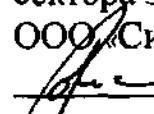


ОКП 94 4450

«УТВЕРЖДАЮ»

Коммерческий директор
сектора здравоохранения
ООО «Сименс»

 Поммерт М.

«11 OCT 2010» 2010 г.

М.П. ПОММЕРТ

Руководство по эксплуатации

Медицинский линейный ускоритель «ONCOR» с принадлежностями

Соответствует требованиям национальных стандартов:
ГОСТ Р 50267.0-92, ГОСТ Р 50267.0.4-99, ГОСТ Р 50267.1-99,
ГОСТ Р МЭК 60976-99, ГОСТ Р МЭК 60977-99,
ГОСТ Р МЭК 60601-1-1-2007, ГОСТ Р 50723-94
и технической документации изготовителя

2010

Содержание

1 Введение	1
Что нового.....	1
Требования к пользователям	1
Содержание руководства	2
Обозначения, используемые в настоящем руководстве.....	3
2 Безопасность.....	7
Противопоказания.....	8
Воздействие излучения на электрокардиостимуляторы	8
Радиочастотные помехи и электрокардиостимуляторы.....	8
Основные положения техники безопасности	9
Предупреждающие сообщения, используемые в настоящем руководстве	10
Предупреждающие знаки радиационной опасности.....	10
Безопасность обслуживающего персонала.....	11
Поражение электрическим током	11
Радиационное облучение	11
Лазерные лучи	12
Механическое столкновение.....	12
Озон	13
Гексафторид серы (SF ₆)	13
Безопасность пациента	13
Движение пациента	14
Платформа	14
Коллиматор	14
Сетка.....	14
Оптический индикатор расстояния (ODI).....	15
Соответствие светового поля и поля облучения	15
Выключатели MOTION STOP (остановка движения) и Power-OFF (отключение питания)	16
Системы координат IEC	16
Пульт управления	16
Прерванное лечение	17
Дополнительное оборудование.....	17

Содержание

Облучатели	19
Поворотный стол	20
Портальное устройство визуализации с индикаторной панелью OPTIVUE	21
Функция VIRTUAL WEDGE	22
Функция SIMTEC	22
Лечение HD-270	24
Случайное радиационное облучение	24
Поведение в чрезвычайных ситуациях	25
Аварийное отключение питания	25
Аварийная остановка	26
Остановка движения и прекращение лечения	27
Отключение при нарушении энергоснабжения	28
Процедура сброса	28
Ремонт, техобслуживание и калибровка	29
Предупреждающие символы и знаки	31
3 Линейный ускоритель	35
Очистка	36
Основные элементы	36
Стационарный блок	36
Стационарный магнетронный блок: линейный ускоритель ONCOR Impression	37
Стационарный клистронный блок: линейный ускоритель ONCOR Avant-Garde и Impression ^{PLUS}	39
Кнопки аварийной остановки	41
Распределительный щиток	42
Насос	42
Таймер клистрона	43
Платформа	43
Определяющая головка / Коллиматор	45
Режимы работы коллиматора	46
Границы перемещения шторки коллиматора	47
Пределы поворота коллиматора	47
Системы координат коллиматора	48
Кронштейн для дополнительного оборудования	48
Оптический индикатор расстояния	49
Указатель возврата	50
Функция противолучевого экрана	51
Портальное устройство визуализации с индикаторной панелью OPTIVUE	53

4	Пульт управления	55
	Компоненты.....	55
	Клавиатура.....	56
	Клавиатура, верхняя секция.....	58
	Малая цифровая клавиатура	69
	Окна.....	71
	Окно главного меню.....	71
	Окно программы лечения.....	73
	Функциональные клавиши F1 — F6 в окне	
	Treatment Program (программа лечения)	74
	Область запросов и сообщений.....	74
	Сообщения о блокировке	75
	Индикатор состояния системы.....	76
	Поля (определяемые пользователем параметры лечения).....	84
	Предустановленные и реальные значения параметров.....	84
	Поля доз.....	85
	Поля Mode (режим) и Technique (метод).....	88
	Поля Collimator (коллиматор) и Jaw (шторка)	90
	Поля платформы.....	92
	Поля дополнительного оборудования.....	96
	Поля положения стола.....	97
	Поле индикаторной панели OPTIVUE	98
5	Многолепестковый коллиматор.....	99
	Головка коллиматора.....	100
	Особенности многолепесткового коллиматора	100
	Системы координат коллиматора	101
	Система координат «Стандартные X — Y»	102
	Система координат «Вся координатная сетка IEC»	103
	Экран MLC пульта управления	104
	Отображение режима Block.....	104
	Экран режима Conformal (конформная зона).....	105
	Экран MLC	107
	Выбор пар лепестков на экране MLC	108
	Экран MLC: несовпадение предустановленного	
	и реального положений	109
	Экран MLC / переключение экрана MLC	109
	Рабочая зона Y-шторки.....	110
	Утечка радиационного излучения между лепестками.....	112
	Позиционирование лепестков при масштабировании	
	зоны облучения	112

Содержание

Положение лепестков после нарушения энергоснабжения	112
Системы координат IEC и положение лепестков MLC	113
6 Кронштейн для дополнительного оборудования и дополнительное оборудование	115
Дополнительное оборудование	116
Кронштейн для дополнительного оборудования	117
Установка и извлечение дополнительного оборудования	118
Механический указатель	121
Сетка	122
Клиновидные фильтры	123
Поток насадок для формирования пучка	125
мини-многолепестковый коллиматор	126
Облучатели	127
Облучатели с фиксированной зоной облучения	128
Конусы с малой зоной облучения	129
Вращающийся облучатель	130
Цифровой облучатель (DEVA)	131
Система формирования пучка электронов	132
Таблицы кодов дополнительного оборудования	134
Гнездо 1	134
Гнездо 2	134
Гнездо 3	136
7 Поворотный стол 550 ТХТ	153
Системы координат	153
Диапазон перемещений и системы координат	155
Средства управления поворотным столом 550 ТхТ	157
Панель управления	158
Пульт ручного управления	161
Запуск стола	163
Автоматическое перемещение стола	163
Ручное перемещение стола	164
Аварийная остановка	165
Резервное питание	166
Перезагрузка стола	167
Ежедневные процедуры контроля качества	169
Техобслуживание и ремонт	170
Деки из углеродного волокна	170
Внешняя среда	170
Регулярное техническое обслуживание	170

Содержание

Очистка.....	171
Оценка повреждений деки из углеродного волокна.....	171
Технические характеристики.....	172
8 Поворотный стол ZXT	173
Безопасность	175
Технические характеристики движения.....	176
Движение стола.....	177
Управление движением	177
Настройки вида представления параметров	178
Панель управления стола ZXT.....	181
Блок ручного управления.....	187
Запуск стола	189
Остановка движения стола.....	191
Сброс показаний стола	191
Действия в чрезвычайных ситуациях	193
9 Портальная визуализация.....	195
Получение портального изображения на пленке	195
Индикаторная панель OPTIVUE.....	195
Безопасность	196
Повреждение оборудования	197
Экран пульта управления: поле индикаторной панели OPTIVUE	198
Индикаторная панель OPTIVUE и рабочая среда терапевта COHERENCE	200
Инициализация индикаторной панели OPTIVUE.....	201
Загрузка параметров и позиционирование индикаторной панели OPTIVUE	201
Отсечение зоны и устройство позиционирования индикаторной панели OPTIVUE	203
Ограничение движения платформы	204
Предупреждающие индикаторы OPTIVUE	205
Обнаружение столкновений и восстановление	208
Ручной возврат к исходному состоянию.....	209
10 Пульт ручного управления.....	213
Инициализация пульта ручного управления.....	215
Клавиша ACCEPT (принять).....	215
Клавиша CLEAR (очистить).....	215

Содержание

Предустановленное и реальное положения	216
Функция SET/ACT (установка / реальное положение).....	217
Позиционирование платформы, коллиматора и шторок	217
Поворот платформы	217
Поворот коллиматора	219
Настройка размера зоны облучения при помощи шторок	220
Симметричный режим	220
Асимметричный режим	222
Включение / выключение освещения	223
Освещение помещения.....	224
Оптический индикатор расстояния (оптический дальномер)	224
Освещение зоны облучения	224
Функция противолучевого экрана	225
Портальное устройство визуализации с индикаторной панелью OPTIVUE.....	226
Отображение версии.....	228
Пульт ручного управления, поддержка Многолепестковый коллиматор (конформный режим)	228
Переключение на экран MLC при помощи пульта ручного управления	232
Переключение между режимами MLC/BLOCK.....	232
Пульт ручного управления, поддержка перемещение поворотного стола (дополнительная функция)	235
Команда Home (исходное положение).....	236
Команда Preset (предустановленное положение)	236
Команда Absolute (абсолютное положение).....	237
Команда Delta (относительное перемещение)	239
Приоритеты пульта ручного управления.....	241
11 Запуск, ежевечерняя процедура и проверки системы.....	247
Включение питания	248
Ежедневные и плановые проверки	252
Цветовой индикатор качества воды.....	252
Уровень воды.....	253
Давление воды	254
Температура воды.....	254
Регулятор SF6 и газовый баллон.....	254
Время работы нити накаливания	255
Время подачи высокого напряжения	256

Содержание

Проверка резервирования параметров	256
Поворотный стол	257
Кнопка MOTION STOP (остановка движения) поворотного стола	257
Переключатели MOTION ENABLE (разрешить движение) пульта ручного управления	258
Кнопка MOTION STOP (остановка движения) пульта ручного управления	258
Оптический индикатор расстояния и указатель	259
Указатель возврата	259
Размер зоны облучения	259
Дополнительное оборудование	260
Сетка	260
Кнопки аварийной остановки STOP	260
Проверки после прогрева	261
Процедура прогрева	261
Кнопка Motion STOP (остановка движения) пульта управления	263
Индикаторная панель OPTIVUE и датчик столкновения	263
Запрещенный сектор и блокировка противолучевого экрана	265
Блокировка при открывании двери в помещение	265
Проверка выключения излучения	266
Остановка излучения с помощью правого переключателя	266
Совпадение зоны облучения со световой зоной	266
Плоскость и симметричность зоны облучения	267
Лечение с вращением	267
Ежедневная проверка дозы облучения	268
Ежевечернее завершение работы для многолепесткового коллиматора	268
Журналы	269
12 Лечение рентгеновскими лучами	275
Фиксированное лечение рентгеновскими лучами	275
Лечение	287
READY (готовность)	289
RAD ON (излучение включено)	289
COMPLETE (процесс завершен)	290
ERROR (ОШИБКА)	291

Содержание

INTERRUPT (прерывание).....	292
STANDBY (ОЖИДАНИЕ).....	293
TERMINATE (ЗАВЕРШЕНИЕ).....	294
Recall Data (вызов данных).....	295
Лечение рентгеновскими лучами с вращением.....	298
13 Лечение пучком электронов.....	305
Фиксированное лечение пучком электронов.....	305
Лечение пучком электронов.....	312
Лечение пучком электронов с вращением.....	313
14 Режим визуализации (портальная визуализация).....	319
15 Функция VIRTUAL WEDGE.....	329
Диапазон энергии и мощности дозы.....	329
Размер симметричной зоны.....	329
Размер асимметричной зоны.....	330
Углы клина.....	330
Лечение VIRTUAL WEDGE доступно.....	330
Лечение VIRTUAL WEDGE не следует выполнять.....	331
Комбинации, не принимаемые пультом управления.....	331
Углы и размеры зоны, принимаемые пультом управления.....	331
Движение шторок и облучение.....	331
Коды и значки дополнительного оборудования	
VIRTUAL WEDGE.....	336
Значок VIRTUAL WEDGE MLC.....	339
Настройка лечения с функцией VIRTUAL WEDGE.....	340
VIRTUAL WEDGE Treatment CLEAR	
(сброс параметров лечения VIRTUAL WEDGE).....	348
Прерывание лечения с функцией VIRTUAL WEDGE.....	348
Возобновление лечения с функцией VIRTUAL WEDGE.....	352
Функция Recall Data (вызов данных)	
(нарушение энергоснабжения).....	358
16 Стереотаксическая функция.....	361
Стереотаксическое дополнительное оборудование.....	362
Фиксированное стереотаксическое лечение.....	363
Стереотаксическое лечение.....	369
Стереотаксическое лечение с вращением.....	370

17	Функция SIMTEC	377
	Функции SIMTEC	378
	Требования к пользователям	379
	Безопасность	379
	Сообщения SIMTEC	380
	Лечение SIMTEC AFS/IMRT	380
	Пульт ручного управления	382
	Дополнительное оборудование	382
	Экраны SIMTEC AFS/IMRT	383
	Программируемые прерывания	385
	Функция IM-MAXX	387
18	Функция лечения с внешней синхронизацией.....	389
	Лечение с внешней синхронизацией	390
19	Функция движения стола	395
	Безопасность	396
	Параметры стола	399
	Движение стола	402
	Автоматический основной тормоз	403
20	Система блокировки.....	405
	Типы блокировки	405
	Немецкие промышленные нормы (DIN)	405
	Фоновые цвета	406
	Блокировка высокого напряжения	406
	Множественные блокировки	406
	Снятие блокировок	407
	Список блокировок	408

Таблицы

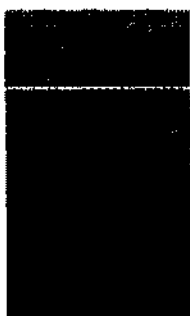
Таблица 1.	Предупреждающие символы и знаки.....	31
Таблица 2.	Энергетический диапазон и мощности доз для стационарного магнетронного блока (линейный ускоритель ONCOR Impression)	37
Таблица 3.	Энергетический диапазон и мощности доз для стационарного клистронного блока (линейный ускоритель ONCOR Avant-Garde и Impression ^{PLUS})	39
Таблица 4.	Линейный ускоритель: направление и угол поворота.....	44
Таблица 5.	Вращение коллиматора: направление и угол поворота.....	47
Таблица 6.	Клавиатуры Keyboard II и Keyboard I: сравнение клавиш управления	59
Таблица 7.	Клавиатура Keyboard II: функции клавиш управления	61
Таблица 8.	Клавиатуры Keyboard II и Keyboard I: старые и новые обозначения переключателей	63
Таблица 9.	Клавиатура Keyboard II: функции левого и правого переключателей	64
Таблица 10.	Клавиатуры Keyboard I и II: описание функциональных клавиш	67
Таблица 11.	Клавиатуры Keyboard I и II: клавиши ввода и удаления данных	69
Таблица 12.	Клавиатура Keyboard II: функциональные клавиши режима Treatment (лечение)	72
Таблица 13.	Пульт управления: изменение цвета некоторых индикаторов состояния системы	76
Таблица 14.	Пульт управления: описание индикаторов состояния системы.....	77
Таблица 15.	Пульт управления: поля доз.....	86
Таблица 16.	Пульт управления: поля Mode (режим) и Technique (метод).....	88
Таблица 17.	Пульт управления: методы лечения.....	89
Таблица 18.	Коллиматор: режимы и соответствующие поля шторок	90

Таблицы

Таблица 19.	Окна Collimator (коллиматор) и Jaw (шторка): предустановленные и реальные значения параметров	92
Таблица 20.	Отображаемые поля платформы в зависимости от метода лечения.....	93
Таблица 21.	Поле G-DIREC (направление поворота платформы): вращение по часовой стрелке и против нее.....	94
Таблица 22.	Окна платформы: предустановленные и реальные значения параметров	96
Таблица 23.	Поля стола: предустановленные и реальные значения параметров	98
Таблица 24.	Поле индикаторной панели OPTIVUE: Предустановленные и реальные значения параметров.....	98
Таблица 25.	Гнездо 1: код дополнительного оборудования, сетка.....	134
Таблица 26.	Гнездо 2: коды дополнительного оборудования, системы клиновидных фильтров по оси X и Y	134
Таблица 27.	Гнездо 2: код дополнительного оборудования, координатная сетка	135
Таблица 28.	Гнездо 2: дополнительное оборудование: специальное оборудование.....	136
Таблица 29.	Гнездо 3: код дополнительного оборудования, система клиновидных фильтров с половинным прохождением пучка	136
Таблица 30.	Гнездо 3: код дополнительного оборудования, лотки насадок для формирования пучка	137
Таблица 31.	Точные коллимационные размеры, облучатели.....	150
Таблица 32.	Система координат «Вся координатная сетка IEC» для конфигурации системы	151
Таблица 33.	Коды дополнительного оборудования, дополнительные инструменты	152
Таблица 34.	Гнездо 3: код дополнительного оборудования, средства контроля качества	152
Таблица 35.	Диапазон перемещенийстола и системы координат.....	156
Таблица 36.	Клавиши панели управления и их функции	159
Таблица 37.	Клавиши пульта ручного управления и их функции	162
Таблица 38.	Технические характеристики поворотного стола 550 TXT	172

Таблицы

Таблица 39.	Стол ZXT: индикаторы панели управления.....	182
Таблица 40.	Стол ZXT: индикаторы панели управления.....	188
Таблица 41.	Стол ZXT: параметры инициализации.....	190
Таблица 42.	Пульт управления: дисплей поля индикаторной панели OPTIVUE	199
Таблица 43.	Функции пульта ручного управления	242
Таблица 44.	Линейный ускоритель: карта ежедневного технического контроля	270
Таблица 45.	Коды направления VIRTUAL WEDGE и ориентации клина	338
Таблица 46.	Функция VIRTUAL WEDGE: Список проверок, выполняемых перед возобновлением лечения	359
Таблица 47.	Функции движения стола	395
Таблица 48.	Наименования, типы и описания блокировок	408



Рисунки

Рис. 1.	Кнопка Emergency Power Off (аварийное отключение питания).....	25
Рис. 2.	Кнопка Emergency Stop (аварийная остановка) на стационарном блоке ускорителя.....	26
Рис. 3.	Распределительный щиток.....	28
Рис. 4.	Система линейного ускорителя ONCOR.....	35
Рис. 5.	Стационарный магнетронный блок: линейный ускоритель ONCOR Impression.....	38
Рис. 6.	Стационарный клистронный блок: линейные ускорители ONCOR Avant-Garde и Impression ^{PLUS}	40
Рис. 7.	Кнопка аварийной остановки.....	41
Рис. 8.	Распределительный щиток.....	42
Рис. 9.	Поворот платформы: по часовой стрелке и против нее.....	44
Рис. 10.	Определяющая головка.....	45
Рис. 11.	Кронштейн для дополнительного оборудования.....	48
Рис. 12.	Изображение, проецируемое оптическим индикатором расстояния.....	49
Рис. 13.	Противолучевой экран и одиночный оптический проектор (указатель возврата).....	50
Рис. 14.	Система противовеса и указатель возврата с двойным лазером.....	51
Рис. 15.	Электронное портальное устройство визуализации с индикаторной панелью OPTIVUE.....	53
Рис. 16.	Пульт управления.....	56
Рис. 17.	Клавиатура Keyboard II пульта управления Siemens.....	57
Рис. 18.	Отличия клавиш управления и переключателей клавиатуры Keyboard II (IEC-совместимой) и Keyboard I (исходной версии).....	58
Рис. 19.	Клавиатура Keyboard II: нижняя секция.....	67
Рис. 20.	супер клавиши управления.....	70
Рис. 21.	Окно главного меню.....	71
Рис. 22.	Окно программы лечения.....	73
Рис. 23.	Поля доз.....	85

Рисунки

Рис. 24.	Поворот платформы.....	95
Рис. 25.	Поля дополнительного оборудования.....	96
Рис. 26.	Поля стола.....	97
Рис. 27.	Многолепестковый коллиматор.....	99
Рис. 28.	Система координат «Стандартные X — Y».....	102
Рис. 29.	Система координат «Вся координатная сетка IEC».....	103
Рис. 30.	Поля X- и Y-шторок (режим симметричной зоны).....	104
Рис. 31.	Информационный экран поля шторок в режиме Block (асимметричная зона).....	105
Рис. 32.	Стандартный экран: значок MLC в режиме Conformal/MLC (конформная зона / многолепестковый коллиматор).....	106
Рис. 33.	Экран трехмерного коллиматора (на примере изображен коллиматор с 58 лепестками).....	107
Рис. 34.	X2-блок лепестков и шторка Y1: несовпадение предустановленного и реального положений.....	109
Рис. 35.	Рабочая зона Y-шторки перед нажатием клавиши ACCEPT (принять).....	111
Рис. 36.	Рабочая зона Y-шторки после нажатия клавиши ACCEPT (принять).....	111
Рис. 37.	Координаты в системе «Вся координатная сетка IEC»: оба лепестка располагаются с положительной стороны от изоцентра.....	113
Рис. 38.	Координаты в системе «Вся координатная сетка IEC»: лепестки располагаются с разных сторон от изоцентра.....	114
Рис. 39.	Координаты в системе «Вся координатная сетка IEC»: оба лепестка располагаются с отрицательной стороны от изоцентра.....	114
Рис. 40.	Кронштейн для дополнительного оборудования.....	116
Рис. 41.	Кронштейн, гнезда и кнопки извлечения дополнительного оборудования.....	117
Рис. 42.	Установка оборудования.....	119
Рис. 43.	Установка механического измерителя в кронштейн для дополнительного оборудования.....	121
Рис. 44.	Сетка.....	122
Рис. 45.	Клиновидный фильтр.....	123
Рис. 46.	Установка клиновидного фильтра по осям X и Y.....	124
Рис. 47.	Облучатели с фиксированной зоной облучения.....	129
Рис. 48.	Конусы с малой зоной облучения.....	129
Рис. 49.	Вращающийся облучатель.....	130

Рис. 50.	Цифровой облучатель	131
Рис. 51.	Система формирования пучка электронов	132
Рис. 52.	Поворотный стол 550 ТХТ	153
Рис. 53.	Собственная система координат Siemens	154
Рис. 54.	Система координат стандарта IEC	155
Рис. 55.	Средства управления столом	157
Рис. 56.	Панель управления поворотного стола 550 ТхТ	158
Рис. 57.	Пульт ручного управления поворотного стола 550 ТхТ	161
Рис. 58.	Клавиша остановки движения	165
Рис. 59.	Переключатель резервного питания	166
Рис. 60.	Положение кнопки перезагрузки стола	167
Рис. 61.	Движение поворотного стола ZXT / Диапазоны движения	174
Рис. 62.	Расположение панелей управления и блоков ручного управления для стола ZXT	177
Рис. 63.	Собственные координаты поворотного стола ZXT	179
Рис. 64.	IEC-координаты стола	180
Рис. 65.	Панель управления с цифровым дисплеем (правая сторона)	181
Рис. 66.	Блок ручного управления	187
Рис. 67.	Распределительный щиток	189
Рис. 68.	Передняя панель поворотного стола ZXT (ближайшая к платформе сторона)	191
Рис. 69.	Распределительный щиток	192
Рис. 70.	Переключатель MOTION STOP (остановка движения) и клапан блокировки ручного перемещения поворотного стола ZXT	193
Рис. 71.	Распределительный щиток	194
Рис. 72.	Экран пульта управления: поле индикаторной панели OPTIVUE	198
Рис. 73.	Индикаторная панель OPTIVUE	200
Рис. 74.	Распределительный щиток	208
Рис. 75.	Верхняя часть блока, в который встроена панель управления OPTIVUE	210
Рис. 76.	Теперь индикаторная панель OPTIVUE располагается напротив блока панели управления	211
Рис. 77.	Индикаторная панель OPTIVUE вернулась в исходное положение	211
Рис. 78.	Пульт ручного управления	214
Рис. 79.	MLC: функции клавиш пульта ручного управления	229

Рисунки

Рис. 80.	Отображение параметров для последнего запрограммированного лепестка	230
Рис. 81.	Отображение выбранного лепестка и его положения на экране пульта ручного управления	231
Рис. 82.	MLC: режим Conformal	233
Рис. 83.	MLC: X-шторки в реальном положении максимально удаленного лепестка	234
Рис. 84.	Перемещение поворотного стола (дополнительная функция): функции клавиш пульта ручного управления	235
Рис. 85.	Параметр LATERAL (поперечное): запрос на ввод данных	237
Рис. 86.	Линейный ускоритель ONCOR	248
Рис. 87.	Распределительный щиток	249
Рис. 88.	Окно главного меню при запуске системы	250
Рис. 89.	Клавиатура, верхняя секция	250
Рис. 90.	Блокировка WARM UP (прогрев)	251
Рис. 91.	Насос	252
Рис. 92.	Регулятор SF6 и баллон с SF6	254
Рис. 93.	Поворотный стол ZXT: кнопка MOTION STOP (остановка движения)	257
Рис. 94.	Поворотный стол ZXT: кнопка EMERG STOP (аварийная остановка)	261
Рис. 95.	Поле FLAT PANEL: индикаторная панель OPTIVUE находится в исходном положении	264
Рис. 96.	Распределительный щиток: положение OFF (выкл.)	268
Рис. 97.	Окно главного меню	275
Рис. 98.	Окно программы лечения	276
Рис. 99.	Программа лечения: ввод значения дозы	278
Рис. 100.	Программа лечения: предустановленные значения параметров TIME (время) и MON 2 (дозиметр 2)	279
Рис. 101.	Программа лечения: ввод предустановленного значения угла поворота платформы	280
Рис. 102.	Окно программы: несовпадение предустановленного и реального углов поворота платформы	281
Рис. 103.	Значения предустановленного и реального положений платформы: совпадение и несовпадение	281
Рис. 104.	Ввод положения коллиматора	282
Рис. 105.	Мигающее поле коллиматора	283
Рис. 106.	Ввод нового предустановленного значения для коллиматора	283

Рис. 107.	Выбор шторок	284
Рис. 108.	Независимые шторки (асимметричный режим): программирование X- и Y-шторок	285
Рис. 109.	Ввод кода дополнительного оборудования	286
Рис. 110.	Окно NOT READY (система не готова): блокировка TREATMENT ROOM DOOR (дверь в помещение)	288
Рис. 111.	Окно READY (готовность)	289
Рис. 112.	Окно RAD ON (излучение включено)	290
Рис. 113.	Окно COMPLETE (процесс завершен)	291
Рис. 114.	Окно ERROR (ошибка)	291
Рис. 115.	Окно INTERRUPT (прерывание)	292
Рис. 116.	Окно главного меню	296
Рис. 117.	Окно вызова данных	296
Рис. 118.	Окно главного меню	298
Рис. 119.	Окно программы лечения	299
Рис. 120.	Поля параметров, связанных с вращением: G-SPEED (скорость движения платформы), G-DIREC (направление поворота платформы), ARC (дуга) и STOP (остановка)	300
Рис. 121.	Программируемые параметры вращения	303
Рис. 122.	Главное меню	305
Рис. 123.	Окно программы лечения	306
Рис. 124.	Выбор типа энергии электронов	307
Рис. 125.	Режим излучения электронов: ввод значения дозы	308
Рис. 126.	Режим излучения электронов: предустановленные значения MON 2 (дозиметр 2) и TIME (время)	309
Рис. 127.	Ввод кода дополнительного оборудования	310
Рис. 128.	Экран после установки дополнительного оборудования	311
Рис. 129.	Окно программы лечения	314
Рис. 130.	Функциональные клавиши энергии электронов	315
Рис. 131.	Поля параметров, связанных с вращением: G-SPEED (скорость движения платформы), G-DIREC (направление поворота платформы), ARC (дуга) и STOP (остановка)	315
Рис. 132.	Программируемые параметры вращения	317
Рис. 133.	Главное меню	320
Рис. 134.	Окно программы лечения	320
Рис. 135.	Режим FILM (визуализация): размер зоны облучения задан	321
Рис. 136.	Режим FILM (визуализация): ввод значения дозы	322

Рисунки

Рис. 137.	Режим FILM (визуализация): предустановленные значения MON 2 (дозиметр 2) и TIME (время)	322
Рис. 138.	Режим FILM (визуализация): экран READY (готовность)	323
Рис. 139.	Режим FILM (визуализация): экран COMPLETE (процесс завершен)	324
Рис. 140.	Режим FILM (визуализация): окно Treatment Program (программа лечения)	325
Рис. 141.	Режим FILM (визуализация): функциональные клавиши открытой зоны	326
Рис. 142.	Шторки в полностью открытом положении	326
Рис. 143.	Распределение дозы при лечении с функцией VIRTUAL WEDGE	330
Рис. 144.	Встречное расположение шторок в положении настройки	332
Рис. 145.	Встречное расположение шторок в предварительном положении	333
Рис. 146.	Встречное расположение шторок в состоянии	333
Рис. 147.	Движение шторок во время облучения начальной дозой	334
Рис. 148.	Встречное расположение шторок во время движения	335
Рис. 149.	Встречное расположение шторок в конечных положениях	335
Рис. 150.	Окно программы без кода в поле ACCESSORY #2 (дополнительное оборудование 2)	336
Рис. 151.	Код VIRTUAL WEDGE 1VW15 и значок	337
Рис. 152.	Ориентация VIRTUAL WEDGE	338
Рис. 153.	Функция VIRTUAL WEDGE: области перемещения движущейся шторки и динамического значка	339
Рис. 154.	Окно главного меню	340
Рис. 155.	Окно программы лечения	341
Рис. 156.	Предустановленные значения параметров ENERGY (энергия), MODE (режим), TECHNIQUE (метод), TIME (время) и дозы	342
Рис. 157.	Окно полностью запрограммированного лечения с функцией VIRTUAL WEDGE	345
Рис. 158.	Экран VIRTUAL WEDGE READY (функция VIRTUAL WEDGE готова)	346
Рис. 159.	Экран VIRTUAL WEDGE RAD ON (излучение VIRTUAL WEDGE включено)	347

Рис. 160.	Экран VIRTUAL WEDGE INTERRUPT (прерывание лечения VIRTUAL WEDGE).....	349
Рис. 161.	Экран VIRTUAL WEDGE TERMINATE (завершение лечения VIRTUAL WEDGE).....	350
Рис. 162.	Окно главного меню	351
Рис. 163.	Функциональные клавиши: настройка фиксированного лечения	353
Рис. 164.	Экран VIRTUAL WEDGE Resumption Setup (настройка возобновления лечения VIRTUAL WEDGE).....	355
Рис. 165.	Экран VIRTUAL WEDGE Treatment Resumption READY (готовность возобновления лечения VIRTUAL WEDGE).....	356
Рис. 166.	Экран VIRTUAL WEDGE Treatment Resumption COMPLETE (возобновление лечения VIRTUAL WEDGE завершено)	357
Рис. 167.	Окно вызова данных.....	358
Рис. 168.	Окно главного меню	363
Рис. 169.	Окно Treatment Program – Stereotactic Technique (программа лечения — стереотаксический метод)	364
Рис. 170.	Стереотаксический метод лечения: ввод значения дозы.....	365
Рис. 171.	Стереотаксический метод лечения: предустановленные значения параметров MON 2 (дозиметр 2) и TIME (время)	366
Рис. 172.	Ввод кода стереотаксического дополнительного оборудования.....	367
Рис. 173.	Экран после установки стереотаксического дополнительного оборудования.....	368
Рис. 174.	Окно Treatment Program – Stereotactic Technique (программа лечения — стереотаксический метод)	371
Рис. 175.	Поля параметров вращения: G-SPEED (скорость платформы), G-DIREC направление поворота платформы), ARC (дуга) и STOP (остановка)	372
Рис. 176.	Программируемые параметры вращения	374
Рис. 177.	Обзор функции SIMTEC	377
Рис. 178.	Экран SIMTEC AFS/IMRT	383
Рис. 179.	Экран SIMTEC AFS/IMRT INTERRUPT (прерывание SIMTEC AFS/IMRT)	386
Рис. 180.	Экран SIMTEC IMXX IMX SETUP (настройки IMX SIMTEC IMXX)	387

Рисунки

Рис. 181.	Окно главного меню	390
Рис. 182.	Окно программы лечения.....	391
Рис. 183.	Предустановленные значения для полей ENERGY (энергия), MODE (режим), TECHNIQUE (метод), MON 2 (дисплей), TIME (время) и MU/мин.....	392
Рис. 184.	Экран Gated Delivery (внешняя синхронизация)	393
Рис. 185.	Экран пульта управления: поля параметров управления столом.....	399
Рис. 186.	Ввод значений параметров движения стола.....	401

3

Линейный ускоритель

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ. ОСНОВНЫЕ ВРАЧЕБНЫЕ ОШИБКИ И ТЕЛЕСНЫЕ ПОВРЕЖДЕНИЯ

Неправильное использование ускорителя, а также ошибки при выполнении стандартных медицинских процедур во время подготовки, лечения или контроля качества могут привести к серьезным повреждениям организма. Операторы, работающие с ускорителями Siemens, должны иметь опыт в лучевой терапии и навыки использования ускорителя. Кроме того, каждый оператор должен тщательно изучить настоящее руководство.

В данном разделе описываются расположение и принцип работы стандартных элементов линейного ускорителя ONCOR (рис. 4). Эти элементы представляют собой единую систему, позволяющую точно контролировать и позиционировать лечебное излучение и отвечающую стандартам IEC.

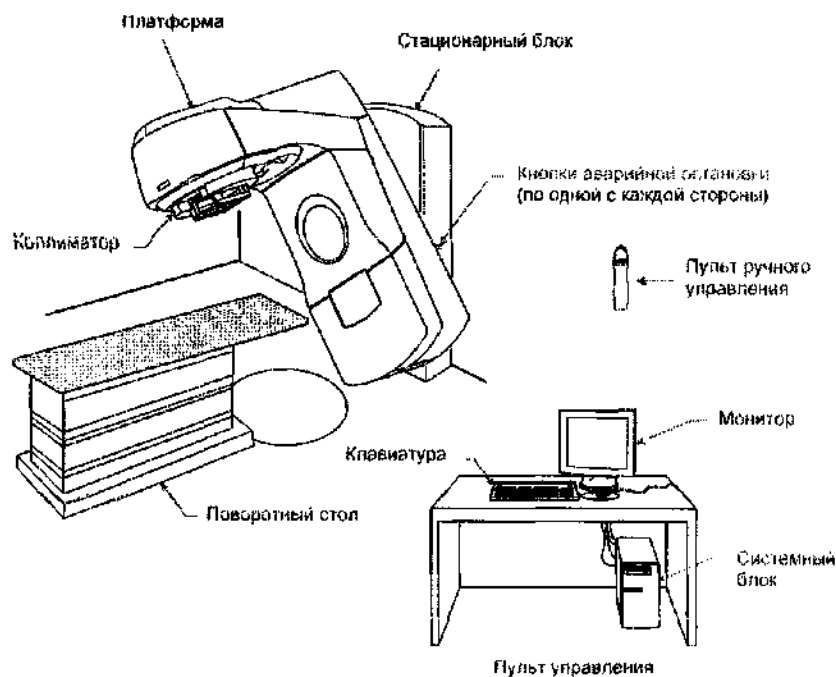


Рис. 4. Система линейного ускорителя ONCOR

Очистка

Для очистки системы ONCOR используйте мягкую матерчатую салфетку, смоченную неабразивным реагентом, например средством для очистки стекол и поверхностей.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ. ТЕЛЕСНЫЕ ПОВРЕЖДЕНИЯ, ПОРАЖЕНИЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИМ ТОКОМ

Влажные поверхности могут стать причиной поражения электрическим током. Запрещается хранить чистящие средства, воду и другие жидкости непосредственно на ускорителе Siemens или вблизи него. При первых признаках появления влаги необходимо сразу же отключить питание, нажав на кнопку ЕРО (аварийное отключение питания), и немедленно связаться с местным сервисным центром компании Siemens или сервисным центром Siemens Uptime Service Center.

Основные элементы

Основными элементами линейного ускорителя рис. 4 на стр. 35 являются:

- стационарный блок;
- платформа вместе с многолепестковым коллиматором;
- пульт ручного управления;
- пульт управления (системный блок компьютера, клавиатура, монитор);
- поворотный стол.

Примечание. Поворотный стол является частью системы, однако он оплачивается отдельно. Описание работы с поворотным столом приводится в руководстве по эксплуатации стола.

Стационарный блок

Стационарный блок служит опорой для платформы, а также содержит различные вспомогательные устройства, такие как кнопки аварийной остановки **STOP**, распределительный щиток и насос. На рисунке 4 на стр. 35 показано расположение кнопок аварийной остановки **STOP**. На рисунках 5 на стр. 38 и 6 на стр. 40 показано расположение других элементов.

Стационарный магнетронный блок: линейный ускоритель ONCOR Impression

В таблице на странице показаны мощности доз и диапазон изменения энергии для магнетронного блока. На рисунке 5 на стр. 38 изображены основные элементы блока.

Таблица 2. Энергетический диапазон и мощности доз для стационарного магнетронного блока (линейный ускоритель ONCOR Impression)

Источник энергии	Энергетический диапазон	Мощности доз
Фотоны	6–15 МэВ	Низкая: 200 MU/мин Высокая: 300 MU/мин Режим FILM (визуализация): 50 MU/мин
Электроны	5–14 МэВ	Низкая: 300 MU/мин Высокая: 900 MU/мин

Линейный ускоритель | Стационарный блок

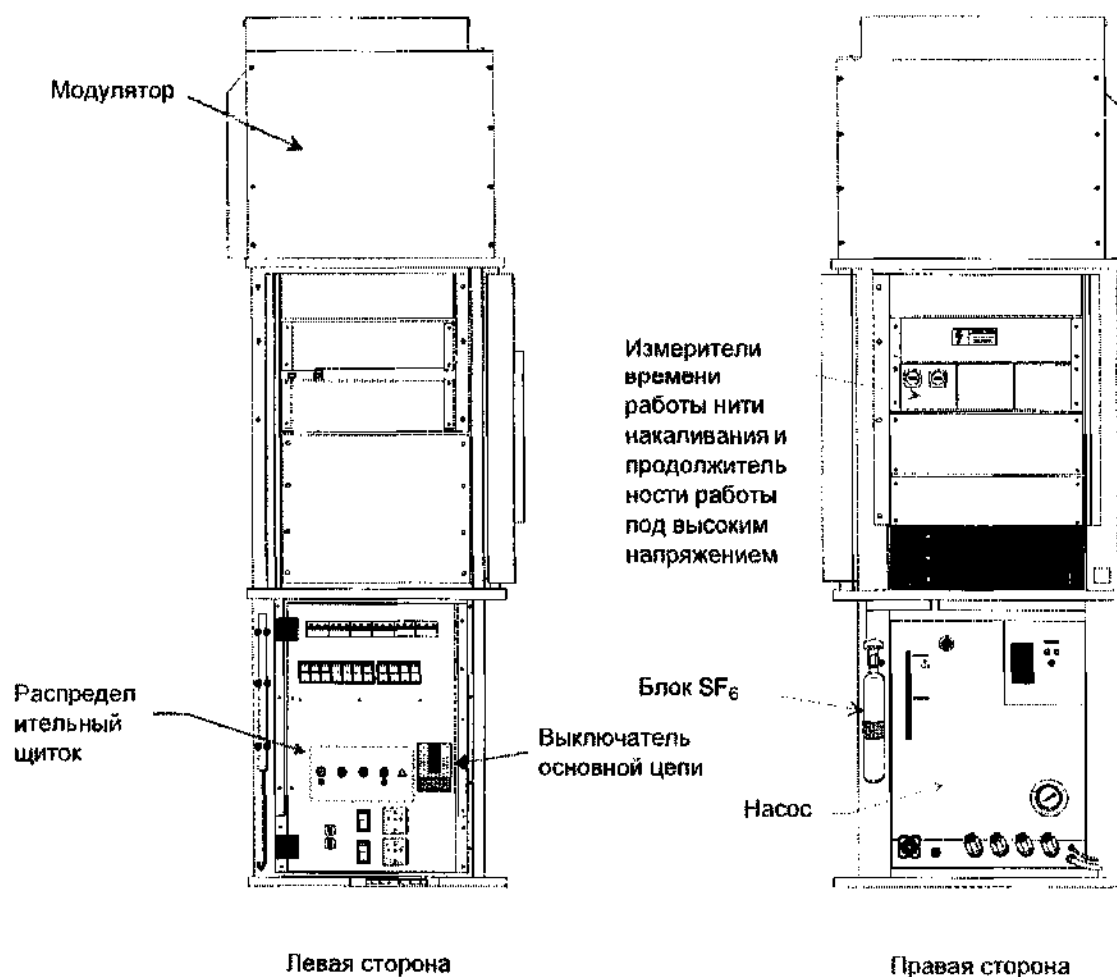


Рис. 5. Стационарный магнетронный блок: линейный ускоритель ONCOR Impression

Важно. Ускорители ONCOR являются источниками высокого напряжения, радиационного излучения и других опасностей. Крышки и дверцы ускорителей предназначены для защиты обслуживающего персонала, поэтому их можно снимать только для проведения ремонтных работ специально подготовленными специалистами по техническому обслуживанию и ремонту. Включение устройства и лечение с открытыми крышками и дверцами или без них не допускаются.

Стационарный клистронный блок: линейный ускоритель ONCOR Avant-Garde и Impression^{PLUS}

В Таблица 3 на стр. 39 показаны мощности доз и диапазон изменения энергии для клистронного блока. На рисунке 6 на стр. 40 изображены основные элементы блока.

Таблица 3. Энергетический диапазон и мощности доз для стационарного клистронного блока (линейный ускоритель ONCOR Avant-Garde и Impression^{PLUS})

Источник энергии	Энергетический диапазон	Мощности доз
Фотоны	6–25 МэВ	Низкая: 300 MU/мин Высокая: 500 MU/мин Режим FILM (визуализация): 50 MU/мин
Электроны	5–21 МэВ	Низкая: 300 MU/мин Высокая: 900 MU/мин

Линейный ускоритель | Стационарный блок

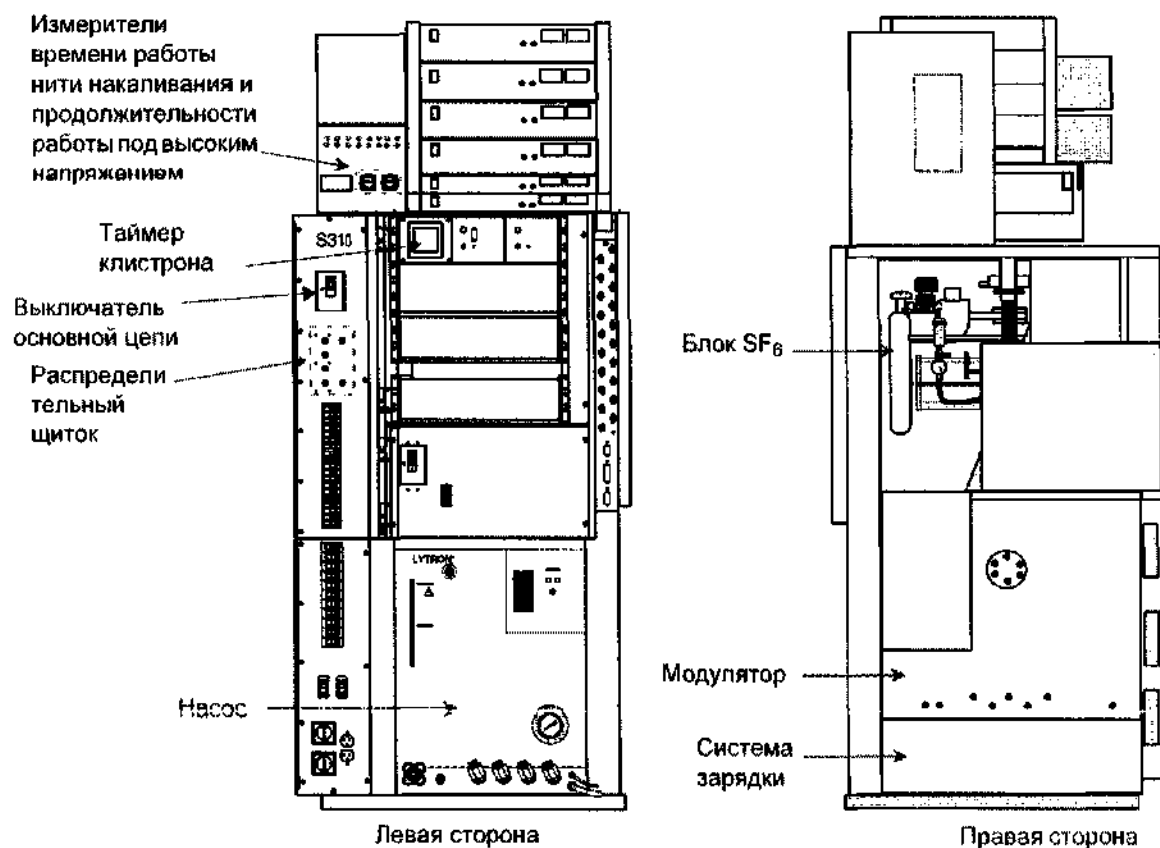


Рис. 6. Стационарный клистронный блок: линейные ускорители ONCOR Avant-Garde и Impression^{PLUS}

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ. ТЕЛЕСНЫЕ ПОВРЕЖДЕНИЯ, ПОРАЖЕНИЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИМ ТОКОМ

Линейный ускоритель является источником высокого напряжения, которое может привести к серьезным повреждениям. Не допускается включение устройства и лечение с открытыми крышками и дверками или без них.

Кнопки аварийной остановки

На дверце каждого стационарного блока рядом с защелкой находится **КРАСНАЯ** кнопка **EMERG STOP** (аварийная остановка) (рис. 7). Она позволяет отключить питание ускорителя в аварийной ситуации.

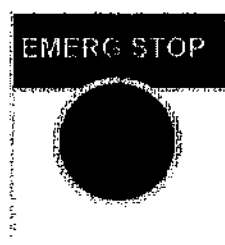


Рис. 7. Кнопка аварийной остановки

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ. ОСНОВНЫЕ ВРАЧЕБНЫЕ ОШИБКИ И ТЕЛЕСНЫЕ ПОВРЕЖДЕНИЯ

Переключатели Motion Stop (остановка движения), Emergency Stop (аварийная остановка) и Emergency Power-Off (аварийное отключение питания) являются важными устройствами защиты. Выход из строя любого из них может привести к серьезным последствиям. Ежедневно проверяйте исправность всех переключателей MOTION STOP (остановка движения) при запуске ускорителя. Еженедельно проверяйте исправность всех переключателей Emergency Stop (аварийная остановка) и Emergency Power-Off (аварийное отключение питания).

Подробную информацию, инструкции и контрольный список по запуску и проверкам системы см. в главе 11, «Запуск, ежедневная процедура и проверки системы», на стр. 247.

Линейный ускоритель | Стационарный блок

Распределительный щиток

Важно. Случайный контакт с цепями, находящимися под высоким напряжением, может привести к серьезным повреждениям или летальному исходу.

Распределительный щиток располагается на внутренней стороне боковой дверцы стационарного блока. Переключатели, выключатели и индикаторы, расположенные на панели (рис. 8), служат для контроля и управления питанием ускорителя.

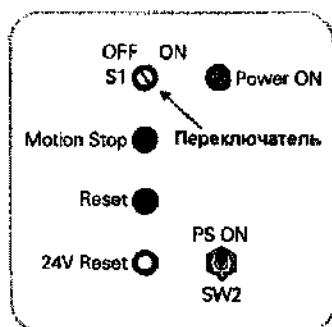


Рис. 8. Распределительный щиток

Насос

Насос подает воду для охлаждения в ускоритель (см. рис. 5 на стр. 38 и рис. 6 на стр. 40).

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ. ТЕЛЕСНЫЕ ПОВРЕЖДЕНИЯ, ПОРАЖЕНИЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИМ ТОКОМ

Для охлаждения в ускорителях Siemens используется вода. Появление течи в системе охлаждения во время работы ускорителя может привести к поражению электрическим током. При первых признаках утечки необходимо немедленно отключить питание кнопкой ЕРО (аварийное отключение питания) и связаться с местным сервисным центром компании Siemens или с сервисным центром Siemens Uptime Service Center.

Таймер клистрона

Стационарный клистронный блок (с линейными ускорителями ONCOR Impression^{PLUS} и ONCOR Avant-Garde) имеет таймер, который можно настроить для автоматического включения и выключения линейного ускорителя, когда переключатель на распределительном щитке находится в положении **OFF** (выкл.). Автоматическое включение линейного ускорителя позволяет начать прогрев системы в заданное время. Настройка должна проводиться только инженером из группы технического обслуживания.

Важно. Если таймер настроен, в начале рабочего дня перед использованием устройства убедитесь в том, что переключатель на распределительном щитке находится в положении **ON** (вкл.). Переведите переключатель в положение **ON** (вкл.), чтобы предотвратить автоматическое отключение линейного ускорителя в соответствии с настройками таймера. Для того чтобы определить, настроен ли таймер, обратитесь к инженеру из группы технического обслуживания.

Платформа

Платформа ускорителя рис. 9 на стр. 44 вращается вокруг изоцентра, тем самым позволяя облучать пациента под выбранным углом. Платформа может вращаться как по часовой стрелке (CW), так и против нее (CCW). Максимальный угол поворота равен 360°. Когда платформа находится под углом 180°, при повороте в любом направлении возможно превышение максимального угла примерно на 10°. (На рис. 9 показан линейный ускоритель с высокопроизводительной определяющей головкой HPD, а не с MLC-головкой).

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ. ОСНОВНЫЕ ВРАЧЕБНЫЕ
ОШИБКИ И ТЕЛЕСНЫЕ ПОВРЕЖДЕНИЯ**

Передвижение платформы в другое помещение может привести к столкновению. Поэтому перед перемещением убедитесь в наличии свободного пространства.

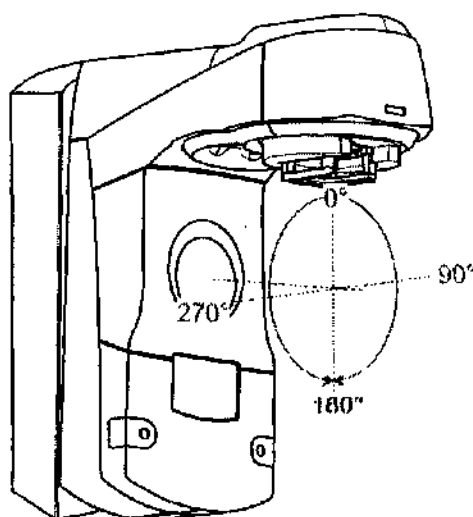


Рис. 9. Поворот платформы: по часовой стрелке и против нее

Таблица 4. Линейный ускоритель: направление и угол поворота

Направление	Поворот платформы
CW (по часовой стрелке)	170° → 360°/0° → 190°
CCW (против часовой стрелки)	190° → 0°/360° → 170°

Платформа, в состав которой входят инжектор и ускорительный волновод, также содержит следующие элементы:

- определяющая головка, включая головку многолепесткового коллиматора;
- кронштейн для дополнительного оборудования;
- оптический индикатор расстояния (ODI)

- портальное устройство визуализации с индикаторной панелью OPTIVUE (входит в стандартный комплект поставки систем линейных ускорителей ONCOR Avant-Garde; поставляется в качестве дополнительного компонента к системам ONCOR Impression и Impression^{PLUS});
- указатель возврата;
- противолучевой экран (в системах ONCOR Impression и Impression^{PLUS} — только как дополнительное оборудование).

Определяющая головка / Коллиматор

Определяющая головка (рис. 10) содержит устройства формирования и фокусировки пучка, а также устройства контроля.

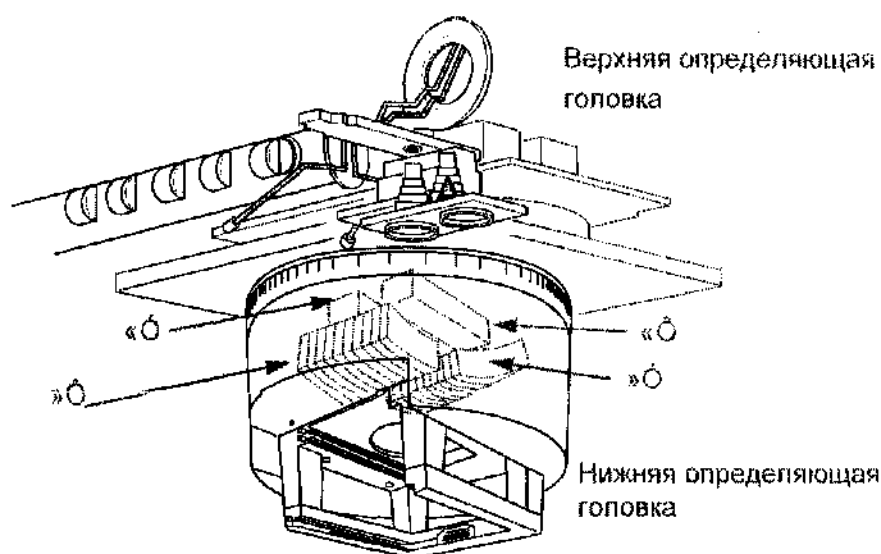


Рис. 10. Определяющая головка

Верхняя определяющая головка

Верхняя определяющая головка ограничивает максимальный размер зоны облучения при рентгенотерапии.

- Рентгеновский луч источника сжимается с помощью сжимающего фильтра.
- Пучок электронов рассеивается на фольге.

Линейный ускоритель | Платформа

Две независимые ионизационные камеры гарантируют точную и безопасную подачу заданного числа зарядов, как в режиме излучения рентгеновских лучей, так и в режиме излучения электронов.

Нижняя определяющая головка

Нижняя определяющая головка позволяет задать размер зоны облучения и угол поворота вокруг центральной оси.

Размер зоны облучения: Нижняя определяющая головка представляет собой многолепестковый коллиматор (MLC). Он состоит из двух параллельных вольфрамовых блоков, расположенных друг напротив друга, которые называются Y-шторками, и двух параллельных комплектов лепестков MLC, расположенных друг напротив друга и называемых X-шторками. Линейные ускорители ONCOR Avant-Garde поставляются с коллиматорами OPTIFOCUS с 82 лепестками, а ONCOR Impression и Impression^{PLUS} стандартно поставляются с 58-лепестковым трехмерным коллиматором. Дополнительную информацию см. в разделе «Многолепестковый коллиматор» на стр. 99.

Когда угол поворота коллиматора составляет 0° и оператор стоит лицом к платформе:

- Y-шторки (внутренние) определяют длину зоны облучения (максимум 40 см, в плоскости оси Y).
- Блоки лепестков коллиматора (внешние шторки) определяют ширину зоны облучения (максимум 40 см, в плоскости оси X).

Режимы работы коллиматора

Y-шторки и лепестки коллиматора могут работать совместно в режимах Block (прямоугольная зона) и Conformal (конформная зона).

Режим Block (прямоугольная зона)

Каждый лепесток коллиматора имитирует стандартную шторку, т. е. лепестки формируют прямоугольную зону облучения. Дополнительную информацию см. в разделе «Многолепестковый коллиматор» на стр. 99. В режиме Block Y- и X-шторки могут формировать как симметричную, так и асимметричную зону.

- Режим **Symmetric** (симметричная зона). Каждая шторка коллиматора равноудалена от центральной оси зоны облучения. Например, для 6 см-ового поля обе Y-шторки (или обе X-шторки, образующиеся лепестками коллиматора) расположены на расстоянии 3 см от центральной оси зоны облучения.
- Режим **Asymmetric** (асимметричная зона). Шторки коллиматора могут располагаться на разных расстояниях от центральной оси. Например, для 8-сантиметровой зоны шторка Y1 может находиться на расстоянии 3 см, а шторка Y2 – на расстоянии 5 см от центральной оси зоны.
Y-шторки и лепестки коллиматора могут заходить за центральную ось только в режиме **Asymmetric**. Это означает, что внутренний край шторки может перемещаться за центральную ось и иметь отрицательные значения координат.

Режим Conformal

В режиме **Conformal** (конформная зона) отдельные лепестки коллиматора располагаются так, чтобы образовать нужную зону облучения непрямоугольной формы, которая соответствует форме облучаемой зоны. Дополнительную информацию см. в разделе «Многолепестковый коллиматор» на стр. 99.

Границы перемещения шторки коллиматора

У многолепестковых коллиматоров каждая Y-шторка и каждый лепесток MLC могут не доходить до центральной оси на 20 см и заходить за неё на 10 см.

Пределы поворота коллиматора

Положение коллиматора отображается на цифровых экранах, расположенных на пультах управления (в том числе и на пульте ручного управления). Коллиматор вращается по часовой стрелке (CW) и против нее (CCW):

Таблица 5. Вращение коллиматора: направление и угол поворота

Направление	Поворот коллиматора
CW (по часовой стрелке)	0° → 185°
CCW (против часовой стрелки)	360° → 265°

ОСТОРОЖНО! ВРАЧЕБНЫЕ ОШИБКИ

Не отвечающий техническим условиям угол поворота коллиматора может стать причиной несоответствия фактического излучения запланированному. Регулярно проверяйте правильность настройки угла поворота коллиматора в соответствии с процедурами контроля качества.

Системы координат коллиматора

Для стандартных шторок или коллиматора нижняя определяющая головка коллиматора может описываться в двух системах координат: «СТАНДАРТНЫЕ X-Y» и «Вся координатная сетка IEC». Дополнительную информацию о системах координат см. в разделе «СИСТЕМЫ КООРДИНАТ КОЛЛИМАТОРА» стр. 101.

Кронштейн для дополнительного оборудования

Примечание. Кронштейн для дополнительного оборудования прикреплен к нижней определяющей головке. При этом он является несъемным. Снимать можно только дополнительное оборудование.

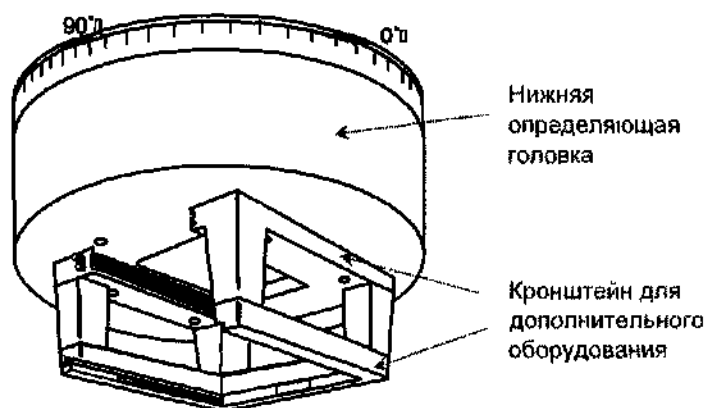


Рис. 11. Кронштейн для дополнительного оборудования

В кронштейн рис. 11 на стр. 48 можно устанавливать стандартные блоки, клинья и другие устройства для позиционирования пациента, юстировки и формирования пучка. Дополнительную информацию см. в разделе 6, «Кронштейн для дополнительного оборудования и дополнительное оборудование», на стр. 115.

Оптический индикатор расстояния

Оптический индикатор расстояния (ODI) представляет собой оптическую систему проецирования, которая используется для визуализации центральной оси поля облучения и расстояния между источником и пациентом (TSD) при позиционировании (см. рис. 12 на стр. 49).

- Индикатор центральной оси пучка представляет собой перекрестную линию, образованную двумя оптическими проекторами, установленными на платформе. Каждый оптический проектор излучает световую плоскость. Центральная ось пучка — это пересечение двух световых плоскостей.
- Индикатор TSD представляет собой дальномер — оптический проектор, который переносит градуированную шкалу на плоскость пациента, позволяя тем самым определить расстояние между источником излучения и пациентом. Расстояние TSD — это значение шкалы в точке ее пересечения с центральной осью, обозначенной перекрестием.

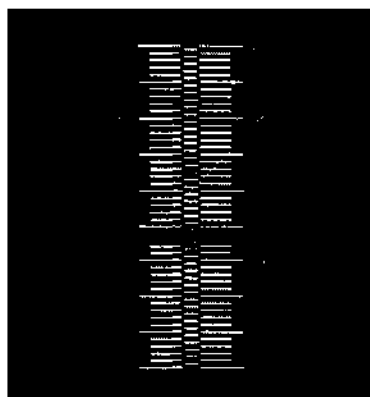


Рис. 12. Изображение, проецируемое оптическим индикатором расстояния

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: ОСНОВНЫЕ ВРАЧЕБНЫЕ ОШИБКИ И ТЕЛЕСНЫЕ ПОВРЕЖДЕНИЯ

Не отвечающие техническим условиям указатель, оптический индикатор расстояния (ODI) или указатель возврата могут привести к неправильному облучению пациента. Проверьте вышеуказанные устройства согласно утвержденным процедурам.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ. ВРАЧЕБНЫЕ ОШИБКИ

Не отвечающие техническим условиям сетка, оптический индикатор расстояний, лазеры или указатель возврата могут привести к неправильному позиционированию пациента. Всегда проверяйте сетку, оптический индикатор расстояния, лазеры или указатель возврата в соответствии с принятыми процедурами проверки качества.

Указатель возврата

Указатель возврата представляет собой оптическую систему проектирования, используемую во время подготовки и настройки устройства. Он показывает точку на теле пациента, соответствующую центральной оси пучка. Указатель возврата не работает при использовании устройства позиционирования индикаторной панели OPTIVUE. Существует два типа указателей возврата:

- **Одиночный оптический проектор.** В системах ONCOR с противолучевым экраном рис. 13 на стр. 50 используется одиночный оптический проектор, который излучает пучок света в форме маленького креста. Центр этого креста показывает центральную ось выходящего пучка.

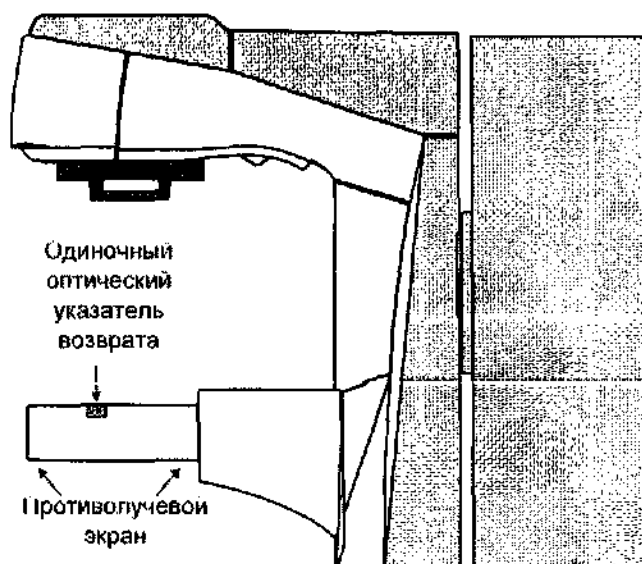


Рис. 13. Противолучевой экран и одиночный оптический проектор (указатель возврата)

- **Двойной лазер.** В системах ONCOR с противовесом рис. 14 на стр. 51 используется указатель возврата с двумя лазерами, каждый из которых монтируется на противовесе и излучает плоскую световую волну. Две световые плоскости пересекаются в центральной оси выходящего пучка.

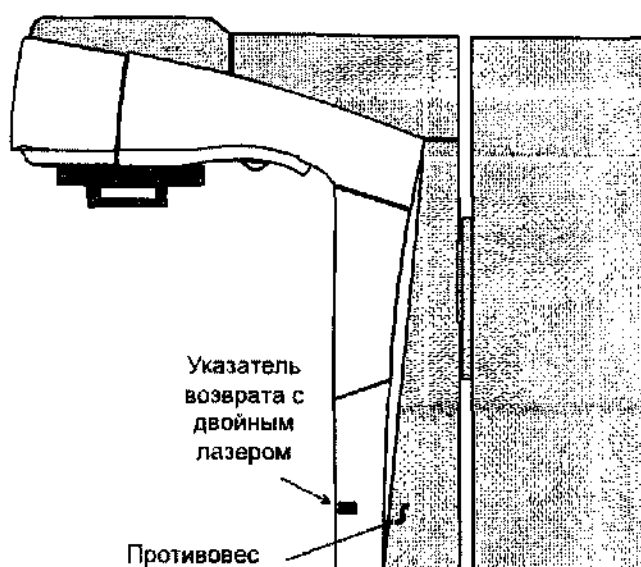


Рис. 14. Система противовеса и указатель возврата с двойным лазером

Функция противолучевого экрана

Противолучевой экран используется как альтернативное устройство в системах ONCOR Impression и Impression^{PLUS}. Он рис. 13 на стр. 50 представляет собой подвижный свинцовый барьер, который устанавливается вместо стандартного противовеса рис. 14 на стр. 51. В помещении с недостаточным экранированием противолучевой экран сможет обеспечить дополнительную защиту пациента от излучения при определенном угле поворота платформы.

Во время установки те сектора, где необходимо использовать противолучевой экран, настраиваются механически в соответствии с положением платформы. Такие сектора определяются расположением недостаточно экранированных областей помещения и называются **запрещенными секторами**. С помощью аппаратных средств и программного обеспечения можно настроить до четырех запрещенных секторов.

Линейный ускоритель | Платформа

Максимальный размер поля, которое противолучевой экран может защитить при данном повороте коллиматора, рассчитывается по пределам изоцентрического плоского поля при нулевом угле поворота коллиматора:

- Пределы зоны по оси Y (Y1, Y2): «СТАНДАРТНЫЕ X — Y» +20,3 см, +19,6 см; «ВСЯ КООРДИНАТНАЯ СЕТКА IEC» -20,3 см, +19,6 см
- Пределы зоны по оси X: (X1, X2): «СТАНДАРТНЫЕ X — Y» +20,3 см, +20,3 см; «ВСЯ КООРДИНАТНАЯ СЕТКА IEC» -20,3 см, +20,3 см.

Важно. Настройка параметров противолучевого экрана должна осуществляться только специально обученным персоналом компании Siemens.

Система блокировки противолучевого экрана

Если система запрограммирована на лечение в запретной зоне и противолучевой экран не полностью закрывает данную зону, то ускоритель получает команду **38. BEAMSHIELD (HW)** блокировки работы. Оператору необходимо войти в помещение и полностью раздвинуть экран перед продолжением лечения.

Ускоритель получает команду **34. BEAMSHIELD (SW)** блокировки, если проекция заданного пучка выходит за пределы полностью раскрытого противолучевого экрана, когда платформа находится в запретной зоне.

- Чтобы продолжить работу, нажмите **CLEAR** и измените программу так, чтобы луч попадал в допустимую зону, определяемую противолучевым экраном.

Примечание. Аппаратные и программные блокировки под названием **BEAMSHIELD** недоступны в режиме излучения электронов.

Информацию о том, как развернуть или вернуть в исходное положение противолучевой экран с помощью пульта управления, см. в разделе «**ФУНКЦИИ ПРОТИВОЛУЧЕВОГО ЭКРАНА**» стр. 225.

Портальное устройство визуализации с индикаторной панелью OPTIVUE

Портальное устройство визуализации с индикаторной панелью OPTIVUE рис. 15 на стр. 53 поставляется в стандартном комплекте систем линейных ускорителей ONCOR Avant-Garde и может поставляться в качестве дополнительного оборудования с системами ONCOR Impression и ONCOR Impression^{PLUS}.

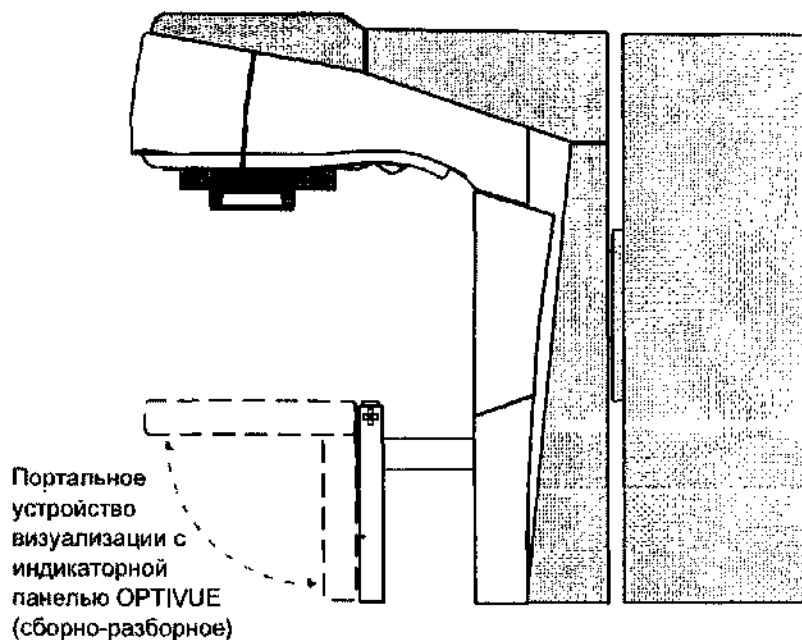


Рис. 15. Электронное портальное устройство визуализации с индикаторной панелью OPTIVUE

Параметры для индикаторной панели OPTIVUE загружаются из рабочей среды терапевта COHERENCE, наличие которой необходимо для работы с индикаторной панелью OPTIVUE.

Подробную информацию об индикаторной панели OPTIVUE см. в главе 9, «Портальная визуализация», на стр. 195.

Функция движения стола

Линейные ускорители ONCOR могут иметь стол с одним из пяти уровней поддержки функций движения, в зависимости от выбора лечебного учреждения.

Таблица 47. Функции движения стола

Функция стола	Описание
Отсутствие поддержки	Система не поддерживает функции движения поворотного стола.
Только отображение	На экран пульта управления выводятся предустановленное и реальное значения положения стола рис. 185 на стр. 399, если они не совпадают. Возможность удаленного управления движением стола с помощью пульта управления или пульта ручного управления отсутствует.
Отображение и проверка	- Поддержка функции отображения (см. выше) дополнена следующими возможностями: - отображение и проверка положения стола с помощью системы V&R (проверки и записи); - клавиша SET / ACT  переключает режимы отображения реальных и предустановленных значений (с выделением несоответствий жирным цветом); - возможность удаленного управления движением стола с помощью пульта управления, пульта ручного управления или системы V&R отсутствует.

Функция движения стола | Безопасность

Таблица 47. Функции движения стола (продолжение)

Функция стола	Описание
Отображение, проверка и управление	Поддержка управления и проверки (см. выше) включает возможность удаленного управления движением стола с помощью системы V&R, пульта управления и пульта ручного управления (включая возможность перемещения стола в предустановленное и исходное положения).
Отображение, проверка, управление и ввод предустановленных значений	Поддержка отображения, проверки и управления (см. выше) включает возможность ввода абсолютных и относительных (delta) предустановленных значений с пульта ручного управления и автоматическую блокировку основного тормоза при закрывании двери помещения.

Примечание. Дополнительную информацию по управлению движением стола с помощью пульта ручного управления см. в Глава 10, «Пульт ручного управления», на стр. 213.

Безопасность

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ. ТЕЛЕСНЫЕ ПОВРЕЖДЕНИЯ, ПАДЕНИЕ ПАЦИЕНТА

Падение пациента с поворотного стола может привести к серьезным травмам. Постоянно контролируйте положение пациента и при необходимости помогайте ему избежать возможного падения или соприкосновения с элементами ускорителя, порталным устройством визуализации или дополнительным оборудованием.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ. ТЕЛЕСНЫЕ ПОВРЕЖДЕНИЯ

Некорректное использование приспособлений для фиксации или перемещение стола с зафиксированным пациентом могут привести к серьезным повреждениям. Проверьте правильность позиционирования пациента и будьте особенно осторожны при перемещении стола с зафиксированным на нем пациентом.

Функция движения стола | Безопасность

Если не контролировать положение и смещение пациента, поворотный стол может стать источником опасности. Постоянный контроль над пациентом поможет избежать:

- возможного падения;
- контакта с ускорителем и дополнительным оборудованием.

Для обеспечения безопасности пациента во время использования поворотного стола проинструктируйте его о правилах поведения во время лечения. Также сообщите пациенту об опасностях, связанных с движением стола и близостью элементов ускорителя и дополнительного оборудования. Контролируйте пациента с помощью системы видеонаблюдения.

Важно. При необходимости используйте приспособления для фиксации пациента.

Можно использовать следующие функции, позволяющие программировать движение стола для сокращения времени лечения пациента:

- отображение, проверка и управление;
- отображение, проверка, управление и ввод предустановленных значений

Необходимо убедиться в наличии достаточного свободного места между столом, пациентом, дополнительным оборудованием и платформой. Это можно сделать, вручную повернув платформу и установив поворотный стол в планируемое при лечении положение, либо иным способом.

Меры предосторожности при автоматическом движении стола во время лечения SIMTEC

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ. ТЕЛЕСНЫЕ ПОВРЕЖДЕНИЯ

Автоматическое движение во время лечения SIMTEC может привести к столкновению и, как следствие, к серьезным повреждениям. Перед запуском лечения SIMTEC проверьте, достаточно ли расстояние между элементами системы и пациентом.

При автоматическом движении поворотного стола во время лечения SIMTEC необходимо придерживаться следующих мер безопасности.

- Выполнять калибровку стола и регулярно проверять ускоритель, так как автоматическое перемещение стола, необходимое при лечении, требует точного позиционирования.

Линейный ускоритель ONCOR | 397

Функция движения стола | Безопасность

- Убедиться в том, что пациент располагается в одном и том же положении во время различных сеансов лечения. Надлежащее размещение пациента позволяет достигать более высокой точности перемещения стола с использованием системы V&R, что гарантирует одинаковое размещение пациента без повторной записи параметров. При этом данный процесс не исключает использования установочных меток для размещения пациента.
- Рекомендуется объединять сегменты с одинаковым положением стола в отдельные группы AS или IM. При лечении с использованием нескольких изоцентров рекомендуется облучать их независимо, последовательно друг за другом.
- Вновь принятые или неопытные сотрудники должны проходить стажировку при работе со столом под руководством обученного специалиста.
- Постоянно контролируйте пациента с помощью системы видеонаблюдения.

Важно. При лечении с использованием устройства для фиксации пациента и устройства, не закрепляемых на поверхности стола (например напольной или монтирующейся на основании стола стереотаксической рамки для головы), необходимо проявлять особую бдительность во избежание серьезных травм пациента при повороте стола во время лечения.

Примечание. Более подробное описание техники безопасности при работе со столом ZXT см. в *руководстве по эксплуатации поворотного стола ZXT* (SMS-OCS P/N 54 93 361).

Параметры стола

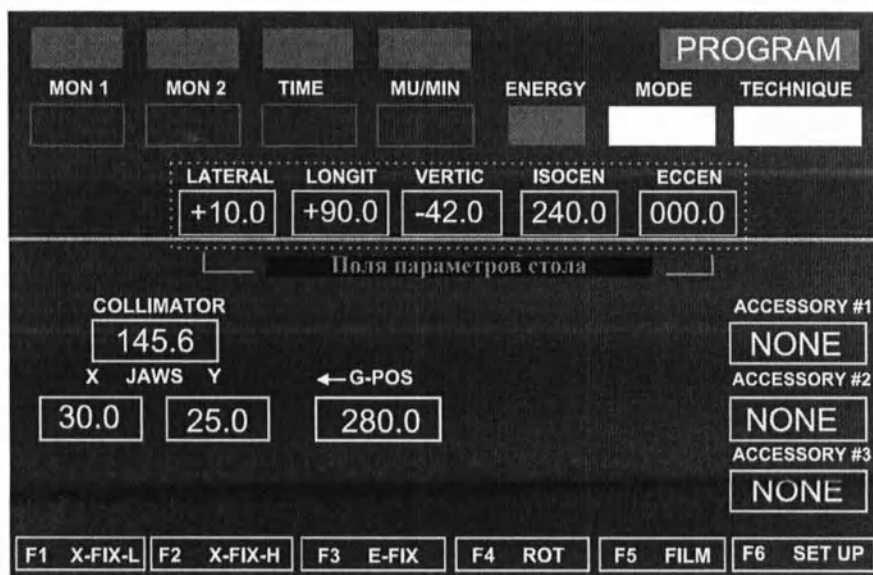


Рис. 185. Экран пульта управления: поля параметров управления столом

▼ Отображение положения стола на экране

- Параметры линейного перемещения (в сантиметрах) с точностью до 0,1 см.
- Параметры поворота (в градусах) с точностью до 0,1°.

▼ Переключение отображения предустановленных и реальных значений параметров

- Нажмите клавишу **SET / АСТ**  для переключения между отображением **предустановленных** и **реальных** значений параметров положения стола на экране. Несовпадения значений параметров будут выделены **ЖЕЛТЫМ** цветом.

Функция движения стола | Параметры стола

▼ ВКЛЮЧЕНИЕ и ВЫКЛЮЧЕНИЕ отображения значений параметров положения стола

- Если конфигурация системы ONCOR позволяет управлять движением стола, нажмите клавишу **F8**, чтобы **включить или выключить** отображение значений параметров положения стола.

Примечание. Если значения параметров изменения положения стола (**COLUMN** (колонна), **ECCENTRIC** (эксцентрическое), **ISOCENTRIC** (изоцентрическое), **VERTICAL** (вертикальное), **LONGITUDINAL** (продольное) и **LATERAL** (поперечное) не установлены, то информация в соответствующих полях не отображается (поля остаются пустыми).

▼ Настройка параметров стола

Важно. Более подробное описание системы координат стола см. в *руководстве по эксплуатации поворотного стола ZXT* (SMS-OCS P/N 54 93 361) и Глава 8, «Поворотный стол ZXT», на стр. 173.

Далее подразумевается, что конфигурация системы позволяет:

- отображать, проверять и управлять столом;
или
- отображать, проверять, управлять и вводить предустановленные значения.

Функция движения стола | Параметры стола

The control panel displays the following parameters and options:

- MON 1**, **MON 2**, **TIME**, **MU/MIN**, **ENERGY**, **MODE**, **TECHNIQUE**
- LATERAL**: +10.0
- LONGIT**: +90.0
- VERTIC**: -42.0
- ISOCEN**: 240.0
- ECCEN**: 000.0
- COLLIMATOR**: 145.6
- X JAWS**: 30.0
- Y**: 25.0
- G-POS**: 280.0
- ACCESSORY #1**: NONE
- ACCESSORY #2**: NONE
- ACCESSORY #3**: NONE
- F1 X-FIX-L**, **F2 X-FIX-H**, **F3 E-FIX**, **F4 ROT**, **F5 FILM**, **F6 SET UP**

Below the main panel, there are two rows of functional keys:

- Row 1: **F1 SYNC J**, **F2 INDEP J**, **F3 COLLI**, **F4 ACC**, **F5 TABLE**, **F6 PRV MNU**
- Row 2: **F1 LATERAL**, **F2 LONGIT**, **F3 VERTIC**, **F4 ISOCEN**, **F5 ECCEN**, **F6 SETUP**

Рис. 186. Ввод значений параметров движения стола

- 1 Убедитесь в том, что система не находится в состоянии блокировки **48. TABLE NOT LOCKED**. Если это не так, необходимо войти в помещение и заблокировать поворотный стол.
- 2 Закройте дверь помещения. Нажмите клавишу **F6** рис. 186 на стр. 401 на пульте управления, чтобы выбрать **SET UP**.
- 3 В следующем окне рис. 186 на стр. 401 нажмите клавишу **F5**, чтобы выбрать **TABLE**.
- 4 В следующем окне рис. 186 на стр. 401 нажмите клавиши **F1** — **F5**, чтобы задать нужное положение стола.
- 5 Укажите необходимое положение стола и нажмите клавишу **Enter**.

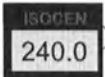
Примечание. Пользователь не сможет установить параметры стола с пульта управления, если стол не был включен или не были сняты блокировки **39. MOTION STOP**, **26. ACCESSORY INSERTION** или **111. TABLE ERROR**.

Движение стола

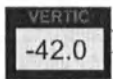
▼ Перемещение стола с помощью клавиатуры пульта управления

Примечание. Информацию об управлении перемещением стола с помощью пульта ручного управления см. в главе «Пульт ручного управления, поддержка перемещение поворотного стола (дополнительная функция)» на стр. 235.

- 1 Нажмите клавишу **F12** на клавиатуре. При несовпадении значений параметров система выделит первое из них **ЗЕЛЕНЫМ** цветом

(например: ) и выведет следующее сообщение:

Pressing Alt + ENABLE will cause Table Isocenter motion
(Нажатие Alt + ENABLE приведет к изоцентрическому перемещению поворотного стола).

- 2 Для того чтобы начать движение стола, необходимо одновременно нажать клавиши **Alt + ENABLE** . Удерживайте клавиши в нажатом положении до тех пор, пока движение стола не прекратится автоматически. Если отпустить клавиши до того, как стол достигнет необходимого положения, движение стола будет прервано. Для возобновления движения повторите шаг 2.
- 3 Когда стол достигнет предустановленного положения для изоцентра, отпустите клавиши **Alt + ENABLE** . Заголовок следующего несоответствующего параметра положения стола выделится **ЗЕЛЕНЫМ** цветом (например: ) , и на экране появится сообщение:

Pressing Alt + ENABLE will cause Table Vertical motion
(Нажатие Alt + ENABLE приведет к вертикальному перемещению поворотного стола).

- 4 Повторяйте шаг 2 до тех пор, пока все значения параметров стола не вернутся в предустановленное положение.

Функция движения стола | Автоматический основной тормоз

- 5 Аналогичным образом система будет выделять оставшиеся параметры, предустановленные и реальные значения которых не совпадают, и выдавать запрос, как описано в шаг 3.

Примечание. При переходе к следующему параметру система будет включать блокировку **48. TABLE NOT LOCKED**. Блокировка **48. TABLE NOT LOCKED** снимется, если отпустить клавишу Alt или ENABLE .

Автоматический основной тормоз

- Возможности автоматической блокировки и снятия блокировки основного тормоза доступны только в тех системах ONCOR, конфигурация которых предусматривает отображение, проверку, управление и ввод предустановленных значений параметров для изменения положения поворотного стола.
- Пульт управления снимает блокировку основного тормоза поворотного стола при открытии двери в помещение для лечения.
- Пульт управления автоматически включает основной тормоз поворотного стола при закрытии двери в помещение после блокировки всех следующих компонентов:

вращение колонны (эксцентрическое)  ;

изоцентрическое движение  ;

продольное движение  ;

поперечное движение .

- Блокировка основного тормоза поворотного стола не означает невозможность использования клавиш **F12** и **Alt + ENABLE ** для управления движением стола. Также возможно управление движением стола с помощью пульта ручного управления.

Примечание. Необходимо предупредить пациента о звуках, которые могут издаваться при блокировке и снятии блокировки основного тормоза.

Система блокировки

Система блокировки ONCOR предназначена для защиты пациента и оборудования при возникновении внештатных ситуаций. При возникновении любой блокировки излучение отключается. В состоянии блокировки в нижней части экрана отображается номер и название блокировки (в цифровой последовательности).

Типы блокировки

Пронумерованное сообщение о блокировке может отображаться одним из четырех способов:

- блокировка в результате срабатывания системы защиты (левая часть);
- системная блокировка (средняя часть);
- блокировка в результате ошибки (правая часть);
- предупреждение о блокировке (все части).

Примечание. Любая блокировка в результате ошибки или в результате срабатывания системы защиты принудительно переводит систему в состояние **NOT READY** после нажатия клавиши АССЕРТ и в состояние **TERMINATE** в режиме **RAD ON**. Предупреждение о блокировке не прерывает лечения.

Немецкие промышленные нормы (DIN)

- Если функция DIN включена, возникновение системной блокировки во время лечения принудительно переводит систему в состояние **TERMINATE**.
- Если функция DIN выключена, возникновение системной блокировки во время лечения принудительно переводит систему в состояние **INTERUPT NR**.

Система блокировки | Фоновые цвета

- Возникновение блокировки в результате ошибки или в результате срабатывания системы безопасности во время лечения принудительно переводит систему в состояние **TERMINATE**, независимо от функции DIN.

Фоновые цвета

Фоновые цвета используются для отображения активных блокировок.

- **ЖЕЛТЫЙ**: предупреждение о блокировке, не связанной с системой или безопасностью.
Например: **101. VW JAW Y1 SPEED**
- **КРАСНЫЙ**: системная блокировка или блокировка в результате срабатывания системы безопасности в режиме **TREATMENT** (лечение).
Например: **10. GANTRY POSITION**

Блокировка высокого напряжения

Блокировки и другие меры безопасности предназначены для предотвращения случайного и нежелательного облучения с высокой интенсивностью. Для лечения с максимальной энергией ускоритель должен быть запрограммирован для этой энергии. Настройки должны быть приняты нажатием клавиши **ACCEPT** . Если лечение было прервано, то продолжение будет невозможно до тех пор, пока параметры лечения не будут заново введены и приняты.

Множественные блокировки

Во время работы линейного ускорителя могут возникать одновременно несколько блокировок. Для отображения сообщения блокировки используется только одна строка, поэтому пользователю необходимо воспользоваться прокруткой, чтобы просмотреть все возникшие блокировки.

Система блокировки | Снятие блокировок

▼ Прокрутка списка активных блокировок

- Нажмите клавишу со стрелкой «вниз» для просмотра следующей блокировки.
- Нажмите клавишу со стрелкой «вверх» для просмотра предыдущей блокировки.

После отображения последней блокировки появляется информация о первой.

Снятие блокировок

При снятии блокировок необходимо придерживаться процедур контроля качества лечебного учреждения и описанного ниже порядка действий. Если блокировку невозможно снять описанными ниже методами, свяжитесь с местным сервисным центром Siemens или с сервисным центром Siemens Uptime Service Center.

▼ Снятие блокировок

- 1 Нажмите на клавишу CLEAR .
- 2 Для продолжения лечения нажмите клавишу **F6 RCL DAT** в главном меню и следуйте процедурам, описанным в главе «Recall Data (вызов данных)» на стр. 295.

или

поверните левый переключатель в положение Reset (сброс) .

- 3 Нажмите на клавишу CLEAR .
- 4 При необходимости прервите лечение.

Примечание. При возникновении блокировок, снятие которых требует использования левого переключателя (на пульте управления), необходимо известить об этом техника либо другого специалиста. Также необходимо регистрировать возникновение таких блокировок в журнале согласно процедурам контроля качества, принятым в учреждении.



СТЕПАНЕНКО В. А.
7371504