погружена в воду (не забудьте учесть поверхностное натяжение воды, когда вы проверяете положение матрицы).



Размещение (позиционирование) LDA-99 SC

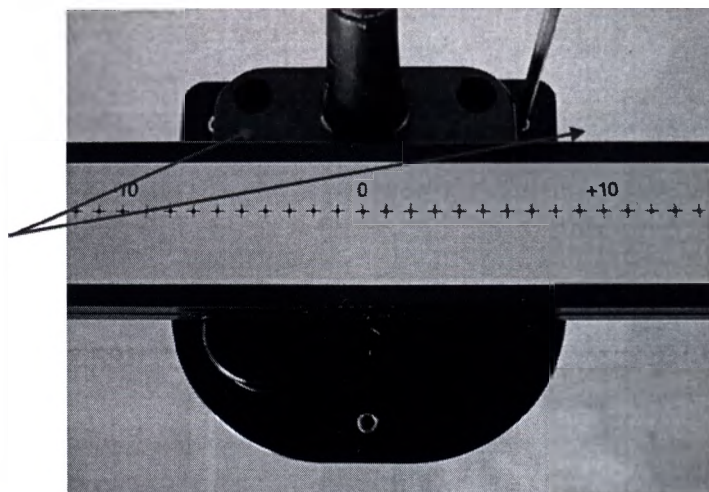
2. Используйте винт фиксации угла, чтобы разблокировать или заблокировать положение матрицы. Убедитесь в том, что детектор может плавно перемещаться в адаптере. Сориентируйте матрицу по диагонали, чтобы получить доступ к одной из двух винтов фиксации выравнивания. Поверните его в противоположном направлении, чтобы получить доступ ко второму фиксирующему винту. Осторожно выверните винты, используя 3,0 мм шестиугольную отвертку.



Винты-корректоры

Размещение винтов-корректоров (регулирующих винтов) 90°

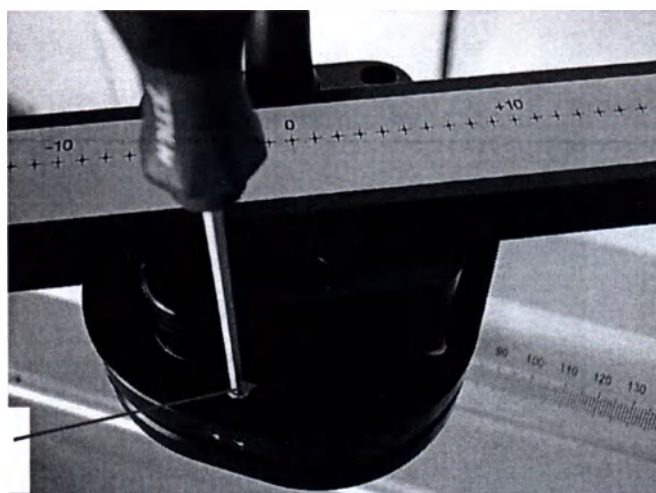
3. Сориентируйте матрицу параллельно Х-образной каретки. Используйте ту же отвертку, как и для шага 2, чтобы поворачивать два регулировочных винта на адаптере до тех пор, пока матрица не будет расположена параллельно поверхности воды.



Размещение винтов-корректоров (регулировочных винтов) 0°

4. Для выравнивания детектора в ориентации 90° необходимо сначала повернуть его по диагонали, чтобы получить доступ к регулировочному винту 90°. Отрегулируйте выравнивание с помощью винта, поверните матрицу обратно к положению 90° и проверьте результат. Повторяйте операцию до тех пор, пока выравнивание не станет правильным.

Размещение винтов-корректоров (регулировочных винтов) 90°



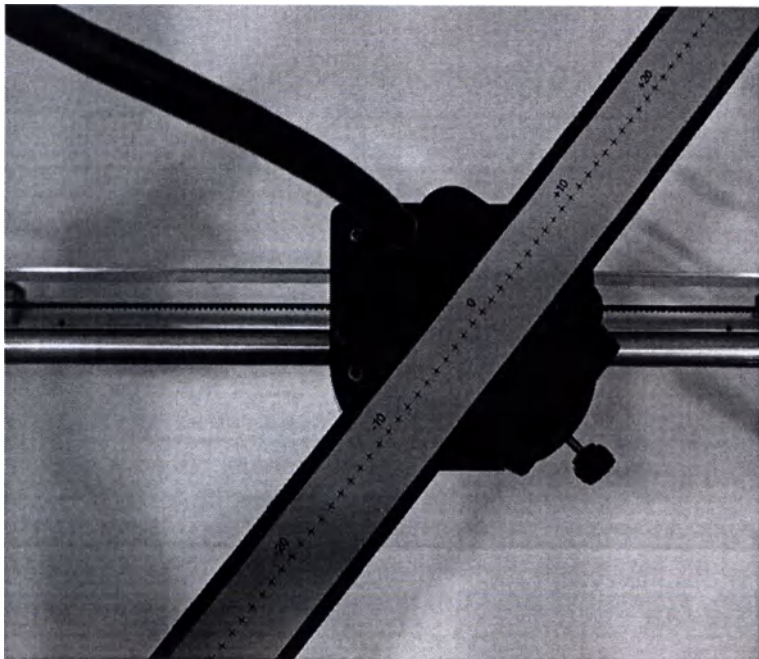
Винты-корректоры

5. Убедитесь в том, что матрица параллельна поверхности воды. Она должна все еще быть расположена непосредственно под поверхностью воды. Если это не так, то переместить ее вниз с помощью пульта ДУ, а затем осторожно вверх. Поверните регулировочный винт в соответствующем направлении, чтобы выровнять детектор LDA-99 SC в этом направлении.

6. Если выравнивание правильное, поверните детектор LDA-99 SC обратно в положение 0° и проверьте выравнивание по отношению к поверхности воды в этом направлении. При необходимости, заново отцентрируйте держатель, как описано в предыдущих пунктах этой процедуры.

7. Убедившись, что детектор LDA-99 SC правильно выровнен по отношению к поверхности воды во всех направлениях, тщательно заверните два регулировочных винта.

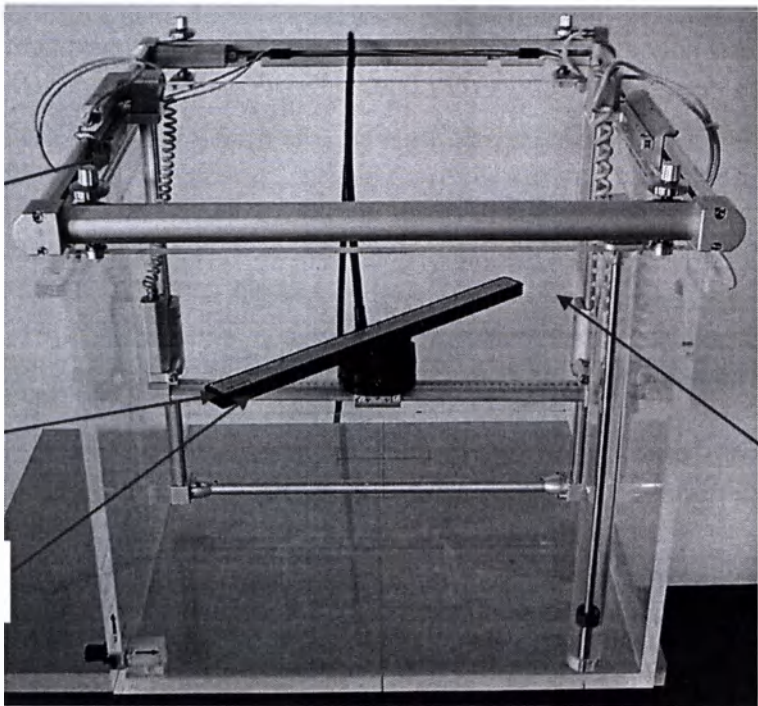
Во время калибровки детектор LDA-99 SC должен быть ориентирован по диагонали. Поверните его на 45° по отношению к оси x и зафиксируйте его в этом положении.



Детектор LDA-99 SC повернут для диагонального измерения или калибровки

Направл
ение Y

Направл
ение X



8.3.3. Монтаж опорного детектора

Прикрепите опорный детектор RIO с обратной полярностью к водному фантому и подключите его к входному соединению опорного детектора на электрометре emXX.

ВАЖНОЕ ПРИМЕЧАНИЕ

ОРИЕНТАЦИЯ РЕФЕРЕНТНОГО (ОПОРНОГО) ДИОДА

На концевую часть опорного диода нанесена небольшая белая точка. Эта точка указывает на лучшее положение для входа луча, т.е. эта точка должна быть ориентирована на фокус.

ВАЖНОЕ ПРИМЕЧАНИЕ

ПОЛОЖЕНИЕ РЕФЕРЕНТНОГО ДИОДА

Опорный детектор должен быть правильно установлен в поле, так как это уменьшает эффект неустойчивой асимметрии поля. С другой стороны, следует соблюдать осторожность, чтобы не затенять детектор LDA-99 SC опорным детектором.

Опорный детектор должен всегда находиться в пределах области первичного излучения для обеспечения стабильного сигнала. Поэтому, рекомендуется проверять размещение опорного детектора при каждом изменении размера поля.

8.4 Время прогрева

8.4.1 Матрица детектора LDA-99 SC

Вода в фантоме должна быть комнатной температуры. Рекомендуется хранить воду в резервуаре в течение ночи для проведения измерений на следующий день. После установки LDA-99 в фантоме подождите 15 минут, пока температура стабилизируется.

8.4.2. Электрометр emXX

Рекомендуемое время прогрева для электрометра составляет не менее 15 минут и 60 минут перед проведением калибровки LDA-99 SC.

8.4.3. Время сеанса

Максимальное разрешенное время использования LDA-99 SC в воде – 12 часов.

ВАЖНОЕ ПРИМЕЧАНИЕ

ВЫТАЩИТЕ ДЕТЕКТОР LDA-99 SC ИЗ ВОДЫ, ЕСЛИ ОН НЕ ИСПОЛЬЗУЕТСЯ

Нахождение LDA-99 SC в воде в течение более длительного времени, чем рекомендовано, может привести к инфильтрации воды и повлиять на надежную работу устройства. Таким образом, если матрица не используется, вытащите ее из воды и перед хранением поместите ее в теплое, предпочтительно кондиционированное помещение, чтобы просушить устройство.

8.5. Калибровка устройства LDA-99 SC в водном фантоме Blue Phantom²

Поместите матрицу детектора при угле 45° или 135° в водный фантом и следуйте инструкциям для калибровки устройства LDA-99 SC, содержащимся в руководстве пользователя myQA Acsept.

8.6. Повторная калибровка

Из-за накопленной дозы, чувствительность детекторов через некоторое время может снизиться.

Снижение чувствительности составляет 1 - 2%/250 Гр в смешанном пучке. Повторную калибровку рекомендуется проводить после снижения чувствительности на 1%.

ВАЖНОЕ ПРИМЕЧАНИЕ

СНИЖЕНИЕ ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ

Снижение чувствительности может привести к некорректным значениям от некоторых или всех детекторов, если не выполняется перекалибровка.

8.7. Поворотная схема расположения на 90°

После поворота матрицы на 90° необходимо проверить, находится ли центральный диод в САХ. Если центральный диод больше не находится в САХ, его следует переместить в САХ и повторно определить исходную точку.

8.8. Установка для проведения измерений в воздухе

Выполните настройку фантома, как это было описано ранее. После выравнивания, слейте воду из фантома и уберите стандартный детектор, используемый для настройки.

1. Установите прибор LDA-99 SC на адаптере.
2. Подключите опорный детектор к входному разъему опорного детектора на соединительной коробке электрометра emXX.

ВАЖНОЕ ПРИМЕЧАНИЕ

РАСПОЛОЖЕНИЕ РЕФЕРЕНТНОГО ДИОДА

Убедитесь в том, что используется правильный опорный диод (серого цвета), и что он расположенный в поле излучения. Белая точка на концевой части диода должна быть ориентирована на фокус.

3. Установите соответствующую накладку и затяните винты, которые удерживает накладку на месте.

ВАЖНОЕ ПРИМЕЧАНИЕ

РАЗМЕЩЕНИЕ ЗАЩИТНОЙ КАПСУЛЫ

Убедитесь в том, что между поверхностью матрицы детектора и сборным блоком нет воздушного зазора. Закрепить фиксирующие винты сборного блока, чтобы не допустить его случайного падения вниз.

4. Установите матрицу детектора на устройстве держателя в сборе. В водном фантоме Blue Phantom 2 матрица должна быть расположена по диагонали или перпендикулярно к оси x.

9. Устранение неисправностей

В следующей главе приведены инструкции по выявлению и устранению неисправностей, которые могут появиться при работе с оборудованием Blue Phantom². В случае, если эта информация не поможет устранить проблему, рекомендуется исследовать неисправность как можно глубже, прежде чем обратиться за консультацией к сервисному агенту компании IVA, чтобы предоставить ему всеобъемлющий доклад о ситуации на месте.

9.1. Устранение неисправностей сетевого подключения к компьютеру

Если это возможно, пожалуйста, обратитесь к местному ИТ-администратору за помощью для решения проблем сетевых соединений и устранения неисправностей. В некоторых случаях только ИТ-администратор имеет полный доступ к настройкам сети на компьютере, используемых для аппаратного и программного обеспечения водного фантома, или имеет возможность предоставить свободный TCP/IP адрес в локальной сети.

Неисправность	Возможная причина	Решение
Устройство не может быть обнаружено / нет обмена данными, если оно подключено напрямую или через локальную сеть.	IP адрес / маска подсети введены неправильно.	Проверьте устройство с помощью ping-запросов. Проверьте IP адрес / настройки подсети.
	Устройство и компьютер находятся на разных шлюзах.	Проверьте настройки шлюзов.
	Не используется перекрестный кабель при прямом подключении к компьютеру.	Используйте перекрестный кабель.
	Применяется любой адаптер.	Не применяйте адаптеры для установления соединения (например, преобразователь USB-Ethernet).
	Кабель Ethernet / контакты могут быть неисправны или повреждены. Сетевой кабель поврежден или не соответствует категории 6 (CAT-6). Неправильное или неисправное экранирование сетевого кабеля (заземления). Неисправность концентратора / коммутатора Ethernet.	Выполните перекрестную проверку с помощью другого кабеля Ethernet / порта. Проверьте работоспособность прямого подсоединения к компьютеру. Проверьте исправность контактных штырьков порта/гнезда Ethernet. Выполните поиск и устранение неисправностей подключения кабеля к устройству LAN. Если есть возможность, используйте тестовое устройство LAN.
	Порт Ethernet может быть заблокирован другим приложением.	Проверьте доступность порта Ethernet.
	Превышена рекомендуемая длина кабеля.	Используйте мини-концентратор Ethernet и пинг-устройство.

	Порт Ethernet может быть отключен, если ноутбук работает от батареи.	Проверьте управление электропитанием.
	Активировано сетевое устройство защиты, блокирующее передачу данных.	Деактивируйте сетевое устройство защиты на компьютере.
	Ноутбук может иметь интерфейс WiFi.	Проверьте отключение беспроводного соединения.
Невозможно установить / модифицировать / настроить устройство на компьютере.	Оператор не имеет прав администратора сети.	Осуществите вход с правами администратора, прежде чем запустить программу.
Инструмент настройки XX не принимается локальной сетью.	Проверьте настройки сетевого устройства защиты.	Добавьте инструмент настройки XX в список приложений, которым разрешен доступ к сети.
Утерян IP адрес к устройству.	Оператор изменил IP-адрес без уведомления или забыл его.	Нажмите кнопку AUX для возврата к заводским настройкам.
Потеря связи с системой.	Кабель Ethernet отключен от сети.	Проверьте и повторно установите соединение Ethernet.
	Потеря электропитания концентратора / коммутатора Ethernet или устройств CCU / emXX.	Проверьте причины - перегорели предохранители, отключена электроэнергия.
	Если неисправности возникают бессистемно, то необходимо принять во внимание проблемы с сетью.	Проверьте состояние сети.

Более подробную информацию о сетях можно найти в *Приложении А* данного руководства.

9.2 Шум при сканировании

Уровень шума, как правило, зависит от используемого режима измерения и времени, выбранных детекторов, энергии и мощности дозы и частоты повторения импульсов. В зависимости от окружающей среды и условий измерений, непрерывное сканирование всегда показывает некоторый шум по конструкции, в силу чего пошаговое сканирование будет намного более плавным.

Несмотря на существование множества оснований для проведения измерительных сканограмм шума (сигнал> 1% от пика до пика), прежде всего, необходимо обратить внимание на следующие причины:

- Опорный детектор находится вне поля (особенно, когда размер поля становится меньше, чем во время настройки фантома).
- Опорный диод находится в поле с неправильной ориентацией (белая точка на его концевой части должна быть обращена к фокусу, см. главу *Шаг 5b: настройка диода*).
- Высокое напряжение не включается или слишком низкое (если используются ионизационные камеры), проверьте настройку электрометра согласно наставлению myQA Accert.
- Выбранный диапазон чувствительности для используемого детектора не является приемлемым – см. главу 6.3 *Настройка ЦБУ электрометра* и проверьте настройки электрометра согласно наставлению myQA Accert.
- Показатель соотношения (референтный отсчет) не активирован – см. настройку электрометра согласно наставлению myQA Accert.

- Время отбора проб/измерения слишком короткое, особенно в режиме пошагового сканирования – см. настройка очереди измерения в наставлении myQA Ассерпт.
- Скорость сканирования слишком высокая (в непрерывном режиме) или сервопривод создает слишком много волн на поверхности воды (если сканирование осуществляется в непосредственной близости от нее) – см. настройка очереди измерения в наставлении myQA Ассерпт.
- Удлинительный кабель детектора слишком длинный или кабели имеют разную длину (рекомендуемая длина - 5 м).
- Пыль/влажность внутри разъемов – замените на другие для тестирования.
- Детектор в плохом состоянии (влажность, пыль, механические дефекты) - проверить по отношению к другому детектору, если это возможно.
- Электронный блок может быть неисправен или не откалиброван - прочитайте главу 9.4 *Считывание показаний последовательности загрузки ЦБУ* в данной инструкции.

9.3 Ограниченное движение или движение не по оси

В некоторых случаях, особенно в результате замены аппаратных компонентов водного фантома Blue Phantom² (например, блока управления, датчиков и т.д.), может случиться так, что после этого устройство не работает надлежащим образом. Кроме того, неправильное обращение с меню дистанционного управления может также создать ограничение диапазона оси.

После загрузки системы необходимо проверить следующие аспекты:

- Положение оси, отображаемое на пульте дистанционного управления, не согласуется с соответствующим положением оси фантома и показывает смещение.

⇒ Смотрите главу 10.4 *Ежегодное техническое обслуживание / 10.4.1 Blue Phantom² - Проверка точности позиционирования*.

- Одна или все оси не могут быть перемещены, ни с помощью пульта ДУ, ни посредством программного обеспечения myQA Ассерпт. Отображаемое положение пораженной оси находится вне диапазона сервопривода, и, соответственно, больше ± 239 мм (для осей X и Y) или ± 205 мм (для оси Z).

⇒ Проведите обнуление по фактическому положению оси (смотрите главу 10.5.2 *Повторное определение нулевого (исходного) положения*). После этого ось должна работать снова, даже если нулевое положение, отображаемое на пульте дистанционного управления, не согласуется с соответствующим положением оси. Повторите обнуления согласно главе 10.4 *Ежегодное техническое обслуживание / 10.4.1 Blue Phantom² - Проверка точности позиционирования*.

- На пульте дистанционного управления все позиции осей отображаются с символом ***.

⇒ Прерванное соединение «сеть контроллера (CAN)-шина»; может быть вызвано дефектом в кабеле управления сервоприводом или в соединительной (клеммной) коробке - свяжитесь с вашим агентом компании IBA.

⇒ В случае, если вы владеете двумя различными системами фантомов от компании IBA Dosimetry GmbH, и обе оснащены ЦБУ, неправильный кабель управления сервоприводом может быть подключен к фантому Blue Phantom²; пожалуйста, проверьте этикетку на кабеле, артикульный номер должен быть **E1400620**.

- Измерение ОТМ не может быть запущено или диапазон ограничен. Программное обеспечение неправильно отображает уровень воды и считывание данных резервуара.

⇒ Зонд ОТМ может быть обнулен в неправильном положении. Необходимо слить воду из фантома и убедиться в том, что поплавков находится в нижней части трубы ОТМ. Проведите обнуление зонда ОТМ в соответствии с главой 10.5.2 *Повторное определение нулевого положения*, и проверьте, есть ли на зонде ОТМ этикетка «W» (датчик уровня воды) на пульте дистанционного управления.

- Программное обеспечение myQA Ассерпт не может переместить ось в определенное положение; тем не менее, ее можно переместить туда с помощью пульта дистанционного управления. Программа отображает, что сканограмма (очередь) имеет ограничение.

⇒ Этот эффект может быть вызван сублимитом (Sub-Limit), определенным с помощью пульта ДУ. Переместите ось, показывающую ограничение, с помощью пульта дистанционного управления к ее физическому конечному положению и там повторно определите сублимит. Альтернативный (и, возможно, более быстрый) вариант: перезагрузите блок управления и заново определите изоцентр и водную поверхность.

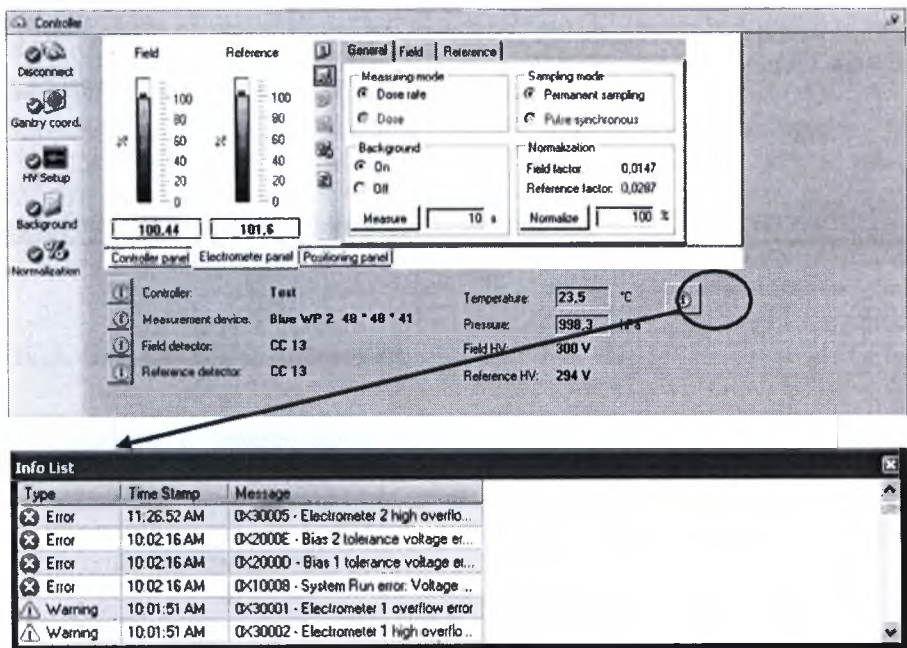
- Невозможно переместить одну или несколько осей с помощью пульта дистанционного управления, однако, с помощью программного обеспечения ось может перемещаться.
 - ⇒ Возможно, пульт дистанционного управления неисправен - обратитесь в сервисный центр компании IVA.
- В случае, если неисправности сохраняются, прочитайте главу 9.4 Считывание показаний последовательности загрузки ЦБУ в данной инструкции.

9.4 Считывание последовательности загрузки ЦБУ

9.5. Аппаратные события, записанные с помощью myQA Асcept

Во время каждого измерения с помощью программного обеспечения (ПО) myQA Асcept и Blue Phantom², ПО начинает записывать все события, происходящие на подключенной компьютерной аппаратуре, как только было установлено подключение к ЦБУ. Эта запись начинается сразу же после подключения контроллера к программному обеспечению (путем использованию кнопки Connect («Подключение») на панели электрометра), однако не сохраняется автоматически. Закрытие и повторное открытие программного обеспечения, а также повторное установление соединения с ЦБУ, приводит к новой записи события. То же самое происходит, если будет применяться другой ЦБУ (путем выбора по меню Общие параметры - Контроллеры), даже если программное обеспечение не было закрыто.

Любые события, связанные с подключенными аппаратными средствами, будут регистрироваться в этой записи; тем не менее, не все из них имеют важное значение. События будут внесены в таблицу под названием "Info List" с различными колонками: Тип (например, "Информация", "Предупреждение" или "Ошибка"), Отметка Времени и Сообщение. События типа "Внимание" или "Ошибка" будут помечены мигающей иконкой (значком) "i" на панели управления.



При нажатии этой кнопки "i" в отдельном окне открывается таблица "Info List" для чтения записей. С помощью правой кнопки мыши таблица может быть сохранена в виде TXT-файла для более глубоко анализа или отправки в сервисную службу компании IVA для оценки.

Не все из зарегистрированных событий могут иметь влияние на измерения, некоторые ошибки могут появляться только до тех пор, пока не завершены установки (например, ошибки переполнения или ошибки обнуления электрометра).

Поэтому отчет должен быть проанализирован достаточно тщательно перед тем, как делать какие-либо заключения (см. также 13 Приложение А - Коды ошибок ЦБУ данного руководства

пользователя). Тем не менее, если есть видимое влияние на измерения или неопределенности, таблицу "Info List", а также подробный отчет, следует отправить в компанию IBA Dosimetry GmbH или местному дистрибьютору для получения дополнительной поддержки.

9.6 Сообщения на экране пульта ДУ/красный светодиодный индикатор ошибки в ЦБУ

В случае, если предупредительное сообщение или сообщение об ошибке отображается на экране пульта дистанционного управления (например, "проблема с ЦБУ, пожалуйста, перезагрузите ЦБУ"), или на ЦБУ загорается красный светодиод «ошибка», информационная таблица Info List на панели управления myQA Ассерт должна содержать некоторые дополнительные сведения об этой проблеме. Тем не менее, это происходит, только если контроллер подключен к панели управления myQA Ассерт в то время (см. выше).

В случае, если неисправность (отображается на пульте дистанционного управления или красным светодиодом) повторяется часто, попробуйте установить соединение с панелью управления myQA Ассерт, как только ЦБУ загрузился, чтобы получить самые ранние загруженные события. Если ли эта неисправность является реальной помехой и не может быть решена путем проверки установок, рекомендуется обратиться к сервисному агенту компании IBA или в службу технической поддержки клиентов (по адресу: service@iba-group.com) и отправить подробное описание установок и события, а также информационную таблицу Info List в виде текстового файла.

ВАЖНОЕ ПРИМЕЧАНИЕ

ГОРЯЧЕЕ ПОДКЛЮЧЕНИЕ

Запрещается подключать или отключать кабели к блоку ЦБУ или фантому Blue Phantom 2, когда осуществляется электропитание контроллера или включено высокое напряжение (ВН). Это может вызвать сбой в работе, аппаратные дефекты и сообщения об ошибках.

Со ссылкой на приведенные выше предостережения, события, описанные в этой главе, могут быть также вызваны горячим подключением.

10. Техническое обслуживание

10.1. Введение

Для обеспечения надежной работы необходимо проверять и очищать механические части серво-систем через регулярные промежутки времени. ЦБУ не требует регулярного технического обслуживания, а резервуар для воды и подъемный стол требуют минимального технического обслуживания.

В этой главе приведены инструкции по регулярному техническому обслуживанию и замене запасных частей.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

РЕМОНТ ОБОРУДОВАНИЯ МОЖЕТ ПРОВОДИТЬ ТОЛЬКО УПОЛНОМОЧЕННЫЙ ПЕРСОНАЛ

Монтаж, расширение, модификацию или ремонт оборудования должны проводиться только представителями компании IBA Dosimenry GmbH или лицам, которые имеют достаточно знаний и навыков в этой области, и которые уполномочены компанией IBA Dosimenry GmbH осуществлять подобные операции.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

ОПАСНОЕ НАПРЯЖЕНИЕ

ЦБУ, электрический подъемный стол и резервуар для воды содержат опасное (смертельное) для жизни напряжение до 240 В переменного тока. Выключите и отсоедините кабели питания от розетки перед началом технического обслуживания оборудования.

ВАЖНОЕ ПРИМЕЧАНИЕ

ЗАДЕРЖКА ЗАГРУЗКИ ЦБУ

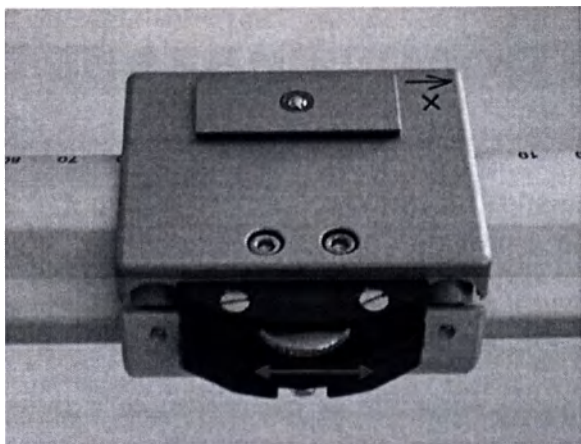
Когда осуществлен монтаж или замена электронных компонентов на водном фантоме Blue Phantom² (например, новых датчиков), ЦБУ распознает это автоматически и считывает в первую очередь данные калибровки датчиков. Только в первый раз этот процесс инициализации может занять до 10 минут.

10.2. Ежедневная проверка

При работе с резервуаром воды, каждый раз, когда вы используете насос, проверяйте следующее:

1. Убедитесь, что вода не грязная. Если в воде есть частицы грязи, замените ее.
2. Убедитесь, что нет утечек воды. Если есть утечка, проверьте соединения шлангов и при необходимости затяните их.

В фантоме Blue Phantom² проверьте выравнивание по горизонтали ползунка X с помощью установленного адаптера и детектора - при необходимости выполните коррекцию наклона.



Колесико для коррекции горизонтального наклона на ползунке X

10.3 Ежемесячное техническое обслуживание

10.3.1 Блок управления (ЦБУ/emXX)

Для очистки корпуса блока управления или электрометра emXX используйте мягкую, сухую ветошь или ветошь, смоченную мягким моющим средством. Не используйте органические растворители. Жидкость, которую вы используете для очистки, должна быть с нейтральным показателем pH (концентрации водородных ионов).

ВНИМАНИЕ

ОЧИСТКА

Вода или очищающая жидкость, просачивающаяся на блок управления, может повредить его.

10.3.2. Водный фантом Blue Phantom²

С высокоточной сервосистемой (сервомеханизмом) всегда следует обращаться очень аккуратно, чтобы сохранить ее точность и обеспечить бесперебойную работу. В частности, она должна быть чистой и очищенной от пыли. Последнее особенно важно на строительных площадках, где устанавливается новое аппарат лучевой терапии. Бетонная пыль может повредить дорожки и шарикоподшипники сервопривода, а также и вызвать проблемы в его работе или снизить точность настроек. Поэтому всегда храните Blue Phantom² в чистых условиях.

ВНИМАНИЕ

НЕ ПОЛЬЗУЙТЕСЬ ВОДОПРОВОДНОЙ ВОДОЙ

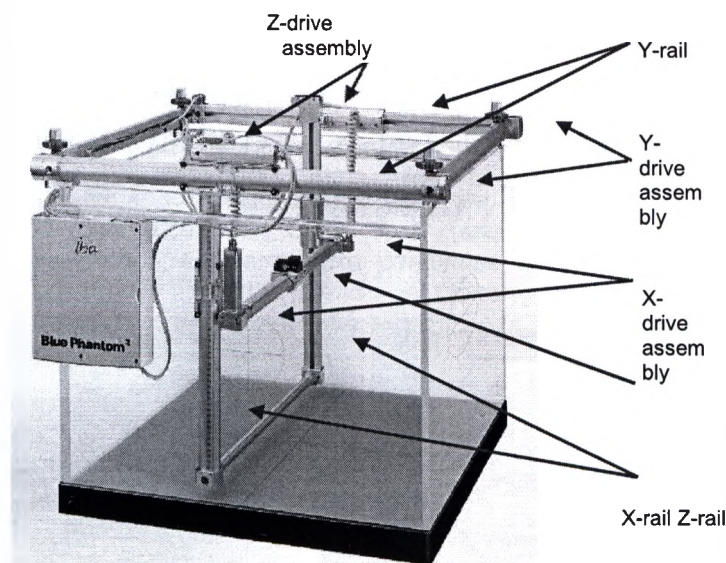
При наполнении Резервуара Воды всегда используйте дистиллированную или деминерализованную воду (см. 5.2.2 Информация об используемой воде)

ВНИМАНИЕ

НЕ ХРАНИТЕ ВОДУ В ФАНТОМЕ

По окончании сеанса измерения необходимо всегда сливать воду из фантома Blue Phantom² и высушивать его. Стенки из оргстекла могут раздуться (вспучиться) от длительного воздействия воды.

Очистка видимых частей сервопривода должна осуществляться с периодичностью один раз в месяц, или при их загрязнении.



*Механические компоненты
фантома Blue Phantom²*

Z-drive assembly – привод Z в сборе

Y-drive assembly – привод Y в сборе

X-drive assembly – привод X в сборе

Y-rail – рельсовая направляющая Z

X-rail - рельсовая направляющая Y

Z-rail - рельсовая направляющая X

1. Используйте хлопчатобумажную ткань, смоченную алкоголесодержащей жидкостью или уайт-спиритом для очистки направляющих X, Y и Z.

2. Используйте хлопчатобумажную ткань и мыльную воду для очистки от грязи и известковых отложений внутри и с внешней стороны фантома. Не используйте спирт или другие растворители, так как они могут повредить материал оргстекло.

10.3.3. Резервуар для воды и подъемный стол

Используйте хлопчатобумажную ткань и мыльную воду для очистки с внешней стороны от грязи и известковых отложений электрического и механического подъемного стола, а также обоих типов насосных систем (однонаправленная / двунаправленная) для резервуара воды.

10.3.4. Детектор LDA-99 SC

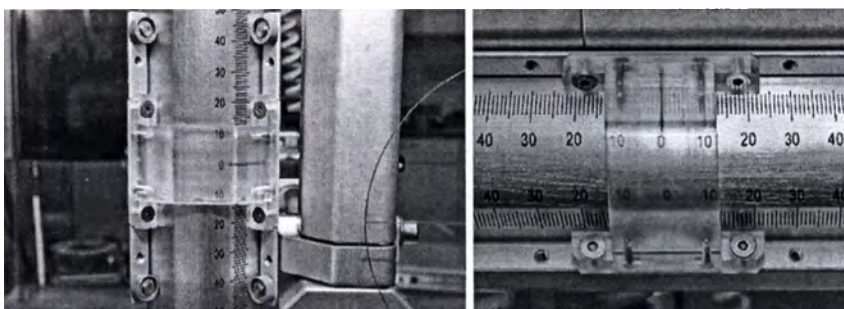
Используйте хлопчатобумажную ткань и мыльную воду для очистки от грязи и известковых отложений внешней стороны детектора. Не используйте агрессивные чистящие средства. Убедитесь, что этикетки не отсоединяются.

10.4. Ежегодное техническое обслуживание

10.4.1. Фантом Blue Phantom² - проверка точности позиционирования

После очистки проверьте точность позиционирования следующим образом:

1. Подключите пульт дистанционного управления к Blue Phantom².
2. Подключите Blue Phantom² к ЦБУ и компьютеру, как описано в главе 6 *Настройка для измерения*.
3. На шкалах рамки сервомеханизма (привода) отметьте положение держателя детектора относительно подходящих исходных точек в направлениях X, Y и Z.
4. В программном обеспечении myQA Assept откройте Панель управления ЦБУ и выберите Goto.
5. Введите команды для перемещения сервопривода на следующие позиции (используйте координаты сервомеханизма): X = 100,0 мм, 200,0 мм, -200,0 мм, -100,0 мм и 0,0 мм.
6. Для каждой позиции запишите отображаемое положение и расстояние, измеренное с помощью линейки или рулетки.



Индикаторы (указатели) местоположения на осях Z и Y

7. Повторите тест для осей Y и Z.
8. Переместите одновременно все оси в отмеченное начальное (исходное) положение с шага 3.
9. Проверьте, чтобы измеренные положения не отличались более чем на $\pm 0,5$ мм от отображаемых положений (дисплей пульта дистанционного управления и контроллер панели позиционирования).
10. При наличии расхождений, переместите сервопривод/ось в центральное положение (обозначенное 0 на линейке оси) и выполнить "обнуление" с помощью соответствующего меню дистанционного управления, нажав соответствующую кнопку установки на ноль (или см. глава 10.5.2. *Повторное определение нулевого положения*).



11. Затем повторите шаги от 3 до 9.
12. Если позиционирование по-прежнему не является точным, Ваша система нуждается в техническом обслуживании. Пожалуйста, обратитесь к представителю сервисной службы компании IBA Dosimetry.

10.4.2. Подъемный стол (с электрический и ручной)

Все внешние элементы подъемного стола могут быть очищены с использованием имеющихся в продаже моющих средств. Не пользуйтесь для этих целей органическими растворителями.

1. Снимите фантом Blue Phantom² с подъемного стола.
2. Протрите жирорастворяющим моющим средством (например, спиртом) подшипники роликов и стояночный тормоз.
3. Смажьте части, указанные выше.
4. Подъемный стол должен быть проверен на предмет обнаружения признаков физических повреждений. Поврежденные детали должны быть заменены.

10.4.3. Электрический подъемный стол

10.4.3.1. Привод телескопа

Привод телескопа не требует технического обслуживания в течение 20 тыс. подъемов и опусканий в вертикальном диапазоне 300 мм. После этого подъемный стол может быть отправлен на проверку в сервисный отдел компании IBA Dosimetry.

10.4.3.2. Электрический блок управления

Запрещается открыть электрический блок управления. Там нет деталей, которые может обслуживать пользователь. В случае неисправности, необходимо заменить электрический блок управления (смотрите раздел 10.5 Замена запасных частей).

Необходимо проверять работоспособность автомата защиты цепи от сверхтока в самом нижнем и самом верхнем положении каждые 6 месяцев. Для этого переместите подъемный стол в крайнее (конечное) положение под визуальным контролем. Автомат защиты цепи от сверхтока работает, если подъемный стол останавливается в конечном положении и отсутствует шум от двигателя.

Для очистки корпуса электрического блока управления используйте мягкую, сухую ветошь или ветошь, смоченную мягким моющим средством. Не используйте органические растворители. Жидкость, используемая для очистки, должна быть нейтральной в части концентрации водородных ионов (pH).

ВНИМАНИЕ

БУДЬТЕ ОСТОРОЖНЫ С ВОДОЙ

Вода или очищающая жидкость, просачивающаяся на электрический блок управления, может повредить его.

10.4.4. Органы дистанционного/ручного управления

Для очистки корпуса органов дистанционного/ручного управления используйте мягкую, сухую ветошь или ветошь, смоченную мягким моющим средством. Не используйте органические растворители. Жидкость, используемая для очистки, должна быть нейтральной в части концентрации водородных ионов (pH).

Любые органы дистанционного/ручного управления должны проверяться на предмет обнаружения признаков физических повреждений. Неисправные органы дистанционного/ручного управления должны быть заменены. Вода или чистящая жидкость, просачивающаяся на органы дистанционного/ручного управления, может повредить их.

10.4.5. Резервуар для воды

Все внешние части резервуара для воды могут быть очищены с использованием имеющихся в продаже моющих средств. Запрещается использовать органические растворители.

1. Убедитесь, что резервуар для воды пуст.
2. Протрите жирорастворяющим моющим средством (например, спиртом) подшипники роликов и стояночный тормоз.
3. Смажьте подшипники.
4. Проверьте работоспособность механического клапана заливной трубки. (Проверьте работу электромагнитного клапана путем наполнения водного фантома водой. Не убирайте трубу. Если вода течет обратно в резервуар под действием силы тяжести, это означает, что клапан не работает и должен быть заменен).

5. Резервуар для воды должен быть проверен на предмет обнаружения признаков физических повреждений. Поврежденные детали должны быть заменены.
6. Проверьте уровень воды (а также условия) и при необходимости пополните ее.



Индикатор уровня воды в резервуаре для воды

10.5 Замена запасных частей

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

ИСПОЛЬЗУЙТЕ ТОЛЬКО ЗАПЧАСТИ, РАЗРЕШЕННЫЕ К ПРИМЕНЕНИЮ

Разрешается использовать только запасные части, предоставленные или одобренные производителем, в противном случае безопасность оператора и помехоустойчивая эксплуатация не могут быть гарантированы. Нарушение этого требования приведет к потере гарантии.

Компания IBA Dosimetry GmbH не несет ответственности за любые повреждения, возникшие в результате использования аксессуаров или расходных материалов, которые не предусмотрены или не одобрены производителем.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

РЕМОНТ ОБОРУДОВАНИЯ МОЖЕТ ПРОВОДИТЬ ТОЛЬКО УПОЛНОМОЧЕННЫЙ ПЕРСОНАЛ

Монтаж, расширение, модификацию или ремонт оборудования должны проводиться только представителями компании IBA Dosimetry GmbH или лицам, которые имеют достаточно знаний и навыков в этой области, и которые уполномочены компанией IBA Dosimetry GmbH осуществлять подобные операции.

10.5.1 Blue Phantom²

Любые ремонтные работы в фантоме Blue Phantom² требуют заблаговременной специальной подготовки, а также специально сконструированных инструментов для обслуживания. Таким образом, не предполагается, что конечные пользователи/потребители будут осуществлять ремонт и переналадку работы Blue Phantom².

10.5.2. Повторное определение нулевого положения

После замены электронных компонентов фантома Blue Phantom² (например, ЦБУ, датчиков и т.д.) или проведения процедуры обновления данных, сервоприводы могут быть перемещены в случайное положение. Положения на дисплее пульта дистанционного управления в этом случае больше не соответствуют фактическому положению сервопривода, обозначенному линиями оси.

Это эффект, вызванный новой калибровкой или данными кнопки i. Требуется новое определение нулевого положения для каждой оси. Это должно осуществляться с помощью меню обнуления пульта ДУ.

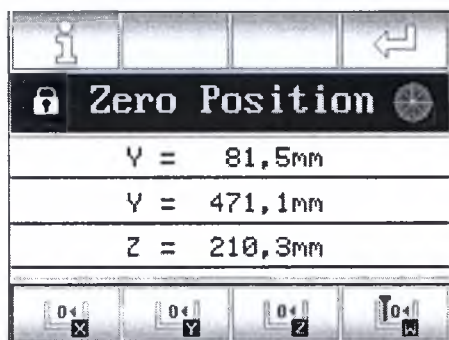
1. В качестве первого шага, переместите все оси фантома как можно ближе к нулевому положению металлических линейек.

ВАЖНОЕ ПРИМЕЧАНИЕ

НЕВОЗМОЖНО ДОСТИЧЬ НУЛЕВОГО (ИСХОДНОГО) ПОЛОЖЕНИЯ

Возможны случаи, когда невозможно достичь нулевого (исходного) положения или когда механические части не передвигаются. Если такое происходит, выполните обнуление в текущем положении, а затем переместите ось во всех трех измерениях в реальное нулевое положение, как указано на линейках, а затем повторить обнуления еще раз.

2. Нажмите сенсорную клавишу  на пульте дистанционного управления, чтобы открыть меню Нулевого Положения на пульте дистанционного управления (смотрите раздел 3.2.2 Пульт дистанционного управления):



3. Нажмите все четыре символа (иконки) на пульте дистанционного управления, чтобы установить новое нулевое положение для датчиков. Положения, отображаемые на экране пульта дистанционного управления, будут соответственно меняться от предыдущего значения положения к нулю. Значение положения зонда ОТМ не будет отображаться на пульте дистанционного управления. Если зонд ОТМ не установлен на водном фантоме Blue Phantom², на кнопку датчика уровня воды можно не обращать внимание.

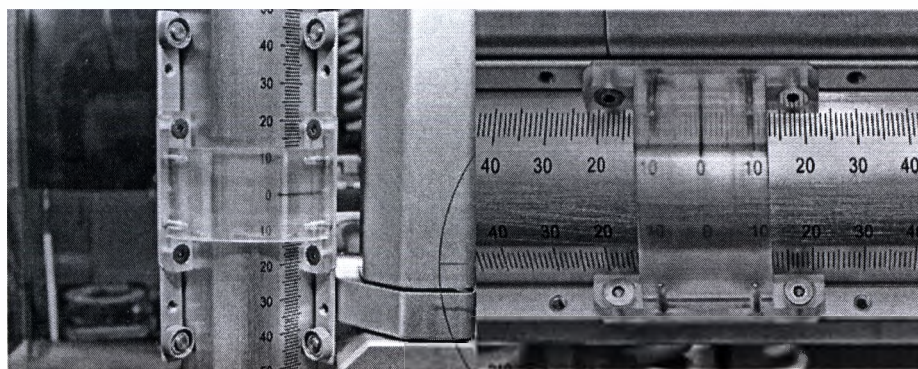
ВАЖНОЕ ПРИМЕЧАНИЕ

НУЛЕВОЕ ПОЛОЖЕНИЕ ДАТЧИКА ОТМ

Примите, пожалуйста, к сведению тот факт, что нулевое положение датчика ОТМ должно определяться в пустом фантоме с поплавком, находящимся в нижней части трубки ОТМ.

4. Когда невозможно достичь реального нулевого положения оси в первый раз, повторите процедуру и переместите сервоприводы в реальное нулевое положение, указанное на линейках.

5. Убедитесь в том, что расположения маркеров положения на оси фантома Blue Phantom² такие же, как и положения, отображаемые на пульте дистанционного управления.



Индикаторы (указатели) положения на осях Z и Y

6. В заключение, переместите с помощью пульта дистанционного управления каждую ось в конечные положения в обоих направлениях. Если обнуление была выполнено правильно, то

узел скольжения должен остановиться автоматически, прежде чем он преодолеет бампер в конце оси.

Если ползунок преодолевает блок (визуально или по звуку), то нулевое положение необходимо пересмотреть. Границы/допуски нулевого положения очень малы и индикатор положения на оси должен точно совпадать с нулевыми отметками на линейке. Повторите процедуру обнуления и проведите тестирование, если необходимо.

7. После этой заключительной проверки, выйдите из меню обнуления на пульте дистанционного управления, нажав на кнопку возврата .

10.5.3. ЦБУ

10.5.3.1 Повторная калибровка ЦБУ

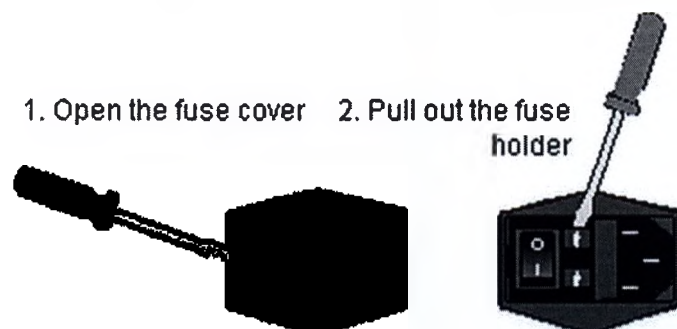
Для того, чтобы обеспечить правильную точность позиционирования и воспроизводимости, настоятельно рекомендуется выполнять повторную калибровку ЦБУ каждые 2 года. Эта процедура осуществляется в отделе обслуживания компании IBA Dosimetry. Пожалуйста, просмотрите соответствующий ярлык сбоку ЦБУ, чтобы проверить следующую дату калибровки.

10.5.3.2. Замена плавких предохранителей

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ ВЫСОКОЕ НАПРЯЖЕНИЕ

Всегда отключайте электропитание перед заменой плавких предохранителей

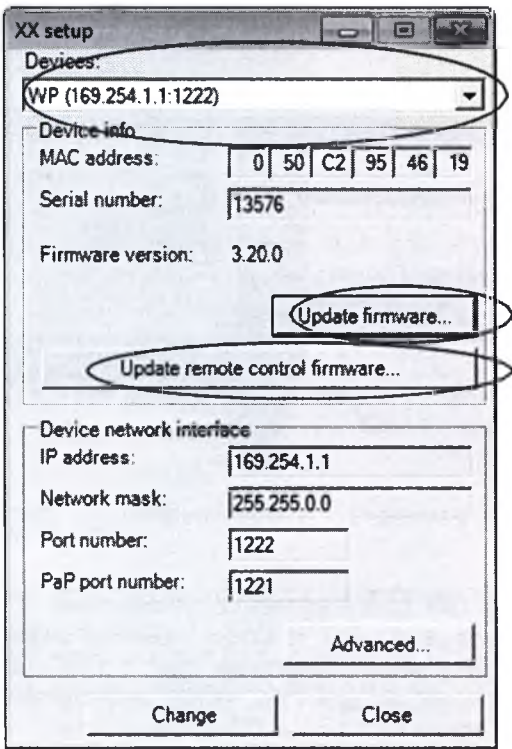
1. Для открытия гнезда предохранителя нужна 3 мм отвертка с плоской головкой.
2. Выключите питание устройства и отсоедините шнур питания.
3. Вставьте отвертку в паз рядом с переключателем ON/OFF. Откройте откидную крышку предохранителя.
4. Чтобы удалить предохранитель, нажмите на держатель в направлении, противоположном направлению стрелки, и вытяните держатель наружу.
5. Замените предохранитель. Тип и номинал: плавкий предохранитель постепенного действия 2A, 250V.
6. Повторно вставьте держатель предохранителя. Направление стрелки должно быть таким же, как указано на внутренней стороне откидной крышки.
7. Закройте откидную крышку.
8. Если предохранитель перегорает после повторного включения электропитания устройства, пожалуйста, обратитесь к представителю компании IBA Dosimetry.



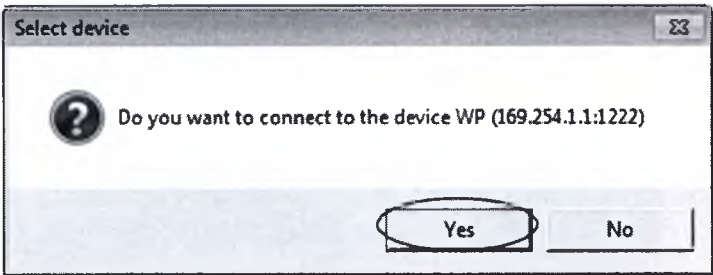
Замена предохранителей ЦБУ

10.5.4 ЦБУ и Обновление заводской прошивки пульта дистанционного управления

- 1. Закройте все приложения, подключенные к блоку управления через сеть.
- 2. Установите сетевое соединение между ЦБУ и ПК (смотрите раздел 5.5.3 *Blue Phantom², ЦБУ и компьютер*, если необходима инструкция).
- 3. Откройте приложение XXSetup, нажав кнопку "Пуск> Все программы> IBA Dosimetry > myQA Асcept7 > XXsetup "; В качестве альтернативы дважды кликните файл XXsetup.exe в папке myQA Асcept7, используя Windows Explorer.
- 4. В поле со списком "Устройства", выберите свое устройство:



Появляется всплывающее окно с сообщением, которое просит подтвердить соединение. Нажмите на кнопку «Да». Информация об устройстве отображается в XXSetup (смотрите пример на скриншоте выше).



Чтобы обновить встроенное программное обеспечение ЦБУ, нажмите кнопку "Обновить ПО". Чтобы обновить ПО дистанционного управления, нажмите кнопку "Обновить ПО дистанционного управления".

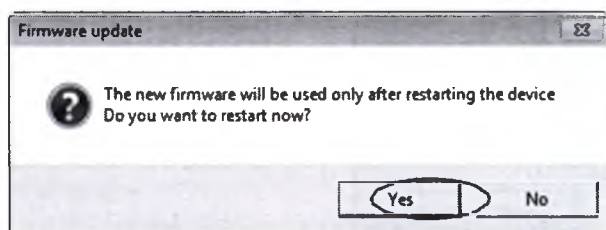
ВАЖНОЕ ПРИМЕЧАНИЕ

ОБНОВЛЕНИЕ ВЕРСИИ ПО ЦБУ И ДИСТАНЦИОННОГО УПРАВЛЕНИЯ

Если версия встроенного ПО ЦБУ более ранняя, чем 3.23, необходимо, в первую очередь, обновить ПО ЦБУ до версии 3.23 или более поздней версии. Затем можно обновить программное обеспечение дистанционного управления.

5. (i) Обновление ПО ЦБУ:

Нажмите кнопку "Обновить ПО ...". Откроется окно "Открыть" браузер. Найдите и выберите ПО, а затем нажмите кнопку "Открыть". Когда передача файла будет закончена, появится всплывающее окно с сообщением, запрашивающим Ваше согласие на перезагрузку устройства для того, чтобы активировать новое ПО. Нажмите кнопку "Да". ЦБУ перезагружается, после чего новое ПО активировано.



Вы можете подключить устройство к установке XX снова, как описано в пунктах 3 и 4, на экране отобразится новая информация о ЦБУ.

(ii) Обновление программного обеспечения дистанционного управления:

Нажмите кнопку "Обновить ПО дистанционного управления ...". Откроется окно "Открыть" браузер. Найдите и выберите файл ПО, а затем нажмите кнопку "Открыть". Когда передача файла будет закончена, появится всплывающее окно с сообщением, запрашивающим Ваше согласие на перезагрузку устройства для того, чтобы активировать новое ПО. Нажмите кнопку "Да". ЦБУ перезагружается, после чего новое ПО активировано.

6. Закройте установки XX перед запуском ПО myQA Ассерт.

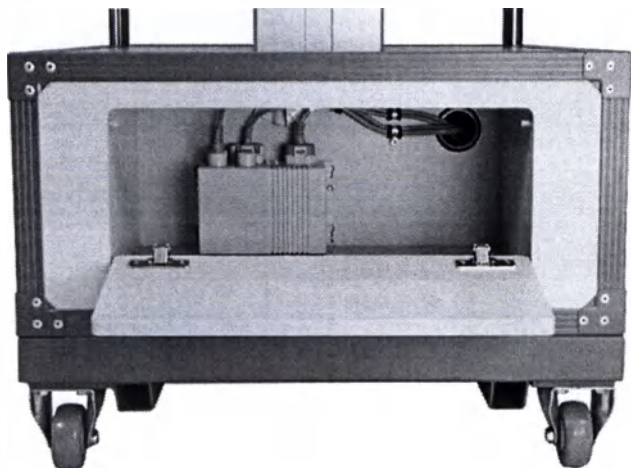
10.5.5. Подъемный стол: Замена электрического блока управления

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ ВЫСОКОЕ НАПРЯЖЕНИЕ

Всегда отключайте электропитание перед началом ремонта

Замену блока управления электрического подъемного стола осуществляйте следующим образом:

1. Откройте передний отсек, чтобы получить доступ к блоку управления.



Расположение ЦБУ подъемного стола

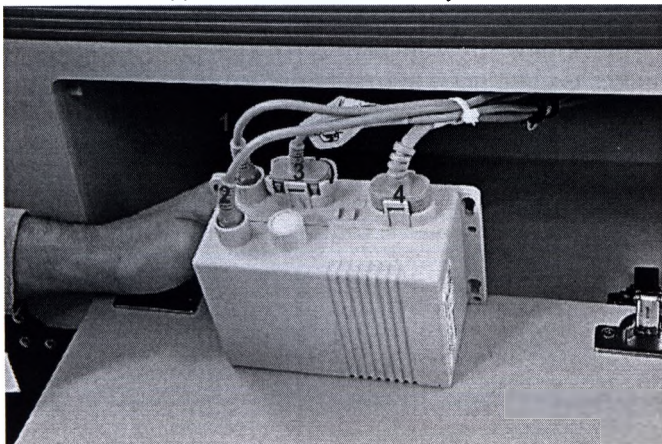
2. Отверните и снимите винты, которые крепят блок управления на нижней раме подъемного стола. Используйте шестигранный ключ 4-го размера.
3. Отсоедините разъемы 1 и 2, поворачивая их примерно на 10 градусов против часовой стрелки, а затем вытащите их. Отсоедините разъемы 3 и 4, осторожно освободив крепеж, а затем вытащите их.

Соединениями с блоком управления являются следующие:

Разъем 1 и 2: подключение к кабелям от двигателя телескопа. Они являются взаимозаменяемыми.

Разъем 3: подключение ручного управления.

Разъем 4: подключение к источнику питания.

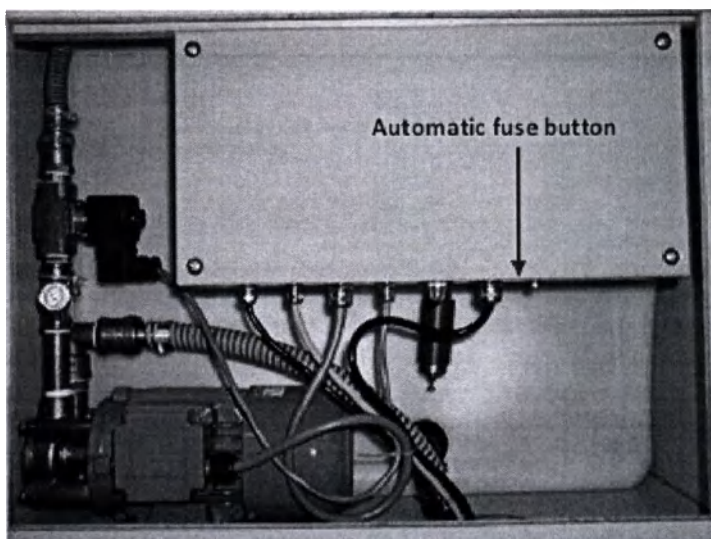


4. Установите запасной электрический блок управления и выполните проверку его работоспособности. Если проверка проведена успешно, установите контроллер внутри каретки снова.

10.5.6. Резервуар для воды: Сброс в исходное состояние автоматического предохранителя

Резервуар для воды с двунаправленным насосом оснащен автоматическим предохранителем (6,3 А, инерционный предохранитель), который требует перенастройки, если насосный агрегат временно перегружен. Для перенастройки автоматического предохранителя выполните следующие действия:

1. Ослабьте крепежные винты и снимите переднюю крышку с каретки резервуара для воды.
2. Перенастройте автоматический предохранитель, нажав на кнопку автоматического предохранителя (см. ниже).
3. Установите переднюю крышку и затяните крепежные винты.



Блок управления резервуара для воды с автоматическим предохранителем

10.5.7. Утилизация оборудования

Пожалуйста, проводите утилизацию фантома Blue Phantom² и аксессуаров, возвращая их к месту продажи или в местный муниципальный пункт сбора оборудования для утилизации в соответствии с местными правилами. Система не содержит опасных отходов.

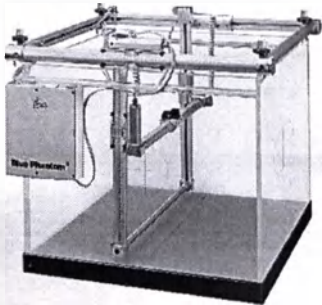
Медицинское изделие по истечению срока службы должно утилизироваться в специализированных организациях в соответствии с СанПин 2.1.7.2790-10 "Санитарно-эпидемиологические требования к обращению с медицинскими отходами" (отходы класса Д).

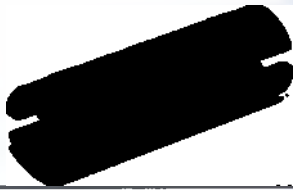
10.5.8. Список запасных частей

ВАЖНОЕ ПРИМЕЧАНИЕ
ПОСТАВКИ И ОПЦИИ

Все упомянутые в следующем обзоре устройства и аксессуары не в обязательном порядке являются частью груза, который вы получили. Некоторые материалы и инструменты, поставленные с оборудованием, могут быть использованы только с соответствующей включенной опцией в программном обеспечении myQA Accept (например, датчик температуры); другие должны быть приобретены дополнительно в качестве аксессуаров (например, защитные капсулы, зонд ОТМ).

В случае, если вы хотите заказать запасные части и детали, или вы ищете дополнительные аксессуары/опции, используемые для фантома Blue Phantom², пожалуйста, обратитесь к агенту компании IBA-Dosimetry в Вашем регионе для получения дополнительной помощи или направьте письмо на электронную почту: info@iba-dosimetry.com.

Номер по каталогу компании IBA	Оборудова ние	Изоб раже
M10136xx	Резервуар для воды фантома Blue Phantom ² и серво-механика	
ПРИМЕЧАНИЕ	Резервуар для воды Blue Phantom ² необходимо заказывать с учетом опций ■ Выравнивающая рама ■ Тонкое окно ■ Наклонное днище	
E1400620	Соединительный кабель: фантом Blue Phantom ² – ЦБУ, 5.0 м	
E1400011	ЦБУ	
E1400501	Пульт дистанционного управления	
M1024000	Универсальный держатель хвостовой части диаметром 4-10 мм, т.е., диоды и детекторы СС	

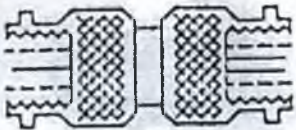
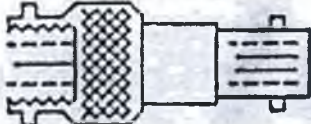
M1024020	Универсальный держатель детектора для стрелки диаметром 10-15мм, например, ионизационная камера типа Farmer, защитные капсулы и др.	
M1008300	Капсула выравнивания для CC13	
M1024050	Держатель для плоско-параллельной камеры	
M1017220	Держатель опорного детектора	
DS50-00-T (TNC трехмерный)	Круглая камера RK для медицинского линейного ускорителя (LINAC) типа NOVALIS с выходом для конусообразного или круглообразного ВКР-луча.	
DS50-002-BT (компания ELEKTA) DS50-001-BT (компания SIEMENS) DS50-003-BT (компания VARIAN)	Держатель, включая квадратную камеру RK для медицинского линейного ускорителя (LINAC) с системой переноса лучей на основе MLC (многолепестковый коллиматор)	
MD500200	Редукционная трубка для опорного держателя (для диода RFD/RIO)	
M1007850	Зонд ОТМ	
NP30-101	Держатель референтной камеры для прикрепления держателя аксессуаров Linac компании Siemens	
NP30-102	Держатель референтной камеры для прикрепления держателя аксессуаров Linac компании Elekta	

NP30-103	Держатель референтной камеры для прикрепления держателя аксессуаров Linac компании Varian	
MC002200	Держатель референтного детектора камеры для прикрепления держателя аксессуаров компании GE-Saturn	
E1401000	Датчик температуры воды	
E1149620	Кабель адаптера для резервуара воды модели HA05 – Blue Phantom ²	
M1011810	Комплект инструментов	
E3012000	Набор соединительного кабеля Ethernet для соединения ЦБУ с компьютером (30 м прямой + 2 м перекрестный + разъем RJ45)	
E3012100	Коммутатор Netgear 5 Port 10/100 высокоскоростного варианта сети Ethernet	
M1900010	Защитная крышка, синего цвета	
M1902212	Упаковка фантома Blue Phantom ² для транспортировки и хранения	
MD500400	Направляющая кабеля LDA-99 SC для фантома Blue Phantom ²	
MD500310	Держатель детектора LDA-99 SC для фантома Blue Phantom ²	
DS10-005	Кабель/TNC-коннектор трехмерной ионизационной камеры, 5 м на кабельной катушке	
DS13-005	Кабель/TNC-коннектор трехмерной ионизационной камеры, 5 м без кабельной катушки	
M0B00290	Присадка AquaBlue	

M1119801	Адаптор SNedge; используется для фиксации детектора края (Edge-Detector) производства компании Sun Nuclear.
----------	---

10.5.9 Адаптеры для кабелей детекторов

Для кабеля детектора можно отдельно заказать следующие адаптеры по запросу (в случае, если с фантомом Blue Phantom² используются более ранние версии адаптеров или кабелей производства компаний Wellhofer Dosimetry или Scanditronix):

Номер по каталогу компании IBA	Оборудование	Изображение
EB906400	Адаптер с наружной резьбой TNC разъем «папа» Triax / TNC разъем «мама» Triax; используется для подсоединения камер компании IBA к более ранним версиям кабелей компании Wellhofer	
EB906600	Адаптер с внутренней резьбой TNC разъем «папа» Triax / TNC разъем «мама» Triax; используется для подсоединения более ранних версий камер Wellhofer к кабелю IBA	
EB909000	Адаптер с наружной резьбой TNC разъем «папа» Triax / BNC разъем «мама» Coax; используется для подсоединения диода компании Scanditronix к более ранним версиям кабелей Wellhofer.	
EB908000	Адаптеры TNC разъем «папа» Triax с внутренней резьбой / BNC разъем «мама» Triax с наружной резьбой	
DS09-000	Комплект переходников, состоящий из EB909000 и EB906600 для подсоединения диода компании Scanditronix к кабелю компании IBA	

Дополнительные адаптеры или кабели по индивидуальному заказу (например, с различными типами разъемов) могут быть предоставлены по запросу. Пожалуйста, обратитесь к агенту компании IBA Dosimetry GmbH или отправьте запрос на электронную почту: info@iba-group.com

11. Спецификации

11.1. Общие положения

В этой главе перечислено оборудование, которое включено в стандартный комплект фантома Blue Phantom 2, а также дополнительные опционные принадлежности. В ней также приведены технические данные этого оборудования.

11.2. Базовый состав

1. Водный фантом с механизмом трехмерного сканирования.
2. Мобильный стол с подъемным механизмом.
3. Мобильный водный резервуар с насосом.
4. Блок управления.
5. Инструкция по эксплуатации.

11.3 Принадлежности

1. Фантом WP1D.
2. Фантом MULTICube.
3. Фантом MULTICube Lite.
4. Фантом кубический.
5. Фантом для проверки совпадения светового и радиационного полей, включая опорную плиту.
6. Фантом дисковый.
7. Фантом цилиндрический.
8. Фантом WP33.
9. Фантом WP34.
10. Фантом SP22.
11. Фантом SP33.
12. Фантом SP34.
13. Фантом RTPS QA.
14. Универсальный фантом I'mRT.
15. Калибровочный фантом.
16. Сканер 2-х мерный воздушный 2D Table Scanner.
17. Ионизационная камера CC01 – до 5 шт.
18. Ионизационная камера CC04 – до 5 шт.
19. Ионизационная камера CC08 – до 5 шт.
20. Ионизационная камера CC13 – до 5 шт.
21. Ионизационная камера CC25 – до 5 шт.
22. Ионизационная камера FC65-P – до 5 шт.
23. Ионизационная камера FC65-G – до 5 шт.
24. Ионизационная камера FC23-C – до 5 шт.
25. Ионизационная камера PPC05 – до 5 шт.
26. Ионизационная камера PPC40 – до 5 шт.
27. Ионизационная камера NACP – до 5 шт.
28. Ионизационная камера RK – до 5 шт.
29. Ионизационная камера для мягкого рентгеновского излучения.
30. Полупроводниковый детектор EFD – до 12 шт.
31. Полупроводниковый детектор PFD – до 12 шт.
32. Полупроводниковый детектор SFD – до 12 шт.
33. Полупроводниковый детектор RFD – до 12 шт.
34. Детектор Razor – до 5 шт.
35. Детектор LDA-99 SC.
36. Держатель для детектора.
37. Детектор Dolphin.
38. Матрица детекторов MatriXX^{Evolution}.
39. Матрица детекторов MatriXX^{FFF}.
40. Детектор XR Multi.
41. Детектор MM-LS.
42. Полупроводниковый детектор EDD – до 12 шт.
43. Полупроводниковый детектор EDP – до 12 шт.

44. Полупроводниковый детектор EDP-HL – до 12 шт.
45. Полупроводниковый детектор IDF – до 12 шт.
46. Панель управления Dolphin.
47. Опция TPR/TMR для Blue Phantom2.
48. Держатель для MatriXX.
49. Фиксатор на гантри для MatriXX.
50. Оборудование для мониторинга эквивалентной дозы.
51. Мультиметр MagicMaX
52. Потолочный держатель на 12 детекторов.
53. Прибор Dose-1.
54. Прибор Dose-2.
55. Прибор DPD-3.
56. Прибор MatriXX PT.
57. Прибор Lynx PT.
58. Прибор DigiPhant PT.
59. Прибор Sphinx Plug-In.
60. Прибор Giraffe с программным обеспечением OmniPro Incline.
61. Прибор Zebra в комплекте с программным обеспечением OmniPro-Incline.
62. Прибор DPD-12.
63. Прибор l'mRT QA для IMRT верификации в режиме реального времени.
64. Прибор X-LITE.
65. Прибор StarTrack.
66. Программное обеспечение myQA Accept.
67. Программное обеспечение myQA Patients.
68. Программное обеспечение myQA Machines.
69. Программное обеспечение OmniPro-InViDos.
70. Программное обеспечение Compass.
71. Программное обеспечение myQA Platform.
72. Программное обеспечение myQA Cloud.
73. Программное обеспечение myQA Cockpit.
74. Программное обеспечение Plug-Ins for myQA Machines.
75. Программное обеспечение myQA FastTrack .
76. Электрический лабораторный термометр.
77. Цифровой барометр.
78. Пластина для выравнивания фантома Micro Leveling Frame - до 24 шт.
79. Ионизационная камера Stealth CHAMBER с адаптером для монтажа.
80. Металлические колпачки – до 24 шт.
81. Колпачки-насадки для ионизационных камер – до 24 шт.
82. Вставки для ионизационных камер - до 50 шт.
83. Ионизационная камера Stingray.

11.4 Технические данные, Стандартная комплектация

11.4.1. ЦБУ

ВАЖНОЕ ПРИМЕЧАНИЕ

ТЕКУЩАЯ ВЕРСИЯ ЦБУ СООТВЕТСТВУЕТ СТАНДАРТУ IEC 60731

Не используйте блок для измерения абсолютного значения дозы

ВАЖНОЕ ПРИМЕЧАНИЕ

СООТВЕТСТВИЕ СТАНДАРТУ ЕМС (ЭЛЕКТРОМАГНИТНАЯ СОВМЕСТИМОСТЬ)

ЦБУ соответствует следующему стандарту EMC: EN 60601-1-2:2001+ A1:2004.

ВАЖНОЕ ПРИМЕЧАНИЕ

ЗАВОДСКАЯ КАЛИБРОВКА

ЦБУ откалиброван на предприятии-изготовителе. Калибровка действительна в течение 2-х лет. Этикетка калибровки находится на корпусе ЦБУ. Для перекалибровки ЦБУ должен быть отправлен в сервисный отдел компании IBA Dosimetry GmbH.

11.4.1.1. Электропитание

Оборудование	Спецификация
Предохранители (внешние)	5x20 мм T2/250 IEC 127/2-5
Частота сети	50/60 Гц
Электропитание от сети	100 – 240 V AC ± 10 %
Входная мощность	50 VA
Источник электропитания	Импульсный

11.4.1.2. Класс защиты

Класс защиты для ЦБУ - IP 20.

11.4.1.3. Разъемы

На **задней** стороне ЦБУ находятся следующие разъемы:

Этикетка	Разъем	Функция
Обслуживание	Разъем DSUB 9-pole	Закрытый / защищенный последовательный порт, используется для тестирования и обслуживания.
Давление	Разъем воздушного шланга	Разъем напорного шланга используется для калибровки датчика давления.
Данные	RJ-45	Разъем Ethernet используется для подключения к сети.
Электросеть	Разъем 42R	Разъем для шнура с интегрированным выключателем питания и предохранителями.

На **передней** стороне ЦБУ находятся следующие разъемы:

Этикетка	Разъем	Функция
Датчик поля	Триаксиальный разъем TNC	Входной разъем для детектора электромагнитного поля.
Напряжение смещения	Разъем Banana	Дополнительное выходное напряжение смещения для ионизационных камер (поле).
Референтный датчик	Триаксиальный разъем TNC	Входной разъем для опорного детектора.
Напряжение смещения	Разъем Banana	Дополнительное выходное напряжение смещения для ионизационных камер.
Управление приводом	DSUB 62-pole High Density socket	Разъем для кабеля управления фантома.
Активатор 1	6-полюсный разъем	Не используется с фантомом Blue Phantom ²
Активатор 2	6-полюсный разъем	Не используется с фантомом Blue Phantom ²

11.4.1.4. Спецификация электрометра

Наименование	Спецификация
Напряжение смещения	от ± 50 до ± 500 В; макс. 300 мкА
Утечка	< 200 фемтоамперов (фА), как правило < 20 фемтоамперов
Диапазоны	400 пикоампер (пА), 40 наноампер (нА), 4 мкА
Разрешение	0.5 фА при 0.4 нА полная шкала 5 фА при 40 нА полная шкала 0.5 пА при 4 мкВ полная шкала
Временная константа	20 мс

11.4.1.5. Спецификация управления сервоприводом

Описание	Спецификация
Точность местоположения	± 0.1 мм
Воспроизводимость местоположения	± 0.1 мм
Позиционное разрешение	0.1 мм
Диапазон сканирования (Д x Ш x В)	478 мм x 478 мм x 410 мм
Скорость сканирования	макс. 50 мм/с

11.4.1.6. Требования к окружающей среде

	Условия эксплуатации	Условия транспортировки и хранения
Температура	+15 °C – +35 °C	-20 °C – +50 °C
Относительная влажность	20 % – 80 % без конденсации	10 % – 90 % без конденсации
Давление	700 – 1100 гПа	500 – 1100 гПа

ВАЖНОЕ ПРИМЕЧАНИЕ
ВЛАЖНОСТЬ

Если влага и конденсация образовались из-за изменений температуры, ЦБУ не должен использоваться, пока он не будет полностью высушен.

ВАЖНОЕ ПРИМЕЧАНИЕ
ХРАНЕНИЕ

Храните устройство в сухом и кондиционированном помещении!

11.4.1.7. Размеры

Описание	Спецификация
Размер	260 x 320 x 63 мм
Вес	5.0 кг

11.4.2. Blue Phantom²

11.4.2.1. Спецификация

Описание	Спецификация
Внешние размеры бака для воды (Д x Ш x В)	675 мм x 645 мм x 560 мм
Обратная связь	Магнитострикционные датчики
Двигатели	Прецизионные двигатели постоянного тока
Точность местоположения	± 0.1 мм
Воспроизводимость местоположения	± 0.1 мм
Позиционное разрешение	0.1 мм
Скорость сканирования	макс. 50 мм/с
Диапазон сканирования (Д x Ш x В)	478 мм x 478 мм x 410 мм
Объем (приблизительно)	200 l
Толщина стенки/материал	15 мм / Оргстекло
Вес	45 кг (без воды)

11.4.2.2. Разъемы

Функция	Разъем
Управление приводом	D-Sub 62-полюсной штекер высокой плотности
Управление подъемом	ODU разъем с черным кольцом, жёстко закодированный
Управление насосом	ODU разъем с синим кольцом, жёстко закодированный
Дистанционное управление	ODU разъем с зеленым кольцом, жёстко закодированный
Обслуживание	D-Sub 15-полюсный разъем высокой плотности
Датчик ОТМ	D-Sub 15-полюсный разъем высокой плотности
Датчик температуры воды	ODU разъем, жёстко закодированный
X-привод	D-Sub 15-полюсный разъем высокой плотности
X-датчик	D-Sub 15-полюсный разъем высокой плотности
Z-привод	D-Sub 15-полюсный разъем высокой плотности
Z-датчик	D-Sub 15-полюсный разъем высокой плотности pole High Density socket

11.4.2.3. Требования к окружающей среде

Условия эксплуатации		Условия транспортировки и хранения
Температура	+18 °C – +25 °C	-20 °C – +50 °C
Относительная влажность	55 % – 75 % без конденсации	10 % – 90 % без конденсации

**ВАЖНОЕ ПРИМЕЧАНИЕ
ХРАНЕНИЕ**

Храните прибор в сухом кондиционированном помещении без водной коррозионной среды. Используйте пылезащитную крышку для защиты прибора от загрязнения.

**ВНИМАНИЕ
ПОВРЕЖДЕНИЯ В РЕЗУЛЬТАТЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ ЗАМЕРЗШЕЙ ВОДЫ**

Если фантом необходимо хранить при температуре ниже +5 °C, из него должна быть полностью удалена вода, чтобы избежать повреждений из-за замерзания воды.

**ВНИМАНИЕ
ЗАЩИТА ОТ ЗАМЕРЗАНИЯ**

Запрещается использовать любой антифриз для защиты от замерзания. В противном случае, не исключены повреждения оборудования и водного фантома.

**ВНИМАНИЕ
ВОДА, ИСПОЛЬЗУЕМАЯ В ФАНТОМЕ**

Не добавляйте коррозионно-активные вещества, в частности, окислители, кислоты и окисляющие вещества в воду. Это может вызвать коррозию металлических частей, находящихся в воде.

11.5 Технические данные, Принадлежности

11.5.1 Ручной подъемный стол

11.5.1.1. Спецификация

Описание	Спецификация
Размеры (Д x Ш)	700 мм × 630 мм
Тип	3023
Привод	Трапецеидальная нарезка шпинделей тип TR 20x3, самозапирающаяся кривошипная ручка коленчатого рычага 1:2
Максимальная грузоподъемность	300 кг
Максимальная нагрузка на пол одного опорного ролика	110 кг
Размер столешницы	650 мм x 650 мм, толщина 19 мм
Вертикальный диапазон для точной регулировки	20 мм
Вертикальный диапазон	660-1020 мм
Вес	69 кг (без фантома)
Колеса	Два фиксированных и два поворотных управляемых ролика со стояночным тормозом.

11.5.1.2. Требования к окружающей среде

	Условия эксплуатации	Условия транспортировки и хранения
Температура	+10 °C - +40 °C	-20 °C - +50 °C
Относительная влажность	10 % - 75 % без конденсации	10 % - 90 % без конденсации

ВАЖНОЕ ПРИМЕЧАНИЕ
ХРАНЕНИЕ

Храните устройство в сухом кондиционированном помещении.

11.5.2. Электрический подъемный стол

11.5.2.1. Спецификация

Электрический подъемный стол:		
Максимальная грузоподъемность:		250 кг
Максимальная нагрузка на одно колесо:		124 кг
Вес:		113 кг
Соединение электропитания:		Тип 4115: 115 В, 60 Гц Тип 4230: 230 В, 50 Гц
Столешница:		Толщина: 25 мм Длина / ширина: 680 x 680 мм
Колеса:		Два фиксированных и два поворотных управляемых колеса со стояночным тормозом.
Размеры:		Общая длина: 840 мм Общая ширина: 680
Электрические регулировки:		
Привод:		Моторизованный двойной телескопический подъемный механизм, самоблокирующийся, если не превышена максимально допустимая нагрузка.
Двигатель постоянного тока		24 В
Вертикальный диапазон:		660 - 1180 мм
Вертикальная скорость:		13 мм /с
Механическая регулировка	Вертикальная	Макс. 30 мм
	Горизонтальная	Макс. 20 мм

11.5.2.2. Требования к окружающей среде

	Условия эксплуатации	Условия транспортировки и хранения
Температура	+10 °C - +40 °C	-20 °C - +50 °C
Относительная влажность	10 % - 75 % без конденсации	10 % - 90 % без конденсации

11.5.3 Резервуар для воды с однонаправленным насосом

11.5.3.1. Спецификация

Описание	Спецификация
Размеры (Д x Ш x В)	970 мм x 660 мм x 830 мм
Соединения электропитания	Тип 307/1: 230 В, 50 Гц, 50 Вт Тип 307/2: 115 В, 60 Гц, 50 Вт
Максимальная нагрузка на пол одного опорного ролика	110 кг
Насос	Двигатель переменного тока 230 В / 115 В, 50 Вт
Производительность насоса	20 л/мин.
Объем резервуара	220 л
Вес	65 кг (без воды)
Размеры (Д x Ш x В)	1000 x 670 x 870 мм
Колеса	Два фиксированных и два поворотных управляемых ролика со стояночным тормозом.

11.5.3.2. Требования к окружающей среде

	Условия эксплуатации	Условия хранения
Температура	+10 °C - +40 °C	-20 °C - +50 °C
Относительная влажность	10 % - 75 % без конденсации	10 % - 90 % без конденсации

Резервуар для воды соответствует требованиям к категории перенапряжения 5.1.3.
Для отключения резервуара для воды от основного источника электроэнергии необходимо вытащить шнур электропитания из розетки.
Главный источник электроснабжения, к которому подключён резервуар для воды, должен быть оборудован главным распределительным предохранителем равным или менее 16А.

11.5.4. Резервуар для воды с двунаправленным насосом

11.5.4.1. Спецификация

Описание	Спецификация
Размеры (Д x Ш x В)	970 мм x 660 мм x 830 мм
Соединения электропитания	Тип 306/1: 230 В, 50 Гц, 600 Вт Тип 306/2: 115 В, 60 Гц, 600 Вт
Максимальная нагрузка на пол одного опорного ролика	110 кг
Насос	Двигатель постоянного тока 24 В, 250 Вт двунаправленный
Производительность насоса	20 л/мин.
Объем резервуара	220 л
Вес	70 кг (без воды)
Размеры (Д x Ш x В)	1000 x 670 x 870 мм
Колеса	Два фиксированных и два поворотных управляемых ролика со стояночным тормозом.

Резервуар для воды соответствует требованиям к категории перенапряжения 5.1.3.
Для отключения резервуара для воды от основного источника электроэнергии необходимо вытащить шнур электропитания из розетки.
Главный источник электроснабжения, к которому подключён резервуар для воды, должен быть оборудован главным распределительным предохранителем равным или менее 16А.

11.5.3.2. Требования к окружающей среде

	Условия эксплуатации	Условия транспортировки и хранения
Температура	+10 °C - +40 °C	-20 °C - +50 °C
Относительная влажность	10 % - 75 % без конденсации	10 % - 90 % без конденсации
Атмосферное давление	-	500 – 1060 гПа

ВАЖНОЕ ПРИМЕЧАНИЕ
ХРАНЕНИЕ

Храните устройство в сухом кондиционированном помещении.

ВНИМАНИЕ
ПОВРЕЖДЕНИЯ В РЕЗУЛЬТАТЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ ЗАМЕРЗШЕЙ ВОДЫ

Если фантом необходимо хранить при температуре ниже +5 °C, из него должна быть полностью удалена вода, чтобы избежать повреждений из-за замерзания воды.

ВНИМАНИЕ
ЗАЩИТА ОТ ЗАМЕРЗАНИЯ

Запрещается использовать любой антифриз для защиты от замерзания. В противном случае, не исключены повреждения оборудования и водного фантома.

ВНИМАНИЕ
ВОДА, ИСПОЛЬЗУЕМАЯ В ФАНТОМЕ

Не добавляйте коррозионно-активные вещества, в частности, окислители, кислоты и окисляющие вещества в воду. Это может вызвать коррозию металлических частей, находящихся в воде.

11.5.5. Датчик ОТМ

Описание	Спецификация
Скорость наполнения/слива	50 мм/мин
Позиционная воспроизводимость	± 0.1 мм
Длина сканограммы	300 мм

11.5.6. LDA-99 SC / Электрометр емXX

11.5.6.1 Матрица линейного детектора, LDA-99 SC

Описание	Спецификация
Активная длина	490 мм
Колпачок (крышка) для измерений на открытом воздухе	15 мм (опция - 10 мм, 20 мм и 25 мм) полиэтиленовые блоки толщиной равноценной толщине воды
Тип детектора	Полупроводник, энергокомпенсирующие детекторы 3G-pSi
Расстояние между детекторами	5 мм
Материал корпуса	полихлорвинил
Количество детекторов	99
Размер (Д x Ш x В)	516 мм x 36 мм x 17 мм
Вес	2 кг

11.5.6.2. Электрометр, емXX

Электропитание	
Питание от сети	100 – 240 ВАХ (±10%)
Частота сети	50 или 60 Гц
Предохранители	2АТ, плавкие, постепенного действия
Разъемы	
Блок входа (ввода) датчика	Заказные межсоединения
Разъем модуля	9-штыревой D-sub-разъем «мама»
Вход электросети	42R разъем
Передача данных	RJ-45 Ethernet разъем
Технические характеристики	
Диапазон входного сигнала	0 – 500 нА
Точность	±1% для токов >10пА
Разрешение	100 факсимиле (для значений до 0.2 мКи)
Аналого-цифровой преобразователь	120 одновременно работающих аналого-цифровых преобразователей
Классификация	Класс защиты 1
Размеры	
Размер (Д x Ш x В)	320 мм x 265 мм x 70 мм
Вес	3.75 кг
Материал корпуса	АБС-пластик и алюминий

11.5.6.3. Опорный детектор RIO

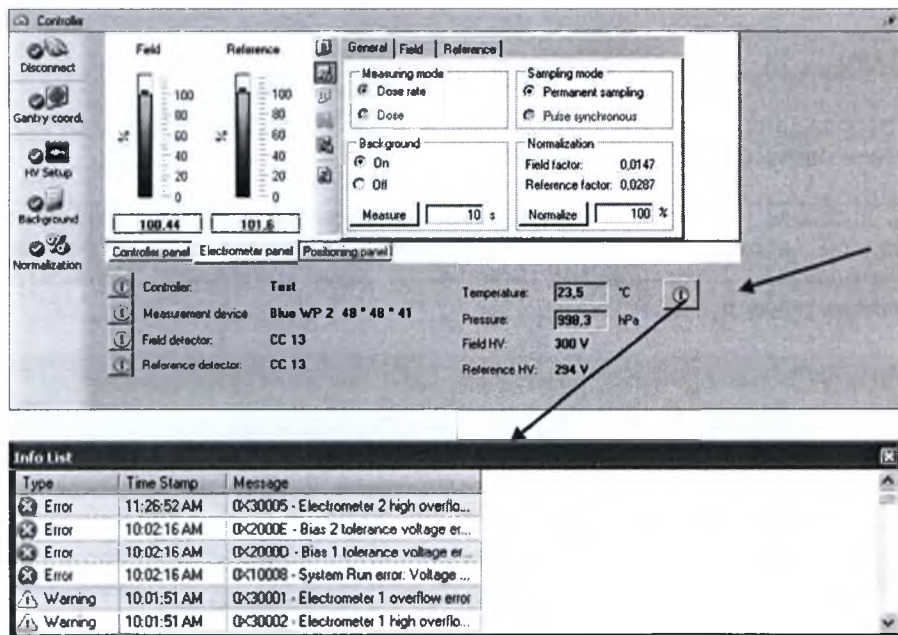
Item	Specification
Детектор	3G-pSi диодный опорный детектор
Полярность	Отрицательная
Тип разъема	BNC

11.5.6.4. Камера RK в качестве опорного детектора

Описание	Спецификация
Детектор	Передаточная ионизационная камера в качестве опорного детектора
Полярность	+/- 300 VDC
Тип разъема	TNC триаксиальный

12. Коды ошибок ЦБУ

В этом приложении описываются и объясняются коды ошибок, имеющие отношение к ЦБУ, которые могут быть просмотрены в информационной таблице на панели управления ПО myQA Ассерт, и которые отображаются на экране пульта дистанционного управления. В ПО myQA Ассерт на панели управления есть иконка открытия этой информационной таблицы, смотрите ниже.



ВАЖНОЕ ПРИМЕЧАНИЕ ПОВТОРЯЕМОСТЬ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЙ И ОШИБОК

В случае, если в процессе измерений постоянно или часто появляется сообщение об ошибке или предупреждении, рекомендуется запротолировать идентификатор Ошибки и обстоятельства, которые могли вызвать это событие (например, измерение/настройка оборудования), а также и связаться с местным представителем компании IBA Dosimetry GmbH.

Серьезность события может варьироваться от незначительного (если значение кода ошибки является просто советом перезапустить или проверить оборудование, установки или измерения) до существенного (если код ошибки указывает на дефект или неисправность в аппаратном обеспечении, основная причина которого может стать помехой при выполнении регулярных измерительных задач). В некоторых случаях может появиться комбинация или последовательность событий, когда вторая или следующая ошибка или предупреждение становится последствием первой ошибки или предупреждения (например, ошибка с идентификатором 70002 обычно является результатом ошибки с идентификатором ID 70001, то есть, конечно, если серводвигатели выключены, скорость движения сервопривода больше не отображается).

Исходя из главной причины события, необходимо определить, является ли ошибка следствием аппаратного дефекта или неправильного обращения с оборудованием.

Пример ошибки с идентификатором 3000A: "Положение ОТМ не обновляется" может означать, что есть неисправность в оборудовании, отсутствует надежное подключение соединительного кабеля, завис поплавков в трубе, насос не работает или уровень воды не соответствует диапазону измерений зонда и, следовательно, программа не распознает изменение уровня воды.

В этом случае оператор должен проверить уровень воды, установки оборудования и состояние устройств (подключение ОТМ/работоспособность зонда и насоса).

ВНИМАНИЕ
ПЕРЕЗАПУСК ЦБУ

В случае перезапуска/перезагрузки ЦБУ, все сохраненные и установленные положения и настройки теряются и должны быть определены заново. Следовательно, на панели управления ЦБУ и ПО myQA Ассерт подключение к устройству должно быть тоже переустановлено после повторного включения питания ЦБУ, и все параметры определяются заново.

12.1. Системные ошибки

Системные ошибки/предупреждения связаны с событием в ЦБУ, подвесном пульте ручного управления, фантоме, или в самих измерениях и установках.

Эти ошибки могут быть вызваны неисправным аппаратным компонентом блока управления, дефектом в подключенной аппаратуре (например, кабели, датчики) или условиями окружающей среды, настройками и установками (например, если контроллер установлен слишком близко к первичному пучку лучей).

Идентификатор ошибки	Пояснение	Ко м ме нт
1	Ошибка инициализации системы при тестировании внутренней памяти	В ЦБУ произошло событие, пожалуйста, перезапустите ЦБУ.
2	Ошибка инициализации системы при тестировании внешней флэш-памяти	
3	Ошибка инициализации системы в основном интерфейсе связи (ETHERNET)	Пожалуйста, проверьте кабели и подключение к сети Ethernet и перезапустите ЦБУ.
4	Ошибка инициализации системы в шине I2C или в периферийных устройствах (EEPROM)	В ЦБУ произошло событие, пожалуйста, перезапустите ЦБУ.
5	Ошибка инициализации системы в памяти программы FLASH	
6	Ошибка инициализации системы в параметре памяти модуля EEPROM	
7	Ошибка инициализации системы в параметре памяти базовой платы модуля EEPROM	
8	Ошибка инициализации системы System в параметре памяти электрометра 1 EEPROM	
9	Ошибка инициализации системы в блоке протокола Ethernet	
A	Ошибка инициализации системы в системе сбора данных	В ЦБУ произошло событие, пожалуйста, перезапустите ЦБУ.
B	Ошибка инициализации системы в системе DAC	
C	Ошибка инициализации системы в системе ADC	
D	Ошибка инициализации системы в параметрах XPLD IC	
E	Ошибка инициализации системы в параметрах напряжений	
F	Ошибка инициализации системы в параметрах кнопки I_BUTTON	Пожалуйста, проверьте кабель управления приводом и перезапустите ЦБУ.
10	Ошибка инициализации системы в датчике внутренней температуры	В ЦБУ произошло событие, пожалуйста, перезапустите ЦБУ.
11	Ошибка инициализации системы в шине CAN	

12	Ошибка инициализации системы при обновлении ПО пульта ДУ	Пожалуйста, проверьте подключение подвесного пульта ручного управления и перезапустите ЦБУ.
13	Ошибка инициализации системы в шине DSPI или периферийных устройствах	В ЦБУ произошло событие, пожалуйста, перезапустите ЦБУ.
14	Ошибка инициализации системы в параметре памяти 2 электрометра EEPROM	
10001	Ошибка функционирования системы: компоненты шины I2C или шина	
10002	Ошибка функционирования системы: система DAC	
10003	Ошибка функционирования системы: система ADC	В ЦБУ произошло событие, пожалуйста, перезагрузите компьютер и ЦБУ. Проверьте настройки TCP / IP и подключение к сети Ethernet.
10004	Ошибка функционирования системы: интерфейс ETHERNET	
10005	Ошибка функционирования системы: протокол связи	Пожалуйста, проверьте кабели, соединение с Ethernet и перезапустите ЦБУ и компьютер.
10006	Ошибка функционирования системы: Ошибка параметра устройства сбора данных	В ЦБУ произошло событие, которое может повлиять на результаты измерений. Пожалуйста, повторите измерение, если это необходимо, и проверьте настройки оборудования и измерения.
10007	Ошибка функционирования системы: Ошибка функционирования устройства сбора данных	
10008	Ошибка функционирования системы: система напряжения	
10009	Ошибка функционирования системы: система XPLD	В ЦБУ произошло событие, пожалуйста, перезапустите ЦБУ.
1000A	Ошибка функционирования системы: система Flash	
1000B	Ошибка функционирования системы: Система внутренней температуры temperature system	
1000C	Ошибка функционирования системы: система CAN	Пожалуйста, проверьте подключение подвесного пульта ручного управления и перезапустите ЦБУ.
1000D	Ошибка функционирования системы: система DSPI	В ЦБУ произошло событие, пожалуйста, перезапустите ЦБУ.
1000E	Ошибка функционирования системы: System Run error: диодная система рассеянной радиации	Блок ЦБУ распознает высокое излучение. Пожалуйста, проверьте местоположение установки ЦБУ и переместите контроллер.
1000F	Ошибка функционирования системы: система траекторных измерений	В ЦБУ произошло событие, которое может повлиять на результаты измерений. Пожалуйста, повторите измерение, если это необходимо, и проверьте настройки оборудования и измерения.
10010	Ошибка функционирования системы: Положение (позиция) не определено.	Положение (позиция) не определено.

12.2. Ошибки напряжения

Ошибки и напряжения и предупреждения о них связаны с неисправностью электронных компонентов блока управления, водного фантома (например, двигатели), настройкой оборудования или с подключением оборудования (например, кабели).

Идентификатор ошибки		Пояснение	Коментарий
20001	Ошибка напряжения референтного диапазона потенциометра		В ЦБУ произошло событие, пожалуйста, перезапустите ЦБУ.
20002	Ошибка диапазона температуры		
20003	Ошибка диапазона давления		
20004	Ошибка напряжения эталона давления		
20005	Ошибка напряжения монтажной платы		
20006	Ошибка напряжения референтного диапазона		
20007	Ошибка напряжения диапазона смещения монитора 1		
20008	Ошибка напряжения диапазона смещения монитора 2		
20009	Ошибка напряжения эталона давления		
2000A	Ошибка напряжения неизвестной цели		Блок ЦБУ распознает высокое излучение. Пожалуйста, проверьте местоположение установки ЦБУ.
2000B	Ошибка напряжения погрешности (допуска) потенциометра		В ЦБУ произошло событие, которое может повлиять на результаты измерений. Пожалуйста, повторите измерение, если это необходимо, и проверьте настройки оборудования и измерения.
2000C	Ошибка напряжения погрешности (допуска) рассеянной радиации		Блок ЦБУ распознает высокое излучение. Пожалуйста, проверьте местоположение установки ЦБУ.
2000D	Ошибка напряжения погрешности смещения 1		В ЦБУ произошло событие, которое может повлиять на результаты измерений. Пожалуйста, повторите измерение, если это необходимо, и проверьте настройки оборудования и измерения.
2000E	Ошибка напряжения погрешности смещения 2		
2000F	Ошибка напряжения погрешности эталона давления		
20010	Ошибка напряжения погрешности монтажной платы		
20011	Ошибка напряжения референтного допуска		
20012	Ошибка напряжения погрешности (допуска) дистанционного управления		
20013	Ошибка напряжения погрешности двигателя 18 вольт		
20014	Ошибка напряжения допуска в сторону увеличения (плюсового допуска) двигателя		

20015	Ошибка напряжения допуска 5 вольт	
20016	Ошибка напряжения допуска 2,5 вольт	
20017	Ошибка напряжения допуска в сторону уменьшения (минусового допуска) двигателя	
20018	Ошибка напряжения допуска заземления модуля	

12.3. Ошибки сканирования

Возникновение ошибок сканирования или предупреждений о них во время измерений или настройки электрометра может произойти в случае, если распознано событие, которое может оказать влияние на само измерение или вызвать сбой во время сканирования.

Как правило, эти проблемы решаются, когда осуществляется перенастройка или обновление измерения.

ВНИМАНИЕ
ПЕРЕПОЛНЕНИЕ ЦБУ

Если ошибка переполнения возникает во время измерения абсолютной дозы с помощью ЦБУ, сканирование останавливается и будет перезапущено.

Поэтому, рекомендуется выполнить несколько операций по предварительному сканированию, чтобы определить правильный (подходящий) диапазон чувствительности для предстоящих измерений перед началом измерений относительных и абсолютных доз:

- Выберите желаемую энергию.
- Расположите датчик в максимальной глубине энергии.
- LINAC: Установите наибольшую ожидаемую мощность дозы излучения.
- Измерения профиля/кривой.
- Сравните выбранный диапазон чувствительности и значение сигнала.

После выполнения этих шагов, наблюдаемые переполнения сигнала больше не должны появляться. Уровень сигнала электрометра, отображаемый на панели управления ЦБУ, не должен находиться в зоне верхней границы выбранного диапазона чувствительности. Эта процедура должна повторяться каждый раз, когда происходит изменение значений энергии и других важных и существенных параметров.

Идентификатор ошибки	Пояснение	Ко мм ент
30001	Ошибка переполнения электрометра 1	Выбранная чувствительность не подходит. Пожалуйста, повторите измерение, если необходимо.
30002	Ошибка высокого переполнения электрометра	
30003	Ошибка отрицательного переполнения электрометра 1	Сигнал радиации не обнаружен, пожалуйста, проверьте настройки.
30004	Ошибка переполнения электрометра 2	Выбранная чувствительность не подходит. Пожалуйста, повторите измерение, если необходимо.
30005	Ошибка высокого переполнения электрометра 2	
30006	Ошибка отрицательного переполнения электрометра	Сигнал радиации не обнаружен, пожалуйста, проверьте настройки.
30007	Ошибка распределения памяти данных	В ЦБУ произошло событие, которое может повлиять на результаты измерений. Пожалуйста, повторите измерение, если это необходимо, и проверьте настройки оборудования и измерения.
30008	Ошибка переполнения памяти данных	
30009	Параметры сканирования находятся вне диапазона	

3000A	Измерение сканирования уже проводится	Измерение сканирования уже проводится.
3000B	Положение ОТМ не обновлено	В зонде ОТМ произошло событие. Пожалуйста, проверьте подключение и работоспособность зонда ОТМ.
3000C	Уровень воды достиг верхнего предельного положения	Уровень воды достиг верхнего предельного положения
3000D	Положение не определено	Положение не определено.

12.4 Ошибки локальной сети контроллеров

Ошибка шины CAN возникает в результате неправильного функционального взаимодействия между ЦБУ и подвесным пультом ручного управления. Основная причина такой ошибки связана с функционированием аппаратного оборудования, расположенного в блоке управления, пульте дистанционного управления, кабеле управления приводом или коммутационной коробке.

Идентификатор ошибки	Пояснение	Комментарий
40001	Ошибка при передаче задачи инициализации почтового ящика	В ЦБУ произошло событие, пожалуйста, перезапустите ЦБУ.
40002	Ошибка при передаче задачи активации почтового ящика	
40003	Ошибка при приеме задачи инициализации почтового ящика	
40004	Ошибка при приеме задачи активации почтового ящика	
40005	Ошибка при инициализации CAN	
40006	Ошибка при запуске CAN	
40007	Ошибка при выборе режима CAN	
40008	Ошибка, когда CAN прерывает инсталляцию	
40009	Ошибка при передаче сообщений CAN	Пожалуйста, проверьте подключение подвесного пульта ручного управления и перезапустите ЦБУ.
4000A	Ошибка при получении сообщений CAN	

12.5 Ошибки сети Ethernet

Ошибки сети Ethernet возникают, главным образом, в результате неправильного соединения между ЦБУ и компьютером. В этой связи, рекомендуется проверить настройки и установки протокола TCP/IP и брандмауэра, а также сами соединения и подключение к сети Ethernet (кабели, разъемы и т.д.).

Для того, чтобы определить, может ли локальная сеть быть основной причиной ошибок сети Ethernet (в случае их повторного возникновения), в первую очередь необходимо установить и протестировать прямое соединение между компьютером и ЦБУ.

Идентификатор ошибки	Пояснение	Комментарий
50001	Ошибка инициализации компьютерной системы реального времени (RTCS)	В ЦБУ произошло событие, пожалуйста, перезапустите ЦБУ. Проверьте настройки и установки TCP/IP и подключение к сети Ethernet. Проверьте настройки и установки брандмауэра и наличие порта Ethernet (или сетевого концентратора).
50002	Ошибка инициализации драйвера	
50003	Ошибка инициализации интерфейсов	
50004	Ошибка инициализации привязки (связывания)	
50005	Ошибка инициализации сокета дейтаграммы	
50006	Ошибка инициализации сокета привязки дейтаграммы	
50007	Ошибка инициализации разъема потока	
50008	Ошибка инициализации сокета привязки потока	
50009	Ошибка инициализации прослушивания	
5000A	Ошибка инициализации соединения (подключения)	
5000B	Ошибка инициализации шлюза	
5000C	Ошибка сообщения автоматической настройки (конфигурирования) подключаемых устройств	
5000D	Ошибка получения сообщения	
5000E	Ошибка отправления сообщения	
5000F	Ошибка неправильного сообщения	

12.6 Ошибки XPLD

Ошибки XPLD возникают в результате неисправностей на выходных портах ЦБУ.

Идентификатор ошибки	Пояснение	Комментарий
60001	Ошибка программирования Xpld	В ЦБУ произошло событие, пожалуйста, перезапустите ЦБУ.
60002	Ошибка проверки Xpld	

12.7 Ошибки контура управления

Причиной данных ошибок являются неисправности в работе контура управления между фантомом и ЦБУ, т.е., контроллер обнаружил событие во время управления движением сервопривода фантома.

Идентификатор ошибки	Пояснение	Коммента
70001	Все выходные устройства двигателя отключаются из-за ошибки	В ЦБУ произошло событие, которое может повлиять на результаты измерений. Пожалуйста, повторите измерение, если это необходимо, и проверьте настройки оборудования и измерения.
70002	Происходит адаптация скорости и-за неисправности (предупреждение)	

12.8 Ошибки флэш-памяти

Ошибки флэш-памяти связаны с кэш-памятью ЦБУ.

Идентификатор ошибки	Пояснение	Коммента
80001	Ошибка стирания флэш-памяти	В ЦБУ произошло событие, пожалуйста, перезапустите ЦБУ.
80002	Ошибка записи флэш-памяти	

13. Техническая Поддержка

13.1 Контактные данные службы технической поддержки.

Если Вам нужна техническая поддержка, сначала, пожалуйста, свяжитесь с местным представителем компании IBA Dosimetry GmbH.

Южная и Центральная Америка, США и Канада:	Азиатско-Тихоокеанский регион, Австралия и Новая Зеландия:	Все другие страны:
IBA Dosimetry Америка	IBA Китай Отдел дозиметрии	IBA Dosimetry GmbH Отдел обслуживания
3150 Stage Post Drive Suite 110 Bartlett, TN 38133 USA	No. 6, Xing Guang Er Jie, Beijing OPTO-Mechatronics Industrial Park (OIP) Tongzhou District, Пеки 101111 КНР	Bahnhofstrasse 5 DE-90592 Schwarzenbruck Германия
USService@iba-group.com	ServiceAPAC@iba-group.com	service-dosimetry@iba-group.com
Тел.: +1 901 386-2242 Факс: +1 901 382-9453	Тел.: +86 10 8080 9107 Факс: + 86 10 80809298	Тел: +49 9128 607-38 Факс: +49 9128 607-26

13.2. Гарантийные обязательства

Производитель гарантирует соответствие качества медицинского изделия при соблюдении требований к транспортированию, хранению и применению изделия.

На территории Российской Федерации гарантия на оборудование предоставляется в соответствии с нормами национального законодательства.

По вопросам сервисного обслуживания, эксплуатации, качества и неблагоприятных событий на территории Российской Федерации следует обращаться к уполномоченному представителю:
ООО «Ай.Би.Эй.»

119435, Россия, г. Москва, Саввинская набережная, д. 15

Тел: +7 (495) 648-69-00

Факс: +7 (495) 648-69-00 (доб.0)

info-russia@iba-group.com

13.3. Подача жалоб, обращений, сообщений о неблагоприятных событиях

Система управления качеством компании IBA Dosimetry GmbH включает в себя программу обработки любых обращений.

Пользователь может обращаться с любым обращением по указанным выше адресам.

Пользователь должен сообщить информацию о неблагоприятном событии (инциденте), представителю компании IBA Dosimetry GmbH или уполномоченному представителю в РФ по указанным выше адресам.

Для подачи сообщения о неблагоприятном событии (инциденте), пожалуйста, сделайте ксерокопию Извещения, заполнив форму, которая приводится в конце данного руководства пользователя, предоставив информацию, насколько это представляется возможным.

13.4 Возврат устройства на ремонт.

Процедура для отправки устройства на завод для ремонта заключается в следующем:

- Позвоните по телефону или отправьте электронное сообщение в службу обслуживания клиентов по указанному выше адресу, чтобы объяснить проблему.
- Обслуживающий персонал сгенерирует номер разрешения на возврат материалов (Return Material Authorization - RMA). Вы получите заполненную форму RMA с номером RMA и предоставленную информацию по электронной почте или по факсу.
- Заполните форму «Отчет по жалобе, водный фантом Blue Phantom²», которая приводится в конце данного руководства пользователя, если необходимо предоставить дополнительную информацию.
- Положите форму RMA и форму Отчета по жалобе (если таковые имеются) в упаковку и отправьте устройство обратно.

ФОРМА
извещения о неблагоприятном событии (инциденте), связанном
с применением медицинского изделия

1.	а) наименование лица (субъекта обращения медицинских изделий), направляющего извещение	
	б) адрес	
	в) контактный телефон, факс	
2.	а) наименование медицинского изделия	
	б) модель	
	г) серийный номер	
	д) номер партии или серии	
	е) номер регистрационного удостоверения	
3.	а) наименование производителя	
	б) адрес (при наличии информации)	
4.	а) наименование поставщика (при наличии информации)	
	б) контакты (адрес, телефон)	
5.	Дата производства медицинского изделия (день/месяц/год)	
6.	Дата окончания срока годности (день/месяц/год) (при наличии информации)	
7.	Дата окончания гарантийного срока и срока эксплуатации, установленного производителем (день/месяц/год) (при наличии информации)	
8.	Дата выявления серьезных и (или) непредвиденных побочных реакций, побочных явлений, недостатков, неисправностей или несоответствий (день/месяц/год)	
9.	Категория неблагоприятного события (инцидента), связанного с применением медицинского изделия (выбрать нужное):	
	☐	серьезная и (или) непредвиденная побочная реакция, не указанная в инструкции по применению или инструкции по эксплуатации медицинского изделия
	☐	побочное явление при применении медицинского изделия
	☐	особенности взаимодействия медицинских изделий между собой
☐	ненадлежащее качество медицинского изделия	

		обстоятельства, создающие угрозу жизни и здоровью населения и медицинских работников при применении и эксплуатации медицинских изделий
		иные случаи неблагоприятного события (инцидента)
10.	Принятые пользователем или медицинской организацией меры по устранению неблагоприятного события (инцидента)	
11.	Причиненный вред	
12.	Примечание	

Гарантирую достоверность сведений, содержащихся в настоящем извещении.

Приложение: копии документов, свидетельствующих о неблагоприятном событии (инциденте), на ____ л. в 1 экз.

Лицо, направляющее извещение:

(должность) (подпись) (инициалы, фамилия)

М.П. (при наличии)

* ____ " ____ 20__ г.

I hereby certify that the above copy is a true copy of the original which has been produced to me.

November, 14th, 2017, Altdorf b. Nbg.



Dr. Oberhofer, notary

A handwritten signature in black ink, consisting of several loops and flourishes, positioned above the printed name "Dr. Oberhofer, notary".

Beglaubigungsvermerk Englisch

BluePhantom²

/подпись/

Андреса Сухи

Директор Контроля качества/ Норм контроля/Охраны труда

10 Ноября 2017

Ай.Би.Эй. Дозиметри ГмбХ (IBA Dosimetri GmbH)

Банхоф штрассе 5

Германия 90592 Шварценбрук

Тел: +49 9128 6070

Факс: +49 9128 6070

Настоящим я удостоверяю, что вышеизложенная копия является достоверной копией оригинала, который был мне представлен.

14 Ноября 2017 Альтдорф-бай-Нюрнберг

Печать: неразборчиво

/подпись/

Доктор Оберхофер, нотариус

Удостоверяющая надпись на английском

Перевод данного текста сделан мной, переводчиком Клепневым Виктором Игоревичем.

ПОДПИСЬ

Российская Федерация

Город Москва

Двадцать восьмого ноября две тысячи семнадцатого года

Я, Акимов Глеб Борисович, нотариус города Москвы, свидетельствую подлинность подписи переводчика Клепнева Виктора Игоревича.

Подпись сделана в моем присутствии.

Личность подписавшего документ установлена.

Зарегистрировано в реестре: № 7-47478

Взыскано государственной пошлины (по тарифу): 100 руб.

Уплачено за оказание услуг правового и технического характера: ----- руб.

ПОДПИСЬ

Г.Б. Акимов

Гербовая печать
нотариуса г.Москвы
Акимова Г.Б

Всего прошнуровано, пронумеровано

и скреплено печатью 28 лист(а)(ов)

Нотариус

ПОДПИСЬ

Российская Федерация

Город Москва

Двадцать восьмого ноября две тысячи семнадцатого года
Я, Акимов Глеб Борисович, нотариус города Москвы ,
свидетельствую верность копии с представленного мне документа

Зарегистрировано в реестре: № 7-47478

Взыскано государственной пошлины (по тарифу): 100 руб.

Уплачено за оказание услуг правового и технического характера: руб.



Г.Б. Акимов

Всего прошито, пронумеровано, скреплено
печатью 28 лист(а) (ов)

Нотариус

Г.Б. Акимов

