



GE Healthcare

Пресненская набережная, 10С, 12 этаж
Москва, Российская Федерация, 123317

Т 7 495 739 69 31
Ф 7 495 739 69 32

Подтверждаю точность, правильность и
достоверность содержания текстов
переводов на русский язык
Директор регуляторного отдела
ООО «ДжиИ Хэлскеа»



О.И. Орехова

2013 г.

Справочное и техническое руководство

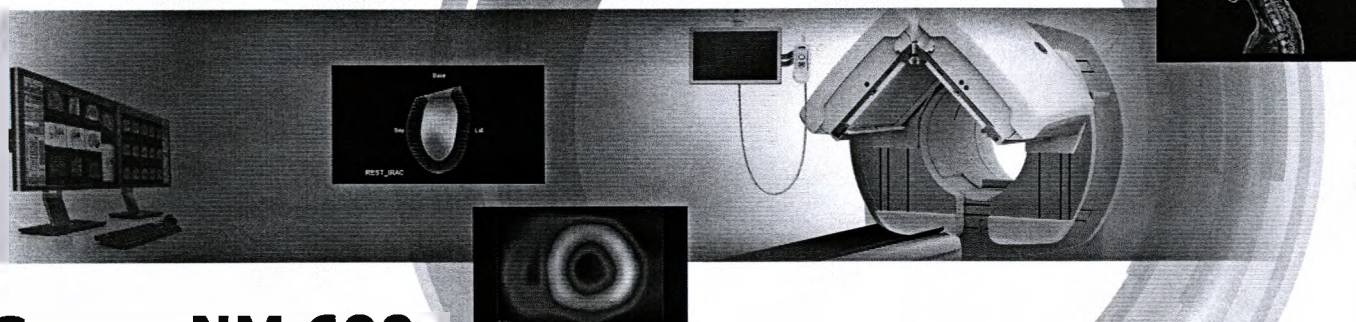
**Система комбинированная однофотонной эмиссионной компьютерной
томографии/компьютерной томографии (ОФЭКТ/КТ) Optima NM/CT 640 с
принадлежностями**

2013г



Технические издания

Документ 5439352-1RU
Редакция 1



Серия NM 600

Системы визуализации для ЯМ-исследований

Описание системы и руководство по технике
безопасности для операторов

© GE Healthcare, 2012 г.



©GE Healthcare, 2012 г. Все права защищены.

Программное обеспечение для получения и/или обработки данных и соответствующая документация являются конфиденциальной информацией, право собственности на которую принадлежит компании **GE Healthcare**. Право использования информации, содержащейся в настоящем документе, предоставляется только обладателям лицензии **GE Healthcare**. Право на копирование и/или распространение этой информации предоставляется только обладателям лицензии на ее копирование и/или распространение. Несанкционированное использование, разглашение, отчуждение, передача или копирование настоящей конфиденциальной информации будет преследоваться в судебном порядке в полном соответствии с действующим законодательством.

Заявление об ограничении ответственности

Компания **GE Healthcare** не несет ответственности и не берет на себя никаких обязательств в отношении случаев получения травмы и/или повреждения собственности в результате использования данной системы, если ее использование осуществлялось без строгого соблюдения инструкций и правил техники безопасности, изложенных в соответствующих руководствах по эксплуатации и дополнениях к ним, а также обозначенных маркировочными знаками на изделиях, и не в соответствии с условиями гарантии и продажи настоящего программного обеспечения, а также в случае внесения в настоящее программное обеспечение каких-либо изменений, не санкционированных компанией **GE Healthcare**.

Оригинал настоящего руководства написан на английском языке.

Осторожно!

Пользовательские программы, сценарии и протоколы получения изображений НЕ признаются компанией **GE Healthcare** и не подпадают под действие гарантии. Ответственность за использование данных, полученных с помощью пользовательских программ, сценариев или протоколов получения изображений, несет исключительно сторона, использующая такие программы или протоколы.

Пользователи, обменивающиеся файлами и электронными носителями, должны учитывать опасность распространения вирусных программ.

Описание системы серии NM 600 и руководство по технике безопасности для операторов
5439352-1RU, ред. 1, © GE Healthcare, 2012 г.



Список редакций

Редакция	Дата	Описание изменений	Глава/страницы
5439352 r1	Июнь 2012 г.	Обновлено в связи с выпуском O640	Все пункты, связанные с O640
5434033 r2	Апрель 2012 г.	■ Изъяты материалы по общей безопасности (перенесены в <i>Руководство по технике безопасности и нормативным требованиям при работе с камерами</i>) ■ Соответствие систем B615/D630/D670 стандарту МЭК, 3-е издание ■ Добавлены технические характеристики системы	Все
5434033 r1	Март 2012 г.	■ Руководство определено, как руководство по системам серии NM 600 ■ Добавлены системы Brivo NM 615 и Optima NM/CT 640, в том числе: ■ Описание системы ■ Защитные механизмы (безопасность) ■ Порядок включения и выключения	Все
5419828 r1	Март 2011 г.	■ Добавлена система Discovery NM 630 ■ Добавлены индикации системы Discovery NM/CT 670 ■ Прочие обновления	Все
5337418 r2	Май 2010 г.	Общее обновление в связи с выпуском системы D670	Все
5337418 r1	Январь 2010 г.	Новое руководство	Все

Описание системы серии NM 600 и руководство по технике безопасности для операторов
5439352-1RU, ред. 1, © GE Healthcare, 2012 г.



Темы

Перед началом работы

Обозначения в данном документе, связанные с безопасностью	xi
Названия, условные обозначения и изображения системы	xii
Системная документация	xiv
Доступ к руководствам пользователя в интерактивном режиме	xviii
Эффективное использование комплекта руководств для оператора	xix
Печать настоящего документа	xxii
Условные обозначения, используемые в документе	xxiv

Глава 1. Описание системы

1.1 Медицинское назначение	1-1
1.1.1 Назначение систем Brivo NM 615 Discovery NM 630	1-1
1.1.2 Optima NM/CT 640 — Назначение системы	1-3
1.1.3 Discovery NM/CT 670 — Назначение системы	1-5
1.2 Описание системы	1-8



1.3	Описание гентри	1-15
1.3.1	ЯМ-детекторы	1-16
1.3.2	Коллиматоры	1-19
1.3.2.1	Тележки коллиматоров B615 и смена коллиматоров	1-21
1.3.2.2	Устройство распознавания контура тела	1-22
1.3.3	Ручной пульт управления системой	1-23
1.3.4	Задняя панель и ручной пульт управления КТ системы O640	1-28
1.3.5	D670: задняя панель управления	1-30
1.3.6	Дисплей гентри	1-32
1.4	Стол для пациента	1-34
1.5	Монитор для синхронизации по ЭКГ	1-39
1.6	Компоненты, обеспечивающие подачу питания	1-40
1.6.1	B615, D630 и O640 — поддержание питания с помощью ИБП при прекращении подачи электроэнергии	1-41
1.6.2	Частичное питание от ИБП в системе D670 при сбоях электроснабжения	1-42
1.7	Пульты управления	1-43
1.7.1	B615, D630 и O640 — пульт управления	1-43
1.7.2	D670: пульт управления	1-44
1.7.3	D670: рабочие режимы	1-45
1.7.4	D670: специализированная клавиатура пульта управления	1-47
1.7.5	Прикладное программное обеспечение	1-50
1.8	Рабочие условия системы	1-51

Описание системы серии NM 600 и руководство по технике безопасности для операторов
5439352-1RU, ред. 1, © GE Healthcare, 2012 г.

v



Глава 2. Порядок перевода в режим ожидания, выключения и запуска системы

2.1	Режим ожидания	2-3
2.2	Завершение работы и выключение B615 и D630.....	2-4
2.3	O640: завершение работы и выключение питания	2-5
2.4	D670: завершение работы и выключение питания	2-6
2.5	Температура детекторов при включении из холодного состояния.....	2-8
2.6	Включение B615 и D630 из холодного состояния	2-9
2.7	O640: включение системы из холодного состояния	2-11
2.8	D670: включение системы из холодного состояния	2-13

Глава 3. Аварийные/защитные механизмы и меры обеспечения безопасности

3.1	Аварийные механизмы для движущихся компонентов системы.....	3-1
3.1.1	Аварийное выключение системы	3-2
3.1.2	Кнопки аварийной остановки	3-4
3.1.3	Разблокировка деки стола	3-7
3.1.4	Механизм ручной разблокировки детекторов	3-8

Описание системы серии NM 600 и руководство по технике безопасности для операторов
5439352-1RU, ред. 1, © GE Healthcare, 2012 г.



3.2	Аварийные механизмы для движущихся компонентов системы.	3-9
3.2.1	Предохранительные датчики давления (ДД).	3-10
3.2.2	Перезапуск после срабатывания датчиков давления.	3-11
3.2.3	Рычаг РАЗБЛОКИРОВКИ на ручном пульте управления.	3-12
3.2.4	Механизм оповещения об угрозе столкновения.	3-13
3.3	О640 и D670 — защита от рентгеновского излучения и порядок действий в чрезвычайных ситуациях.	3-14
3.3.1	О640 — механизмы контроля радиационной безопасности.	3-14
3.3.2	Индикаторы излучения.	3-16
3.3.3	Экстренная помощь пациенту во время рентгеновского облучения.	3-18
3.4	Зона свободного прохода и выход.	3-20

Глава 4. Технические характеристики системы

4.1	Гентри.	4-1
4.2	Стол для пациента.	4-4
4.3	Детекторы.	4-5
4.4	Коллиматоры.	4-8
4.5	Станция получения изображений.	4-12
4.6	Режимы получения изображений.	4-12
4.6.1	Комбинированное ОФЭКТ/КТ-сканирование.	4-16

Описание системы серии NM 600 и руководство по технике безопасности для операторов
5439352-1RU, ред. 1, © GE Healthcare, 2012 г.

vif



4.7	Конфигурации системы серии NM 600	4-17
4.8	Технические требования к сети	4-18
4.8.1	Цель подключения к сети	4-18
4.8.2	Технические характеристики сетевого интерфейса	4-19
4.8.3	Технические характеристики сетевого трафика	4-19
4.9	Требования к окружающей среде и электропитанию	4-28
4.10	Принадлежности системы, рекомендованные компанией GE	4-29
4.10.1	ИБП	4-30
4.10.2	Внешние триггеры ЭКГ	4-31
4.10.3	Принадлежности для стола	4-31

Chapter 5: China-Specific Information

5.1	China-Specific RoHS Compatibility	5-1
------------	--	------------



Список рисунков

1-1	Brivo NM 615: гентри и стол для пациента	1-10
1-2	Discovery NM 630: гентри и стол для пациента	1-11
1-3	Optima NM/CT 640: гентри и стол для пациента	1-12
1-4	Discovery NM/CT 670: гентри и стол для пациента	1-13
1-5	Другие компоненты системы, находящиеся в помещении для сканирования.	1-14
1-6	ЯМ-детекторы	1-16
1-7	Компоненты, обеспечивающие подачу питания	1-40
1-8	Пульт оператора	1-44
1-9	D670: экраны пульта управления.	1-46
3-1	Кнопка аварийного выключения системы.	3-2
3-2	Расположение кнопок аварийной остановки	3-5
3-3	Расположение ручки разблокировки деки стола.	3-7
3-4	Расположение механизма ручной разблокировки детекторов	3-8
3-5	Расположение датчиков давления	3-10
3-6	Расположение рычага РАЗБЛОКИРОВКИ на ручном пульте управления	3-12
3-7	Расположение индикаторов включения рентгеновского излучения.	3-17
3-8	Зона свободного прохода	3-21



Перед началом работы

Перед началом работы



ОСТОРОЖНО!

Перед началом эксплуатации/обслуживания системы оператор и технический персонал должны пройти необходимую подготовку, а также внимательно прочитать и знать все Документы по безопасности, стр. xiv. Это позволит обеспечить безопасность и правильность эксплуатации оборудования всеми пользователями, а также избежать нанесения ущерба здоровью пациента, оператора и технического персонала.

ВАЖНО

В настоящем документе все материалы, касающиеся техники безопасности, относятся к категории предупреждений и снабжаются пометкой **ВНИМАНИЕ!**, если не указывается иное.

Описание системы серии NM 600 и руководство по технике безопасности для операторов
5439352-1RU, ред. 1, © GE Healthcare, 2012 г.

x



Обозначения в данном документе, связанные с безопасностью

В настоящем руководстве обозначения, связанные с безопасностью, подразделяются на три категории разного уровня:



ОПАСНО!

Обозначение **Опасно!** используется в отношении условий или действий, связанных с **конкретным опасным фактором**, которые при несоблюдении инструкций **приведут к тяжелым или смертельным травмам** либо значительным повреждениям имущества.



ОСТОРОЖНО!

Предостережения с пометкой **Осторожно!** указывают на условия или действия, связанные с **конкретным опасным фактором**, которые при несоблюдении инструкций **могут привести к тяжелым или смертельным травмам** либо значительным повреждениям имущества.



ВНИМАНИЕ!

Предупреждения с пометкой **Внимание!** указывают на условия или действия, связанные с **потенциальным опасным фактором**, которые при несоблюдении инструкций **могут привести к травмам легкой степени** или повреждению имущества.



Названия, условные обозначения и изображения системы

ПРИМЕЧАНИЕ

Следующие указания относятся ко всем документам из документации оператора.

- Изображения в настоящем руководстве предназначены только для демонстрационных целей. Внешний вид изделий может немного отличаться от представленного на изображениях, что, однако, не отражается на их функциональных характеристиках.
- Большая часть материалов, вошедших в данное руководство, относится ко всем моделям серии NM 600.
- В зависимости от модели и конфигурации системы, некоторые из описываемых функций могут быть дополнительными.
- Понятия **комбинированное** и **ОФЭКТ/КТ** используются для обозначения комбинации методов визуализации ОФКЭТ и КТ.
- При наличии различий между системами они указываются, как описано ниже.



Перед началом работы

Названия, условные обозначения и изображения системы

Полное название	Сокращение	Обозначения сведений, касающихся конкретных систем*	
Под серии NM 600 или NM600 понимаются все нижеперечисленные системы.			
Brivo NM 615	B615		
Discovery NM 630	D630		
Optima NM/CT 640	O640		
Discovery NM/CT 670	D670		

* Когда прямоугольник указывает несколько систем, используется комбинация цветов для всех указанных систем наряду с наименованиями систем.



Системная документация

Документация к камере включает следующие документы:

Документы по безопасности

ВАЖНО

Для доступа к электронным документам, касающимся техники безопасности, нажмите кнопку **Безопасность** в главном меню **How To...** или откройте закладку **Безопасность...** в документации.

- *Руководство по технике безопасности и нормативным требованиям при работе с камерами*
Содержит относящуюся ко всем ЯМ-камерам информацию о соответствии нормативным требованиям, мерах предосторожности и действиях в чрезвычайных ситуациях.
- *Описание системы NM600 и руководство по технике безопасности для операторов (настоящее руководство)*
Содержит краткое описание камер серии NM 600 и их компонентов, их назначения, механизмов безопасности, а также другие сведения, касающиеся техники безопасности при работе с системой.
- *Руководства пользователя NM600 с наклейками, паспортными табличками и адресом изготовителя*
Содержит все таблички с информацией по безопасности и нормативной информацией для данной системы.

ПРИМЕЧАНИЕ

Руководства с паспортными табличками предоставляются только в печатном виде.

Описание системы серии NM 600 и руководство по технике безопасности для операторов
5439352-1RU, ред. 1, © GE Healthcare, 2012 г.

xiv



- *Краткая справочная карта* (для каждой модели; в печатном и электронном виде)
Содержит информацию о действиях в чрезвычайных ситуациях и инструкции по включению системы и ее восстановлению после чрезвычайных ситуаций.
- *Информационный листок для клиентов* (для каждой модели; поставляется на отдельном компакт-диске)
Содержит информацию, касающуюся нерешенных вопросов, а также сведения, не вошедшие в другую пользовательскую документацию (при необходимости).
- *Справочное техническое руководство по КТ для системы Optima NM/CT 640* 
Содержит или ссылается на сведения о безопасности и нормативы для системы Optima NM/CT 640, касающиеся КТ.

ВАЖНО

Эта документация не охватывает подробно относящиеся к КТ вопросы безопасности для системы D670. Все касающиеся КТ инструкции по технике безопасности, нормативные сведения и предостережения для системы D670 включены в Документы оператора КТ системы D670, стр. xvii.



Документы по эксплуатации

- *Клиническое руководство по ЯМ для системы NM600*
Содержит всю необходимую информацию о том, как с помощью системы выполнять клиническое сканирование только в режиме ЯМ.
- *Руководство по контролю качества для системы NM600*
Содержит инструкции и рекомендации по процедурам контроля качества, выполняемым оператором.
- *Клиническое руководство по эксплуатации для комбинированных исследований   *
DS70 (для каждой модели)
Содержит всю не вошедшую в *Клиническое руководство по ЯМ для системы NM600* информацию, необходимую оператору для выполнения комбинированных исследований.

Дополнительные справочные документы

- *Справочник пользовательского интерфейса и параметров получения изображений для систем серии NM 600*
- *Справочник заводских протоколов получения изображений* (для каждой модели)

Документы по принадлежностям для пациента

- *Руководство по эксплуатации многофункциональных ремней для фиксации рук в ЯМ-камерах*
- *Руководство по эксплуатации ремня для сканирования с руками над головой в ЯМ-камерах*
- *Руководство по эксплуатации держателя для головы в ЯМ-камерах*
- *Руководство по эксплуатации точечного коллиматора систем серии NM 600*

Описание системы серии NM 600 и руководство по технике безопасности для операторов
5439352-1RU, ред. 1, © GE Healthcare, 2012 г.

xvi



Документы оператора КТ системы D670

- *Учебно-справочное руководство для серии BrightSpeed*
Содержит всю информацию, необходимую пользователю для работы с компьютерным томографом, а также соответствующую информацию по технике безопасности. В руководстве даются подробные описания и пошаговые инструкции.
- *Справочное техническое руководство для серии BrightSpeed*
Содержит информацию по технике безопасности, относящуюся к КТ-исследованиям, нормативную информацию, сведения о технических характеристиках системы и технические описания.
- *Практические советы и инструкции по выходу из внештатных ситуаций для пользователей серии BrightSpeed*

Эксплуатационная документация

Вся эксплуатационная документация предоставляется на отдельном компакт-диске.



Перед началом работы

Доступ к руководствам пользователя в интерактивном режиме

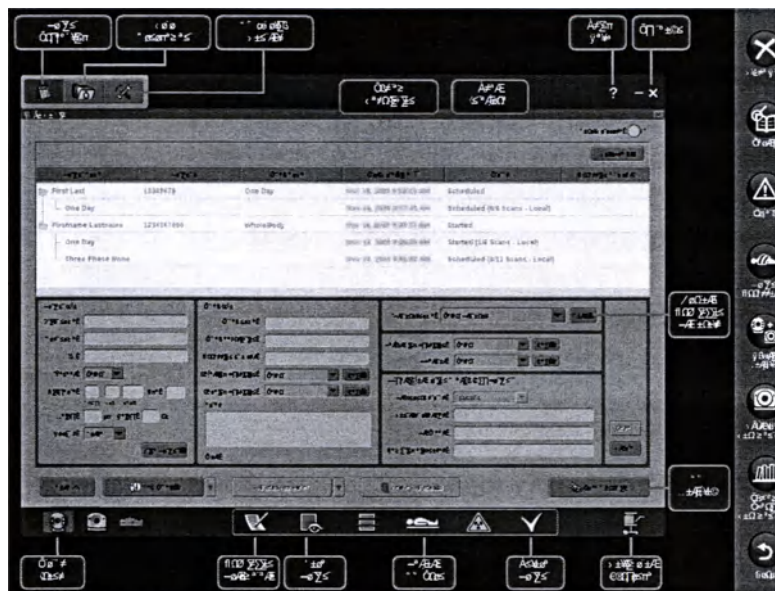
Доступ к руководствам пользователя в интерактивном режиме

Для доступа к руководству пользователя в интерактивном режиме щелкните вопросительный знак (?) в верхнем правом углу экрана **To Do List** (Список текущих процедур).

Для получения необходимой информации нажимайте на соответствующие ссылки или кнопки главного меню **How To...**

Для поиска по всем документам используйте кнопку **Поиск**  или закладку (см. Использование функции поиска для поиска информации, стр. xix).

Чтобы вернуться к главному меню, воспользуйтесь закладкой **How To.....** или кнопкой **Главная страница** .



Документы по безопасности

Чтобы получить доступ к Документы по безопасности, нажмите кнопку **Безопасность**  в главном меню **How To...** или щелкните закладку **Безопасность...**, имеющуюся во всех документах.

Описание системы серии NM 600 и руководство по технике безопасности для операторов 5439352-1RU, ред. 1, © GE Healthcare, 2012 г.

xviii



Эффективное использование комплекта руководств для оператора

Использовании функции поиска для поиска информации

- Используйте функцию **Поиск** (закладки или кнопка) для поиска данных. Функция поиска активирует перекрестный указатель для всего текста, который отображает список документов и контекст, в котором встречается слово.
- Эта функция также предлагает **расширенные опции поиска**, которые позволяют выполнять поиск фраз, использовать логические операторы И/ИЛИ/НЕ, использовать морфологический поиск, поиск созвучных слов, тезаурус и приблизительный поиск, а также добавлять закладки или комментарии в поиск.
- **НЕ** используйте функцию поиска Ctrl+F, так как она выполняет поиск только в текущем документе и находит слова последовательно, не используя указатель для всего текста.

ПРИМЕЧАНИЕ

Документы, открываемые с помощью указателя поиска, открываются в отдельном окне, в дополнение к документу, просматриваемому в текущий момент времени.



Комментарии

- К любому документу можно добавлять комментарии. Комментарии удобно использовать для того, чтобы отмечать и находить в дальнейшем часто используемый материал, или для отправки нам ваших комментариев и запросов (комментарии можно экспортировать в небольшой файл «.txt» с помощью кнопки **Options** (Параметры) в области **Comments List** (Список комментариев)).

- Свои комментарии можно добавлять с помощью инструмента «пишущая машинка»  или инструментов комментирования (наиболее полезные инструменты — **Text Edits** (Правки текста) и **Highlight** (Выделение)).



Список комментариев отображается с помощью инструмента **Show** (Показать).

- После добавления комментария сохраните файл (чтобы сохранить комментарии для обращения в будущем внутри набора документов, сохраняйте файл под тем же именем и в том же месте).

ПРИМЕЧАНИЕ

После сохранения файла может появиться сообщение об ошибке, указывающее на то, что указатель не обновлен. Отключите отображение этого сообщения.

Навигация и масштабирование

Навигационная панель в нижней части каждой страницы позволяет переходить на предыдущую и следующую страницы и просматривать открывавшиеся ранее страницы в обратном порядке.

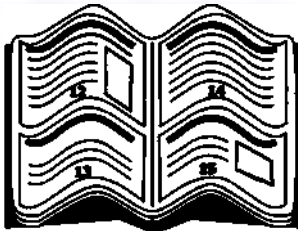
■ Навигация:

- Кнопка **Главная страница**  на каждой странице возвращает в главное меню.
- Кнопка **Назад**  на каждой странице возвращает к ранее открытым страницам в пределах одного или нескольких документов.
- **Масштаб:** по умолчанию документ отображается на всей странице (по размеру окна), однако для просмотра деталей графического изображения или снимка экрана можно использовать инструмент масштабирования . Нажмите , чтобы вернуться к полной странице.



Печать настоящего документа

Этот документ создан в формате A5. При печати документа действуйте в соответствии со следующими указаниями.

Диалоговое окно печати	Свойство *	По две страницы на листе (A4/«Письмо»)	Одна страница на листе (A5 или A4/«письмо») В целях экономии бумаги и получения компактной брошюры рекомендуется печатать текст на бумаге формата A5 . Если требуется большой формат и крупный шрифт, рекомендуется использовать формат A4/«письмо» .	
				
Главное	Масштаб страницы	Fit to Printable Area (Подогнать под область печати) (позволяет оптимизировать размер полей)		

Диалоговое окно печати	Свойство *	По две страницы на листе (А4/«Письмо»)	Одна страница на листе (А5 или А4/«письмо»)	
			В целях экономии бумаги и получения компактной брошюры рекомендуется печатать текст на бумаге формата А5. Если требуется большой формат и крупный шрифт, рекомендуется использовать формат А4/«письмо».	
Свойства принтера (Дополни- тельно)	Ориентация	Landscape (Горизонтальная)		
	Двухсторонняя печать	Double-sided (Двухсторонняя печать) (или Print on Both Sides (Печать на обеих сторонах))		
	Направление листания страниц/ Брошюровка	Open to Side (Открывается в сторону) (или Open to Left (Открывается влево))	Open to Top (Открывается вверх) или Flip pages Up (Листать страницы вверх)	Open to Side (Открывается в сторону) или Open to Left (Открывается влево)
	Количество страниц на листе	2	1	1
	Границы страниц	Print Page Borders (Печатать границы страниц) (добавлять визуальное разделение между двумя страницами)	Неприменимо	Неприменимо

* Названия свойств и опций могут различаться в зависимости от установленного драйвера принтера



Условные обозначения, используемые в документе

ВАЖНО

Обращает внимание на важные комментарии.

ПРИМЕЧАНИЕ

Содержит практические советы и общие комментарии.

В настоящем руководстве используются следующие условные обозначения:

Описание	Пример
Клавиши на клавиатуре оператора, ручной пульт управления и гентри	<SET> (<Установить>), <Ctrl>
Кнопки программируемого интерфейса	[OK] , [Apply] ([Применить]), [Cancel] ([Отмена])
Названия элементов графического интерфейса, в том числе: ■ названия диалоговых окон, окон, вкладок, областей и списков; ■ пункты меню; ■ обозначения полей и пиктограмм.	Вкладка Configuration (Конфигурация), файловое меню To Do List (Список текущих процедур), значок " Gantry " (Гентри), поле Properties (Свойства)
Системные сообщения	Press Y to continue (Нажмите Y для продолжения работы)



Перед началом работы

Условные обозначения, используемые в документе

Описание	Пример
Параметры системы, значения которых задаются пользователем	Введите $-\phi^{\circ} \sum^a s^{\circ} \phi^{\circ}$ (Идентификатор пациента)
Гиперссылки	Рис. 3-1
Пути	root>opt>tacqdb>manuals
Ссылки на другие документы	<i>Руководство оператора</i>
Конец процедуры	◆

Описание системы серии NM 600 и руководство по технике безопасности для операторов
5439352-1RU, ред. 1, © GE Healthcare, 2012 г.

xxv



Глава 1. Описание системы

1.1 Медицинское назначение

1.1.1 Назначение систем Brivo NM 615 Discovery NM 630

ПРИМЕЧАНИЕ B615 и D630

Данный раздел относится только к Brivo NM 615 и Discovery NM 630.

Система — это медицинский прибор, предназначенный для использования прошедшим надлежащую подготовку медицинским персоналом в качестве средства выявления и диагностики заболеваний, определения локализации очагов патологии, а также оценки функционального состояния органов в целях диагностики заболеваний, травм, дефектов и нарушений, в том числе сердечно-сосудистых заболеваний, неврологических нарушений и рака. Наряду с этим, система позволяет получать данные, которые могут использоваться врачом для определения стадии развития опухоли (в том числе повторного), а также планирования, ведения и контроля терапии.

Данная система является системой радиоизотопной диагностики и предназначена для выполнения процедур визуализации методами общей ядерной медицины (ЯМ) с целью определения уровня поглощения радиоизотопных меток различными анатомическими структурами пациента. В системе используются различные режимы сбора данных, технологии формирования изображений и функции визуализации, предназначенные для повышения качества изображений.



Возможно использование следующих режимов сканирования: планарный режим (статическое, синхронизированное, динамическое сканирование и сканирование всего тела) и томографический режим (ОФЭКТ, ОФЭКТ с синхронизацией, ОФЭКТ всего тела).

Доступны следующие технологии получения изображения: одноизотопная и мультиизотопная визуализация, визуализация с получением многопикового кадра, однофотонная визуализация в режиме списка. Повышение качества изображения обеспечивается за счет следующих функциональных характеристик: возможность выбора коллиматора, возможность синхронизации по физиологическим сигналам, возможность автоматического оконтуривания тела в режиме реального времени.

В состав системы может входить оборудование для анализа сигналов и просмотра, поддерживающие приспособления для пациента и оборудования, а также другие компоненты и принадлежности. Систему можно использовать для пациентов всех возрастов.



1.1.2 Optima NM/CT 640 — Назначение системы

ПРИМЕЧАНИЕ 0640

Данный раздел относится только к Optima NM/CT 640.

Система Optima NM/CT 640 — это медицинский прибор, предназначенный для использования прошедшим надлежащую подготовку медицинским персоналом в качестве средства выявления и диагностики заболеваний, определения локализации очагов патологии, а также оценки функционального состояния органов в целях диагностики заболеваний, травм, дефектов и нарушений, в том числе сердечно-сосудистых заболеваний, неврологических нарушений и рака. Наряду с этим, система позволяет получать данные, которые могут использоваться врачом для определения стадии развития опухоли (в том числе повторного), а также планирования, ведения и контроля терапии.

Система Optima NM/CT 640 является системой радиоизотопной диагностики и предназначена для выполнения процедур визуализации методами общей ядерной медицины (ЯМ) с целью определения уровня поглощения радиоизотопных меток различными анатомическими структурами пациента с использованием различных режимов сканирования, поддерживаемых доступными технологиями получения изображения, и функций визуализации, предназначенных для повышения качества изображений. В число режимов сканирования входят планарный режим (статическое, синхронизированное, динамическое сканирование и сканирование всего тела) и томографический режим (ОФЭКТ, ОФЭКТ с синхронизацией, ОФЭКТ всего тела). Доступны следующие технологии получения изображения: одноизотопная и мультиизотопная визуализация, визуализация с получением многопикового кадра, однофотонная визуализация в режиме списка. Имеются следующие функции, предназначенные для повышения качества визуализации: возможность выбора коллиматора, возможность синхронизации по физиологическим сигналам, возможность автоматического оконтуривания тела пациента в режиме реального времени.



В состав системы Optima NM/CT 640 входят КТ-подсистема, предназначенная специально только для коррекции ослабления и автоматической локализации, рабочая станция обработки и просмотра, а также может входить оборудование для анализа и отображения сигнала, поддерживающие приспособления для пациента и оборудования, а также другие компоненты и принадлежности.

Используя соответствующую КТ-подсистему и оборудование последующей обработки, устройство может создавать ОФЭКТ-изображения с коррекцией затухания с помощью основанных на КТ карт ослабления, а также функциональные и анатомические изображения, совмещенные с ОФЭКТ-изображениями с целью локализации или объединения.

Устройство не поддерживает работу только в режиме КТ. Систему можно использовать для пациентов всех возрастов.



1.1.3 Discovery NM/CT 670 — Назначение системы

ПРИМЕЧАНИЕ ID670

Данный раздел относится только к Discovery NM/CT 670.

Система Discovery NM/CT 670 — это медицинский прибор, предназначенный для использования прошедшим надлежащую подготовку медицинским персоналом в качестве средства выявления и диагностики заболеваний, определения локализации очагов патологии, а также оценки функционального состояния органов в целях диагностики заболеваний, травм, дефектов и нарушений, в том числе сердечно-сосудистых заболеваний, неврологических нарушений и рака. Наряду с этим, система позволяет получать данные, которые могут использоваться врачом для определения стадии развития опухоли (в том числе повторного), а также планирования, ведения и контроля терапии. Система Discovery NM/CT 670, объединяющая в себе функции аппарата для ядерно-медицинских (ЯМ) исследований и аппарата для компьютерной томографии (КТ), рассчитана на выполнение следующих процедур.



■ Система для ЯМ-исследований:

Общие процедуры ЯМ-визуализации, предполагающие регистрацию поглощения радиоизотопных индикаторов различными структурами в теле пациента с использованием различных режимов сканирования, поддерживаемых доступными технологиями получения изображения, и функций визуализации, предназначенных для повышения качества изображений. Возможно применение следующих режимов сканирования: планарного режима (статическое, синхронизированное, динамическое сканирование и сканирование всего тела) и томографического режима (ОФЭКТ, ОФЭКТ с синхронизацией, ОФЭКТ всего тела). Доступны следующие технологии получения изображения: одноизотопная и мультиизотопная визуализация, визуализация с получением многопикового кадра, однофотонная визуализация в режиме списка. Повышение качества изображения обеспечивается за счет следующих функциональных характеристик: возможность выбора коллиматора, возможность синхронизации по физиологическим сигналам, возможность автоматического оконтуривания тела в режиме реального времени.



- **Система для КТ-исследований:**

Возможность получения поперечных срезов тела посредством компьютерной реконструкции рентгенографических данных, полученных под разными углами и в разных плоскостях, в частности аксиальных, спиральных, синхронизированных изображений, а также изображений сердца и кинопетель. Такие изображения могут быть получены с использованием контрастного вещества или без него. КТ-система используется для получения рентгеновских компьютерных томограмм головы, всего тела, сердца и сосудов.

- **Система для ЯМ+КТ (комбинированных) исследований:**

Комбинированные (гибридные) протоколы ОФЭКТ и КТ для визуализации методом ОФЭКТ с коррекцией ослабления на основе КТ, а также визуализации с функциональным и анатомическим картированием (локализация, совмещение и объединение).

В состав системы GE Discovery NM/CT 670 может входить оборудование для анализа сигналов и просмотра, поддерживающие приспособления для пациента и оборудования, а также другие компоненты и принадлежности. Система может быть оснащена функциями обработки изображений и других данных с целью получения различных поперечных и реформатированных срезов. Возможна также постобработка изображений для получения дополнительных изображений, срезов и результатов анализа.



1.2 Описание системы

К серии NM 600 относятся следующие модели.

	Brivo NM 615	Discovery NM 630	Optima NM/CT 640	Discovery NM/CT 670
	Рис. 1-1, стр. 1-10	Рис. 1-2, стр. 1-11	Рис. 1-3, стр. 1-12	Рис. 1-4, стр. 1-13
Тип системы	Однодетекторная камера с изменяющейся геометрией, только для ЯМ	Двухдетекторная камера с изменяющейся геометрией, только для ЯМ	Комбинированная система ОФЭКТ-КТ, в состав которой входят: ■ Двухдетекторная ЯМ-камера с изменяющейся геометрией Быстро вращающаяся КТ-система с низким значением мА	Комбинированная система ОФЭКТ-КТ, в состав которой входят: ■ Двухдетекторная ЯМ-камера с изменяющейся геометрией ■ Многодетекторный компьютерный томограф
Местоположение пульта управления	В зависимости от запросов учреждения и местных нормативов может устанавливаться в отдельной комнате оператора или внутри помещения для сканирования.		Может потребоваться дополнительная защита от излучения. В зависимости от запросов учреждения и местных нормативов может устанавливаться в отдельной комнате оператора или внутри помещения для сканирования. Для активации этапа КТ комбинированного сканирования оператор должен находиться возле пульта управления.	Требуется защита от излучения. Должен находиться в отдельной комнате оператора, защищенной от излучения.

ПРИМЕЧАНИЕ

Технические характеристики см. в Гл.4, Технические характеристики системы.



В состав системы входят следующие компоненты.

Табл. 1-1. Компоненты системы

Помещение для сканирования		Помещение/комната оператора
Основные компоненты системы (см. Рис. 1-4, стр. 1-13)	Другие компоненты (см. Рис. 1-5, стр. 1-14)	
■ Гентри (см. стр. 1-15) ■ Стол для пациента (см. стр. 1-34)	■ Коллиматоры и тележки (см. стр. 1-19) ■ Компоненты, обеспечивающие подачу питания (см. стр. 1-40) ■ Монитор для синхронизации по ЭКГ (см. стр. 1-39 и документацию изготовителя) ■ ID670 Инъектор для введения контрастного вещества (см. документацию изготовителя) ■ Вспомогательные приспособления для позиционирования пациента (см. Табл. 1-5, стр. 1-37)	■ Системный компьютер для получения изображений ■ Пульт управления (см. стр. 1-43) ■ Инструменты обработки и просмотра данных: ■ Рабочая станция Xeleris 3.x ■ ID670 Рабочая станция Advantage Windows (AW)



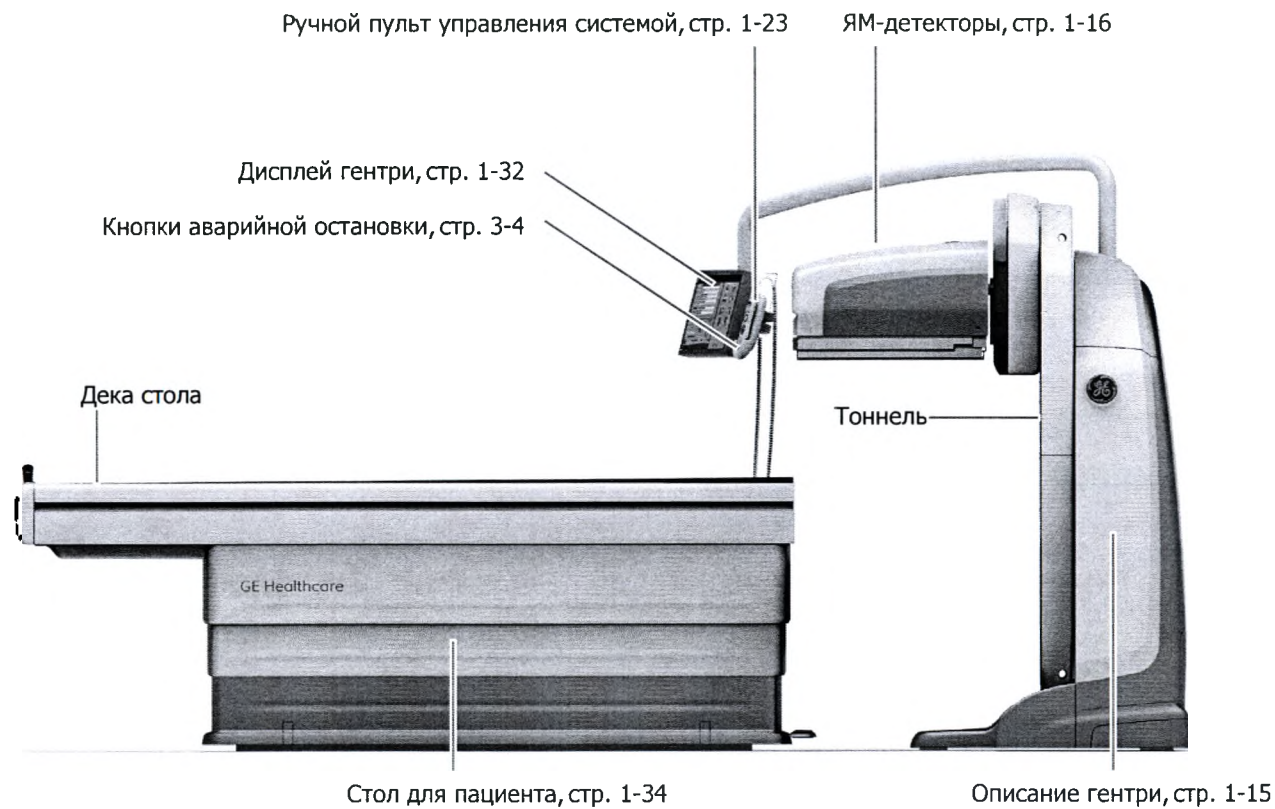


Рис. 1-1. Brivo NM 615: гентри и стол для пациента

Описание системы серии NM 600 и руководство по технике безопасности для операторов
5439352-1RU, ред. 1, © GE Healthcare, 2012 г.

1-10



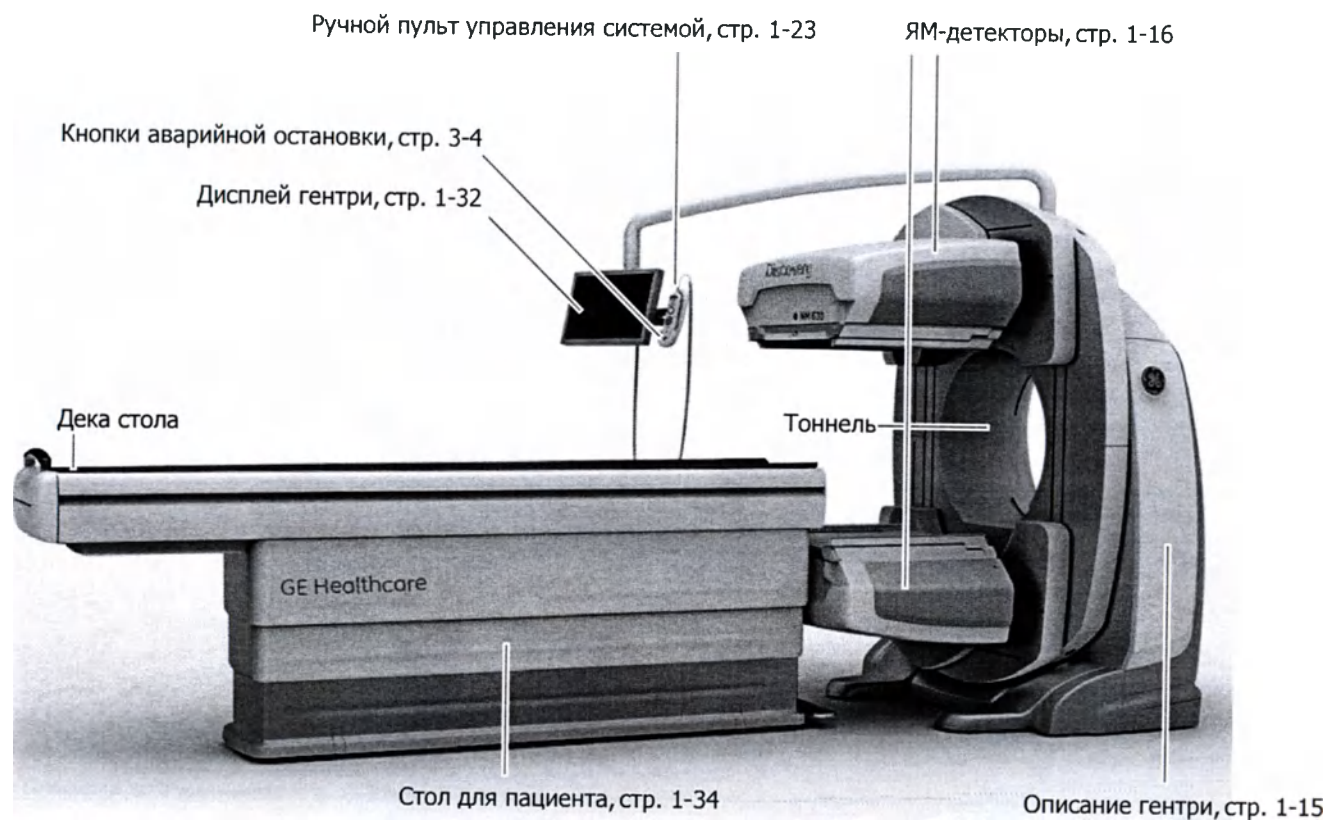


Рис. 1-2. Discovery NM 630: гентри и стол для пациента

Описание системы серии NM 600 и руководство по технике безопасности для операторов
5439352-1RU, ред. 1, © GE Healthcare, 2012 г.



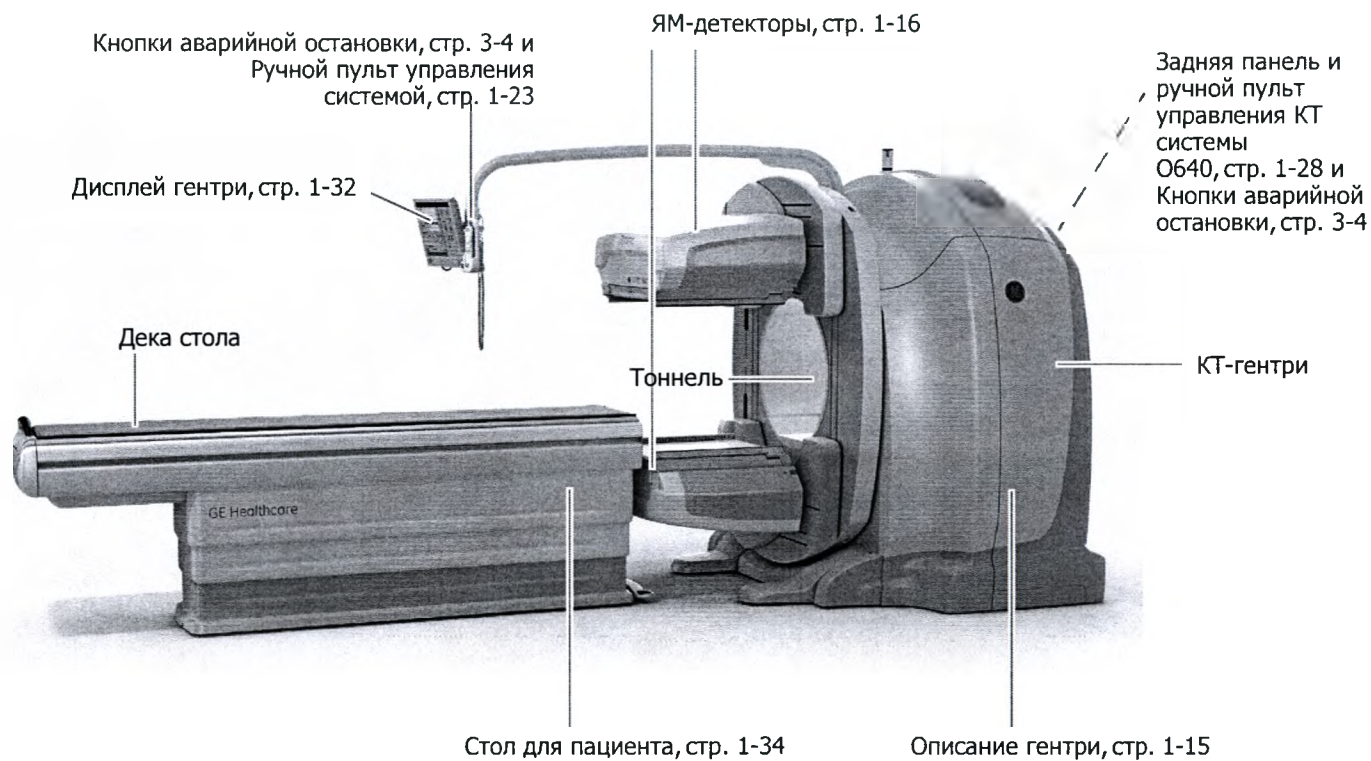


Рис. 1-3. Optima NM/CT 640: гентри и стол для пациента

Описание системы серии NM 600 и руководство по технике безопасности для операторов
5439352-1RU, ред. 1, © GE Healthcare, 2012 г.



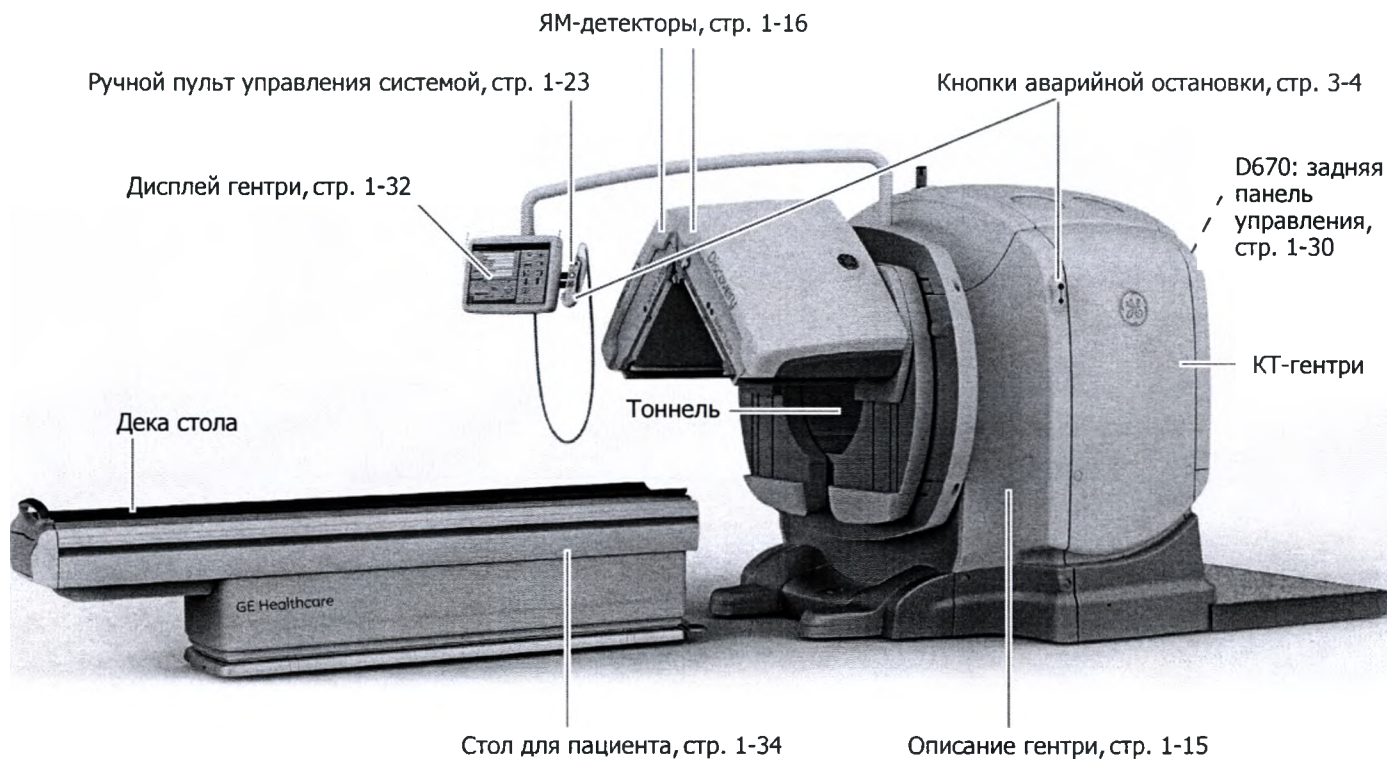
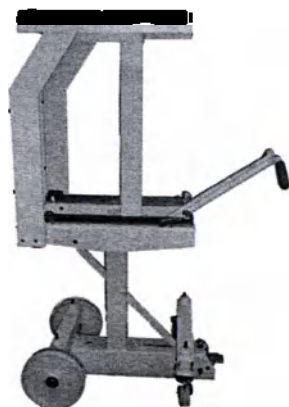


Рис. 1-4. Discovery NM/CT 670: гентри и стол для пациента

Описание системы серии NM 600 и руководство по технике безопасности для операторов
5439352-1RU, ред. 1, © GE Healthcare, 2012 г.

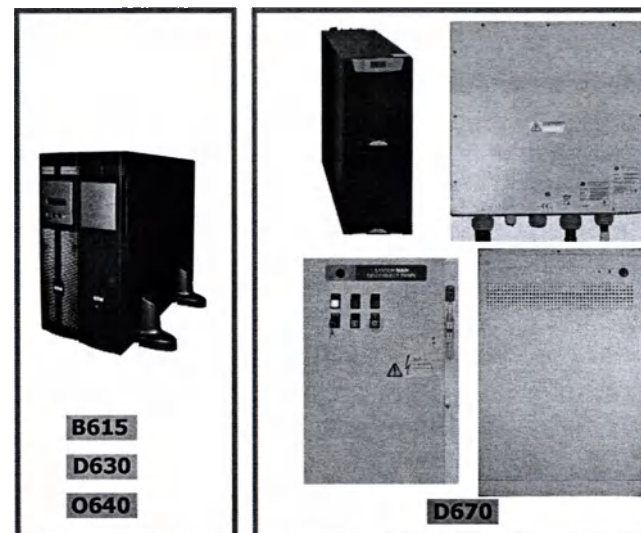




Одна или несколько тележек коллиматора и Коллиматоры, стр. 1-19



Внешний Монитор для синхронизации по ЭКГ, стр. 1-39



Компоненты, обеспечивающие подачу питания, стр. 1-40 (набор компонентов зависит от конфигурации системы)

Рис. 1-5. Другие компоненты системы, находящиеся в помещении для сканирования



1.3 Описание гентри

ЯМ-детекторы монтируются спереди гентри и работают в нескольких режимах, предназначенных для различных типов ЯМ-сканирования (см. Режимы ЯМ-детекторов B615, стр. 1-17 и D630, O640 и D670 — режимы ЯМ детекторов, стр. 1-18).

КТ-подсистема моделей O640 и D670 располагается в задней части гентри, создавая дополнительные возможности для комбинированного сканирования, а также обеспечивая коррекцию ослабления и анатомическую локализацию для исследований ОФЭКТ/ЯМ.

Кроме того, D670 позволяет выполнять КТ в чистом виде (см. Discovery NM/CT 670 — Назначение системы, стр. 1-5).



1.3.1 ЯМ-детекторы

Каждый ЯМ-детектор закрывается коллиматором, обеспечивающим выполнение процедуры визуализации, а также тепловую и механическую защиту сцинтиллирующих кристаллов детектора (см. Коллиматоры, стр. 1-19).

В состав моделей D630, O640 и D670 входят по два детектора, на которых имеется маркировка ● (детектор 1) **A** и ●● (детектор 2) **B**, тогда как модель B615 оснащена единственным детектором.

В зависимости от системы ЯМ-детекторы обеспечивают визуализацию в различных режимах, как указано ниже:

- Табл. 1-2 "Режимы ЯМ-детекторов B615", стр. 17
- Табл. 1-3 "D630, O640 и D670 — режимы ЯМ детекторов", стр. 18

Подробнее см. в *Клиническом руководстве по ЯМ для системы NM600*.

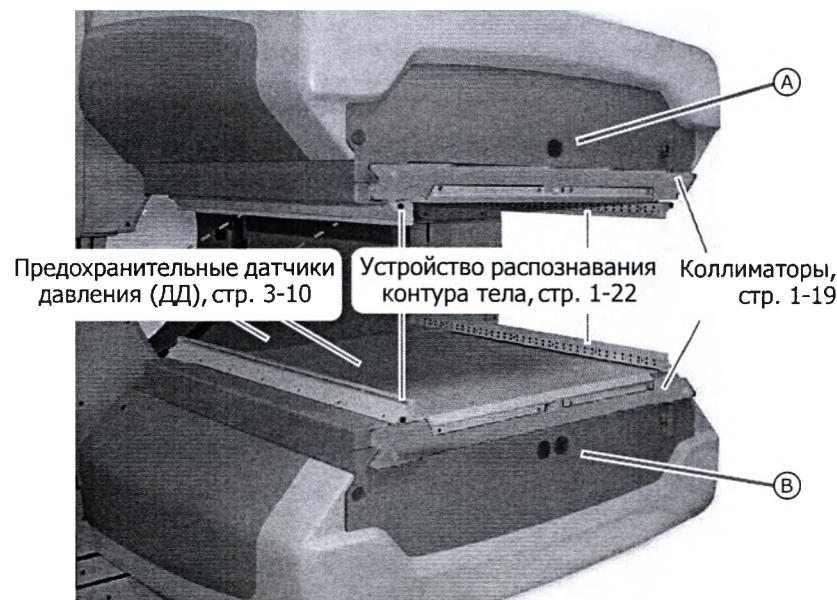


Рис. 1-6. ЯМ-детекторы



Табл. 1-2. Режимы ЯМ-детекторов B615

Режим	Описание		Режим	Описание
Радиальный 	Детектор вращается вокруг пациента		Плантарный 	Детектор обращен вверх
Вертикальный, внутрь (высокое и низкое положение) 	Вертикальный, наружу (высокое и низкое положение) 	Детектор располагается вертикально и обращен внутрь/наружу	Горизонтальный режим 	Детектор обращен вниз



Табл. 1-3. D630, O640 и D670 — режимы ЯМ детекторов

Режим	Описание	Режим	Описание
L-режим 	Детекторы поворачиваются вокруг пациента под фиксированным углом в 90°	Вертикальный, внутрь (высокое и низкое положение) 	Оба детектора располагаются вертикально и обращены внутрь
H-режим 	Детекторы вращаются вокруг пациента, располагаясь параллельно друг другу	Горизонтальный режим 	Оба детектора обращены вниз
Вертикальный, наружу (высокое и низкое положение) 	Оба детектора располагаются вертикально и обращены наружу	Плантарный 	Оба детектора обращены вверх



1.3.2 Коллиматоры

Каждый коллиматор представляет собой толстую свинцовую пластину с отверстиями, которые пропускают к детектору только гамма-лучи, идущие в определенном направлении, в то время как другие гамма-лучи (определенных энергий) задерживаются свинцовой пластиной. Помимо выполнения данной функции в визуализации, коллиматоры обеспечивают тепловую и физическую защиту скинтилирующих кристаллов детекторов.



**ВНИМАНИЕ!**

На детекторы всегда должны быть установлены коллиматоры, чтобы кристаллы были закрыты. Во время выполнения процедур, требующих снятия коллиматоров, в целях защиты детекторов на них необходимо устанавливать макеты коллиматоров.

Для данной системы имеются следующие коллиматоры:

Тип коллиматора	Примеры изотопов, с которыми используется коллиматор
LEHR (для низких энергий, с высоким разрешением)	Tc ^{99m} , Tl ²⁰¹
ELEGP (для низких энергий, расширенный, общего назначения)	Tc ^{99m} , I ¹²³
MEGP (для средних энергий, общего назначения)	Ga ⁶⁷ , In ¹¹¹
HEGP (для высоких энергий, общего назначения)	I ¹³¹
Точечный (точечный с 3 вставками)	Tl ²⁰¹ , Tc ^{99m} , I ¹²³ , I ¹³¹
Для формирования веерного пучка (низкоэнергетические веерные пучки для визуализации головного мозга с высоким разрешением)	Tc ^{99m}
Примечание B615 : недоступно для B615.	



На внешней стороне каждого коллиматора расположено следующее оборудование:

- Предохранительные датчики давления (ДД), стр. 3-10, служащие для предотвращения случайных столкновений детектора с телом пациента во время процедур сканирования, выполняемых в обычном режиме.
- Корпус Устройство распознавания контура тела, стр. 1-22 (дополнительно для **■**).

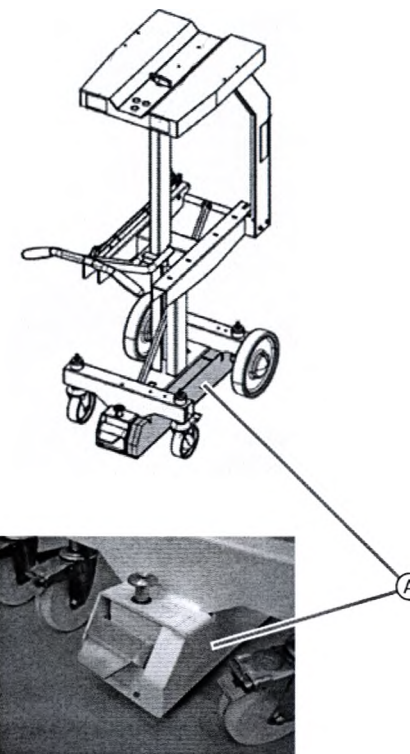
Когда коллиматоры не установлены на детекторы, они хранятся на предназначенных для них тележках. Подробные инструкции и порядок выполнения работ по замене коллиматоров и макетов коллиматоров см. в документе *Клиническом руководстве по ЯМ для системы NM600*.



1.3.2.1 Тележки коллиматоров B615 и смена коллиматоров

Тележка коллиматора B615 вмещает один коллиматор, уравновешенный тяжелым грузом **A**, расположенным в основании тележки.

Не увеличивайте массу противовеса, так как это не будет соответствовать механической конструкции тележки.



1.3.2.2 Устройство распознавания контура тела

Устройство распознавания контура тела (см. Рис. 1-6, стр. 16) состоит из передатчика и приемника, которые располагаются на каждом коллиматоре. С помощью этого устройства детекторы могут отслеживать профиль тела пациента во время томографического исследования (Tomo), в том числе с синхронизацией (Gated Tomo) и сканирования всего тела.

ПРИМЕЧАНИЕ

Только для **B615**

Механизм распознавания контура тела не входит в обязательный комплект поставки. Даже если в конкретную конфигурацию системы не входит этот механизм, на детекторе все равно имеется его корпус.



1.3.3 Ручной пульт управления системой

Ручной пульт управления (РПУ) позволяет оператору, находясь около гентри, выполнять следующие действия:

- Управлять перемещением частей системы, в частности с помощью следующих элементов:
 - Элементы управления перемещением стола, стр. 1-25
 - Элементы управления перемещением детекторов, стр. 1-26
 - Специальные элементы управления перемещением и его скоростью, стр. 1-27
- Запускать и останавливать процедуры сканирования (Элементы управления получением изображения, стр. 1-24)
- Подтверждать операции и реагировать на запросы во всплывающих диалоговых окнах, отображаемых на дисплее гентри (Интерактивные элементы управления, стр. 1-24)

Выполнение любых операций, связанных с перемещением частей системы и получением изображений, требует нажатия соответствующих кнопок с одновременным нажатием рычага **<ENABLE>** (**<РАЗБЛОКИРОВКА>**) . Это позволяет избежать прихода в движение каких-либо частей системы в результате непреднамеренного нажатия на клавишу ручного пульта управления.

Описание системы серии NM 600 и руководство по технике безопасности для операторов 5439352-1RU, ред. 1, © GE Healthcare, 2012 г.

1-23



Интерактивные элементы управления

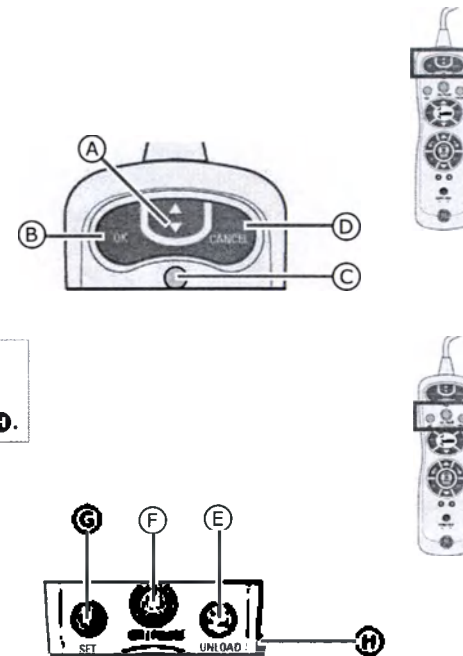
- A** Стрелки **вверх/вниз** Выбор операции или пункта из списка.
- B** **<OK>** Подтверждение выбора операции или пункта, а также запроса во всплывающем диалоговом окне.
- C** (Не используется)
- D** **<CANCEL>** (**<Отмена>**) Закрытие диалогового окна или всплывающего меню без внесения изменений.

Элементы управления получением изображения**ВАЖНО**

Для использования любого из элементов управления получением изображения необходимо одновременно нажать на него и на рычаг **<Enable>** (**<Разблокировка>**) **H**.

- E** **<UNLOAD>** (**<Извлечь>**) Используется для перемещения частей системы с целью извлечения пациента. После завершения процедуры получения изображений обеспечивает отодвигание детекторов, перемещение деки стола в направлении от гентри и опускание стола.
- F** **<GO/PAUSE>** (**<Пуск/Пауза>**) Во время отображения инерционного изображения — запуск сканирования.
Во время получения ЯМ-изображений с перемещением детекторов или стола — приостановка процедуры и открытие диалогового окна **Scan Pause** (Приостановка сканирования), позволяющего выбрать такие команды, как **Continue** (Продолжить), **Store** (Сохранить) или **Quit** (Выход), на пульте управления или с помощью интерактивных кнопок пульта дистанционного управления. Используется также для продолжения ранее приостановленного получения ЯМ-изображения с перемещением детекторов или стола.
- G** **<SET>** (**<Установить>**) Прежде чем начинать сканирование, переведите детекторы в выбранный режим

Описание системы серии NM 600 и руководство по технике безопасности для операторов 5439352-1RU, ред. 1, © GE Healthcare, 2012 г.

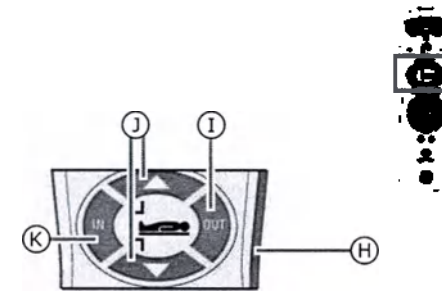
1-24

Элементы управления перемещением стола

ВАЖНО

Для использования любого из элементов управления перемещением стола необходимо нажатие одновременно на него и на рычаг **<Enable>** (**<Разблокировка>**) **H**.

- I <OUT>** (**<Наружу>**) Перемещение деки стола в направлении от гентри.
- J Стрелки вверх/вниз** Перемещение стола для пациента, соответственно, вверх и вниз. Если система обнаруживает возможное столкновение стола и гентри, то на экран выводится предупреждение.
- K <IN>** (**<Внутрь>**) Перемещение деки стола в направлении к гентри.



Элементы управления перемещением детекторов

ВАЖНО

Для использования любого из элементов управления перемещением детекторов необходимо нажать одновременно на него и на рычаг **<Enable>** (**<Разблокировка>**) **H**.

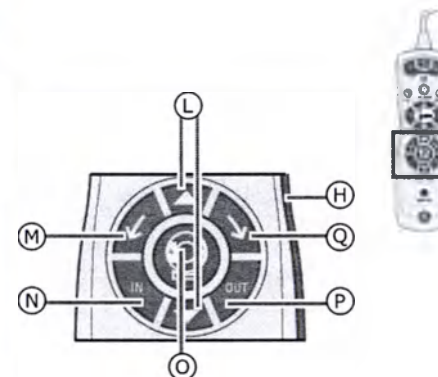
ПРИМЕЧАНИЕ B615

Все элементы управления перемещением детектора действуют только на один детектор системы.

ПРИМЕЧАНИЕ D670 O640

- Когда стол находится в положении для КТ, клавиши перемещения детектора отключены.
- См. также Задняя панель и ручной пульт управления КТ системы O640, стр. 1-28 и D670: задняя панель управления, стр. 1-30.

- | | |
|--|---|
| L Стрелки вверх/вниз | Перемещение выбранных детекторов вверх и вниз, соответственно, в вертикальном, горизонтальном и плантарном режимах (выберите детекторы с помощью O). |
| M Стрелки поворота | Поворот обоих детекторов по часовой стрелке или против часовой стрелки (режим L или режим H). В вертикальном (внутрь/наружу, высокое/низкое положение), горизонтальном и плантарном режимах — сдвиг детектора, если выбран один детектор. |
| Q или сдвига | |
| N <IN>
(<Внутрь>) | Перемещение выбранного детектора (детекторов) к пациенту. |
| P <OUT>
(<Наружу>) | Перемещение выбранного детектора (детекторов) от пациента. |
| O Detector Selector
(Выбор детектора) | Выбор детектора 1 (●), детектора 2 (●●) или обоих детекторов. Выбранные детекторы указываются с помощью СИД. |
- Примечание. B615** : не имеет отношения к B615.



Специальные элементы управления перемещением и его скоростью

- R** Боковое перемещение (вправо/влево) (только для точечного коллиматора)
Перемещение детекторов вдоль поперечной оси, если оно допускается.
Фактическое направление перемещения (вправо/влево или вверх/вниз) зависит от угла поворота гентри.
- S** **<SLOW/FAST>** Переключение между опциями быстрого (FAST) и медленного (SLOW) перемещения гентри, детекторов и стола для пациента.
(**<Быстро/Медленно>**) Выбранный режим перемещения (быстрый или медленный) указывается с помощью СИД.



1.3.4 Задняя панель и ручной пульт управления КТ системы O640

Система оснащена двумя идентичными задними панелями — по одной с каждой стороны гентри. На этих задних панелях имеются Кнопки аварийной остановки, стр. 3-4 (красные) и кнопки сброса (зеленые).

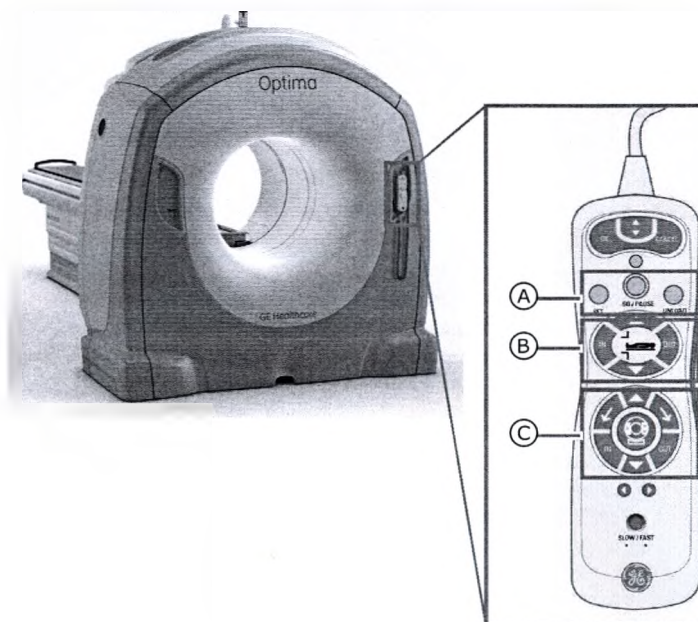
Ручной пульт управления КТ, расположенный сзади системы, встроен в одну из задних панелей КТ. Этот пульт действует только тогда, когда телескопическая удлинительная панель находится в положении для КТ,

Ручной пульт управления КТ функционирует подобно ручному пульта управления системы (см. Ручной пульт управления системой, стр. 1-23) следующим образом:

- Элементы управления получением изображения, стр. 1-24 **A** и Элементы управления перемещением стола, стр. 1-25 **B** используются точно так же, как и на ручной пульт управления дисплея гентри.
- Кнопки **управления перемещением детектора C** отключены.

ПРИМЕЧАНИЕ O640

Данный раздел относится только к Optima NM/CT 640.

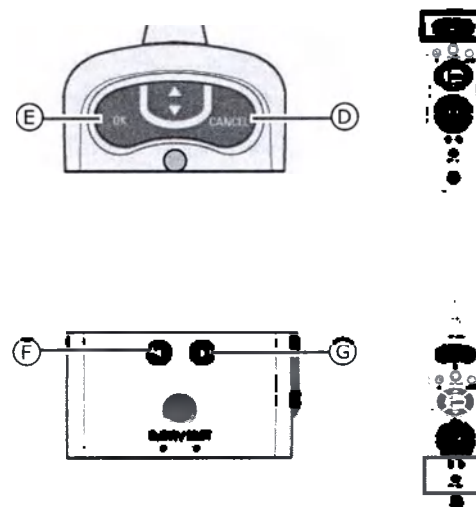


- Когда дека стола в положении для КТ, **интерактивные** элементы управления действуют следующим образом:

- **<OK><MARK POINT>** **E** (<Точка метки>) используется для пометки текущего линейного положения стола с целью определения диапазона проверочного сканирования.
- **<CANCEL>** (<Отмена>) **D** зарезервирована для будущего использования.

- Элементы управления **специальным перемещением**:

- **F** — включение и выключение подсветки для позиционирования в сагиттальной и трансаксиальной плоскостях.
- **G** — включение и выключение подсветки для позиционирования в коронарной и трансаксиальной плоскостях.



1.3.5 D670: задняя панель управления

На задней панели управления имеются два набора следующих элементов управления:

Аварийные элементы управления

- **E** Аварийная остановка (остановка всех операций)
- **L** Сброс аварийной остановки

Запуск процедур КТ-сканирования во время нахождения в помещении

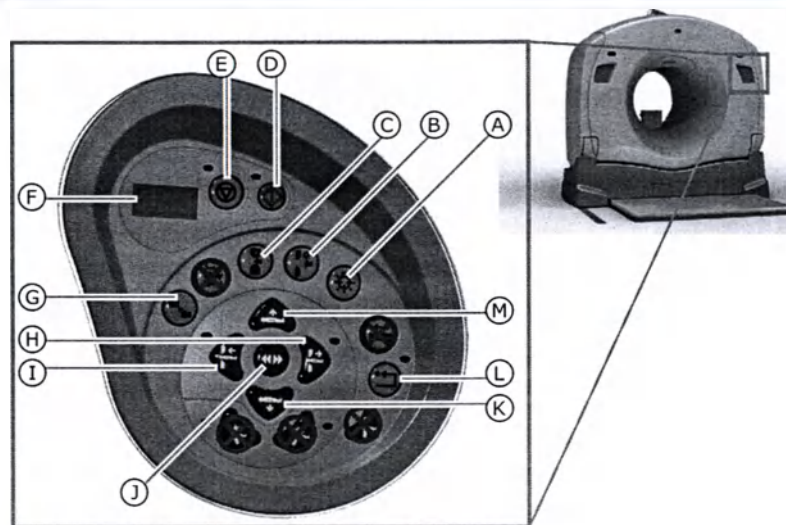
- **D** Запуск сканирования с отсрочкой на подготовку к процедуре
- **F** Дисплей таймера для отсчета времени отсрочки на подготовку к процедуре

Демонстрация световых индикаторов дыхания

- **G** Запуск демонстрации световых индикаторов дыхания

ПРИМЕЧАНИЕ D670

Данный раздел относится только к Discovery NM/CT 670.



ВАЖНО

- Подробные инструкции по эксплуатации см. в документе Документы оператора КТ системы D670, стр. xvii.
- Инструкции по технике безопасности см. в *Руководстве по технике безопасности и нормативным требованиям при работе с камерами.*



Лазерная подсветка для выравнивания и анатомические ориентиры

- **A** Включение и выключение лазерной подсветки для выравнивания
- **B** Установка внешнего анатомического ориентира
- **C** Установка внутреннего анатомического ориентира

Элемент управления столом

- **I** — Внутрь **H** — Наружу **M** — Вверх **K** — Вниз
- **J** Перемещение стола с высокой скоростью

ПРИМЕЧАНИЕ

Элементы, обозначенные символом , не используются.



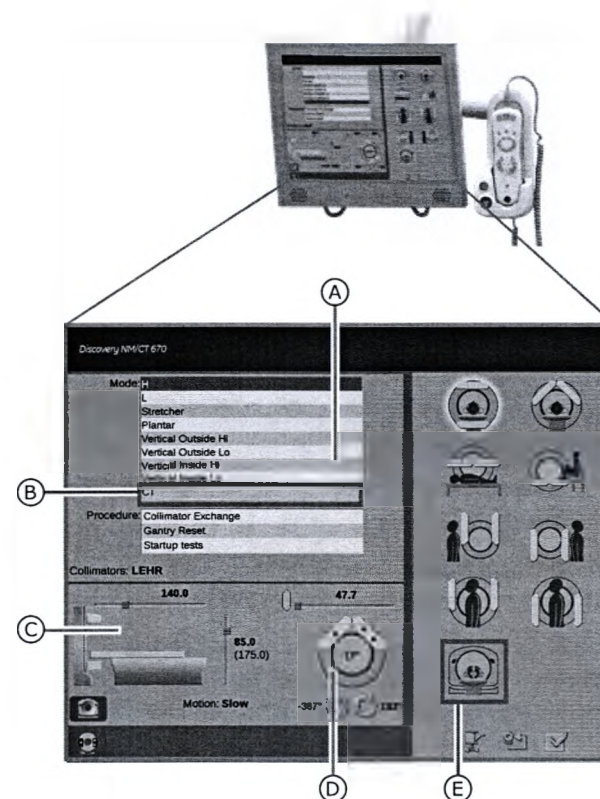
1.3.6 Дисплей гентри

Дисплей гентри монтируется на кронштейн, который можно поворачивать вправо и влево. Сам дисплей можно поворачивать вправо и влево, а также отклонять вверх и вниз.

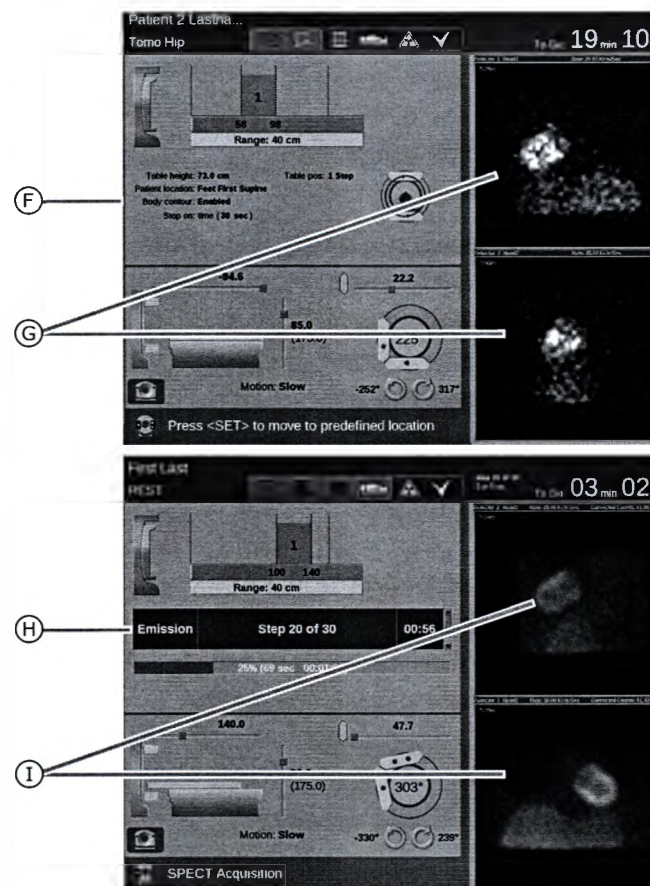
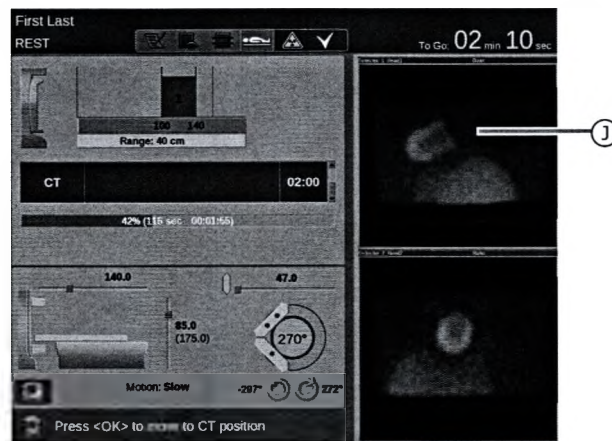
Этот монитор можно использовать не только в медицинских целях, но и для развлечения пациента (если эта дополнительная функция имеется в системе). Для этого его необходимо привести в горизонтальное положение и повернуть к находящемуся на столе пациенту.

Дисплей гентри позволяет оператору делать следующее:

- Во время подготовки к исследованию стола и пациента:
 - Просматривать данные о высоте стола и его расположении по отношению к гентри, а также расположении деки стола **C**
 - Просмотр ориентации детекторов **D**
 - Во время нахождения системы в режиме ожидания — выбирать режимы для гентри и запускать соответствующие процедуры **A**
 - **O640** **D670**: выбор режима КТ **B** **E**



- Во время инерционной фазы сканирования — просматривать настройки **F** и инерционные изображения **F G**
- Во время получения изображения — просматривать информацию о ходе процедуры **H** полученные/получаемые изображения **I**
- В конце процедуры получения радиодиагностических изображений (ЯМ) — просматривать полученные изображения **I**



1.4 Стол для пациента

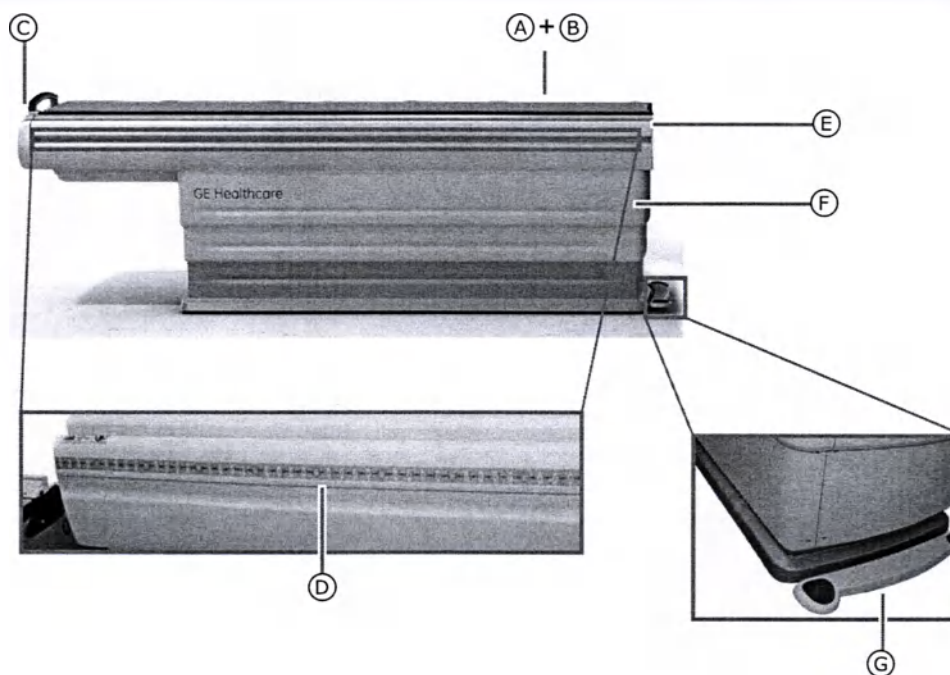


ОСТОРОЖНО!

Стол для пациента рассчитан на весовую нагрузку не более 227 кг (500 фунтов). Избыточная нагрузка на стол может привести к травме.

Стол для пациента используется для укладки и позиционирования пациента во время сканирования. Весь стол целиком можно поднять или опустить. Деку стола можно перемещать в направлениях к гентри и от гентри, а также через тоннель гентри.

Управление перемещением стола и деки стола осуществляется с помощью устройства Ручной пульт управления системой, стр. 1-23 или автоматически с применением одного из предустановленных режимов — см. D630, O640 и D670 — режимы ЯМ детекторов, стр. 1-18.



Описание системы серии NM 600 и руководство по технике безопасности для операторов 5439352-1RU, ред. 1, © GE Healthcare, 2012 г.

1-34



В дополнение к этому, стол может сдвигаться в боковом направлении для замены коллиматора, а также горизонтального и вертикального сканирования.

Описания компонентов стола см. в разделе Табл. 1-4, стр. 1-35.

Описания вспомогательных приспособлений для позиционирования пациента, используемых вместе со столом, см. в разделе Табл. 1-5, стр. 1-37.

Табл. 1-4. Компоненты стола для пациента

Имя	Функция
A Дека стола	Изготовлена из углеволокна с пониженным коэффициентом поглощения. Перемещается внутрь (IN) и наружу (OUT) в направлении к гентри и от него, диапазон перемещения составляет 200 см (78"). В чрезвычайной ситуации возможно перемещение деки стола вручную (сдвиг вперед или назад), для этого необходимо воспользоваться ручкой разблокировки деки стола C. 0640 0670: возможность дополнительного перемещения в положение для КТ за счет использования телескопической удлинительной панели деки стола E.
B Матрас	Матрас располагается поверх деки стола. Матрас крепится к деке стола с помощью липких лент, расположенных с двух сторон под ним. Кроме того, имеется четыре пары съемных ремней с застежками «липучка», которые обеспечивают более точное позиционирование пациента, а также его неподвижность во время сканирования.
C Ручка разблокировки деки стола	Ручка разблокировки деки стола располагается в изголовье стола пациента. На эту ручку необходимо нажать для включения функции ручного перемещения деки стола.



Табл. 1-4. Компоненты стола для пациента (прод.)

Имя	Функция
Д Боковая линейка	При полном задвигании деки стола позволяет установить координаты стола относительно продольной оси (в см) для определения зоны сканирования. При необходимости с помощью кнопок боковой линейки можно интерактивно определять диапазон сканирования. Примечание B615 : дополнительная функция интерактивной линейки не поддерживается.
B640 D670 Е Телескопическая удлинительная панель деки стола	Обеспечивает переход деки стола между положениями для ЯМ-исследования и КТ-исследования, специальная опора внутри тоннеля обеспечивает необходимое прогибание деки стола при переходе из одного положения в другое.
Е Базовая часть	Служит опорой для стола и обеспечивает его перемещение вверх и вниз.
Е Педаль	Педаль располагается в основании стола для пациента на конце, которой находится ближе к гентри. Чтобы сдвинуть стол, нажмите на педаль и толкните стол в сторону.



Табл. 1-5. Вспомогательные приспособления для позиционирования пациента

Имя	Функция	
	■ Обратите внимание на меры предосторожности, описанные в <i>Руководстве по технике безопасности и нормативным требованиям при работе с камерами</i> ■ Некоторые вспомогательные приспособления, вошедшие в данный список, предоставляются по дополнительному заказу ■ К каждому вспомогательному приспособлению прилагается своя документация (для доступа к ней используйте символ справки ? (How To))	
Предохранительные ремни для позиционирования рук	Предназначены для обездвижения рук пациента, например: ■ над головой во время процедуры ОФЭКТ сердца, ■ вдоль тела во время сканирования всего тела.	
Держатель для головы	Держатель для головы — это надставка для деки стола, выступающая за ее пределы, которая используется при визуализации головы. Максимальная весовая нагрузка на опору для головы и шеи — 34 кг (75 фунтов).	Расположите удлинительную панель для головы под матрасом, установив ее строго в соответствии с инструкциями из <i>Руководства по эксплуатации держателя для головы</i>, к которому можно пройти по ссылке Принадлежности для пациента на странице «How To» (см. Доступ к руководствам пользователя в интерактивном режиме, стр. xviii).



Табл. 1-5. Вспомогательные приспособления для позиционирования пациента (прод.)

Имя	Функция	
Съемная удлинительная панель деки стола	Используется в качестве опоры для ног пациента, удлиняет деку стола на 40 см. Максимальная весовая нагрузка — 30 кг (66 фунтов). Не рекомендуется включать удлинительную панель деки стола в поле обзора при сканировании.	Чтобы установить удлинительную панель, поместите ее под матрас, так чтобы она перекрывала деку стола не менее чем на 30 см (12 дюймов). Проверяйте прочность фиксации удлинительной панели с помощью застёжек «липучка».
	 ВНИМАНИЕ!	Следует помнить о том, что при установке держателя для головы или удлинительной панели длина деки стола увеличивается. Когда стол полностью задвинут, всегда проверяйте наличие достаточного свободного пространства во избежание столкновения удлинительной панели со стеной позади нее.



1.5 Монитор для синхронизации по ЭКГ

При сканировании сердца с синхронизацией камера используется вместе с монитором для синхронизации по ЭКГ.

ВАЖНО

Инструкции по технике безопасности см. в *Руководстве по технике безопасности и нормативным требованиям при работе с камерами*.

-   
В данных моделях используется внутренний монитор для синхронизации по ЭКГ, а внешний монитор поставляется по отдельному заказу.
Внутренний монитор для синхронизации по ЭКГ обеспечивает вывод следующих данных:
 - ЭКГ пациента снимается в трех отведениях. Когда ЭКГ не используются, провода отведений можно временно отсоединить от разъема, расположенного под ручкой разблокировки стола.
 - Для синхронизации процедуры сканирования используется синхроимпульс, соответствующий зубцу R.
 - Сигнал ЭКГ отображается одновременно с инерционным и получаемыми изображениями в области **Triggers** (Запускающие сигналы) пульта управления, а также на дисплее гентри.
-  Для синхронизации по ЭКГ используется внешний монитор, обычно устанавливаемый на тележку или стойку рядом с системой.
- Оборудование для одобренных компанией GE внешних мониторов синхронизации по ЭКГ см. в разделе Внешние триггеры ЭКГ, стр. 4-31.



1.6 Компоненты, обеспечивающие подачу питания

Система включает следующие компоненты, обеспечивающие подачу питания:

Описание	Компонент
Только для D670	■ А Главная панель выключателей и средств управления ИБП * (MDC) (A1), на которой находятся главные выключатели, позволяющие обесточить всю систему ■ Б Распределительная коробка входного электропитания для всей системы ■ С Блок распределения питания для КТ, предназначенный для КТ-компонента системы ■ Д Дополнительный блок ИБП (только для станции получения изображений)[†]
B615 D630	■ Е Дополнительный блок ИБП (для всей системы)[‡]
O640	■ Е Дополнительный блок ИБП (ЯМ-подсистема)[‡]

* ИБП = источник бесперебойного питания

[†] См. Частичное питание от ИБП в системе D670 при сбоях электроснабжения, стр. 1-42

[‡] См. B615, D630 и O640 — поддержание питания с помощью ИБП при прекращении подачи электроэнергии, стр. 1-41

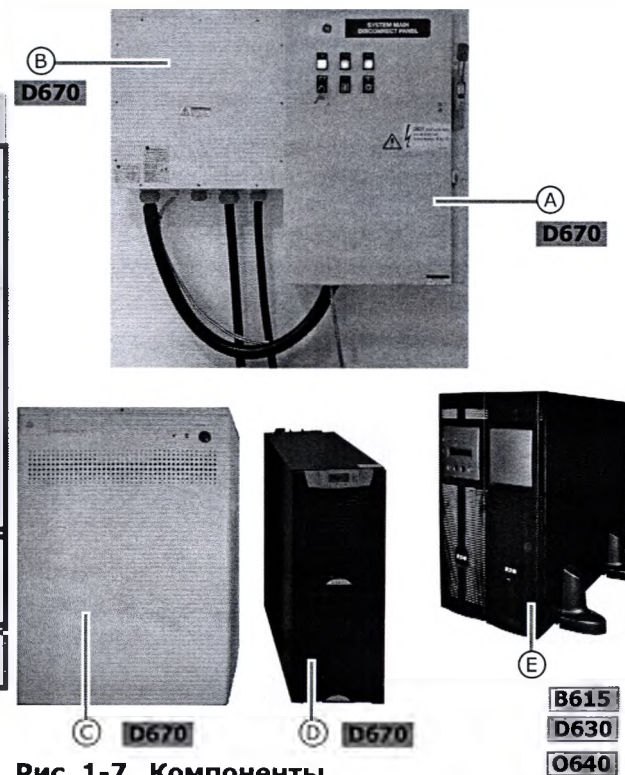


Рис. 1-7. Компоненты, обеспечивающие подачу питания

Описание системы серии NM 600 и руководство по технике безопасности для операторов 5439352-1RU, ред. 1, © GE Healthcare, 2012 г.

1-40



1.6.1 B615, D630 и O640 — поддержание питания с помощью ИБП при прекращении подачи электроэнергии

ПРИМЕЧАНИЕ B615 D630 O640

Данный раздел касается систем Brivo NM 615, Discovery NM 630 и Optima NM/CT 640, оснащенных дополнительным источником бесперебойного питания (ИБП).

В случае прекращения подачи электроэнергии во время сканирования ЯМ-система продолжает работать с сохранением всех функций. ИБП подает сигнал тревоги, и на передней панели загорается СИД аккумулятора.

- Завершите процедуру сканирования и снимите пациента с системы
- Выключите питание системы, см.:
 - Завершение работы и выключение B615 и D630, стр. 2-4
 - O640: завершение работы и выключение питания, стр. 2-5
 - D670: завершение работы и выключение питания, стр. 2-6

ИБП обеспечивает работу ЯМ-системы с сохранением всех функций в течение 15—40 минут в зависимости от типа сканирования и состояния аккумулятора ИБП.

Технические характеристики ИБП, утвержденных компанией GE, см. в разделе ИБП, стр. 4-30.



1.6.2 Частичное питание от ИБП в системе D670 при сбоях электроснабжения

ПРИМЕЧАНИЕ D670

Данный раздел относится только к Discovery NM/CT 670.

В случае сбоя электроснабжения во время сканирования гентри останавливается и на экран станции для получения изображений выводятся сообщения об ошибках.

- Снимите пациента с системы (см. Разблокировка деки стола, стр. 3-7 и Механизм ручной разблокировки детекторов, стр. 3-8).
- Выключите станцию для получения изображений (см. шаг 1 из D670: завершение работы и выключение питания, стр. 6).

ИБП частично обеспечивает подачу электропитания в течение времени, достаточного для правильного выключения станции получения изображений. Данные, полученные до возникновения сбоя электроснабжения, сохраняются, их можно перенести вручную на удаленную станцию DICOM.

Подробнее об ИБП для всей системы (блоков ЯМ и КТ) см. в списке принадлежностей GE.



1.7 Пульты управления

1.7.1 B615, D630 и O640 — пульт управления

ПРИМЕЧАНИЕ B615 D630 O640

Данный раздел относится к Brivo NM 615, Discovery NM 630 и Optima NM/CT 640.

Пульт управления может располагаться как в отдельной комнате оператора, так и в помещении для сканирования. Стол для пульта управления должно обеспечить учреждение.

Станции для получения изображений B615, D630 и O640 состоят из компьютера, одного монитора, а также стандартных клавиатуры и мыши.

Кроме того, пульт управления O640 включает в себя устройство связи, позволяющее оператору, сидящему возле пульта управления, общаться с пациентом.



1.7.2 D670: пульт управления

ПРИМЕЧАНИЕ D670

Данный раздел относится только к Discovery NM/CT 670.

Пульт располагается в специальной комнате оператора, защищенной от воздействия излучения.

На столе пульта управления (подробное описание см. в документе Документы оператора КТ системы D670, стр. xvii) находятся две станции для получения радиодиагностических (ЯМ) и КТ-изображений. Для этих станций предусмотрены отдельные выключатели питания **D**.

На столе находится следующее оборудование:

- два монитора, **A** на экранах которых отображается интерфейс для КТ- или ЯМ-исследований в зависимости от используемого режима — см. D670: рабочие режимы, стр. 1-45;
- алфавитно-цифровая клавиатура. **C**
- D670: специализированная клавиатура пульта управления, стр. 1-47 **B**

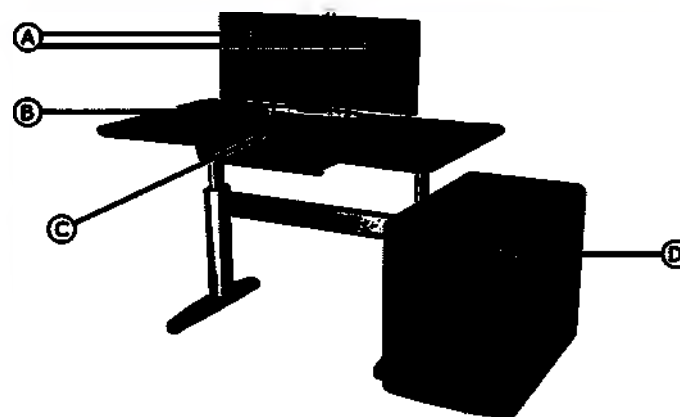


Рис. 1-8. Пульт оператора



1.7.3 D670: рабочие режимы

ПРИМЕЧАНИЕ D670

Данный раздел относится только к Discovery NM/CT 670.

Пульт управления позволяет использовать два рабочих режима:

- Режим ЯМ — интерфейс для планирования и выполнения ЯМ-исследований (см. *Клиническое руководство по ЯМ для системы NM600 и Клиническое руководство по эксплуатации для комбинированных исследований*)
- Режим КТ — интерфейс для КТ-сканирования (см. Документы оператора КТ системы D670, стр. xvii)

Режим КТ может быть включен для получения клинических изображений, только если ЯМ-компонент системы находится в полностью рабочем состоянии, а именно:

- станция для получения радиодиагностических изображений (ЯМ) включена;
- запущено ПО для получения изображений;
- гентри для ЯМ-исследований включен;
- тестирование системы при запуске для ЯМ-исследований пройдено успешно.



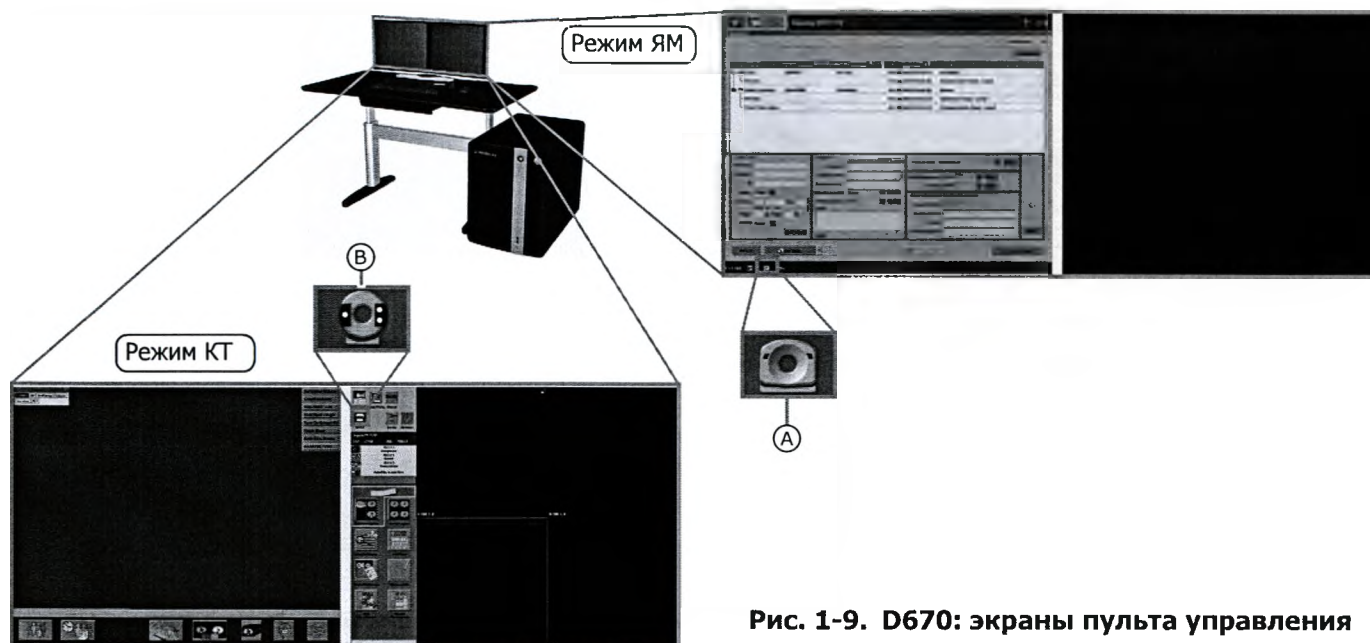


Рис. 1-9. D670: экраны пульта управления

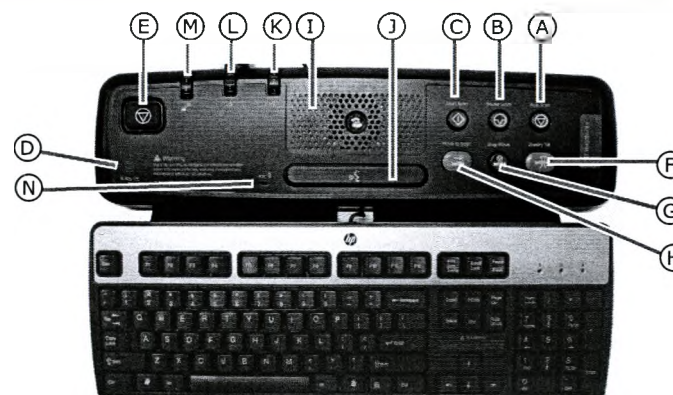
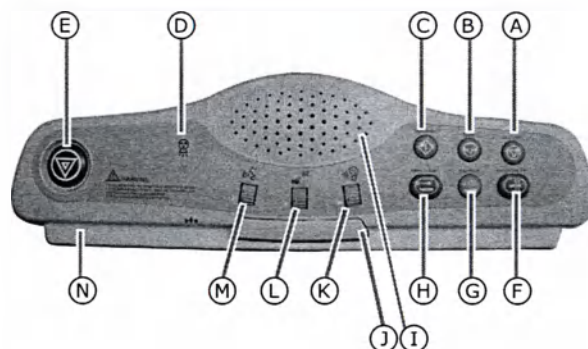
При выполнении комбинированного сканирования пульт управления автоматически переключается между режимом КТ-сканирования и режимом для ЯМ-исследований в соответствии с текущей задачей. Ручное переключение между этими режимами осуществляется посредством нажатия на иконку **СТ** (КТ) **A** (для перехода в режим КТ) или иконку **SPECT** (ОФЭКТ) **B** (для возврата в режим ЯМ). Это может потребоваться, например, для включения функции нагрева или быстрой калибровки для КТ, настройки системы, а также для получения либо обработки изображений, полученных исключительно в режиме КТ. Ручное переключение возможно независимо от цвета фона иконки.



1.7.4 D670: специализированная клавиатура пульта управления

ПРИМЕЧАНИЕ D670

- Данный раздел относится только к Discovery NM/CT 670.
- Модели клавиатуры показаны ниже; система может быть оснащена той или другой клавиатурой. Между моделями нет функциональных различий.



В следующей таблице описаны специальные клавиши и индикаторы клавиатуры, относящиеся к КТ.

Элементы управления КТ-сканированием			Элементы управления системой двухсторонней связи между пациентом и оператором		
A	<Stop Scan> (<Прекратить сканирование>) — обеспечивает немедленное прекращение сканирования.	Для возобновления сканирования необходимо нажать [Resume] ([Возобновить]) на экране View/ Edit (Просмотр/ Редактирование).	I	<Press and Talk> (<Клавиша связи>) — позволяет оператору связываться с помещением для сканирования с помощью системы внутренней связи I и микрофона N .	
B	<Pause> (<Пауза>) — обеспечивает остановку сканирования по завершении текущей процедуры сканирования.		K	Сообщения пациента, которые слышит оператор	
C	<Start Scan> (<Начать сканирование>) — мигает зеленым по достижении трубки скорости, необходимой для съемки; обеспечивает запуск процедуры сканирования. Мигает в течение последних 30 секунд перед истечением периода ожидания. По истечении периода ожидания нажмите на эту кнопку для возврата к состоянию готовности.		L	Сообщения Autovoice, которые слышны у гентри	
			M	Сообщения оператора, которые слышит пациент	



D	Индикатор экспозиции — горит оранжевым светом во время генерации рентгеновского излучения.	
E	<Emergency Stop> (<Кнопка аварийной остановки>) — обеспечивает остановку перемещения всех частей системы, а также прекращение сканирования (см. Кнопки аварийной остановки, стр. 3-4).	
F	(Не используется)	
G	<Stop Move> (<Прекратить перемещение>) — обеспечивает остановку перемещения стола.	Для возобновления сканирования необходимо нажать [Resume] ([Возобновить]) на экране View/Edit (Просмотр/Редактирование).
H	<Move to Scan> (<Перемещение перед началом сканирования>) ■ Мигает зеленым светом, когда система готова к приведению стола в исходное положение. ■ Нажатие на эту кнопку позволяет включить функцию перемещения. ■ Начинает мигать за 180 секунд до истечения периода ожидания.	



1.7.5 Прикладное программное обеспечение

Прикладное программное обеспечение, доступ к которому осуществляется с помощью пульта управления, обеспечивает выполнение следующих функций:

- получение данных, а также основные функции просмотра данных;
- передача данных;
- управление системой;
- техническое обслуживание системы.

ПРИМЕЧАНИЕ

Для использования ряда функций необходимо приобрести лицензию. Дополнительную информацию по этому вопросу можно получить у регионального представителя компании GE.

В то время как основные функции просмотра данных обеспечиваются прикладными программами, доступными на пульте управления, интерпретация изображений обычно осуществляется с использованием рабочих станций для обработки и просмотра данных, подключенных к системе, например Xeleris или PACS.

Передача данных между системой и внешними рабочими станциями осуществляется в соответствии со стандартом DICOM v.3.0. Заявление о соответствии стандарту DICOM 3.0 см. на веб-сайте по адресу:
http://www.gehealthcare.com/usen/interoperability/dicom/products/nuclear_dicom.html



ПРИМЕЧАНИЕ

- По умолчанию в данные ЯМ, полученные системой, автоматически включаются поправки, например, на энергию, линейность, однородность (чувствительность), физический распад изотопа, центр вращения (для ОФЭКТ).

Хотя некоторые из этих поправок можно отменить (например, чтобы отменить коррекцию ослабления для определенного сеанса радиоизотопной диагностики или задать для периода полураспада изотопа значение ноль), делать это не рекомендуется, поскольку во многих приложениях Xeleris предполагается, что эти поправки применяются ко всем данным, формируемым системой.

- **Только для B615 и D630** : Будучи автономными гамма-камерами, Discovery NM 630 и Brivo NM 615 не используют КТ или какой-либо внешний источник излучения для получения данных по коррекции ослабления, подлежащих обработке на рабочей станции Xeleris.

Тем не менее эти системы, объединенные в одну конфигурацию с Xeleris, позволяют импортировать КТ-изображения, полученные другими томографами, на рабочую станцию Xeleris и в некоторых случаях дополнительно использовать их для коррекции ослабления после подтверждения надлежащего взаимного совмещения наборов ЯМ и КТ данных.

1.8 Рабочие условия системы

Эта система рассчитана на работу в определенных рабочих и окружающих условиях. К примеру, поддержание постоянной температуры и влажности необходимо для обеспечения бесперебойного функционирования системы. Перегрев или недостаточный нагрев, а также колебания влажности, выходящие за пределы, указанные в Требования к окружающей среде и электропитанию, стр. 4-28 могут привести к техническим неполадкам, сбоям в работе системы, а также повреждению компонентов системы. Подробнее см. в главе *Безопасность оборудования и защита окружающей среды* документа *Руководство пользователя ЯМ-камер: информация по технике безопасности и нормативная информация*



Глава 2. Порядок перевода в режим ожидания, выключения и запуска системы

- Режим ожидания, стр. 2-3 используется в случаях, когда работа с системой прерывается на короткое время, например на ночь или на выходные. Режим ожидания обеспечивает предотвращение несанкционированного доступа к станции, на которой установлено приложение для работы с системой, а также сокращение потребления электроэнергии при поддержании ЯМ-детекторов в рабочем состоянии.
- Выключение системы производится в случаях, когда необходимо выключить питание всех подсистем. В режиме выключения станция с приложением, гентри и детекторы выключаются и перезапускаются. См.:
 - Завершение работы и выключение B615 и D630, стр. 2-4
 - O640: завершение работы и выключение питания, стр. 2-5
 - D670: завершение работы и выключение питания, стр. 2-6



Если какая-либо лампа, монитор или световой индикатор остается во включенном состоянии после выключения системы, это может указывать на наличие опасности поражения электрическим током. В этом случае в целях предотвращения возможной травмы после отключения системы нажмите на кнопку, обеспечивающую Аварийное выключение системы, стр. 3-2, и незамедлительно обратитесь к региональному представителю сервисной службы.



Порядок перевода в режим ожидания, выключения и запуска системы

После выключения системы включите ее снова, соблюдая соответствующие инструкции:

- Включение B615 и D630 из холодного состояния, стр. 2-9
- O640: включение системы из холодного состояния, стр. 2-11
- D670: включение системы из холодного состояния, стр. 2-13



Возможно, перед включением системы придется подождать, пока стабилизируется ее температура. Подробнее см. в разделе Температура детекторов при включении из холодного состояния, стр. 2-8.

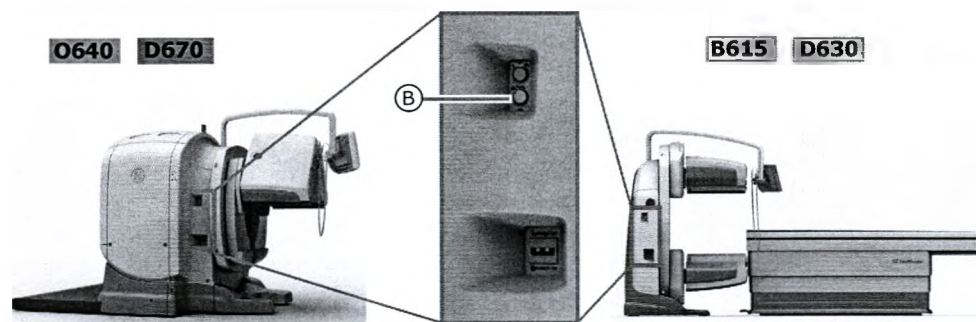
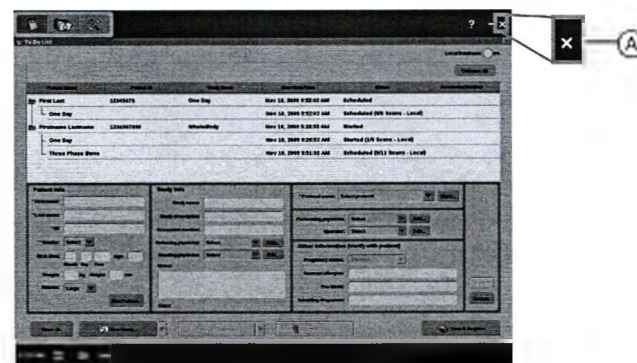
ВАЖНО

Указания, касающиеся возврата системы в рабочее состояние при возникновении ошибок, в том числе инструкции по перезапуску гентри и станции для получения изображений, а также перезагрузке программы, см. в документе *Клиническое руководство по ЯМ для системы NM600*.



2.1 Режим ожидания

1. Нажмите [X] A.
2. В диалоговом окне **Shut Down Application** (Выключение приложения) нажмите [Log off] ([Выход из системы]).
3. Нажмите желтую кнопку **<Standby>** (<Ожидание>) B на гентри. ◆



Описание системы серии NM 600 и руководство по технике безопасности для операторов
5439352-1RU, ред. 1, © GE Healthcare, 2012 г.

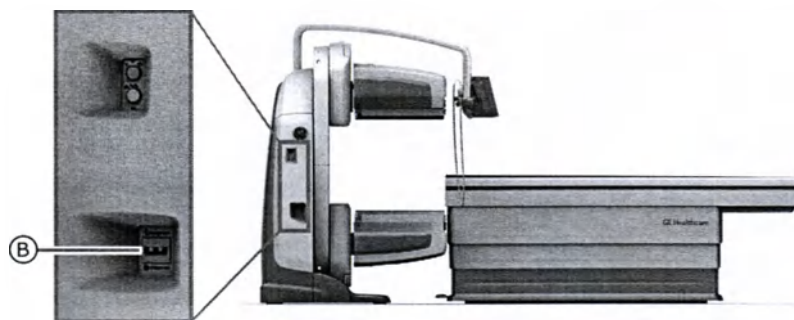
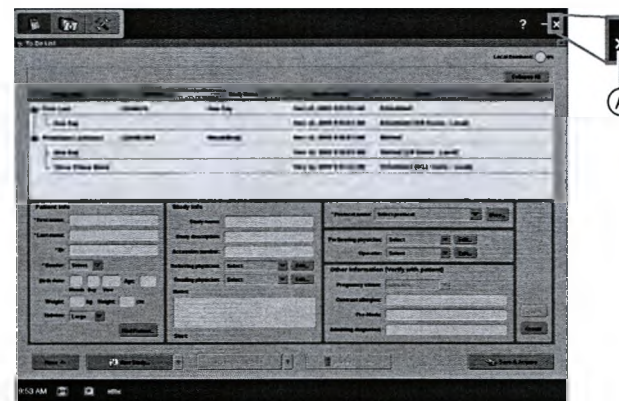


2.2 Завершение работы и выключение B615 и D630

ПРИМЕЧАНИЕ B615 D630

Данный раздел относится к Brivo NM 615 и Discovery NM 630.

1. Нажмите [X] A.
2. В диалоговом окне **Shut Down Application** (Выключение приложения) нажмите **[Shutdown]** ([Выключение]).
3. Не обращая внимания на диалоговое окно входа в систему, дождитесь выключения питания станции для получения изображений.
4. На системе нажмите на главный выключатель B, приведя его в положение **выключения**.
5. Если используется ИБП, выключите его, следуя инструкциям производителя. ♦



Описание системы серии NM 600 и руководство по технике безопасности для операторов
5439352-1RU, ред. 1, © GE Healthcare, 2012 г.

2-4

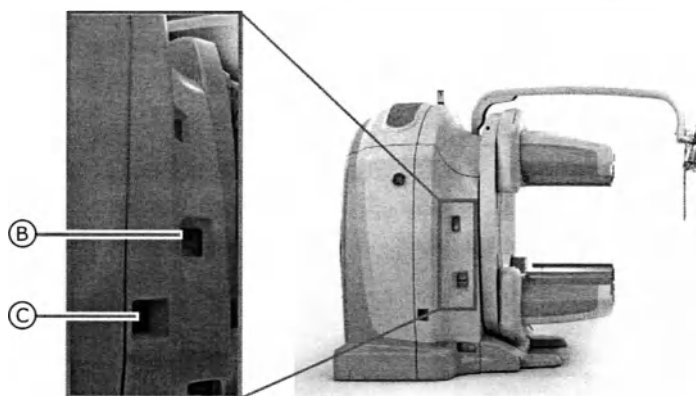
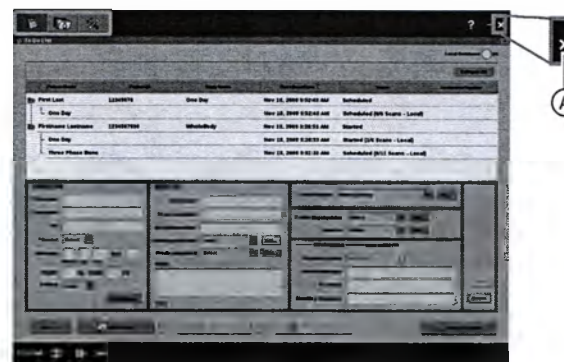


2.3 O640: завершение работы и выключение питания

ПРИМЕЧАНИЕ O640

Данный раздел относится только к Optima NM/CT 640.

1. Нажмите [X] **A**.
2. В диалоговом окне **Shut Down Application** (Выключение приложения) нажмите [**Shutdown**] ([Выключение]).
3. Не обращая внимания на диалоговое окно входа в систему, дождитесь выключения питания станции для получения изображений.
4. На ЯМ-системе нажмите главный выключатель **B**, приведя его в положение **выключения**.
5. Если используется ИБП, выключите его, следуя инструкциям производителя.
6. На КТ-гентри нажмите главный выключатель **C**, приведя его в положение **выключения**.◆



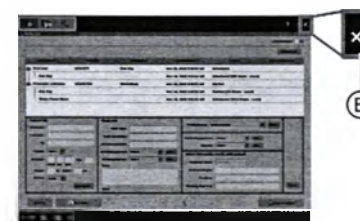
Описание системы серии NM 600 и руководство по технике безопасности для операторов 5439352-1RU, ред. 1, © GE Healthcare, 2012 г.

2.4 D670: завершение работы и выключение питания

ПРИМЕЧАНИЕ D670

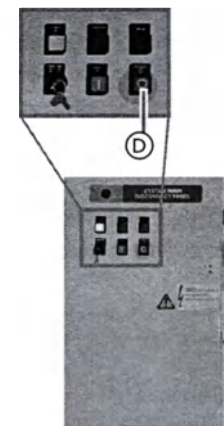
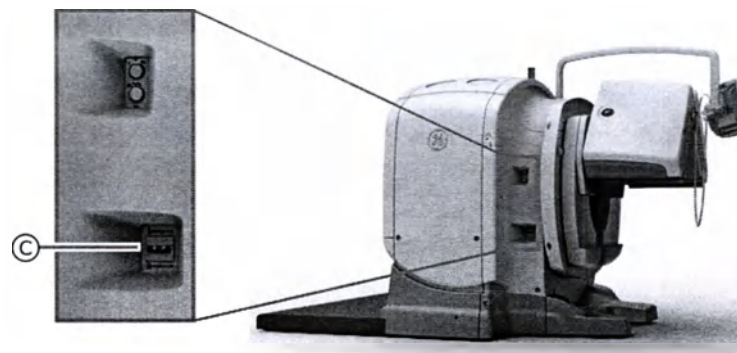
Данный раздел относится только к Discovery NM/CT 670.

1. В комнате оператора выполните следующие действия:
 - a. Закройте все работающие приложения для КТ-исследований.
 - b. Нажмите на иконку выключения КТ-компонента системы **A**.
 - c. Переключитесь на работу с пультом управления ЯМ-исследованиями с помощью последовательного нажатия клавиш **<Ctrl>-<Ctrl>-1** на клавиатуре.
 - d. На пульте управления для ЯМ-исследований нажмите **[X]** **B**.
 - e. В диалоговом окне **Shut Down Application** (Выключение приложения) нажмите **[Shutdown]** ([Выключение]).



2. В помещении для сканирования выполните следующие действия:

- a. Нажмите на **главный выключатель гентри для ЯМ ©**, приведя его в положение выключения.
- b. Если используется ИБП, выключите его, следуя инструкциям производителя.
- c. На **главной панели выключателей и элементов управления ИБП (A1)** нажмите красную кнопку **выключения** ⓐ.◆



2.5 Температура детекторов при включении из холодного состояния

Перед включением системы убедитесь в том, что указанные в Требования к окружающей среде и электропитанию, стр. 4-28 условия окружающей среды достигнуты и оставались устойчивыми не менее 10 минут.

Для оптимального функционирования ЯМ-детекторов необходима постоянная рабочая температура.

Если система находилась в выключенном состоянии в течение:

- 30 минут, то сканирование можно начать через 2 часа после включения питания системы
- 1 часа, то сканирование можно начать через 4 часа после включения питания системы
- 3 или более часов, то сканирование можно начать через 15 часов после включения питания системы.

КТ-трубка и детекторы

В зависимости от модели системы перед возобновлением работы необходимо подождать, пока КТ-трубка и детекторы восстановят рабочую температуру. После включения питания подождите в течение указанного ниже времени, затем выполните прогрев трубки и возобновите работу в обычном режиме.

- **0640** Если КТ-компоненты были выключены:
 - Менее чем на 10 минут подождите 15 минут
 - Более чем на 10 минут подождите 60 минут
- **D670** Подождите два часа.

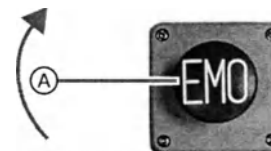


2.6 Включение B615 и D630 из холодного состояния

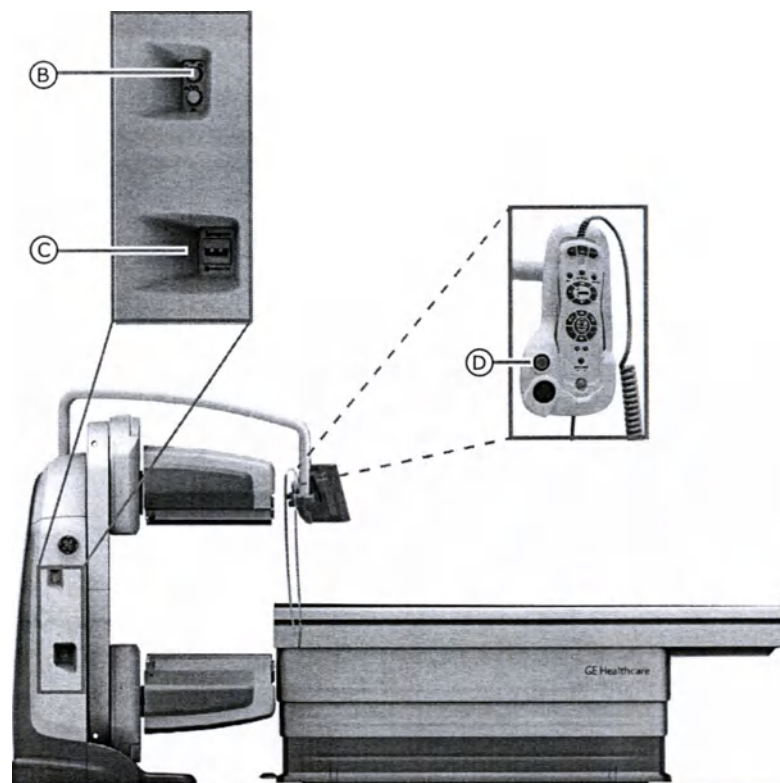
ПРИМЕЧАНИЕ B615 D630

- Данный раздел относится к Brivo NM 615 и Discovery NM 630.
- Если система находится в режиме **Standby** (Ожидание), перейдите к этапу шаг 6.

1. Убедитесь, что пациент не находится на столе.
2. Если была нажата кнопка **аварийного выключения**, поверните ее по часовой стрелке, чтобы сбросить выключение **A**.
3. Если используется ИБП, включите его, следуя инструкциям производителя.



4. Если **главный выключатель** **В** на гентри установлен в положение отключения, переведите его в положение включения.
5. Нажмите зеленую кнопку **В**, чтобы включить питание гентри.
6. Включите пульт управления и дождитесь вывода на экран диалогового окна входа в систему.
7. Введите имя пользователя и пароль для входа в систему для ЯМ-исследований и дождитесь загрузки приложения.
8. Нажмите зеленую кнопку сброса **Д** на штативе ручного пульта управления.
9. Выполните тестирование системы для ЯМ-исследований, следуя инструкциям на дисплее гентри (см. *Клиническое руководство по ЯМ для системы NM600*).♦

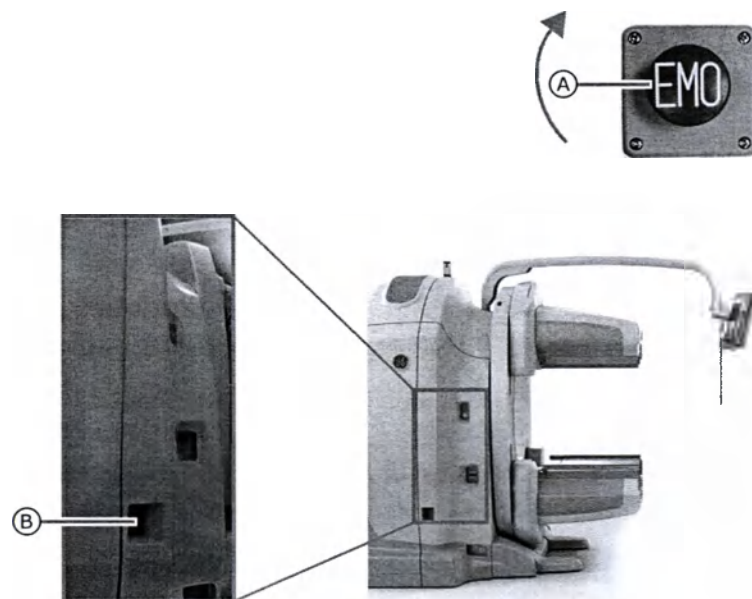


2.7 O640: включение системы из холодного состояния

ПРИМЕЧАНИЕ O640

- Данный раздел относится только к Optima NM/CT 640.
- Если система находится в режиме **Standby** (Ожидание), перейдите к этапу шаг 6.

1. Убедитесь, что пациент не находится на столе.
2. Если была нажата кнопка **аварийного выключения системы**, поверните кнопку по часовой стрелке, чтобы сбросить ее **A**.
3. На КТ-гентри поднимите главный выключатель **B**, приведя его в положение включения.
4. Если используется ИБП, включите его, следуя инструкциям производителя.



Описание системы серии NM 600 и руководство по технике безопасности для операторов
5439352-1RU, ред. 1, © GE Healthcare, 2012 г.

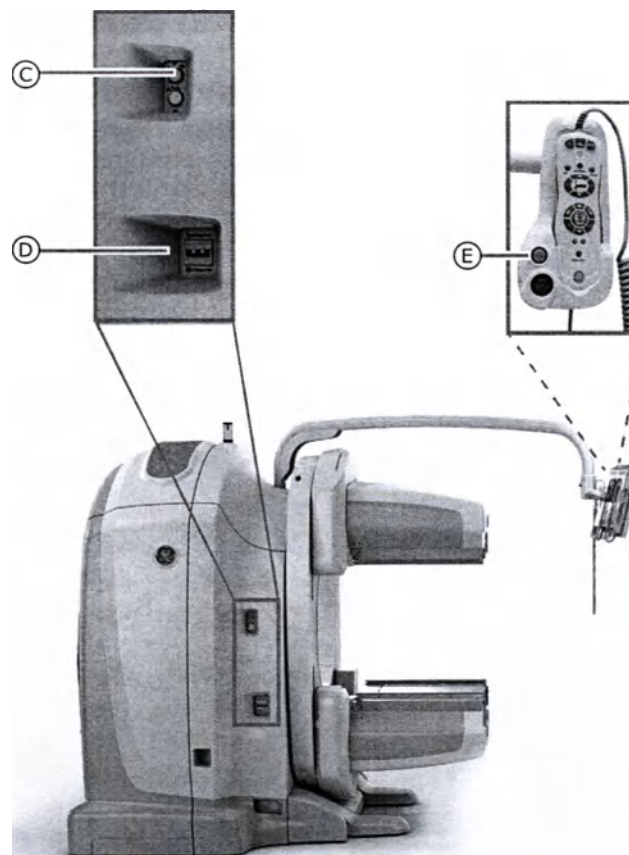
2-11



Порядок перевода в режим ожидания, выключения и запуска системы

5. Если **главный выключатель** **С** на гентри установлен в положение отключения, переведите его в положение включения.
6. Нажмите зеленую кнопку, **С** чтобы включить гентри для ЯМ-исследований.
7. Включите пульт управления и дождитесь вывода на экран диалогового окна входа в систему.
8. Введите имя пользователя и пароль для входа в систему и дождитесь загрузки приложения.
9. Нажмите зеленую кнопку сброса **Е** на штативе ручной пульт управления.
10. Выполните тестирование системы при запуске, следуя инструкциям на дисплее гентри (см. *Клиническое руководство по ЯМ для системы NM600*).◆

2.7 0640: включение системы из холодного состояния



Описание системы серии NM 600 и руководство по технике безопасности для операторов
5439352-1RU, ред. 1, © GE Healthcare, 2012 г.

2-12

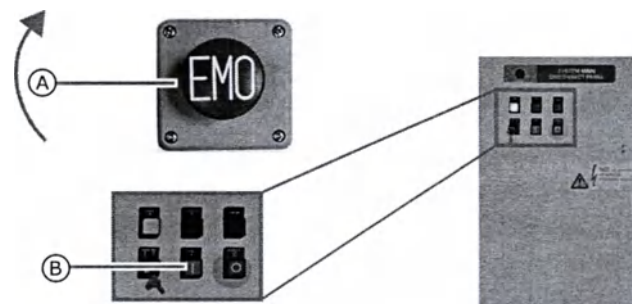


2.8 D670: включение системы из холодного состояния

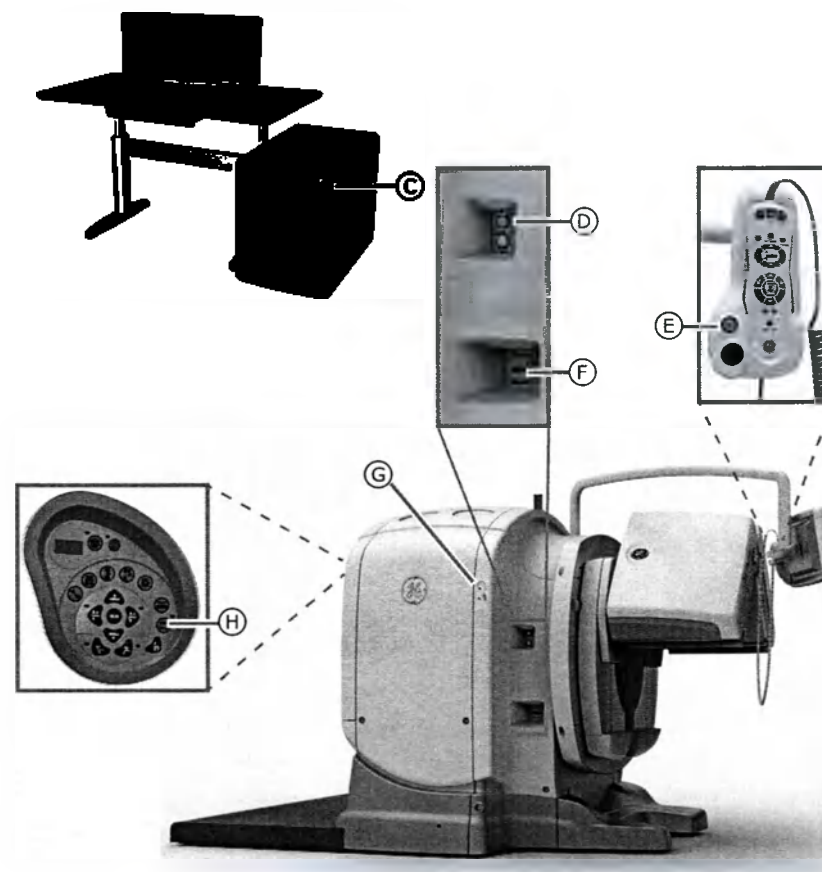
ПРИМЕЧАНИЕ [D670]

- Данный раздел относится только к Discovery NM/CT 670.
- Если система находится в режиме **Standby** (Ожидание), перейдите к этапу шаг 6.

1. Убедитесь, что пациент не находится на столе.
2. Если была нажата кнопка **аварийного выключения**, поверните ее по часовой стрелке, чтобы сбросить выключение **A**.
3. Нажмите зеленую кнопку **<Start>** (<Включение>) на **главной панели выключателей и элементов управления ИБП (A1) B**.
4. Если используется ИБП, включите его, следуя инструкциям производителя.



5. Если **главный выключатель для ЯМ** **Г** был ранее установлен в положение отключения, переведите его в положение включения.
6. Нажмите на зеленую кнопку, **Д** чтобы включить питание гентри для ЯМ.
7. Включите пульт управления **Е** и дождитесь вывода на экран диалогового окна входа в систему.
8. Введите имя пользователя и пароль для входа в систему для ЯМ-исследований и дождитесь загрузки приложения.
9. Нажмите на любую кнопку сброса (кнопка **<Reset>** (<Сброс>) **Н** на задней панели управления, зеленые кнопки на боковой стороне гентри **Г** или зеленая кнопка **В** на штативе ручной пульт управления).
10. Выполните тестирование системы ЯМ-исследований при запуске, следуя указаниям на дисплее гентри (см. *Клиническое руководство по ЯМ для системы NM600*).
11. Выполните разогрев КТ-трубки (см. *Руководство по контролю качества для системы NM600*). ♦



Описание системы серии NM 600 и руководство по технике безопасности для операторов
5439352-1RU, ред. 1, © GE Healthcare, 2012 г.



Глава 3. Аварийные/защитные механизмы и меры обеспечения безопасности

3.1 Аварийные механизмы для движущихся компонентов системы

Каждый оператор должен знать о местоположении всех защитных механизмов и уметь управлять ими. Оператору рекомендуется периодически практиковаться в использовании этих механизмов, для того чтобы быть готовым к немедленному реагированию в экстренной ситуации.

В зависимости от типа чрезвычайной ситуации может потребоваться применение одного или более из следующих аварийных механизмов:

Аварийный механизм	Используется в следующих случаях	Функциональность
Аварийное выключение системы, стр. 3-2	Пожары, наводнения, землетрясения и другие крупномасштабные катастрофы	Отключение питания всей системы
Кнопки аварийной остановки, стр. 3-4	Чрезвычайные ситуации, связанные с пациентом	Остановка всех видов механического перемещения и процедур сканирования
Разблокировка деки стола, стр. 3-7	Аварийная эвакуация при отсутствии электропитания	Разблокировка механизма деки стола для ее ручного перемещения
Механизм ручной разблокировки детекторов, стр. 3-8	Аварийная эвакуация при отсутствии электропитания	Обеспечение возможности ручного перемещения детекторов

Описание системы серии NM 600 и руководство по технике безопасности для операторов
5439352-1RU, ред. 1, © GE Healthcare, 2012 г.

3-1



3.1.1 Аварийное выключение системы

Кнопки **аварийного выключения системы** предназначены для использования в случае пожара, наводнения, землетрясения, а также в других чрезвычайных ситуациях.

Нажатие этой кнопки отключает электроснабжение всех компонентов системы.

Компания GE Healthcare рекомендует располагать кнопку **аварийного выключения системы** у дверей каждого из помещений для сканирования и каждой комнаты оператора. Однако количество и расположение кнопок **аварийного выключения системы** определяется проектировщиком комплекса.



Поскольку в данном случае отключение питания происходит резко, система может не успеть сохранить данные. Это может привести к повреждению системных файлов или потере данных пациента.



Рис. 3-1. Кнопка аварийного выключения системы



После использования кнопки **аварийного выключения системы** выполните следующие действия:

1. Сбросьте **аварийное выключение системы** поворотом кнопки **A** по часовой стрелке.
2. Следуйте инструкциям, относящимся к конкретной системе, принимая во внимание соответствующие предостережения, касающиеся детекторов и разогрева трубки компьютерного томографа:
 - **B615 D630** Включение B615 и D630 из холодного состояния, стр. 2-9
 - **O640**: включение системы из холодного состояния, стр. 2-11
 - **D670**: включение системы из холодного состояния, стр. 2-13◆



3.1.2 Кнопки аварийной остановки



Имеется несколько внешних кнопок аварийной остановки (аварийного выключения), конфигурация которых зависит от модели и типа системы (см. Рис. 3-2, стр. 3-5).

Нажмите на любую кнопку **аварийной остановки** при возникновении чрезвычайной ситуации, связанной с пациентом, а также в случае если дека стола, стол или гентри неожиданно придет в движение.

При нажатии любой кнопки **аварийной остановки** происходит полная остановка стола и гентри.

ПРИМЕЧАНИЕ

0640 ID670 Кроме того, в системах Optima NM/CT 640 и Discovery NM/CT 670 нажатие такой кнопки приводит к одновременному прекращению подачи рентгеновского излучения и выключению лазерной подсветки для выравнивания.

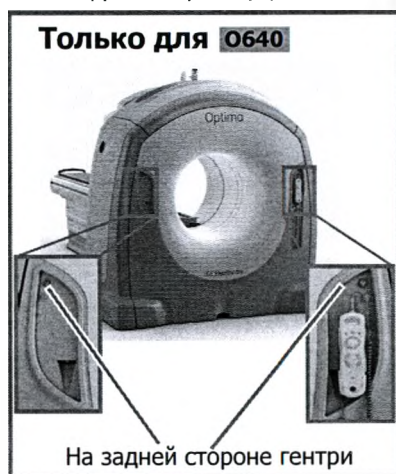


ВНИМАНИЕ!

- При нажатии кнопки **аварийной остановки** во время движения дека стола может пройти на 10 мм дальше предполагаемого места остановки.
- При нажатии кнопки **аварийной остановки** во время сканирования текущая процедура получения изображения прекращается и предпринимается попытка сохранения данных, полученных до аварийного прекращения процедуры.



Примечание. * В некоторых системах эта кнопка может находиться на самом кронштейне, а не на ручного пульта управления.



На держателе
ручного пульта
управления
(все системы)*

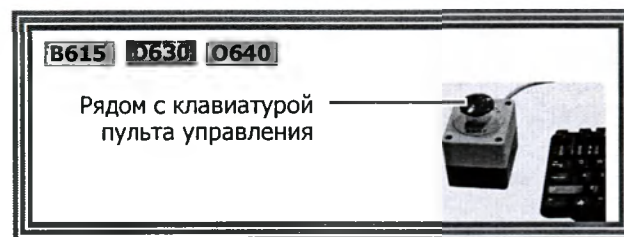
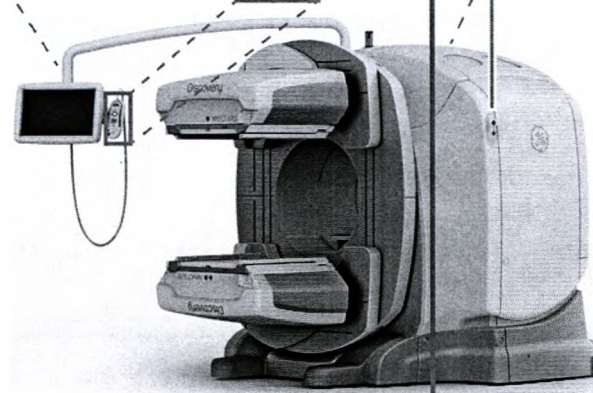
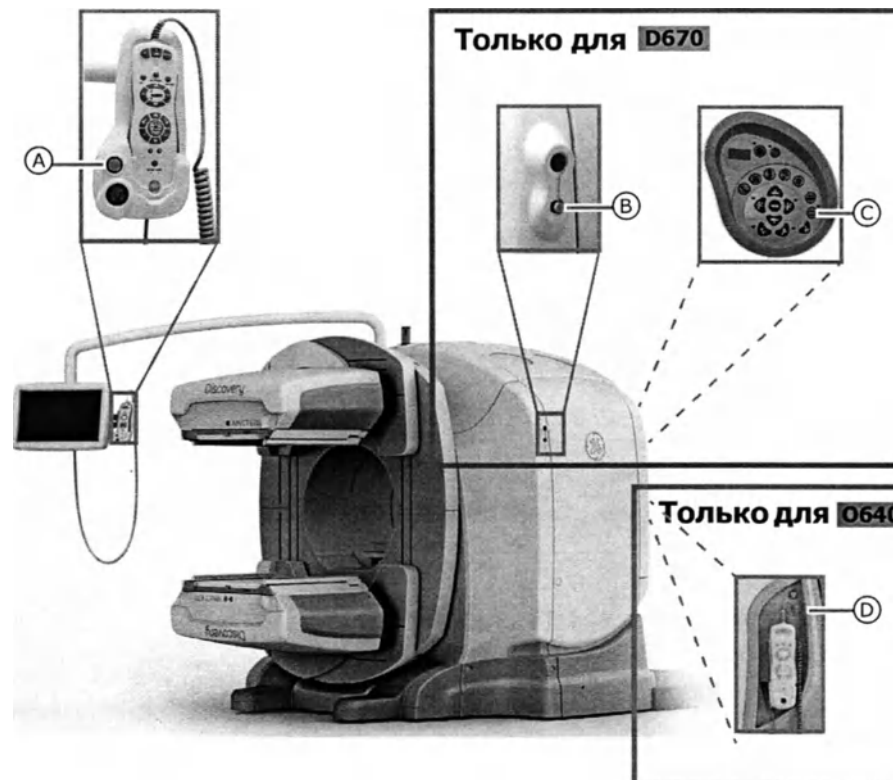


Рис. 3-2. Расположение кнопок аварийной остановки

Описание системы серии NM 600 и руководство по технике безопасности для операторов
5439352-1RU, ред. 1, © GE Healthcare, 2012 г.

Чтобы выполнить перезагрузку системы, нажмите одну из следующих кнопок:

- Зеленую кнопку на держателе ручной пульт управления **A**
- **Только для D670**: Зеленую кнопку **D** на задней панели O640
- **Только для D670**:
 - Зеленую кнопку сбоку гентри **B**
 - Клавишу сброса на D670: задняя панель управления, стр. 1-30 **C**



3.1.3 Разблокировка деки стола

Управление перемещением деки стола осуществляется либо автоматически, когда система приводится в заданное положение, либо с помощью устройства ручного пульта управления. При возникновении чрезвычайной ситуации выполните следующие действия:

1. Нажмите на деблокиратор **A** на ручке разблокировки деки стола.
Автоматическое перемещение компонентов системы прекратится.
2. Вручную переместите деку стола назад или вперед.◆

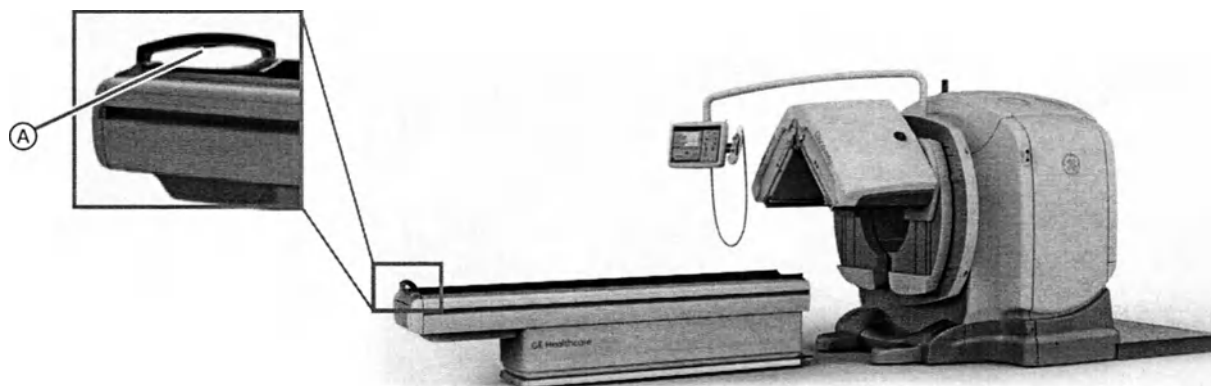


Рис. 3-3. Расположение ручки разблокировки деки стола

3.1.4 Механизм ручной разблокировки детекторов

Детекторы оснащены ручным механизмом, который позволяет оператору отодвинуть детекторы от пациента в следующих случаях:

- Отключение питания системы, например, при потере электроснабжения или при нажатии оператором кнопки, обеспечивающей Аварийное выключение системы, стр. 3-2
- Невозможность перемещения детекторов с помощью устройства ручной пульт управления

ВАЖНО

Ключ с храповым механизмом для ручной разблокировки детекторов необходимо хранить рядом с системой в легкодоступном месте с соответствующей четкой маркировкой.

Отдельно для каждого детектора:

1. На детекторе, ограничивающем перемещение пациента, вставьте храповик **С** в отверстие для разблокировки детектора **В**.
2. Поверните ручку (на детекторе 1 — по часовой стрелке, на детекторе 2 — против часовой стрелки, см. стрелку **А**) пока детектор не отодвинется от пациента на нужное расстояние.
3. При необходимости повторите шаги 1 и 2 для другого детектора. ♦

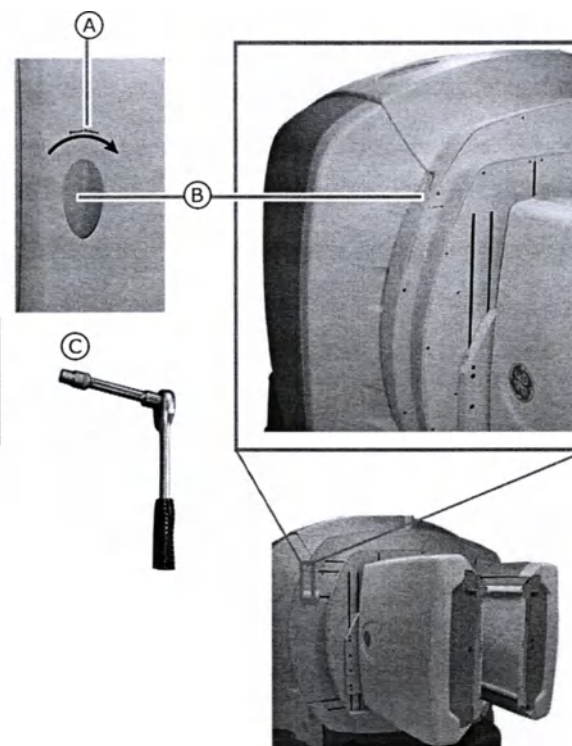


Рис. 3-4. Расположение механизма ручной разблокировки детекторов



3.2 Аварийные механизмы для движущихся компонентов системы

Система оснащена следующими предохранительными устройствами безопасности:

- Предохранительные датчики давления (ДД), стр. 3-10
- Рычаг РАЗБЛОКИРОВКИ на ручном пульте управления, стр. 3-12
- Механизм оповещения об угрозе столкновения, стр. 3-13



3.2.1 Предохранительные датчики давления (ДД)

На внешней стороне каждого коллиматора имеется два **датчика давления (ДД)**, которые предназначены для предотвращения случайного контакта пациента с передней стороной детектора во время стандартных процедур визуализации.

У точечного коллиматора ДД находится внутри кожуха конуса.

⚠ ОСТОРОЖНО!

ДД не обеспечивает защиты от столкновений с передней, боковыми и верхней сторонами корпуса детектора. Боковая поверхность конуса точечного коллиматора не защищена с помощью ДД.

Всегда следите за пациентом и системой с целью недопущения столкновений во время позиционирования и сканирования. При необходимости используйте для предотвращения столкновений Кнопки аварийной остановки, стр. 3-4.

При оказании давления на ДД (например, телом пациента), ДД активируется и перемещение стола для пациента, детекторов и гентри немедленно прекращается (без отключения питания системы). В этом случае на устройстве ручной пульт управления отключаются все клавиши за исключением клавиш **<OUT>** (**<Наружу>**), **<UP>** (**<Вверх>**) и **<ENABLE>** (**<Разблокировка>**) на ручной пульт управления дисплея детектора, которые нужны для того, чтобы отодвинуть детекторы от пациента.

ПРИМЕЧАНИЕ

- Проверку всех ДД необходимо осуществлять ежедневно, а также после каждой замены коллиматора (см. *Клиническое руководство по ЯМ для системы NM600*).
- **Только для 0640:** При активации ДД вращение КТ-гентри не прекращается.

Описание системы серии NM 600 и руководство по технике безопасности для операторов
5439352-1RU, ред. 1, © GE Healthcare, 2012 г.

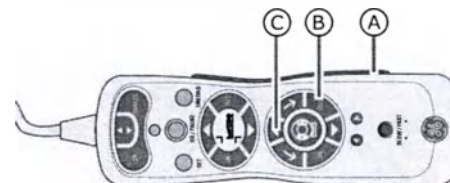


Рис. 3-5. Расположение датчиков давления

3.2.2 Перезапуск после срабатывания датчиков давления

1. На ручной пульт управления дисплея гентри нажимайте

<OUT> (<Наружу>) **B** + **<ENABLE>**
 (<Разблокировка>) **A** или **<UP>** (<Вверх>) **C**
 + **<ENABLE>** (<Разблокировка>) **A**, пока ДД
 больше не будет соприкасаться с объектом,
 вызвавшим его срабатывание.



2. Нажмите **<ENABLE>** (<Разблокировка>) **A** и следуйте инструкциям на дисплее гентри, чтобы вернуться к обычному режиму работы.

ПРИМЕЧАНИЕ

Если препятствие, вызвавшее срабатывание датчика давления, не позволяет переместить детекторы с помощью устройства ручной пульт управления, сначала отведите детекторы вручную. ◆



3.2.3 Рычаг РАЗБЛОКИРОВКИ на ручном пульте управления

Рычаг **<ENABLE>** (<Разблокировка>) находится с правой стороны ручного пульта управления.

В целях предотвращения перемещения гентри при случайном нажатии клавиш устройства ручной пульт управления система реагирует на нажатие кнопок управления перемещением и получения изображений только при нажатом **<ENABLE>** (<Разблокировка>) (см. Ручной пульт управления системой, стр. 1-23).



Рис. 3-6. Расположение рычага РАЗБЛОКИРОВКИ на ручном пульте управления

3.2.4 Механизм оповещения об угрозе столкновения

В систему программного обеспечения, управляющую перемещением гентри, поступают данные о расположении всех моторизованных движущихся частей системы. Кроме того, в ней хранится модель, отражающая характеристики подвижных и неподвижных частей системы. Соотнося все эти данные, система способна распознавать угрозу столкновений определенных типов между движущимися частями системы и другими компонентами, как движущимися, так и неподвижными. В определенных ситуациях аналогичные функции выполняются механизмом распознавания контура тела, служащим для предотвращения столкновения детекторов с телом пациента.

Указанные механизмы первоначально обеспечивают прекращение движения, которое может привести к столкновению, однако у оператора остается возможность продолжить перемещение частей системы, несмотря на предостережение.

Следует учитывать, что не все типы столкновений могут быть спрогнозированы системой.

Поэтому ответственность за предотвращение столкновений и обеспечение безопасности пациента, а также исправности системы возлагается в первую очередь на оператора.



3.3 O640 и D670 — защита от рентгеновского излучения и порядок действий в чрезвычайных ситуациях

ПРИМЕЧАНИЕ O640 D670

Данный раздел относится к Optima NM/CT 640 и Discovery NM/CT 670.

При неправильной эксплуатации рентгеновское оборудование может причинить ущерб здоровью. В целях предотвращения причинения такого ущерба система снабжена следующими механизмами защиты и индикаторами.

3.3.1 O640 — механизмы контроля радиационной безопасности

ПРИМЕЧАНИЕ O640

- Данный раздел относится только к Optima NM/CT 640.
- Сведения о радиационном контроле для системы D670 см. в Документы оператора КТ системы D670, стр. xvii.

- Рентгеновские изображения генерируются только при запуске протокола получения, в котором указана рентгеновская трансмиссия.
- Рентгеновские изображения генерируются только двухшаговым механизмом с контролем времени ожидания:
 - Чтобы запустить рентгеновское излучение:
 - На ручном пульте управления нажмите **<GO>** (<Пуск>)+**<ENABLE>** (<Разблокировка>), чтобы начать клиническое комбинированное сканирование.
 - На пульте управления нажмите **[Start]** ([Пуск]) в диалоговом окне **Start X-ray** (Запуск рентгеновского излучения), чтобы включить генерацию рентгеновского излучения.



- Если истекает время ожидания системой нажатия кнопки **[Start]** ([Пуск]), то кнопка **[Start]** ([Пуск]) становится недоступной. В системе O640 время ожидания составляет 300 секунд.
- В случае возникновения любой неполадки гентри, детектора или пульта управления генерация рентгеновского излучения немедленно прекращается.
- Дополнительно: механизм блокировки дверей, разрешающий генерацию рентгеновского излучения только в том случае, когда дверь помещения для сканирования закрыта.



3.3.2 Индикаторы излучения

- При наличии опасности рентгеновского облучения загораются световые индикаторы рентгеновского излучения (см. Рис. 3-7, стр. 3-17).

Описание	Местоположение индикатора
O640 D670	Мигающая лампочка в верхней части генри*
O640 D670	На дисплее генри
Только для O640	Мигающий символ рентгеновского излучения на экране пульта управления одновременно с отображением значений кВ и мА рентгеновской трубки и обновляемое в интерактивном режиме время экспозиции
Только для D670	На специализированной клавиатуре пульта оператора
Только для D670	На задней панели управления

- **O640** Индикатор предупреждения о радиационной опасности включается на несколько секунд во время автоматической последовательности тестирования после перезапуска системы, а затем выключается. Во время этой последовательности рентгеновское излучение не генерируется.

- В соответствии с требованиями учреждения и местными нормативами:
 - Покрытые свинцом стены, окна или перегородки, защищающие оператора от рентгеновского облучения
 - Устройства безопасности и защиты от рентгеновского излучения, такие как датчики закрытия дверей и лампочки на дверях



Аварийные/защитные механизмы и меры обеспечения безопасности действий в чрезвычайных ситуациях

3.3 O640 и D670 — защита от рентгеновского излучения и порядок

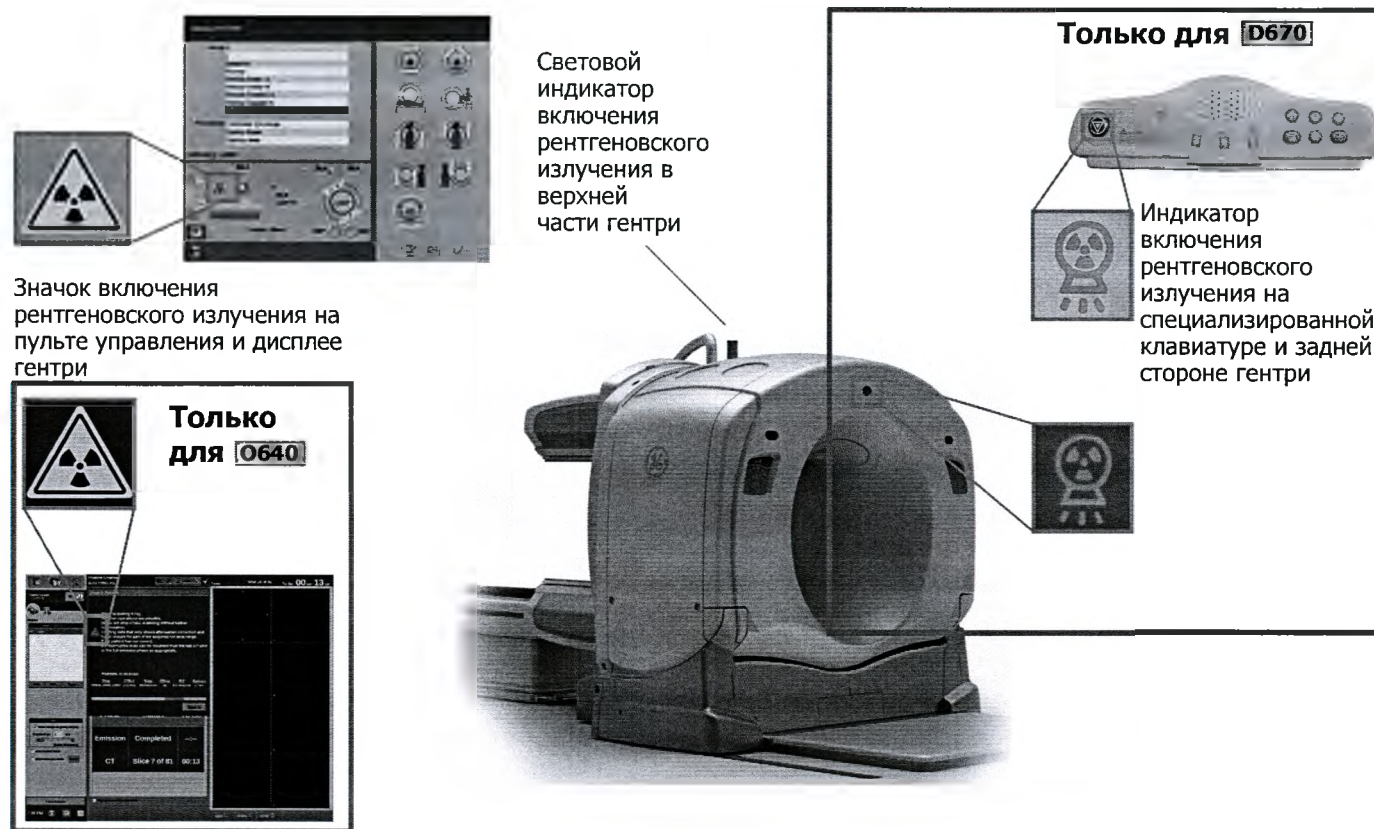


Рис. 3-7. Расположение индикаторов включения рентгеновского излучения

Описание системы серии NM 600 и руководство по технике безопасности для операторов 5439352-1RU, ред. 1, © GE Healthcare, 2012 г.

3-17



3.3.3 Экстренная помощь пациенту во время рентгеновского облучения

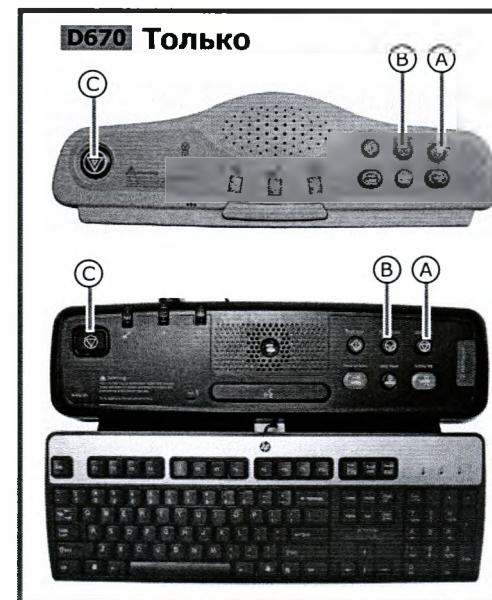


ОСТОРОЖНО!

- Находясь в комнате оператора во время рентгеновского облучения, постоянно наблюдайте за пациентом с целью обеспечения его безопасности через оловянное окно или с помощью специального оборудования, например камер замкнутой телевизионной системы.
- Подробнее о мерах по защите от рентгеновского излучения см. в документе Документы оператора КТ системы D670, стр. xvii.

- При возникновении чрезвычайной ситуации используйте Кнопки аварийной остановки, стр. 3-4 **С**.
- **Только для D670** — остановка рентгеновского сканирования:
 - Чтобы остановить текущую процедуру получения рентгеновского изображения, а также перемещение гентри или стола, нажмите **<STOP SCAN>** (<Прекратить сканирование>) **А**.
 - Чтобы прекратить сканирование по завершении текущей процедуры получения рентгеновского изображения, нажмите **<PAUSE>** (<Пауза>) **В**.

В обоих случаях для возобновления сканирования необходимо нажать **[Resume]** ([Возобновить]) на экране **CT View/Edit** (Просмотр/Редактирование КТ).



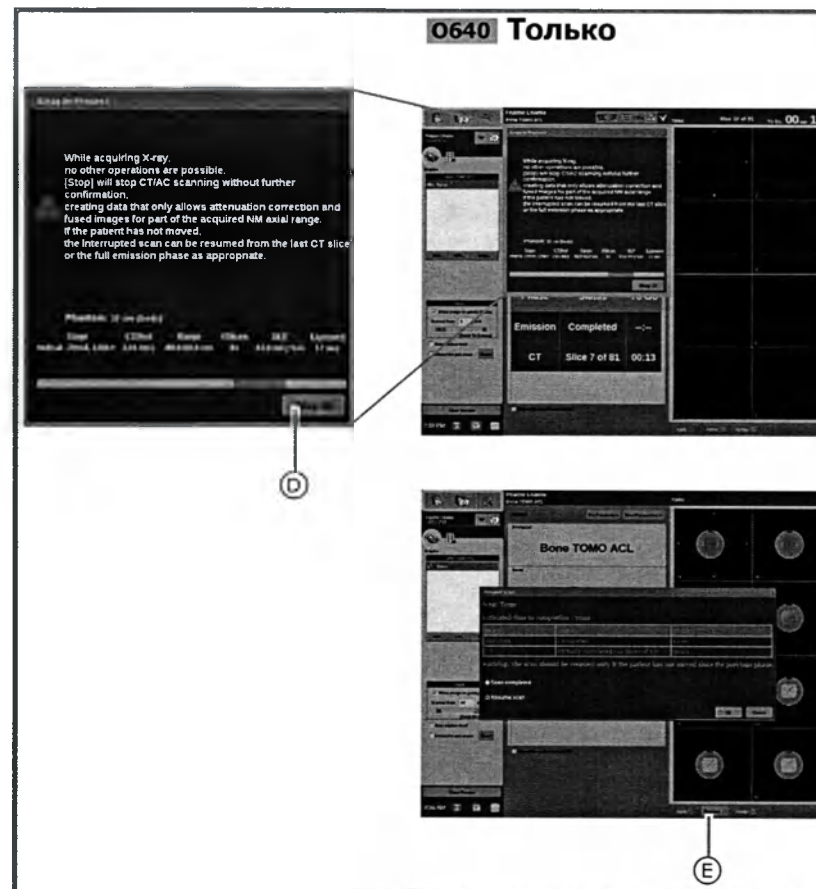
Аварийные/защитные механизмы и меры обеспечения безопасности действий в чрезвычайных ситуациях

3.3 O640 и D670 — защита от рентгеновского излучения и порядок

■ **Только для O640:** Чтобы остановить рентгеновское сканирование:

- На пульте управления нажмите **[Stop]** ([Стоп]) **ⓓ**.
- Чтобы возобновить остановленное сканирование, нажмите **[Resume]** ([Возобновить]) **ⓔ**, затем нажмите **[OK]**.

Система предложит нажать **<GO>** (<Пуск>), чтобы переместить стол в исходное положение и начать получение КТ-изображения.



Описание системы серии NM 600 и руководство по технике безопасности для операторов
5439352-1RU, ред. 1, © GE Healthcare, 2012 г.



3.4 Зона свободного прохода и выход

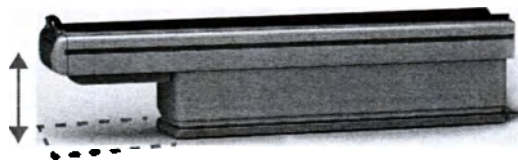
При планировании помещения для установки системы учитывается все оборудование, которое должно в нем располагаться. Перед размещением в этом кабинете дополнительного оборудования или мебели, например шкафов, убедитесь, что их наличие не приведет к несоответствию помещения требованиям действующих в регионе нормативных актов.

- Необходимо обеспечить наличие свободного прохода вокруг системы для эвакуации (см. красные стрелки на Рис. 3-8, стр. 3-21).
- Зона свободного прохода маркируется желтыми линиями на полу вокруг системы (см. Рис. 3-8, стр. 3-21).

Если в эту зону с целью выполнения исследования помещаются какие-либо предметы, например внешний монитор для синхронизации по ЭКГ, необходимо следить за тем, чтобы такие предметы не оказывались на пути перемещения движущихся частей системы. Убирайте из зоны, которая должна оставаться свободной, все предметы, не используемые в рамках текущей процедуры.

- Не помещайте никакие предметы под край стола для пациента. При поднятии или опускании стола они могут быть раздавлены, а также стать причиной повреждений.

**Поднятие и опускание
стола для пациента**



Описание системы серии NM 600 и руководство по технике безопасности для операторов
5439352-1RU, ред. 1, © GE Healthcare, 2012 г.

3-20



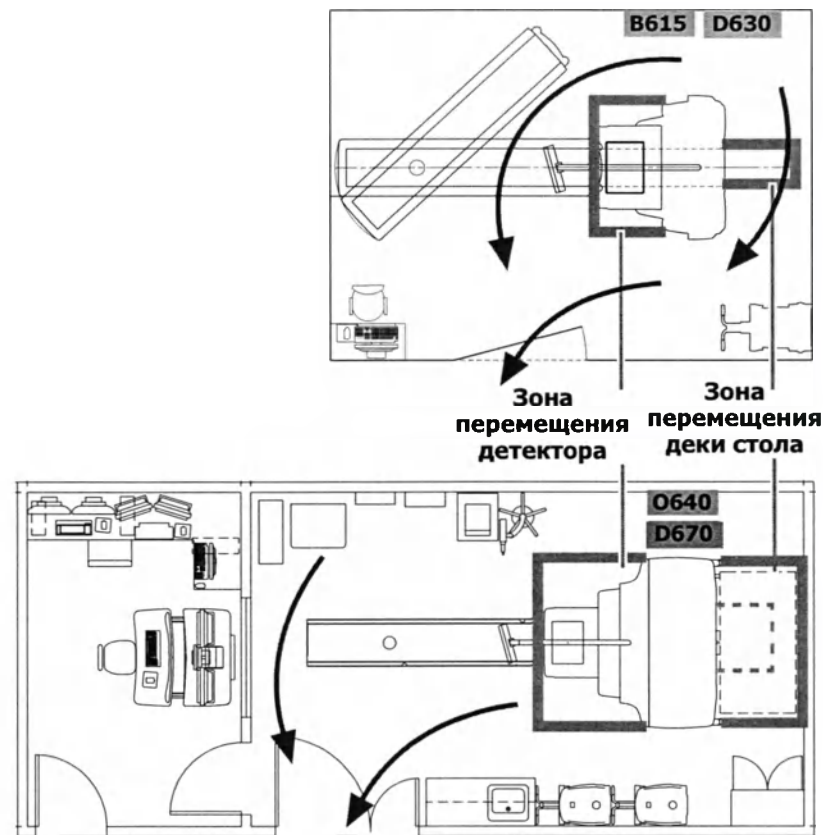


Рис. 3-8. Зона свободного прохода

Описание системы серии NM 600 и руководство по технике безопасности для операторов
5439352-1RU, ред. 1, © GE Healthcare, 2012 г.

ПРИМЕЧАНИЕ

- Необходимо обеспечить наличие свободного аварийного прохода вокруг системы.
Красными стрелками указаны возможные пути выхода.
- **Только для D670:** При перемещении вокруг системы можно наступать на платформу позади гентри для КТ-исследований, однако при этом необходимо соблюдать осторожность, чтобы не споткнуться и не упасть при проходе по платформе.



Глава 4. Технические характеристики системы

В этом разделе представлены основные системные функции и технические характеристики устройств визуализации, описанных в настоящем руководстве, в соответствии со следующими основными компонентами системы:

- Гентри
- Стол для пациента
- Детекторы
- Коллиматоры
- Пульт управления получением изображений
- Требования к окружающей среде и электропитанию

Информация, не относящаяся к определенной модели системы, действительна для всех описываемых моделей. Значения, представленные в этом разделе, являются типичными результатами измерений, полученными с помощью данной системы.

4.1 Гентри

В615 и D630

Параметры гентри В615/D630	Характеристика	
Длина	136 см (53,5")	
Ширина	153 см (60,2")	
Высота (включая стойку дисплея гентри)	211 см (83,1")	
Диаметр тоннеля гентри	70 см (27,6")	
Вес (вместе с коллиматорами LEHR)	B615 1577 кг (3477 фн)	D630 2052 кг (4524 фн)
Кнопки аварийной остановки	3	

Описание системы серии NM 600 и руководство по технике безопасности для операторов
5439352-1RU, ред. 1, © GE Healthcare, 2012 г.

4-1



O640

Параметры гентри O640	Характеристика
Длина	210 см (82,7")
Ширина	201 см (79,1")
Высота (включая стойку дисплея гентри)	211 см (83,1")
Диаметр тоннеля гентри	70 см (27,6")
Вес (вместе с коллиматорами LEHR)	2 952 кг (6 495 фн)
Кнопки аварийной остановки	4

D670

Параметры гентри D670	Характеристика
Длина	220 см (86,6")
Ширина	218 см (85,8")
Высота (включая стойку дисплея гентри)	211 см (83,1")
Диаметр тоннеля гентри	70 см (27,6")
Вес (вместе с коллиматорами LEHR)	4 345 кг (9 581 фн)
Кнопки аварийной остановки	5



Перемещение гентри

Параметры перемещения КТ-гентри		Характеристика
Скорость вращательного (осевого) движения		1/60-3,0 об./мин в автоматическом режиме; 1,0 или 3,0 об./мин в ручном режиме
Скорость независимого радиального перемещения		50 или 75 см/мин (19,7 или 29,5"/мин)
Поворот		540°
D630 , O640 и D670 Ориентации детектора*	ОФЭКТ	■ 90° (L-образная) ■ 180° (противоположная)
	Планарный режим	■ 90° (L-образная) ■ 180° (противоположная) ■ 0° (горизонтальная) ■ 180° (вертикальная)
Диапазон наклона со сдвигом		0—180° относительно оси детектора
Диапазон каудального/краниального наклона		Каждый детектор может независимо поворачиваться на $\pm 45^\circ$ (только в случае больничной койки/каталки)
Радиус сканирования детектора (с коллиматорами LEHR)		Минимум: 10 см (3,9") Максимум: 35 см (13,8")
Скорость бокового перемещения		50 или 75 см/мин (19,7 или 29,5"/мин)

* **B615** Не относится к B615



4.2 Стол для пациента

Параметры стола	Значение (мин.)	Значение (макс)
Длина	280 см (110,2")	
Ширина	40 см (15,7") (дека стола)	■ B615, D630 — 53 см (20,9") ■ O640, D670 — 61 см (24")
Высота	59 см (23,2")	■ B615, D630 — 98 см (38,6") ■ O640, D670 — 100 см (39,4")
Вес	B615 , D630 — 390 кг (860 фн) O640 , D670 — 565 кг (1 246 фн)	
Допустимый вес пациента		227 кг (500 фн)
Диапазон сканирования в режиме сканирования всего тела		■ 200 см (78,7") на деке стола ■ 230 см (90,5") с удлинительной панелью стола
Ослабление		■ Все режимы: <11 % для гамма-излучения с энергией 140 кэВ ■ O640, D670: также <14,5 % для рентгеновского излучения с энергией 120 кВп
Время вертикального хода (полный диапазон)	34 с (медленно)	26 с (быстро)
Скорость горизонтального перемещения (вручную, с помощью ручного пульта управления)	50 мм/с (медленно)	До 100 мм/с (быстро)
O640 , D670 Точность позиционирования деки стола согласно 21 CFR 1020.33 (i)	±1 мм	

Описание системы серии NM 600 и руководство по технике безопасности для операторов
 5439352-1RU, ред. 1, © GE Healthcare, 2012 г.



4.3 Детекторы

D630, O640 и D670 оснащены двумя монтируемыми снаружи прямоугольными детекторами с большим полем обзора.

Система B615 оснащена одним монтируемым снаружи прямоугольным детектором с большим полем обзора.

Характеристики каждого детектора:

- 59 ФЭУ на детектор: 53 круглых с диаметром 76 мм (3") и 6 круглых с диаметром 38 мм (1,5")
- Полезное поле обзора (UFOV): 54 × 40 см ± 0,5 см (21,25" × 15,75")
- Толщина кристалла: 9,5 мм (3/8")
- Диапазон энергии: 40—620 кэВ

Рабочие характеристики детектора

Измерены в соответствии со стандартом NEMA NU-1 2007 г. с использованием Tc^{99m} , где необходимо (измерения с допуском ±4 %).

Технические характеристики	Параметр	Диапазон	Данные (для кристалла 3/8")
Собственное пространственное разрешение	UFOV FWHM	=<	3,8 мм
	UFOV FWTM	=<	6,9 мм
	CFOV FWHM	=<	3,7 мм
	CFOV FWTM	=<	6,8 мм
Собственное энергетическое разрешение (Tc^{99m} при 20 тыс.имп./с)	UFOV FWHM	=<	9,5 %



Технические характеристики		Параметр	Диапазон	Данные (для кристалла 3/8")
Собственная однородность поля экспонирования	Суммарная (макс. отклонение)	UFOV	=<	3,6 %
		CFOV	=<	3,0 %
	Дифференциальная (макс. отклонение)	UFOV	=<	2,3 %
		CFOV	=<	2,1 %
Собственная пространственная линейность	Абсолютная	UFOV	=<	0,40 %
		CFOV	=<	0,40 %
	Дифференциальная	UFOV	=<	0,20 %
		CFOV	=<	0,20 %
Собственная скорость счета *	Максимальная скорость счета		=>	460 тыс.имп.
	Скорость счета при потере 20 % и окне 20 %		=>	250 тыс.имп.
	Макс. скорость счета при окне 20 %		=>	400 килоотсчетов/с
Пространственное совмещение нескольких окон			=<	0,5 мм
Разрешение ОФЭКТ с коллиматором LEHR (FWHM, мм), с рассеянием	По центру		=<	9,9 мм
	Радиальное		=<	9,9 мм
	Тангенциальное		=<	7,5 мм

* Не измеряется согласно NEMA



Рабочие характеристики ОФЭКТ с функцией Evolution for Bone (опция)

Технические характеристики	Параметр	Диапазон	Полное время	1/2 времени
Пространственное разрешение реконструированного изображения ОФЭКТ с функцией Evolution for bone, с рассеянием* (коллиматоры LEHR)	По центру	=<	6,4 мм	7,0 мм
	Радиальное	=<	5,7 мм	6,0 мм
	Тангенциальное	=<	5,1 мм	5,4 мм

* Реконструкция без последующей фильтрации



4.4 Коллиматоры

Коллиматоры с параллельными апертурами

- Для низких энергий, с высоким разрешением (LEHR)
- Для низких энергий, расширенный, общего назначения (ELEGP)
- Для средних энергий, общего назначения (MEGP)
- Для высоких энергий, общего назначения (HEGP) (опция)

Другие коллиматоры

- Точечный коллиматор (дополнительно для всех моделей)
- Коллиматор для веерного пучка (дополнительно)
 — отсутствует

Низкоэнергетические коллиматоры (LEHR и ELEGP) — это единственные коллиматоры, работающие в конфигурации с двумя детекторами, расположенными под углом 90° друг к другу
 — геометрия конфигурации недоступна.

Каждый комплект коллиматоров включает в себя тележку, на которой установлены один или два коллиматора, за исключением точечного коллиматора.

 — каждая тележка коллиматора вмещает один коллиматор.

Параметр	LEHR	ELEGP	MEGP	HEGP
Поле обзора (FOV) (мм)	540 × 400	540 × 400	540 × 400	540 × 400
Расчетная проникаемость	0,3 % (Tc^{99m})	0,3 % (I^{123}) 2,3 % (Kr^{81})	2 % (Ga^{67})	2 % (I^{131})
Чувствительность 3/8-дюймовой системы (имп. в мин/мКи) при 100 мм (на детектор)*	160 (Tc^{99m})	320 Tc^{99m} 224 (I^{123})	144 (Ga^{67})	97 (I^{131})
Чувствительность 3/8-дюймовой системы (имп. в мин/МБк) при 100 мм (на детектор)*	72 (Tc^{99m})	144 (Tc^{99m}) 101 (I^{123})	65 (Ga^{67})	43 (I^{131})
Разрешение 3/8-дюймовой системы, FWHM (мм) при 100 мм†	7,4	10,3	9,4	12,0
Тип апертуры	Шестиугольная	Шестиугольная	Шестиугольная	Шестиугольная
Диаметр апертуры (мм)	1,5	2,5	3,0	4,0
Толщина перегородки (мм)	0,2	0,4	1,05	1,8
Длина апертуры (мм)	35	40	58	66
Вес (кг/фн)	60/132	62/136	103/227	131/289

* Измерено при окне 20 % с использованием соответствующего изотопа для каждого коллиматора с допуском ± 10 %.

† Измерено на расстоянии 100 мм от лицевой поверхности коллиматора с допуском ± 4 %.



Точечный коллиматор (опция)

Параметр	Характеристика		
Поле обзора (FOV) (мм)	200 (диаметр)*		
Вес (кг/фн)	98/216		
Диаметр отверстия для вставки	Чувствительность 3/8-дюймовой системы (имп. в мин/мкКи) при 100 мм (на детектор) [†]	Чувствительность 3/8-дюймовой системы (имп. в мин/МБк) при 100 мм (на детектор) [†]	Разрешение 3/8-дюймовой системы, FWHM (мм) при 100 мм [‡]
2 мм	43	19	3,8
4,45 мм	200	90	6,5
8 мм	570	258	11,4

* Диаметр круглого основания конической точечной апертуры (со стороны кристалла детектора).

† Чувствительность измерена с использованием Co^{57} (точечный источник на расстоянии 100 мм от изоцентра, с крышкой датчика давления, при окне 20 %) и экстраполирована для Tc^{99m} с допуском ± 10 %.

‡ Разрешение измерено с допуском ± 4 %.



Коллиматор для веерного пучка (дополнительно для D630, O640, D670)**ПРИМЕЧАНИЕ** **D630** **O640** **D670**

Данный раздел относится к Discovery NM 630, Discovery NM/CT 670 и Optima NM/CT 640.

Параметр [*]	Характеристика
Поле обзора (FOV) (мм) [†]	540 × 250
Расчетная проникаемость	0,1 % (Tc ^{99m})
Тип апертуры	Шестиугольная
Диаметр апертуры (мм)	1,5
Толщина перегородки (мм)	0,2
Длина апертуры (мм)	40
Объемная чувствительность 3/8-дюймовой системы [‡]	39 960 (имп. в мин/мКи/см ²) 18 000 (имп. в мин/МБк/см ²)
Разрешение ОФЭКТ 3/8-дюймовой системы ^{**}	Центральное: 8,0 мм Периферийное радиальное: 8,5 мм Периферийное тангенциальное: 6,7 мм
Вес (кг/фн) - 1 шт.	64/140

* Рекомендуемый радиус сканирования мозга: 14—16 см
Фокусное расстояние от поверхности коллиматора: 350 мм
Эффективная толщина коллиматора: 57 мм

† Поле обзора коллиматора

‡ Чувствительность измерялась на двух детекторах с использованием Tc^{99m} при окне 20 % с допуском ±10 %.

** Разрешение ОФЭКТ измерялось с допуском ±6 %.



4.5 Станция получения изображений

- Станция получения изображений на базе ПК работает под управлением операционной системы Linux™.
- Матрица дисплея пульта управления — 1280 × 1024
- Цифровые поправки в режиме реального времени на энергию, линейность, однородность, распад изотопа и центр вращения (COR) для ОФЭКТ.

4.6 Режимы получения изображений

Получение изображения можно начать после выбора соответствующего режима гентри:

- взаимное расположение детекторов под углом 180° и 90°
— недоступно
- Сканирование на деке стола или сканирование вне деки стола с использованием целого ряда положений пациентов (в том числе сидя и стоя), которое подходит для статического и динамического режима.

Статический режим

- Сканирование выполняется с использованием любого из детекторов или обоих при любом из следующих размеров матрицы изображений: 32×32, 64×64, 128×128, 256×256 и 512×512.



Динамический режим

- Сканирование выполняется с использованием любого из детекторов или обоих при любом из следующих размеров матрицы изображений: 32×32, 64×64, 128×128, 256×256
- Максимальная частота кадров: 50 кадр./с

Сканирование всего тела

- Матрица изображений: 256 × 1024
- Инфракрасная система автоматического распознавания контура тела (Automatic Body Contouring — ABC) в реальном времени
 — дополнительно
- Режимы последовательного сканирования нескольких точечных объемов и непрерывного сканирования
- Максимальный диапазон сканирования: 200 см (78,7") и дополнительно 30 см (12") за счет удлинительной панели стола
- Минимальная скорость сканирования всего тела: 5 см/мин (1,97"/мин)
- Максимальная скорость сканирования всего тела: 30 см/мин (11,8"/мин)
- Одновременное сканирование в двух проекциях (передняя/задняя)
 — последовательное сканирование в двух проекциях



Синхронизированное сканирование

- Буферизация данных для исключения нерегулярных сердечных сокращений в режиме реального времени
- Режимы одновременной и равнофазной синхронизации с разбиением данных каждого цикла R-R на 8, 16, 24 и 32 кадра
- Выбираемое пользователем окно R-R

ОФЭКТ

- Матрица изображений: 64×64, 128×128, 256×256
- Инфракрасная онлайн-система автоматического распознавания контура тела
B615 — дополнительно
- Пошаговое сканирование с угловым разрешением
B615 (2—6°, 9°, 10°, 12°, 15°, 18°, 20°, 30°, 36°, 45°, 60°, 90°)
D630, **O640**, **D670** — в том числе с шагом 3°, 5°, 6°, 9°, 10°, 15°, 18°, 20°, 30°, 45°, 60°
- Непрерывный режим с угловым разрешением 3°, 4°, 5° или 6°
- Сканирование на деке стола в диапазоне 200 см (78,7") или на удлинительной панели в диапазоне 30 см (12")
- Последовательные многократные процедуры ОФЭКТ в сочетании с поступательным перемещением стола обеспечивают объемное склеивание до 6 полей обзора (охватывая почти всю длину тела)
- Положение детекторов для ОФЭКТ сердца: 90° или 180°
B615 — недоступно



ОФЭКТ с синхронизацией

- Буферизация данных для исключения нерегулярных сердечных сокращений в режиме реального времени
- До 24 синхронизированных бинов на сердечный цикл
- Выбираемое пользователем окно R-R
- Суммирование всех данных в дополнительном бине, как принятых, так и отклоненных, обеспечивающее выполнение несинхронизированного исследования в случае крайне нерегулярного сердечного ритма

Динамическая ОФЭКТ (опция)

Только для D630, D650 и D670

- Время одной процедуры ОФЭКТ:
 - Минимум — 1 мин/360°
 - Максимум — 15 мин/180°
- До 40 последовательных отдельных процедур ОФЭКТ в Н-режиме
- Совместимые коллиматоры: LEHR, ELEGP, MEGP, HEGP и коллиматор для веерного пучка
- Непрерывный режим сканирования с угловым разрешением: 3°, 4°, 5°, 6°
- Поддержка панорамирования и масштабирования
- Возможность настройки нескольких изотопов и энергии с несколькими пиками



4.6.1 Комбинированное ОФЭКТ/КТ-сканирование

Только для **O640** и **D670**

- **D670** КТ-изображения получаются с помощью стандартного КТ-сканера BrightSpeed, встроенного в систему. Технические характеристики и дополнительные данные КТ-подсистемы см. в руководстве пользователя по КТ.
 - **O640** КТ-изображения получаются на быстро вращающемся КТ-устройстве с низким значением мА, специально предназначенном для коррекции ослабления ОФЭКТ и анатомической локализации (120 и 140*кВ, 10—15 или 10—30*мА, 1* или 2 секунды/поворот, толщина среза 4×2,5* или 2×5 мм).
Технические характеристики и дополнительные данные см. в *Справочном техническом руководстве по КТ для системы Optima NM/CT 640*.
- Примечание.** Символ * означает дополнительные элементы, описанные ниже.
- Комбинированная визуализация включает в себя ОФЭКТ с коллиматором параллельного пучка излучения с использованием различных режимов сканирования: пошаговое, непрерывное, синхронизированное, динамическое, с несколькими полями обзора.
 - **D670** В системе D670 КТ-визуализация выполняется следующим образом:
 - Комбинированное сканирование, как описано в *Клиническом руководстве по эксплуатации комбинированной системы D670*
 - Получение только изображений, как описано в Документы оператора КТ системы D670, стр. xvii
 - **O640** КТ-сканирование в системе O640 выполняется только в ходе комбинированного сканирования, как описано в *Клиническом руководстве по эксплуатации комбинированной системы O640*



4.7 Конфигурации системы серии NM 600

Каждая модель семейства NM600 содержит различные дополнительные компоненты, которые не упоминаются явно в данном руководстве.

Ниже перечислены конфигурации системы O640:

Табл. 4-1. Конфигурации системы Optima NM/CT 640*

Наименование параметра		Значения, поддерживаемые в конфигурации	
		Excel	Пользовательский
Время поворота (секунды)		1, 2	2
Напряжение (кВ)		120, 140	120
Ток (мА)		■ 10—30 для 120 кВ и 1 с	10—15
(зависит от напряжения и времени поворота)		■ 10—15 для 120 кВ и 2 с	
		■ 10—20 для 140 кВ и 1 с	
		■ 10 для 140 кВ и 2 с	
Шаг спирали		0,75; 1,25; 1,75	1,25
Толщина реконструируемого среза (мм)		2,5; 5	5
Протяженность комбинированного сканирования (см)		120	80
Потоки клинического комбинированного сканирования	Настройка по эмиссионному изображению (сначала ЯМ)	Да	Да
	Настройка по проверочному сканированию (сначала КТ)	Да	Нет
Активная линейка стола		Да	Нет
Поддержка задержки дыхания		Да	Нет

* Рекомендуются заводом набор протоколов комбинированного сканирования адаптирован к значениям параметров, специфичных для каждой конфигурации.

Описание системы серии NM 600 и руководство по технике безопасности для операторов
5439352-1RU, ред. 1, © GE Healthcare, 2012 г.

4-17



4.8 Технические требования к сети

Совместимые с DICOM 3.0 выходные данные и автоматическая передача данных

4.8.1 Цель подключения к сети

ЯМ-сканер рассчитан на подключение к сети для осуществления следующих функций:

- поддержка сервисов DICOM для передачи изображений на другие DICOM-совместимые системы;
- поддержка сервисов DICOM для подтверждения помещения изображений на постоянное хранение на DICOM-совместимую систему;
- поддержка сервисов DICOM для получения данных рабочего списка исследований от компьютера информационной системы медицинского учреждения или радиологического отделения в удаленном режиме;
- поддержка сервисов DICOM для проверки правильности подключения удаленной системы DICOM к ЯМ-сканеру;
- работа с инструментами удаленной диагностики и настройки (InSite);
- печать на совместимом сетевом принтере.

Все перечисленные выше функции ЯМ-сканера являются дополнительными. Это означает, что в любой момент времени допустимо одновременное наличие некоторых или всех указанных выше соединений.



4.8.2 Технические характеристики сетевого интерфейса

Имя соединения: сетевой порт учреждения	
Тип физического подключения к сети	IEEE 802.3-1998 1000/100/10 BaseT Ethernet
Поддерживаемые скорости и дуплексные режимы	10 Мбит/с, 100 Мбит/с и 1 Гбит/с в полудуплексном и полном дуплексном режимах Автоматическое согласование
IP-адрес по умолчанию (заводской):	IP-адрес: назначается с помощью протокола динамической конфигурации узла (DHCP) Маска подсети: 255.255.255.0 Шлюз: пуст
Назначение IP-адресов	Статический адрес IPv4 или назначение с помощью DHCP
Поддержка Qos	Неприменимо

4.8.3 Технические характеристики сетевого трафика

Имя потока: DICOM Image Push (Принудительная отправка изображений DICOM)	
Сетевое подключение устройства	Сетевой порт организации
Тип/Функция/Цель использования	Передача изображения DICOM или набора изображений на сетевое устройство
Лицензированный/необязательный/обязательный	Необязательный
Подключенное устройство/IP-адрес/Сеть	Любое сетевое устройство, поддерживающее протокол(ы) прикладного уровня DICOM, перечисленные ниже
Протоколы среднего уровня	TCP/IP
Протокол прикладного уровня и кодирование	Сохранение ЯМ-изображений Сохранение изображений с коррекцией ослабления
Порты (по умолчанию)	4006
Требования к характеристикам трафика и полосе пропускания	По запросу, инициируется локальным пользователем. Полоса пропускания зависит от условий в месте эксплуатации.
Макс. время запаздывания	Неприменимо



Имя потока: DICOM Storage Commit (Фиксация сохранения данных DICOM)	
Сетевое подключение устройства	Сетевой порт организации
Тип/Функция/Цель использования	Используется для подтверждения того, что локальные изображения DICOM помещены на постоянное хранение на удаленном устройстве DICOM
Лицензированный/необязательный/обязательный	Необязательный
Подключенное устройство/IP-адрес/Сеть	Любое сетевое устройство, поддерживающее протокол(ы) прикладного уровня DICOM, перечисленные ниже
Протоколы среднего уровня	TCP/IP
Протокол прикладного уровня и кодирование	Класс SOP для модели передачи данных на хранение
Порты	4006
Требования к характеристикам трафика и полосе пропускания	По запросу, инициируется локальным пользователем. Полоса пропускания зависит от условий в месте эксплуатации.
Макс. время запаздывания	Неприменимо



Имя потока: DICOM Modality Worklist Information (Сведения о рабочем списке устройств DICOM)	
Сетевое подключение устройства	Сетевой порт организации
Тип/Функция/Цель использования	Передача данных пациента из системы HIS/RIS на ЯМ-сканер
Лицензированный/необязательный/обязательный	Необязательный
Подключенное устройство/IP-адрес/Сеть	Любое сетевое устройство, поддерживающее протокол(ы) прикладного уровня DICOM, перечисленные ниже
Протоколы среднего уровня	TCP/IP
Протокол прикладного уровня и кодирование	Базовая модель сведений о рабочем списке устройств — класс SOP FIND
Порты (по умолчанию)	4006
Требования к характеристикам трафика и полосе пропускания	По запросу, инициируется локальным пользователем. Полоса пропускания зависит от условий в месте эксплуатации.
Макс. время запаздывания	Неприменимо



Имя потока: DICOM Echo (Эхо DICOM)	
Сетевое подключение устройства	Сетевой порт организации
Тип/Функция/Цель использования	Проверка правильности подключения удаленной системы DICOM к ЯМ-сканеру
Лицензированный/необязательный/обязательный	Необязательный
Подключенное устройство/IP-адрес/Сеть	Любое сетевое устройство, поддерживающее протокол(ы) прикладного уровня DICOM, перечисленные ниже
Протоколы среднего уровня	TCP/IP
Протокол прикладного уровня и кодирование	Поддержка C-ECHO обязательна для всех прикладных компонент (AE), для которых допустимы ассоциации, в том числе на ЯМ-сканерах
Порты (по умолчанию)	4006
Требования к характеристикам трафика и полосе пропускания	По запросу, инициируется локальным пользователем. Полоса пропускания зависит от условий в месте эксплуатации.
Макс. время запаздывания	Неприменимо

Имя потока: Insite HTTP	
Сетевое подключение устройства	Сетевой порт организации
Тип/Функция/Цель использования	Удаленная диагностика и настройка сканера
Лицензированный/необязательный/обязательный	Необязательный
Подключенное устройство/IP-адрес/Сеть	Insite OLC
Протоколы среднего уровня	TCP/IP
Протокол прикладного уровня и кодирование	Протокол HTTP
Порты (по умолчанию)	80
Требования к характеристикам трафика и полосе пропускания	По запросу, инициируется локальным пользователем. Полоса пропускания зависит от условий в месте эксплуатации.
Макс. время запаздывания	Неприменимо



Имя потока: Insite RFB	
Сетевое подключение устройства	Сетевой порт организации
Тип/Функция/Цель использования	Удаленная диагностика и настройка сканера, обучение и поддержка
Лицензированный/необязательный/обязательный	Необязательный
Подключенное устройство/IP-адрес/Сеть	Insite OLC
Протоколы среднего уровня	TCP/IP
Протокол прикладного уровня и кодирование	RFB — удаленный буфер кадров
Порты (по умолчанию)	5900,5800
Требования к характеристикам трафика и полосе пропускания	По запросу, инициируется локальным пользователем. Полоса пропускания зависит от условий в месте эксплуатации. Полоса пропускания варьируется от нескольких КБ/с до нескольких МБ/с, в зависимости от особенностей эксплуатации.
Макс. время запаздывания	Неприменимо



Имя потока: Insite Telnet	
Сетевое подключение устройства	Сетевой порт организации
Тип/Функция/Цель использования	Удаленная диагностика и настройка сканера
Лицензированный/необязательный/обязательный	Необязательный
Подключенное устройство/IP-адрес/Сеть	Insite OLC
Протоколы среднего уровня	TCP/IP
Протокол прикладного уровня и кодирование	Протокол сети связи (Telnet)
Порты (по умолчанию)	23
Требования к характеристикам трафика и полосе пропускания	По запросу, инициируется локальным пользователем. Полоса пропускания зависит от условий в месте эксплуатации.
Макс. время запаздывания	Неприменимо

Имя потока: Insite SSH	
Сетевое подключение устройства	Сетевой порт организации
Тип/Функция/Цель использования	Удаленная диагностика сканера
Лицензированный/необязательный/обязательный	Необязательный
Подключенное устройство/IP-адрес/Сеть	ISD
Протоколы среднего уровня	TCP/IP
Протокол прикладного уровня и кодирование	SSH
Порты (по умолчанию)	22
Требования к характеристикам трафика и полосе пропускания	По запросу, инициируется удаленным пользователем. Полоса пропускания зависит от условий в месте эксплуатации.
Макс. время запаздывания	Неприменимо



Имя потока: Insite FTP	
Сетевое подключение устройства	Сетевой порт организации
Тип/Функция/Цель использования	Удаленная диагностика и настройка сканера
Лицензированный/необязательный/обязательный	Необязательный
Подключенное устройство/IP-адрес/Сеть	Insite OLC
Протоколы среднего уровня	TCP/IP
Протокол прикладного уровня и кодирование	Протокол передачи файлов (FTP)
Порты (по умолчанию)	21
Требования к характеристикам трафика и полосе пропускания	По запросу, инициируется локальным пользователем. Полоса пропускания зависит от условий в месте эксплуатации.
Макс. время запаздывания	Неприменимо

Имя потока: DNS	
Сетевое подключение устройства	Сетевой порт организации
Тип/Функция/Цель использования	Сетевое обслуживание
Лицензированный/необязательный/обязательный	Необязательный
Подключенное устройство/IP-адрес/Сеть	Сервер DNS организации
Протоколы среднего уровня	Протокол дейтаграмм пользователя (UDP)
Протокол прикладного уровня и кодирование	DNS (Служба доменных имен)
Порты	53
Требования к характеристикам трафика и полосе пропускания	Иницируется сетевым программным обеспечением сканера периодически при необходимости трансляции имени удаленной хост-системы в IP-адрес
Макс. время запаздывания	Неприменимо



Имя потока: DHCP	
Сетевое подключение устройства	Сетевой порт организации
Тип/Функция/Цель использования	Сетевое обслуживание
Лицензированный/необязательный/обязательный	Необязательный
Подключенное устройство/IP-адрес/Сеть	DHCP-сервер организации
Протоколы среднего уровня	Протокол дейтаграмм пользователя (UDP)
Протокол прикладного уровня и кодирование	DHCP (Протокол динамической конфигурации хоста)
Порты	67, 68
Требования к характеристикам трафика и полосе пропускания	Иницируется сетевым программным обеспечением сканера периодически при необходимости получения IP-адреса
Макс. время запаздывания	Неприменимо

Имя потока: Ping	
Сетевое подключение устройства	Сетевой порт организации
Тип/Функция/Цель использования	Поиск и устранение неполадок в сети
Лицензированный/необязательный/обязательный	Обязательный
Подключенное устройство/IP-адрес/Сеть	Любое сетевое устройство, с помощью которого может быть выполнено эхо-тестирование
Протоколы среднего уровня	Протокол управляющих сообщений (ICMP)
Протокол прикладного уровня и кодирование	Неприменимо
Порты (по умолчанию)	Неприменимо
Требования к характеристикам трафика и полосе пропускания	По запросу, иницируется локально в двустороннем режиме.
Макс. время запаздывания	Неприменимо



Имя потока: Rexec	
Сетевое подключение устройства	Сетевой порт организации
Тип/Функция/Цель использования	Протокол RPC используется для удаленного администрирования. Его функция заключается в пересылке вызова функции приложения на удаленную систему по сети.
Лицензированный/необязательный/обязательный	Необязательный
Подключенное устройство/IP-адрес/Сеть	Insite OLC
Протоколы среднего уровня	TCP/IP
Протокол прикладного уровня и кодирование	Rexec
Порты	512
Требования к характеристикам трафика и полосе пропускания	По запросу, инициируется локальным/удаленным пользователем.
Макс. время запаздывания	Неприменимо



4.9 Требования к окружающей среде и электропитанию

В основном источнике питания системы предусмотрена стабилизация напряжения. Система может работать от электросети, соответствующей местным условиям и требованиям.

Требования к электропитанию

B615 , D630	Номинальное напряжение 208—240 В пер. тока, 1 фаза + нейтраль, 50/60 Гц. Потребляемая мощность: максимум 6 кВт·А, в среднем 2,5 кВт·А.
O640	Номинальное напряжение 380—480 В пер. тока, 3 фазы + нейтраль, 50/60 Гц. Потребляемая мощность: максимум 19 кВт·А, в среднем 10 кВт·А
D670	Номинальное напряжение 380—480 В пер. тока, 3-фазное (соединение «треугольник» или «звезда»), 50/60 Гц. Потребляемая мощность: максимум 90 кВт·А, в среднем 22 кВт·А.

Требования к окружающей среде

Параметр	Максимальная	Минимальная	Рекомендуемая	Макс. скорость изменения
Температура	26 °C (79 °F)	18 °C (64 °F)	22 °C (72 °F)	3 °C/ч (5 °F/ч)
Влажность	Относительная влажность 60 %, без конденсации	Относительная влажность 30 %, без конденсации		5 %/час



4.10 Принадлежности системы, рекомендованные компанией GE

С системой можно использовать только оборудование, рекомендованное компанией GE.

ПРИМЕЧАНИЕ

За обновленным списком рекомендованных принадлежностей обращайтесь в GE Healthcare.

При каждом использовании проверяйте все принадлежности на предмет повреждений и изымайте их из эксплуатации, если они повреждены.



ОСТОРОЖНО!

- Не подключайте принадлежности, которые не одобрены как часть системы. Не используйте принадлежности для устройств другого типа.
- Больничные принадлежности, такие как подлокотники и держатели инфузионных пакетов, не крепятся к гентри и при неправильном расположении могут помешать его перемещению.



4.10.1 ИБП

Описание	Данные	
B615 D630 O640	Изготовитель	Eaton
	Модель	EXRTG11000-KL6UMS, 86511
	Номинальное напряжение	200—240 В
	Мощность	11 кВ·А/8 кВт
	Стандарты	Класс А по FCC
D670 (частичный ИБП)	Изготовитель	Eaton
	Модель	9155-10GE
	Номинальное напряжение	120—208 В
	Мощность	10 кВ·А/10 кВт
	Стандарты	Класс А по FCC



4.10.2 Внешние триггеры ЭКГ

Описание	Описание	Модель	Изготовитель
B615 D630 O640	Синхронизация по ЭКГ	IVY 3000 IVY 7600	IVY BioMedical Systems, Inc.
D670	Синхронизация по ЭКГ (только для ЯМ)	IVY 3000 IVY 7600	
	Синхронизация по ЭКГ с регистратором и USB-накопителем (ЯМ и КТ)	IVY 3150 IVY 7800	

4.10.3 Принадлежности для стола

Имя	Изготовитель/модель
Держатель для головы	GE H3100NW
Удлинительная панель деки стола	GE H3100PG
Подлокотник R-made	GE E8500NA
Подлокотник из пеноматериала	GE E8500NB
Подставка для ног по форме ног	GE E8500NC



Chapter 5: China-Specific Information

5.1 China-Specific RoHS Compatibility



This symbol indicates the product contains hazardous materials in excess of the limits established by the Chinese standard SJ/T11363-2006

"Requirements for Concentration Limits for Certain Hazardous Substances in Electronic Information Products".

The number in the symbol is the Environment-friendly Use Period (EFUP), which indicates the period during which the toxic or hazardous substances or elements contained in electronic information products will not leak or mutate under normal operating conditions so that the use of such electronic information products will not result in any severe environmental pollution, any bodily injury or damage to any assets. The unit of the period is **Year**.

In order to maintain the declared EFUP, the product shall be operated normally according to the instructions and environmental conditions as defined in the product manual, and periodic maintenance schedules specified in Product Maintenance Procedures shall be followed strictly.

Consumables or certain parts may have their own label with an EFUP value less than the product. Periodic replacement of those consumable or parts to maintain the declared EFUP shall be done in accordance with the Product Maintenance Procedures.



This product must not be disposed of as unsorted municipal waste, and must be collected separately and handled properly after decommissioning.

Table 5-1: Table of Hazardous Substances’ Name and Concentration

Component name	Hazardous substances’ name					
	(Pb)	(Hg)	(Cd)	(Cr(VI))	(PBB)	(PBDE)
Operator Console	X	O	O	X	O	O
Gantry	X	O	X	X	X	X
LCD Monitor	O	X	O	O	O	O
ECG Cardiac Trigger	X	O	O	X	X	X
Power Distribution Unit	X	O	X	X	X	X
Patient Table	X	O	X	X	X	X
O: Indicates that toxic or hazardous substance contained in all of the homogeneous materials for this part is below the limit requirement in SJ/T11363-2006 X: Indicates that this toxic or hazardous substance contained in at least one of the homogeneous materials used for this part above the limit requirement in SJ/T11363-2006 ■ Data listed in the table represents the best information available at the time of publication ■ Applications of hazardous substances in this medical device are required to achieve its intended clinical uses, and/or to provide better protection to human beings and/or to the environment, due to lack of reasonably (economically or technically) available substances.						



This product consists of devices that may contain mercury, which must be recycled or disposed of in accordance with local, state, or federal laws. (Within this system, the backlight lamps in the monitor display contain mercury).

The Nuclear collimator contains the following potentially hazardous substances:

Lead: Lead salts are toxic and their ingestion may cause serious problems.
The manipulation/handling of lead is subject to regulations.



- Do not discard the collimators among industrial waste or domestic garbage.
- A damaged collimator should not be dispatched through the national postal service.



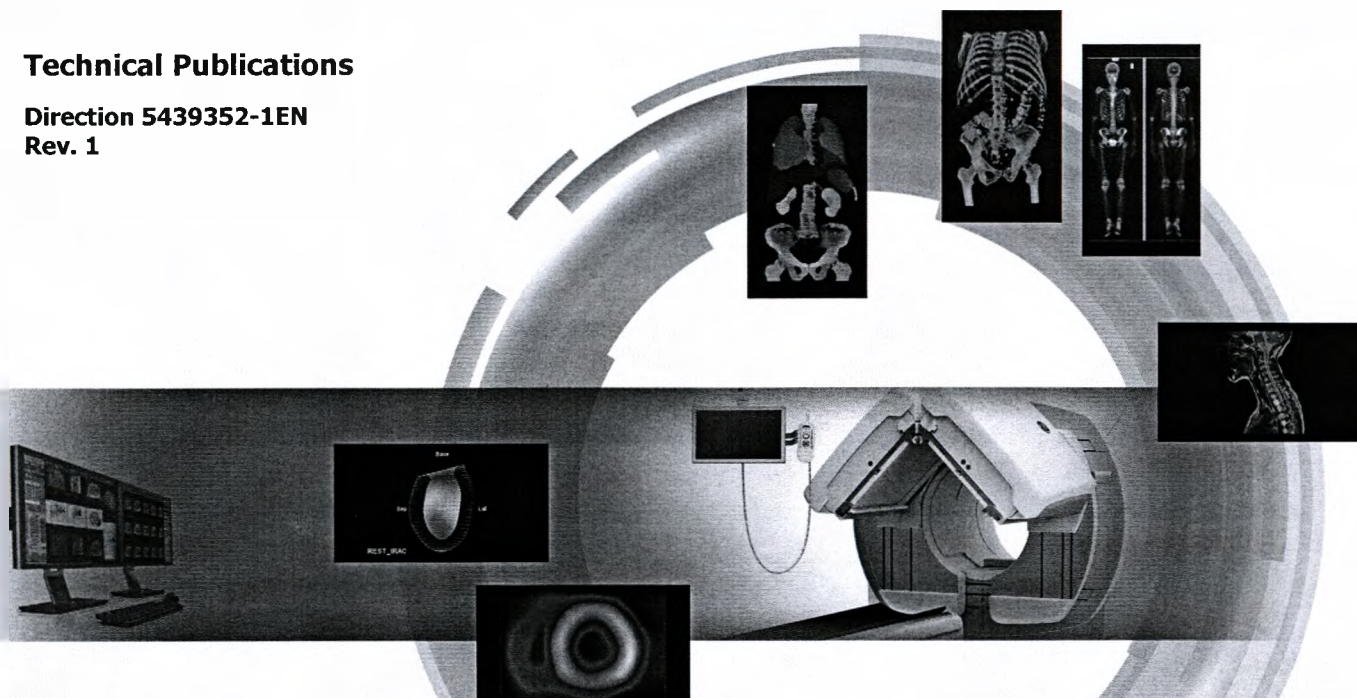


Technical Publications

Direction 5439352-1EN

Rev. 1

Final - 30-May-2012



NM 600 Series

Nuclear Medicine Imaging Systems

System Description and Safety Manual for Operators

© 2012 by GE Healthcare



© 2012 by GE Healthcare. All Rights Reserved.

Acquisition and/or processing software and the related documentation are confidential and proprietary information of **GE Healthcare**. Only licensees of **GE Healthcare** have a right to use the information contained herein. Only licensees specifically granted copy and/or transfer rights have the right to copy and/or transfer the information. Any unauthorized use, disclosure, assignment, transfer or reproduction of this confidential information will be prosecuted to the full extent of the Law.

Disclaimer

GE Healthcare shall not be liable nor obligated in any manner in respect of bodily injury and/or property damage arising from the use of this system if such use is not in strict compliance with instructions and safety precautions contained in the relevant operating manuals and in all supplements thereto, in all product labels, and according to all terms of warranty and sale of this software, nor if any change not authorized by **GE Healthcare** is made to the software contained herein.

The original manual was written in English.

Warning

User provided programs, scripts or acquisition protocols are NOT validated nor warranted by **GE Healthcare**. The use of data obtained using such user provided programs, scripts or acquisition protocols is the sole responsibility of the party using such programs or protocols.

Users exchanging files and media should beware of the risk of software viruses.



Revision History

Revision	Date	Description of Changes	Chapter/Pages
5439352-1EN r1	June 2012	Updated for O640 release	All O640-related items
5434033-1EN r2	April 2012	■ Generic safety material removed (moved to <i>NM Cameras Safety and Regulatory Manual</i>) ■ B615/D630/D670 IEC Edition 3 conformance ■ System Specifications added	All
5434033-1EN r1	March 2012	■ Manual defined as NM 600 Series ■ Brivo NM 615 and Optima NM/CT 640 systems added, including: ■ System description ■ Safety mechanisms (Safety) ■ Shutdown/Startup procedures	All
5419828-1EN r1	March 2011	■ Discovery NM 630 system added ■ Discovery NM/CT 670 indications added ■ Miscellaneous updates	All
5337418-1EN r2	May 2010	Overall update for D670 release	All
5337418-1EN r1	January 2010	New manual	All



Topics

Before You Start

- Safety Indications in This Document x**
- System Names, Conventions and Images xi**
- System Documentation Set xii**
- Online Access to Operator Manual Set xv**
- Using the Operator Manual Set Effectively xvi**
- Printing this Document xix**
- Conventions in This Document xx**

Chapter 1: System Description

- 1.1 Medical Purpose 1-1**
 - 1.1.1 Brivo NM 615 & Discovery NM 630 Intended Use 1-1
 - 1.1.2 Optima NM/CT 640 Intended Use 1-2
 - 1.1.3 Discovery NM/CT 670 Intended Use 1-4
- 1.2 System Overview 1-6**



1.3	Gantry Description	1-13
1.3.1	NM Detectors	1-14
1.3.2	Collimators	1-17
1.3.2.1	B615 Collimator Carts and Collimator Exchange	1-19
1.3.2.2	Body Contour Apparatus	1-20
1.3.3	System Hand-Held Controller	1-21
1.3.4	O640 CT Rear Panel and Hand-Held Controller	1-26
1.3.5	D670 Rear Control Panel	1-28
1.3.6	Gantry Display	1-29
1.4	Patient Table	1-31
1.5	ECG Trigger Monitor	1-35
1.6	Power Supply Components	1-36
1.6.1	B615,D630 and O640 UPS Support During Power Outages	1-37
1.6.2	D670 Partial UPS Support During Power Outages	1-38
1.7	Operating Consoles	1-39
1.7.1	B615, D630 and O640 Console	1-39
1.7.2	D670 Console	1-40
1.7.3	D670 Working Modes	1-41
1.7.4	D670 Console-dedicated Keyboard	1-43
1.7.5	Application Software	1-45
1.8	System Operating Conditions	1-46



Chapter 2: Standby, Shutdown and Startup Procedures

2.1	Standby	2-3
2.2	B615 & D630 Shutdown and Power OFF	2-4
2.3	O640 Shutdown and Power OFF	2-5
2.4	D670 Shutdown and Power OFF	2-6
2.5	Detectors Temperature When Powering ON from Cold	2-8
2.6	B615 & D630 Powering ON from Cold	2-9
2.7	O640 Powering ON from Cold	2-11
2.8	D670 Powering ON from Cold	2-13

Chapter 3: Emergency/Safety Mechanisms and Procedures

3.1	Emergency Mechanisms for Moving Components	3-1
3.1.1	System Emergency OFF (EMO)	3-2
3.1.2	Emergency Stop Buttons	3-4
3.1.3	Pallet Release	3-7
3.1.4	Detector Manual Release Mechanism	3-8



3.2	Emergency Mechanisms for Moving Components	3-9
3.2.1	Safety Pressure Sensitive Devices (PSD)	3-10
3.2.2	Reset After PSD Activation	3-11
3.2.3	ENABLE Lever on Hand-Held Controller	3-12
3.2.4	Collision Warning Mechanism	3-13
3.3	O640 & D670 X-ray Protection & Emergency Procedures	3-14
3.3.1	O640 Radiation Safety Control Mechanisms	3-14
3.3.2	Radiation Indicators	3-15
3.3.3	Emergency Patient Care During X-ray Exposure	3-17
3.4	Obstruction Free Area and Egress	3-19
Chapter 4: System Specifications		
4.1	Gantry	4-1
4.2	Patient Table	4-4
4.3	Detectors	4-5
4.4	Collimators	4-8
4.5	Acquisition Station	4-12
4.6	Acquisition Modes	4-12
4.6.1	Hybrid SPECT/CT Imaging	4-16
4.7	NM 600 Series Configurations	4-17



4.8	Networking Specifications	4-18
4.8.1	Purpose of Network Connection	4-18
4.8.2	Network Interface Technical Specifications	4-19
4.8.3	Network Information Flow Specifications	4-19
4.9	Environment and Power Requirements	4-26
4.10	System GE Approved Accessories	4-27
4.10.1	UPS Devices	4-28
4.10.2	External ECG Triggers	4-29
4.10.3	Table Accessories	4-29
 Chapter 5: China-Specific Information		
5.1	China-Specific RoHS Compatibility	5-1

List of Figures

1-1	Brivo NM 615 Gantry and Patient Table	1-8
1-2	Discovery NM 630 Gantry and Patient Table	1-9
1-3	Optima NM/CT 640 Gantry and Patient Table.	1-10
1-4	Discovery NM/CT 670 Gantry and Patient Table	1-11
1-5	Other Components in Scan Room	1-12
1-6	NM Detectors	1-14
1-7	Power Supply Components	1-36
1-8	Operator Console	1-40
1-9	D670 Operator Console Screens	1-42
3-1	System Emergency OFF Button	3-2
3-2	Location of Emergency Stop Buttons.	3-5
3-3	Location of Pallet Release Handle	3-7
3-4	Location of Detector Manual Release Mechanism	3-8
3-5	Location of Pressure Sensitive Devices	3-10
3-6	Location of Enable Lever on Hand-Held Controller	3-12
3-7	Location of X-ray ON Indicators	3-16
3-8	Obstruction Free Area	3-20



Before You Start



WARNING

Before any attempt is made to use/service the system, the operator and service personnel must be trained, and must read and be acquainted with all Safety-related Documents, p.xii. This will prepare all users to operate the equipment safely and correctly in order to ensure the well-being of the patient, operator and service personnel.

IMPORTANT

Any safety-related material in this document is classified as a **CAUTION**, unless otherwise stated.

Safety Indications in This Document

This manual uses three safety severity classifications:



DANGER

Danger is used to identify conditions or actions for which a **specific hazard** is known to exist, which **will cause severe or fatal personal injury** or substantial property damage if the instructions are ignored.



WARNING

Warnings are used to identify conditions or actions for which a **specific hazard** is known to exist, which **may cause severe or fatal personal injury** or substantial property damage if the instructions are ignored.



CAUTION

Cautions are used to identify conditions or actions for which a **potential hazard** may exist, which **may cause minor personal injury** or property damage if the instructions are ignored.

System Names, Conventions and Images

NOTE

The following indications are relevant for all documents in the Operator documentation set.

- The images in this manual are for demonstration only. There may be minor differences that do not affect functionality.
- Most of the material provided in this manual is relevant for all NM 600 Series models.
- Some of the described features may be optional, depending on system model/configuration.
- The terms **Hybrid** and **SPECT/CT** are used to designate a combination of SPECT and CT imaging modalities.
- When there are system-specific differences, this is indicated as described below.

Full name	Abbreviation	Markings for system-specific material*	
NM 600 Series or NM600 refers to all of the below systems.			
Brivo NM 615	B615		
Discovery NM 630	D630		
Optima NM/CT 640	O640		
Discovery NM/CT 670	D670		

* When a rectangle indicates more than one system, a combination of the colors for all indicated systems is used, together with the system names.



System Documentation Set

The camera documentation set includes the following documents:

Safety-related Documents

IMPORTANT

To access the electronic safety-related documents, click the **Safety** button on the **How To** (Main Menu) or the **Safety...** bookmark in the documents.

- *NM Cameras Safety and Regulatory Manual*
Contains information about regulatory conformance, safety precautions and emergency procedures for all NM cameras.
- *NM600 System Description and Safety Manual for Operators* (this manual)
Contains an overview description of the NM 600 Series cameras and their components, intended use, safety mechanisms and other system-specific safety information.
- *NM600 Adhesive Labels & Rating Plates & Manufacturing Address User Guides*
Contain all the system safety and regulatory labels.

NOTE

The Rating Plates guides are provided in hard-copy only.

- *Quick Reference Card* (per model; hard-copy and electronic)
Provides emergency procedures and instructions for powering on the system and recovering from emergency situations.



- *Customer Information Sheet (CIS)* (per model; supplied on a separate CD)
Contains open issues and information not covered in other operator documentation (if relevant).
- *Optima NM/CT 640 CT Technical Reference Manual* [REDACTED]
Contains or refers to Optima NM/CT 640 CT-specific safety and regulatory information.

IMPORTANT [REDACTED]

The documentation set does not cover D670 CT-related safety in detail. All D670 CT-related safety procedures, regulatory information and warnings are included in the D670 CT Operator Documents, p.xiv.

Operation-related Documents

- *NM600 NM Clinical Operation Guide*
Contains all operator information required to operate the system for NM-only clinical scans.
- *NM600 Quality Control Guide*
Contains procedures and guidelines for quality control operations performed by the operator.
- *Hybrid Clinical Operation Guide* [REDACTED] [REDACTED] (per model)
Contains all operator information not included in the *NM600 NM Clinical Operation Guide*, that is required to operate the system for hybrid clinical scans.

Additional Reference Documents

- *NM 600 Series User Interface and Acquisition Parameters Reference Guide*
- *Factory Acquisition Protocols Reference Guide* (per model)

NM 600 Series System Description and Safety Manual for Operators
5439352-1EN, Rev. 1, ©2012 GE Healthcare



Patient Accessories Documents

- *NM Cameras Multi-Purpose Arm Support Straps User's Guide*
- *NM Cameras Armband for Arms-Above-Head Scanning User's Guide*
- *NM Cameras Head Holder User's Guide*
- *NM 600 Series Pinhole Collimator User's Guide*

D670 CT Operator Documents

- *BrightSpeed Series Learning and Reference Guide*
Provides all the user information required to operate the CT scanner, as well as related safety information. Contains detailed information as well as step-by-step procedures.
- *BrightSpeed Series Technical Reference Manual*
Contains CT-related safety information, regulatory information, system specifications and technical descriptions.
- *BrightSpeed Series Application Tips and Work-Arounds*

Service Documentation

All service documentation is provided on a separate CD.



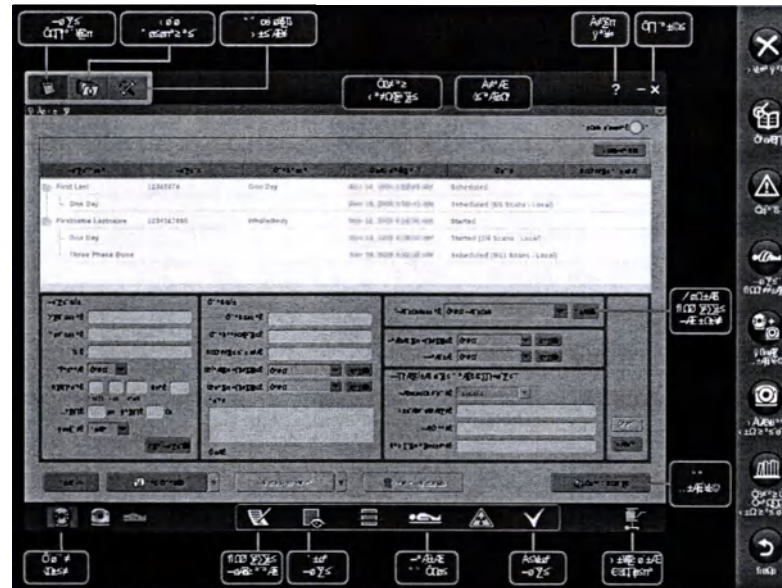
Online Access to Operator Manual Set

The operator manual set is accessible online from the **?** in the upper right corner of the **To Do List** screen.

Click any of the links or buttons in the **How To** (Main Menu) to access the relevant information.

Use the **Search** button  or bookmark to search across all documents (see Using Search to Locate Information, p.xvi).

To return to the main menu, use the **How To...** bookmark or **Home** button .



Safety-Related Documents

Click the **Safety** button  on the **How To** (Main Menu) or the **Safety...** bookmark available in all documents to access Safety-related Documents.

Using the Operator Manual Set Effectively

Using Search to Locate Information

- Always use the **Search** function (bookmarks or button) to find information. Search activates a cross-document full-text index that displays a list of the documents and the context in which the word was found.
- Search also provides **Advanced Search Options** where you can query phrases, use boolean operators (AND/OR/NOT, use stemming, “sounds like”, Thesaurus and proximity options, and include bookmarks or comments in the search).
- *Do not* use the Find function (Ctrl+F) as this searches only the current document, and finds the word sequentially without using the full-text index.

NOTE

Documents opened via the Search Index are opened in a separate window, in addition to the currently viewed document.



Commenting

- All documents provide commenting options. Comments are useful to mark and later find frequently-used material, or to send us your comments or requests (you can export comments to a small  file via the **Options** button in the **Comments List**).
- You can add your own comments using the Typewriter  or the Commenting Tools (the most useful tools are **Text Edits** and **Highlight**)



Use the **Show** option to display a list of comments.

- After adding comments, save the file (if you want to retain your comments for future reference inside the document collection, save under the same name and in the same location).

NOTE

After saving a file, you may get an error message stating that the index is not updated. Turn off display of this message.

Final - 30-May-2012

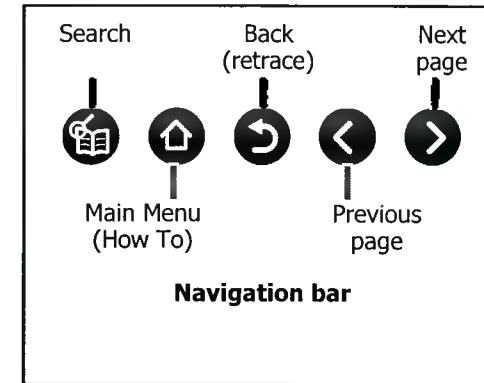


Navigation and Zoom

The navigation bar at the bottom of each page enables you to page back and forth, and to retrace your steps.

■ Navigation:

- The **Home** button  on each page takes you back to the graphic main menu.
- The **Back** button  on each page retraces your browse sequence within and between documents.
- **Zoom:** The default zoom is full-page (fit in window), but you can use the zoom tool  to view the details in any graphic or screenshot. Click  to revert to full page.

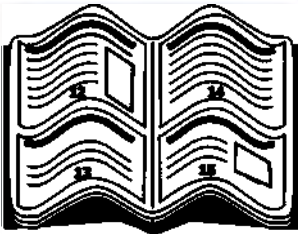
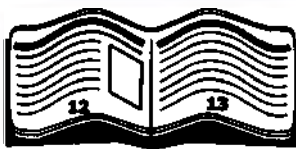


Final - 30-May-2012



Printing this Document

This document is created using A5 sheet size. Use the following guidelines when printing:

Print Dialog	Property*	Two pages per sheet (A4/Letter)	One page per sheet (A5 or A4/Letter)	
			A5 is recommended for a compact book and paper saving A4/Letter is recommended when large format and print are needed	
				
Main	Page Scaling	Fit to Printable Area (removes extra white margins)		
Printer Properties (Advanced)	Orientation	Landscape		
	Double-sided	Double-sided or (Print on Both Sides)		
	Page direction / Binding	Open to Side (or Open to Left)	Open to Top or (Flip pages Up)	Open to Side or (Open to Left)
	Number of pages per sheet	2	1	1
	Page Borders	Print Page Borders (adds visual separation between the two pages)	N/A	N/A

* Names of properties and options can differ, depending on your specific printer driver



Conventions in This Document

IMPORTANT

Calls attention to important comments.

NOTE

Contains tips and general comments.

The following conventions are used throughout the manual:

Description	Example
Keys on the operator keyboard, hand-held controller and gantry	<SET>, <Ctrl>
Software interface buttons	[OK], [Apply], [Cancel]
Names of items in the graphical interface including: - Names of dialog boxes, windows, tabs, areas and lists - Menu items - Field and icon labels	Configuration tab; To Do List File menu Gantry icon; Properties field
System messages	–Æ ≠ « ” ± Ω±≤” Σ≤’ a U
System parameters whose actual values must be defined by the user	Type-in the –ø” Σ” ≤” ◇◁
Hyperlinks	Figure 3-1
Paths	Æ±±”, ±∞”, ” øΩØø æ ≥ø≤’ ø¥#
References to other documents	<i>Operator Manual</i>
End of a procedure	◆



Chapter 1: System Description

1.1 Medical Purpose

1.1.1 Brivo NM 615 & Discovery NM 630 Intended Use

NOTE B615 & D630

This section is relevant only for Brivo NM 615 and Discovery NM 630.

The system is a medical tool intended for use by appropriately trained healthcare professionals to aid in detecting, localizing, diagnosing of diseases and in assessment of organ function for the evaluation of diseases, trauma, abnormalities, and disorders such as, but not limited to, cardiovascular disease, neurological disorders and cancer. The system output can also be used by the physician for staging and restaging of tumors, planning, guiding, and monitoring therapy.

The system is a Nuclear Medicine (NM) system, which is intended to yield General Nuclear Medicine imaging procedures for detection of radioisotope tracer uptake in the patient body, using a variety of scanning modes supported by various acquisition types and imaging features designed to enhance image quality.

Scanning modes include Planar mode (Static, Multi-gated, Dynamic and Whole body scanning) and Tomographic mode (SPECT, Gated SPECT, Whole body SPECT).

The acquisition types include single and multi-isotope/multi peak frame/list mode single-photon imaging. The imaging-enhancement features include an assortment of collimators, gating by physiological signals, and real-time automatic body contouring.

The system may include signal analysis and display equipment, patient and equipment supports, components and accessories. The system may be used for patients of all ages.



1.1.2 Optima NM/CT 640 Intended Use

NOTE 0640

This section is relevant only for Optima NM/CT 640.

The Optima NM/CT 640 system is a medical tool intended for use by appropriately trained healthcare professionals to aid in detecting, localizing, diagnosing of diseases and in assessment of organ function for the evaluation of diseases, trauma, abnormalities, and disorders such as, but not limited to, cardiovascular disease, neurological disorders and cancer. The system output can also be used by the physician for staging and restaging of tumors, planning, guiding, and monitoring therapy.

The Optima NM/CT 640 system is a Nuclear Medicine (NM) system, which is intended to yield General Nuclear Medicine imaging procedures for detection of radioisotope tracer uptake in the patient body, using a variety of scanning modes supported by various acquisition types and imaging features designed to enhance image quality. The scanning modes include planar mode (Static, Multi-gated, Dynamic and Whole body scanning) and tomographic mode (SPECT, Gated SPECT, Whole body SPECT). The acquisition types include single and multi-isotope/multi peak frame/list mode single-photon imaging. The imaging-enhancement features include an assortment of collimators, gating by physiological signals, and real-time automatic body contouring.

The Optima NM/CT 640 system includes an integrated CT, which is intended specifically for attenuation correction and anatomical localization purposes only, a processing and review workstation, and may include signal analysis and display equipment, patient and equipment supports, components and accessories.



Utilizing the associated CT portion and post processing, the device can produce attenuation corrected SPECT images using CT-based attenuation maps, as well as functional and anatomical mapping images registered with the SPECT images for purposes of localization and fusion.

The device does not support stand-alone CT operation. The system may be used for patients of all ages.

Final - 30-May-2012



1.1.3 Discovery NM/CT 670 Intended Use

NOTE D670

This section is relevant only for Discovery NM/CT 670.

The Discovery NM/CT 670 system is a medical tool intended for use by appropriately trained healthcare professionals to aid in detecting, localizing, diagnosing of diseases and organ function for the evaluation of diseases, trauma, abnormalities, and disorders such as, but not limited to, cardiovascular disease, neurological disorders and cancer. The system output can also be used by the physician for staging and restaging of tumors, planning, guiding, and monitoring therapy. The Discovery NM/CT 670 system, combining Nuclear Medicine (NM) and Computed Tomography (CT) systems, is intended to produce:

- **NM System:**

General Nuclear Medicine imaging procedures for detection of radioisotope tracer uptake in the patient body, using a variety of scanning modes supported by various acquisition types and imaging features designed to enhance image quality. The scanning modes include planar mode (Static, Multi-gated, Dynamic and Whole body scanning) and tomographic mode (SPECT, Gated SPECT, Whole body SPECT). The acquisition types include single and multi-isotope/multi peak frame/list mode single-photon imaging. The imaging-enhancement features include an assortment of collimators, gating by physiological signals, and real-time automatic body contouring.



- **CT System:**

Cross sectional images of the body by computer reconstruction of x-ray transmission data taken at different angles and planes, including Axial, Cine, Helical, Cardiac, and Gated acquisitions. These images may be obtained with or without contrast. The CT system is indicated for head, whole body, cardiac and vascular x-ray Computed Tomography applications.

- **NM+CT System (Hybrid):**

Combined, hybrid SPECT and CT protocols, for CT-based SPECT attenuation corrected imaging as well as functional and anatomical mapping imaging (localization, registration and fusion).

The GE Discovery NM/CT 670 system may include signal analysis and display equipment, patient and equipment supports, components and accessories. The system may include data and image processing to produce images in a variety of trans-axial and reformatted planes. The images can also be post processed to produce additional images, imaging planes, and analysis results.

Final - 30-May-2012



1.2 System Overview

The NM 600 Series includes the following models:

	Brivo NM 615	Discovery NM 630	Optima NM/CT 640	Discovery NM/CT 670
	Figure 1-1, p.1-8	Figure 1-2, p.1-9	Figure 1-3, p.1-10	Figure 1-4, p.1-11
System type	Single-detector variable-geometry NM-only camera	Dual-detector variable-geometry NM-only camera	Hybrid SPECT-CT system, consisting of: ■ A dual-detector variable-geometry NM camera A low mA fast-rotation-speed CT sub-system	Hybrid SPECT-CT system, consisting of: ■ A dual-detector variable-geometry NM camera ■ A multi-detector CT scanner
Location of operating console	Can be installed in a separate Operator room or inside the Scan room, depending on site preference and subject to local regulations		May require radiation protection. Can be in separate Operator room or inside the Scan room, depending on site preference and subject to local regulations.	Requires radiation protection. Must be in a separate radiation-protected Operator room
			The operator must be at the console to activate the CT part of hybrid scans.	

NOTE

See Ch.4, System Specifications for technical specifications.



The system includes the following components:

Table 1-1: System Components

Scan Room		Operator Area/Room
Main System Components (see Figure 1-4, p.1-11)	Other Components (see Figure 1-5, p.1-12)	
■ Gantry (see page 1-13) ■ Patient table (see page 1-31)	■ Collimators and carts (see page 1-17) ■ Power supply components (see page 1-36) ■ ECG trigger monitor (see page 1-35 and manufacturer documentation) ■ D670 Contrast Injector (see manufacturer documentation) ■ Patient positioning accessories (see Table 1-5, p.1-34)	■ System acquisition computer ■ Operator console (see page 1-39) ■ Processing and reviewing tools: ■ Xeleris 3.x workstation ■ D670 Advantage Windows (AW) workstation

Final - 30-May-2012



Final - 30-May-2012

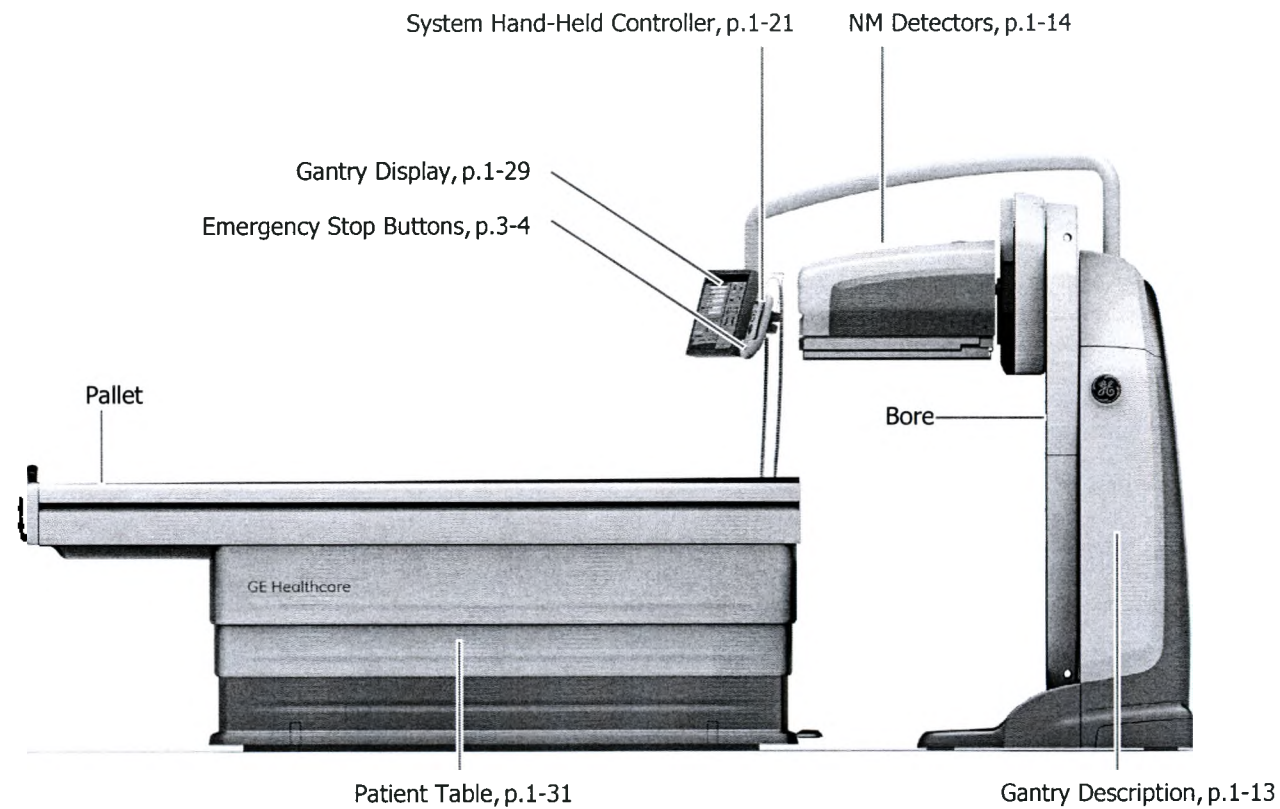


Figure 1-1: Brivo NM 615 Gantry and Patient Table

NM 600 Series System Description and Safety Manual for Operators
5439352-1EN, Rev. 1, ©2012 GE Healthcare

1-8



Final - 30-May-2012

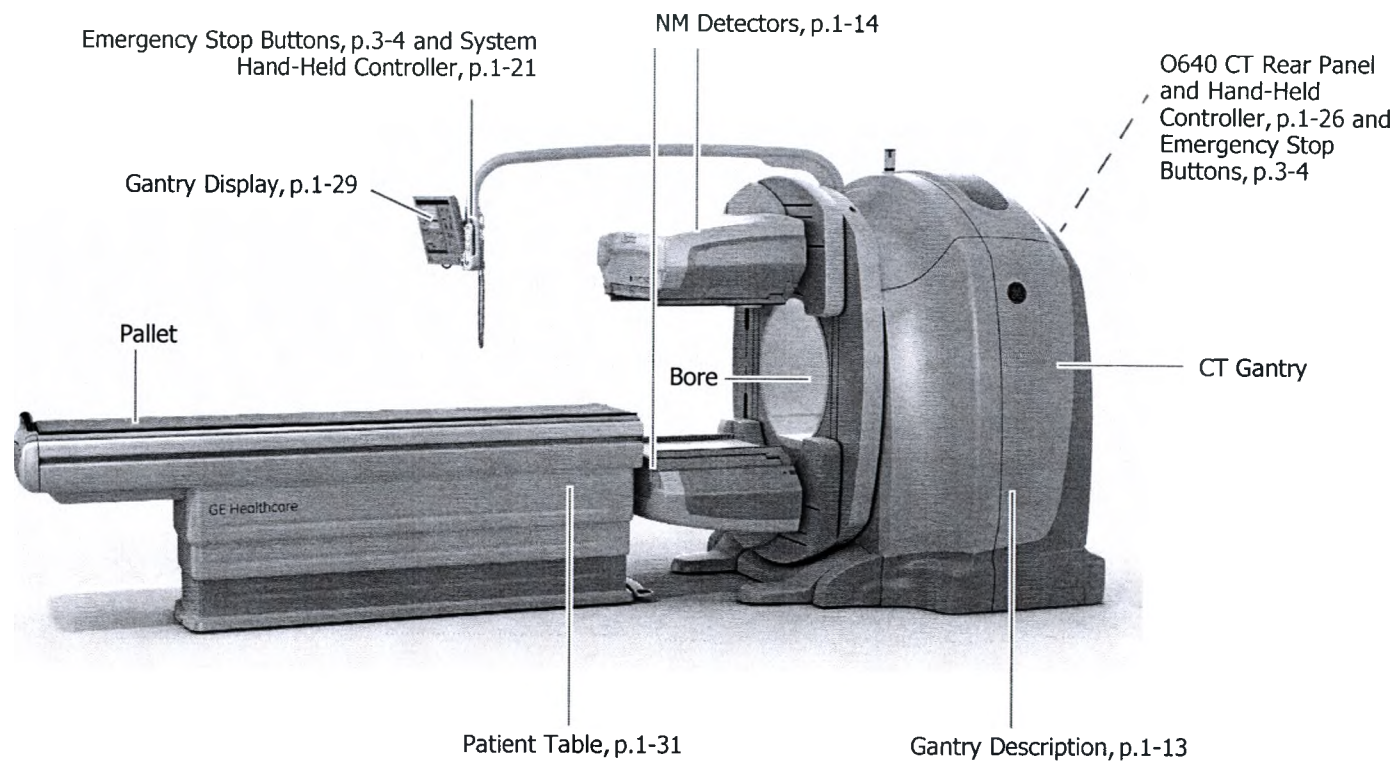


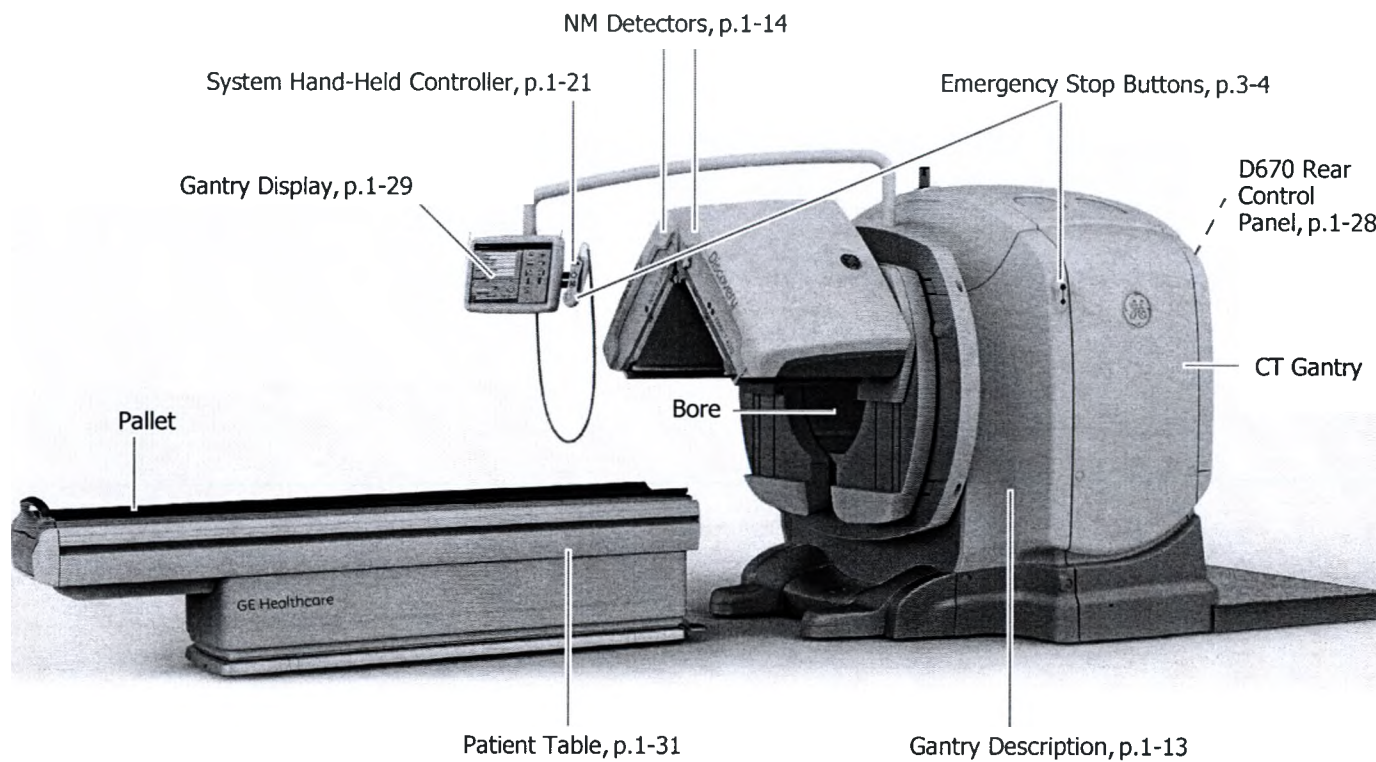
Figure 1-3: Optima NM/CT 640 Gantry and Patient Table

NM 600 Series System Description and Safety Manual for Operators
5439352-1EN, Rev. 1, ©2012 GE Healthcare

1-10



Final - 30-May-2012

**Figure 1-4: Discovery NM/CT 670 Gantry and Patient Table**

NM 600 Series System Description and Safety Manual for Operators
5439352-1EN, Rev. 1, ©2012 GE Healthcare

1-11



Final - 30-May-2012



One or more collimator carts and Collimators, p.1-17



External ECG Trigger Monitor, p.1-35



Power Supply Components, p.1-36
(specific components depend on system configuration)

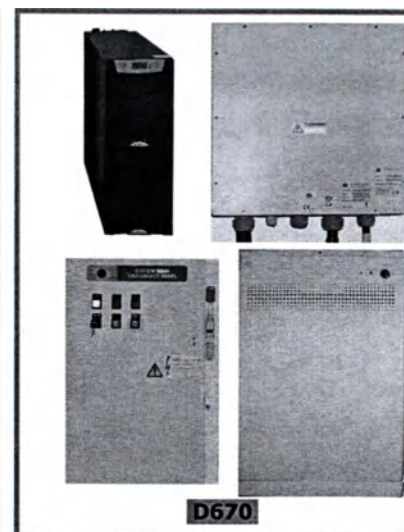


Figure 1-5: Other Components in Scan Room

1.3 Gantry Description

The NM detectors are mounted on the front of the gantry, providing various detector modes, that support multiple NM scan types (see B615 NM Detector Modes, p.1-15 and D630, O640, and D670 NM Detector Modes, p.1-16).

The CT sub-system of the O640 and D670 models is located at the rear of the gantry, adding hybrid imaging capabilities and supporting attenuation correction and anatomical localization for SPECT NM studies.

D670 also enables CT-only scan types (see Discovery NM/CT 670 Intended Use, p.1-4).

Final - 30-May-2012



1.3.1 NM Detectors

Each NM detector is covered with a collimator that enables imaging and provides thermal and physical protection for the detector's scintillation crystals (see Collimators, p.1-17).

The D630, O640 and D670 models include two NM detectors each, marked ● (Detector 1) **A** and ● ● (Detector 2) **B**, while B615 includes a single detector.

The NM detectors enable imaging in different modes, depending on the system, as detailed in:

- Table 1-2 "B615 NM Detector Modes", p.15
- Table 1-3 "D630, O640, and D670 NM Detector Modes", p.16

For additional information, see *NM600 NM Clinical Operation Guide*.

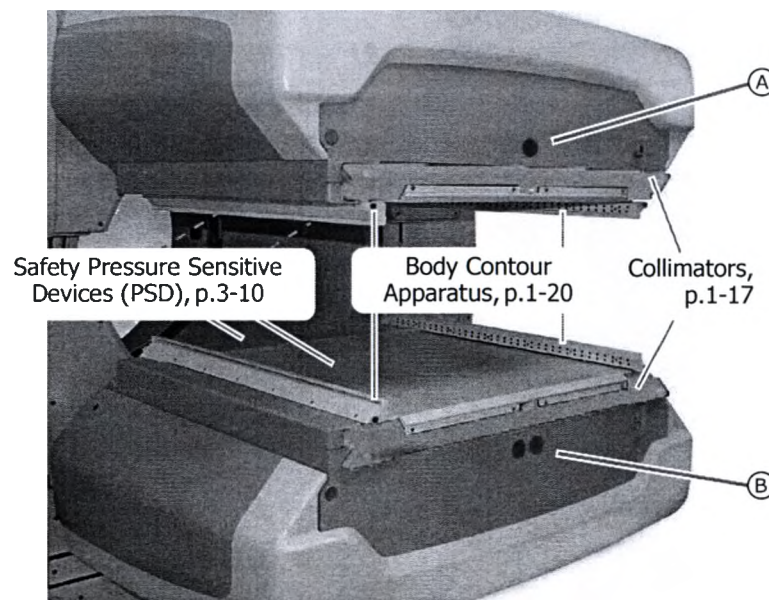


Figure 1-6: NM Detectors

Table 1-2: B615 NM Detector Modes

Mode	Description		Mode	Description
Radial 	The detector revolves around the patient		Plantar 	The detector faces upwards
Vertical Inside mode (Hi and Lo) 	Vertical Outside mode (Hi and Lo) 	The detector faces inwards/outwards vertically	Stretcher mode 	The detector faces downwards

Final - 30-May-2012



Table 1-3: D630, O640, and D670 NM Detector Modes

Mode	Description	Mode	Description
L-mode 	Detectors revolve at a fixed 90° angle around the patient	Vertical Inside mode (Hi and Lo) 	Both detectors vertically facing inward
H-mode 	Detectors revolve around the patient, parallel to each other	Stretcher mode 	Both detectors facing downwards
Vertical Outside mode (Hi and Lo) 	Both detectors vertically facing outward	Plantar 	Both detectors facing upwards



1.3.2 Collimators

Each collimator consists of a thick lead plate with holes, designed to allow only those gamma rays traveling in a certain direction to strike the detector, while other gamma rays, with specific energies, are stopped by the lead plate. Besides their role in imaging, the collimators provide thermal and physical protection for the scintillation crystals of the detectors.



 **CAUTION**

The detectors must always be loaded with collimators so that the crystal is not exposed. During procedures that require the collimators to be removed, decoy collimators must be installed to protect the detector.

The collimators available for the system include:

Collimator Type	Examples of isotopes used with collimator
LEHR (Low Energy High Resolution)	Tc ^{99m} , Tl ²⁰¹
ELEGP (Extended Low Energy General Purpose)	Tc ^{99m} , I ¹²³
MEGP (Medium Energy General Purpose)	Ga ⁶⁷ , In ¹¹¹
HEGP (High Energy General Purpose)	I ¹³¹
Pinhole (Pinhole with 3 inserts)	Tl ²⁰¹ , Tc ^{99m} , I ¹²³ , I ¹³¹
Fan-Beam (Low Energy High Resolution Fan-Beam for brain imaging)	Tc ^{99m}
Note: B615 Not available for B615.	



The outer face of each collimator includes:

- Safety Pressure Sensitive Devices (PSD), p.3-10 which prevents inadvertent collision between the patient and the detector during normal imaging procedures.
- The Body Contour Apparatus, p.1-20 housing (optional for **B6**).

When not on the detectors, collimators are stored on collimator carts. For detailed instructions and procedures for replacing collimators and decoy collimators, see *NM600 NM Clinical Operation Guide*.

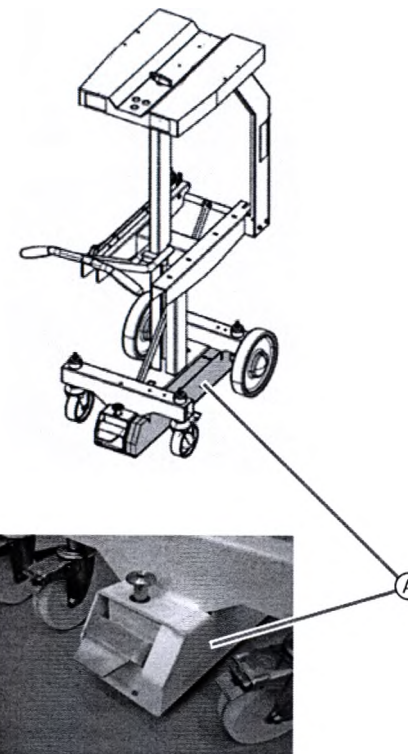
Final - 30-May-2012



1.3.2.1 B615 Collimator Carts and Collimator Exchange

The B615 collimator cart holds a single collimator, balanced by a heavy mass weight **A** in the cart basis.

Avoid applying additional weight on the balancing mass, as it may interfere with the mechanical structure of the cart.



1.3.2.2 Body Contour Apparatus

The Body Contour apparatus (see Figure 1-6, p.14) consists of a transceiver and receiver pair fitted on each collimator. This option enables the detectors to track the patient's body profile during Tomo, Gated Tomo and Whole Body acquisitions.

NOTE**B615 Only**

Body Contour mechanism is an option. Even if your specific system configuration does not include the mechanism, its housing is still present on the detector.

Final - 30-May-2012



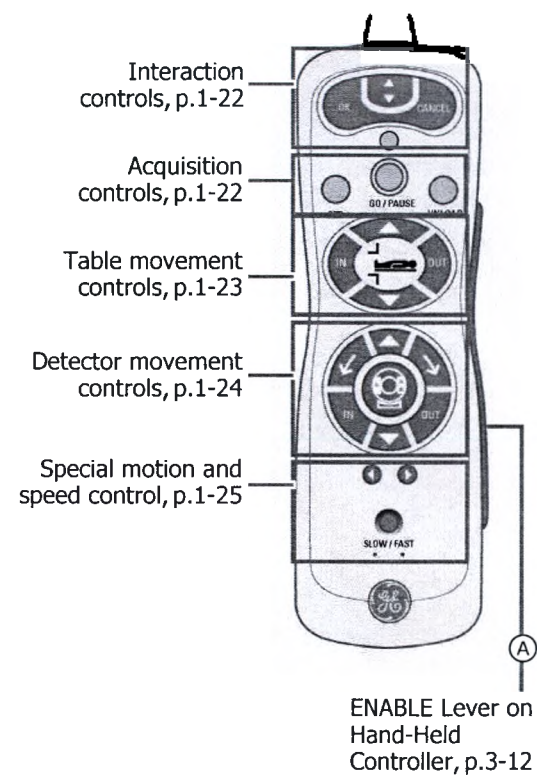
1.3.3 System Hand-Held Controller

The hand-held controller (also known as the RCU) enables you, from alongside the gantry, to do the following:

- Control system movement, including:
 - Table movement controls, p.1-23
 - Detector movement controls, p.1-24
 - Special motion and speed control, p.1-25
- Initialize and stop acquisitions (Acquisition controls, p.1-22)
- Confirm actions and pop-up dialogs displayed on the gantry display (Interaction controls, p.1-22)

All movement and acquisition actions require that the relevant key is pressed simultaneously with pressure applied on the **<ENABLE>** lever **A**.

This ensures that no movement is initiated by unintentionally pressing a key on the controller.



Final - 30-May-2012

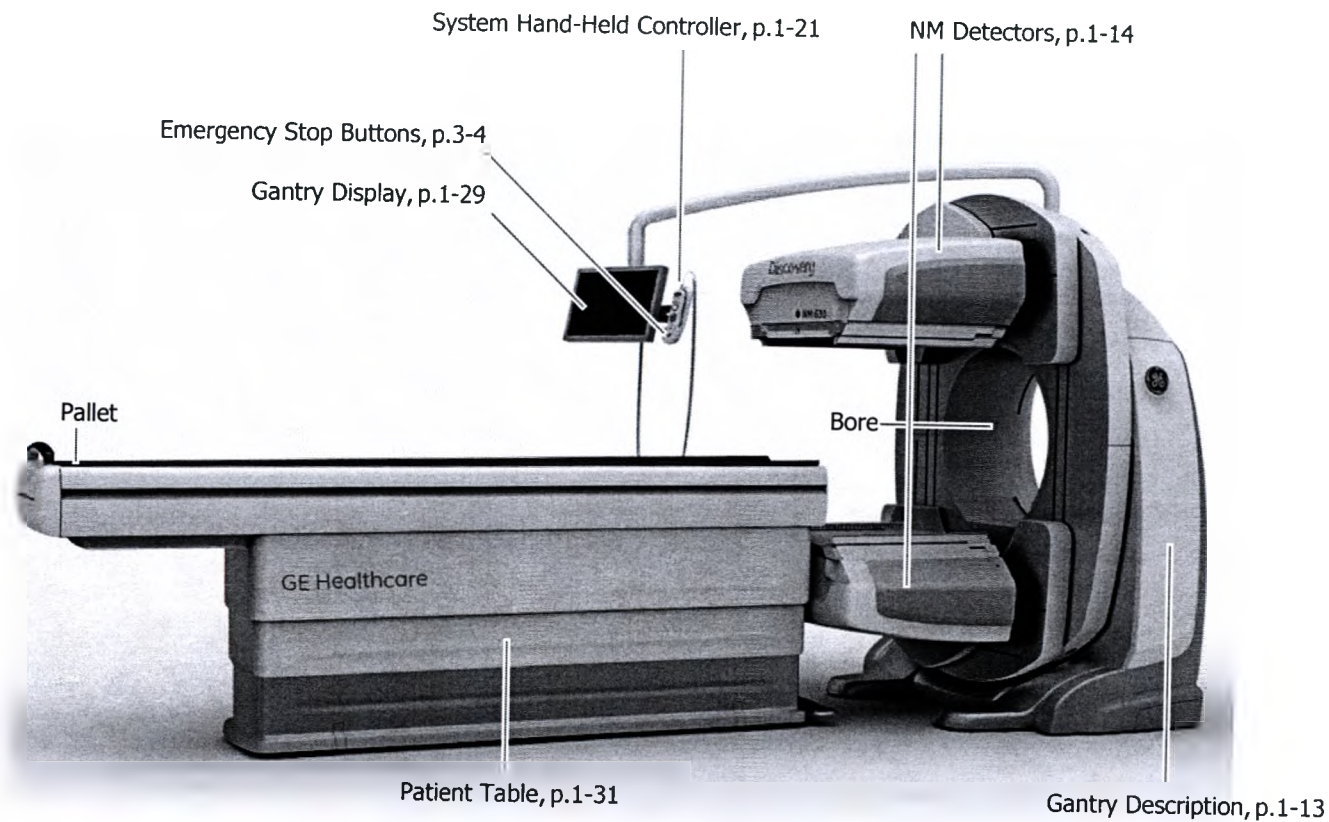


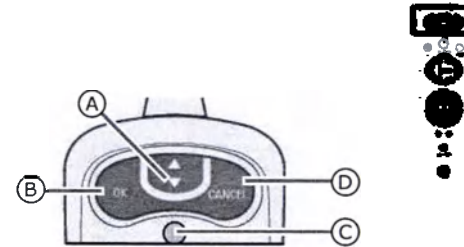
Figure 1-2: Discovery NM 630 Gantry and Patient Table

NM 600 Series System Description and Safety Manual for Operators
5439352-1EN, Rev. 1, ©2012 GE Healthcare



Interaction controls

- A Up/Down arrows** Select an action or item from a list
- B <OK>** Confirm the selected action, item or pop-up dialog
- C** (Not in use)
- D <CANCEL>** Close the dialog box or pop-up menu without making any changes

**Acquisition controls****IMPORTANT**

All acquisition controls require simultaneous pressure on the **<Enable>** button **H**.

- I <UNLOAD>** Used to move system for patient removal. At end of acquisition, moves detectors outwards, moves pallet away from the gantry and lowers table.
- F <GO/PAUSE>**
 - During Persistence, starts the acquisition
 - During an NM acquisition with detectors or table motion, pauses the acquisition and opens the **Scan Pause** dialog, allowing selection of commands such as **Continue**, **Store** or **Quit** at the console or via the Controller interaction buttons. Also used to continue a paused NM acquisition involving detectors or table motion.
- G <SET>** Move detectors to the selected mode, prior to acquisition start

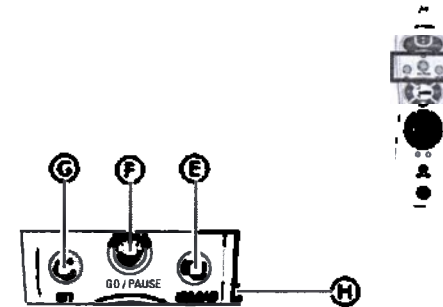
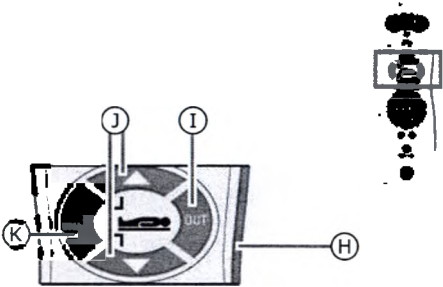


Table movement controls

IMPORTANT

All table movement controls require simultaneous pressure on the **<Enable>** button **H**.

- I <OUT>** Moves the pallet away from the gantry
- J Up/Down arrows** Move the patient table upward and downward respectively. If the system detects a potential collision between the table and the gantry, a warning is displayed.
- K <IN>** Moves the pallet towards the gantry



Detector movement controls**IMPORTANT**

All detector movement controls require simultaneous pressure on the **<Enable>** button **ⓘ**.

NOTE B615

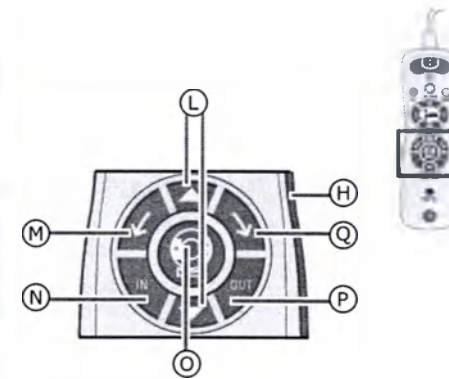
All detector movement controls apply to the system's single detector.

NOTE D670 O640

- When the table is in CT position, the detector movement keys are disabled.
- See also O640 CT Rear Panel and Hand-Held Controller, p.1-26 and D670 Rear Control Panel, p.1-28.

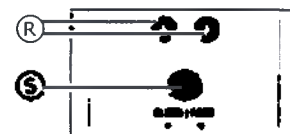
- L Up/Down arrows** Move the selected detector/s upward and downward respectively when in Vertical, Stretcher or Plantar modes (select detector/s via **ⓘ**).
- M Rotate or Swivel arrows** Rotate both detectors clockwise or counterclockwise (L-mode or H-mode). In modes Vertical In/Out Lo/Hi, Stretcher and Plantar, when a single detector is selected, swivels that detector.
- N <IN>** Moves selected detector(s) closer to the patient
- P <OUT>** Moves selected detector(s) away from the patient
- O Detector Selector** Click to select detector 1 (●), detector 2 (●●) or both. LEDs indicate the current selection.

Note: B615 Not relevant for B615.



Special motion and speed control

- R Lateral (Right/Left) (pinhole collimator only)
 Moves detectors on lateral axis, when permitted.
 Actual motion direction (right/left or up/down) depends on gantry rotation.
- S **<SLOW/
FAST>** Switch between FAST and SLOW movement of the gantry, detectors and patient table.
 LEDs show whether SLOW or FAST is selected.



Final - 30-May-2012



1.3.4 O640 CT Rear Panel and Hand-Held Controller

The system has two identical rear panels, on either side of the gantry. The rear panels include Emergency Stop Buttons, p.3-4 (red) and reset buttons (green).

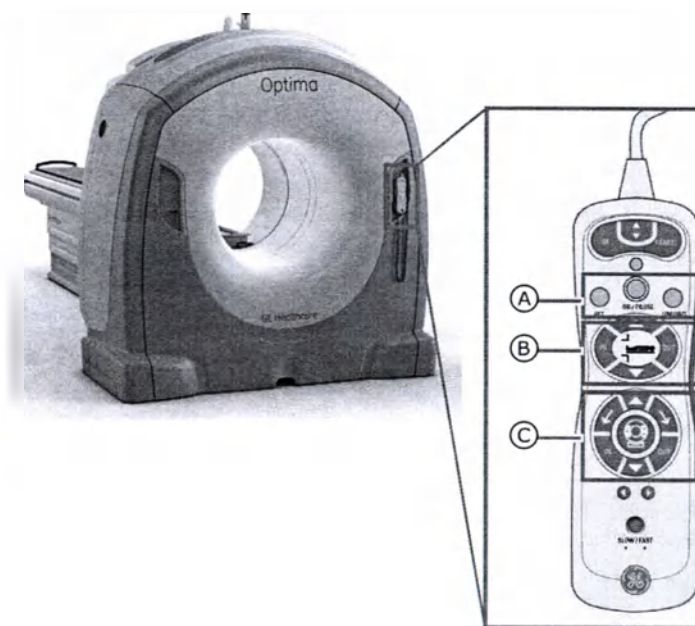
The CT hand-held controller is located at the rear of the system, integrated into one of the CT rear panels. The controller is active only when the table telescopic extension is in CT position.

The functionality of the CT hand-held controller is similar to that of the system hand-held controller (see System Hand-Held Controller, p.1-21), as follows:

- Acquisition controls, p.1-22 **A** and Table movement controls, p.1-23 **B** are identical to their use on the gantry display hand-held controller.
- The **Detector Motion C** keys are disabled.

NOTE O640

This section is relevant only for Optima NM/CT 640.

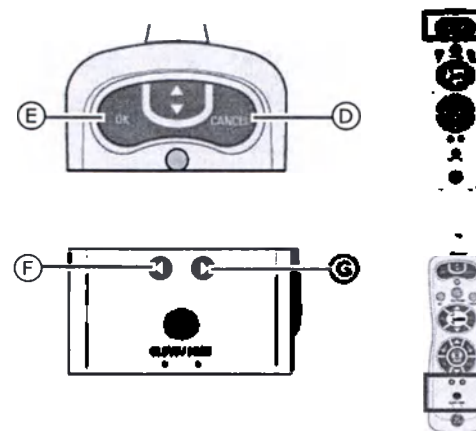


System Description

- In the **Interaction** controls, when the pallet is in CT position:
 - **<OK><MARK POINT>** **E** is used to mark the current table linear position for scout range definition.
 - **<CANCEL>** **D** is reserved for future functionality.
- In the **Special Motion** controls:
 - **F** Turns the sagittal and transaxial planes positioning light on/off.
 - **G** Turns the coronal and transaxial planes positioning light on/off.

1.3 Gantry Description

1.3.4 O640 CT Rear Panel and Hand-Held Controller



1.3.5 D670 Rear Control Panel

The rear control panel provides two sets of the following controls:

Emergency Controls

- **E** Emergency stop (stop all activity)
- **L** Emergency stop reset

Starting CT scans in the room

- **D** Start scan with preparation delay
- **F** Preparation delay timer display

Breathing lights demo

- **G** Start breathing lights demo

Laser Alignment and Landmarks

- **A** Laser alignment light on/off
- **B** Set external landmark
- **C** Set internal landmark

Table Control

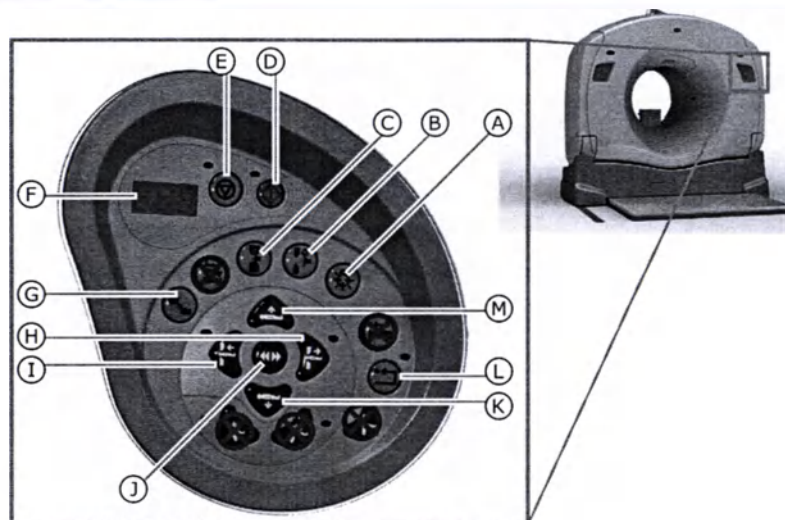
- **I**—In **H**—Out **M**—Up **K**—Down
- **J** Table motion with fast speed

NOTE

Controls marked  are not in use.

NOTE **D670**

This section is relevant only for Discovery NM/CT 670.



IMPORTANT

- For detailed usage instructions, refer to D670 CT Operator Documents, p.xiv.
- For safety-related instructions, refer to the *NM Cameras Safety and Regulatory Manual*.



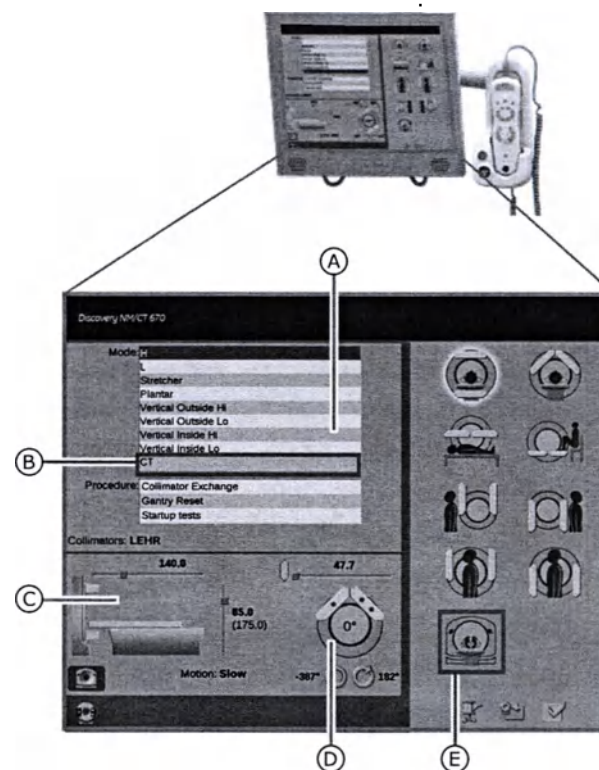
1.3.6 Gantry Display

The gantry display is installed on a boom that can be rotated to the right and left, while the monitor itself can be rotated left and right and tilted up and down.

In addition to its clinical functionality, the monitor can be used for patient entertainment (when the option is available on the system), by pivoting to horizontal position, facing the patient on table.

The gantry display enables the operator to do the following:

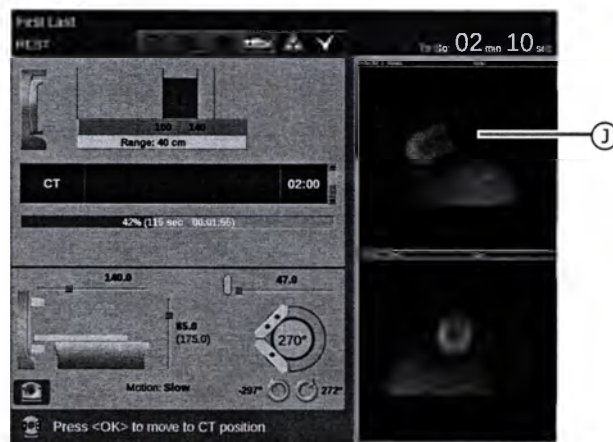
- During table and patient setup:
 - View table offset/height and pallet location data **C**
 - View detector orientation **D**
- During idle mode, select gantry modes and activate procedures **A**
-  : Select CT mode **B** **E**



System Description

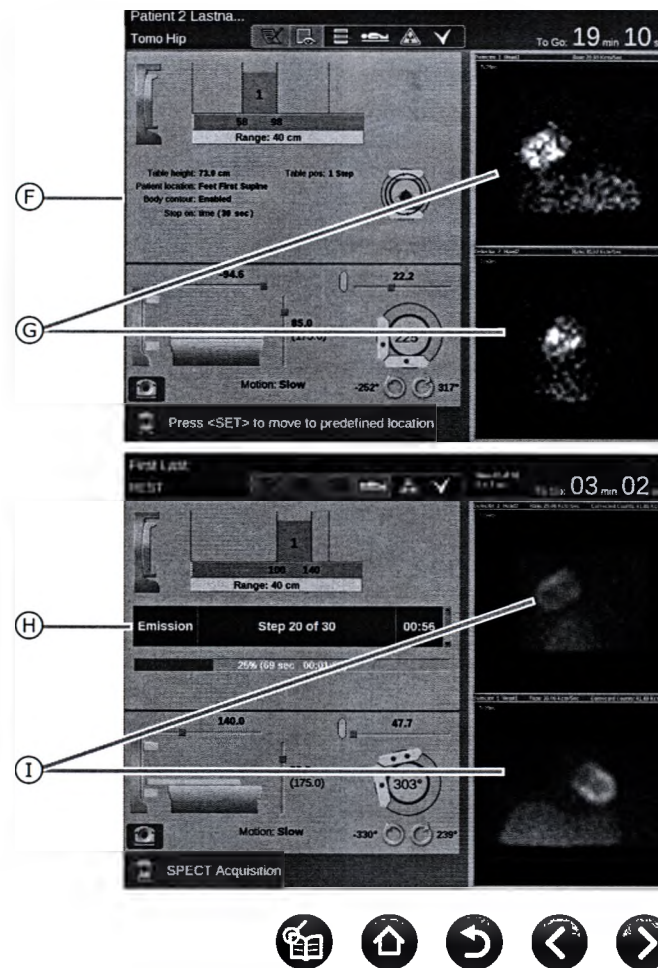
- During scan persistence, scan settings **F** and persistence images **G**
- During acquisition, view progress information **H** and acquired/acquiring images **I**
- At end of the NM acquisition, view the acquired images **J**

Final - 30-May-2012



1.3 Gantry Description

1.3.6 Gantry Display



NM 600 Series System Description and Safety Manual for Operators
5439352-1EN, Rev. 1, ©2012 GE Healthcare

1-30

1.4 Patient Table

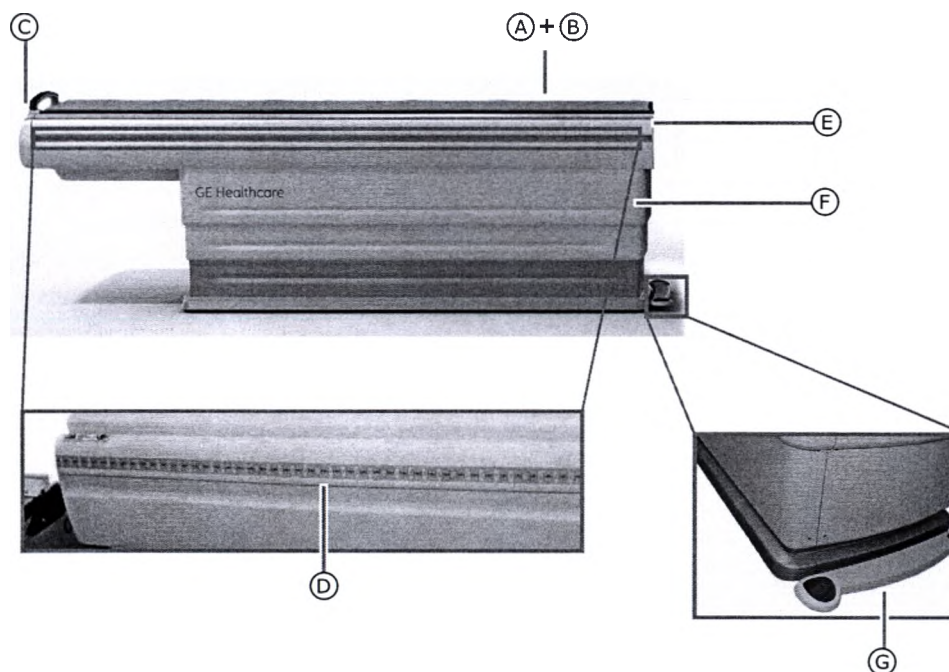


The patient table is designed to support up to 227 kg (500 lbs). Overloading the table may result in injury.

The patient table is used to support and position the patient during scans. The entire table can be raised and lowered, and the pallet can be moved towards and away from the gantry, or through the gantry bore.

Table and pallet motion can be controlled using the System Hand-Held Controller, p.1-21 or automatically by applying one of the pre-defined D630, O640, and D670 NM Detector Modes, p.1-16.

In addition, the table can be swiveled sideways for collimator exchange, and for stretcher and vertical scans.



The table components are described in Table 1-4, p.1-32.

Patient positioning accessories used with the table are described in Table 1-5, p.1-34.

Table 1-4: Patient Table Components

Name	Function
A Pallet	Made of carbon fiber which has reduced attenuation. Slides IN/OUT towards and away from the gantry with a travel range of 200 cm (78"). In an emergency, can be moved manually by pulling or pushing the pallet, using the pallet release handle C. O640 D670: Additional travel to the CT position in the gantry bore is achieved using the table telescopic extension E.
B Mattress	The mattress is placed on top of the pallet. The adhesive strips on the two sides beneath the mattress fix the mattress to the pallet. In addition, four detachable pairs of straps enable more accurate patient positioning and help to keep the patient stationary during scanning procedures.
C Pallet release handle	The pallet release handle is located at the head of the patient table. The handle has to be pressed to enable moving the pallet manually.
D Side ruler	When the pallet is fully retracted, allows reading table longitudinal coordinates (in cm) for the purpose of scan range definition. Optionally, the buttons of the side ruler can be used to interactively define the scan range. Note: B615 The Interactive ruler option is not supported.

Final - 30-May-2012

Table 1-4: Patient Table Components (cont.)

Name	Function
O640 D670 ③ Table Telescopic Extender	Transports the pallet between NM and CT scan positions; a support within the bore ensures consistent table sagging between NM and CT.
④ Base unit	Supports the table, providing up/down motion.
⑥ Foot clutch	The foot clutch is located at the base of the patient table at the end closest to the gantry. To swivel the table, press the foot clutch and push the table aside.



Table 1-5: Patient Positioning Accessories

Name	Function	
■ Note the safety precautions in the <i>MM Cameras Safety and Regulatory Manual</i> ■ Some of the accessories in this list are options ■ Each accessory is supplied with stand-alone documentation (accessible via the How To ? help symbol)		
Arm positioning safety straps	Used to immobilize the patient's arms, for example: ■ Above the head during cardiac SPECT scans ■ Alongside the body during whole body scanning	
Head holder	The head holder is an extender of the pallet, used for head imaging, beyond the limits of the pallet. Maximum load on neck and head support: 34 kg (75 lbs.).	Place the head holder extender under the mattress, ensuring correct placement as detailed in the <i>Head Holder User's Guide</i> , accessible via the Patient Accessories link in the How To page (see Online Access to Operator Manual Set, p.xv).
Detachable pallet extender	Used to support the patient's feet, adding 40 cm to the pallet length. Maximum load: 30 kg (66 lbs.). It is not recommended to include the pallet extender within the scanned Field of View.	To attach the extender, place the extender under the mattress with at least 30 cm (12") overlap over the pallet. Make sure that the fastener strips hold the extender securely in place.
  CAUTION Remember that with the head holder or pallet extender attached, the pallet length is increased. Always verify clearance when the table is fully in so that the extender does not collide with the rear wall of the room.		



1.5 ECG Trigger Monitor

For gated cardiac scanning, the camera operates in conjunction with an ECG trigger monitor.

IMPORTANT

Safety instructions are provided in the *NM Cameras Safety and Regulatory Manual*.

- **630, 630, 640**
These models use an internal ECG trigger monitor, optionally supporting an external one.
The internal ECG trigger monitor supports the following features:
 - Three patient cable leads. When not in use, the cables can be temporarily disconnected via a connector located near the pallet release handle.
 - An R-wave gating trigger signal, used to synchronize the acquisition gated signal.
 - An ECG signal data, displayed alongside the persistence and acquiring data in the **Triggers** area of the console and on the gantry display
- **670** Uses an external ECG trigger monitor, usually mounted on a cart/stand alongside the system.
- For GE-approved external ECG trigger monitors equipment, see External ECG Triggers, p.4-29.

Final - 30-May-2012



1.6 Power Supply Components

The system includes the following power supply components:

System	Component
D670 Only	■ A Main Disconnect & UPS* Control panel (MDC) (A1) which includes the main power disconnect buttons for the entire system ■ B Power Input Distribution Box for the entire system ■ C CT Power Distribution Unit for the CT component ■ D Optional UPS unit (acquisition station only)†
B615 D630	■ E Optional UPS unit (entire system)‡
O640	■ E Optional UPS unit (NM sub-system)‡

* UPS = Uninterruptible Power Supply

† See D670 Partial UPS Support During Power Outages, p.1-38

‡ See B615,D630 and O640 UPS Support During Power Outages, p.1-37

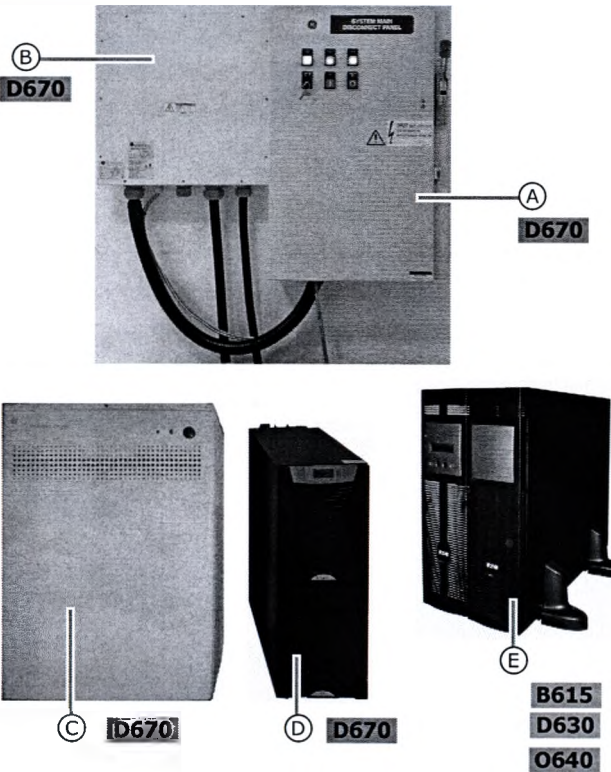


Figure 1-7: Power Supply Components



1.6.1 B615,D630 and O640 UPS Support During Power Outages

NOTE **B615** **D630** **O640**

This section is relevant for Brivo NM 615 and Discovery NM 630 and Optima NM/CT 640 which include the Uninterruptible Power Supply (UPS) option.

In the case of a power outage during a scan, the NM system continues to operate fully. At the UPS, the alarm is heard and the front panel Battery LED lights up.

- Complete the scan and unload the patient
- Power down the system, see:
 - B615 & D630 Shutdown and Power OFF, p.2-4
 - O640 Shutdown and Power OFF, p.2-5
 - D670 Shutdown and Power OFF, p.2-6

The UPS enables 15 to 40 minutes of NM system operation, depending on the scan type and the condition of the UPS battery.

For GE-approved UPS specifications, see UPS Devices, p.4-28.

Final - 30-May-2012



1.6.2 D670 Partial UPS Support During Power Outages

NOTE **D670**

This section is relevant only for Discovery NM/CT 670.

In the case of a power outage during a scan, the gantry stops and error messages are displayed at the acquisition station.

- Unload the patient (see Pallet Release, p.3-7 and Detector Manual Release Mechanism, p.3-8)
- Shut down the acquisition station (see step 1 of D670 Shutdown and Power OFF, p.6).

The UPS provides a partial power supply to enable orderly shutdown of the acquisition station. Data acquired prior to the power outage is saved and can be manually transferred to the remote DICOM station.

For details regarding full-system UPS (NM and CT sub-systems), refer to the GE accessories list.

Final - 30-May-2012



1.7 Operating Consoles

1.7.1 B615, D630 and O640 Console

NOTE **B615** **D630** **O640**

This section is relevant for Brivo NM 615 and Discovery NM 630 and Optima NM/CT 640.

The console can be located in a separate Operator room or in the Scan room. The site is responsible for supplying the console desk.

The B615, D630 and O640 acquisition stations consist of a computer, a single screen and standard keyboard and mouse.

The O640 console also includes a communication device enabling operator-patient dialogue when the operator is seated at the console.

Final - 30-May-2012



1.7.2 D670 Console

NOTE [D670]

This section is relevant only for Discovery NM/CT 670.

The console is located in a dedicated radiation-protected operator room.

The console table (described in detail in the D670 CT Operator Documents, p.xiv) includes the NM and CT acquisition stations, which are operated via the ON/OFF buttons **D**.

On the table are:

- Dual monitors **A** which display either CT or NM interfaces, depending on your D670 Working Modes, p.1-41
- An alphanumeric keyboard **C**
- A D670 Console-dedicated Keyboard, p.1-43 **B**



Figure 1-8: Operator Console

Final - 30-May-2012



1.7.3 D670 Working Modes

NOTE **D670**

This section is relevant only for Discovery NM/CT 670.

The console provides two working modes:

- NM Mode – scheduling, NM scanning interface (see *NM600 NM Clinical Operation Guide* and *Hybrid Clinical Operation Guide*)
- CT Mode – CT scanning interface (see D670 CT Operator Documents, p.xiv)

CT Mode can be activated for clinical scans only if the NM component of the system is fully functional, including:

- NM acquisition station is ON
- Acquisition software is running
- NM Gantry is ON
- NM Startup tests have been passed successfully

Final - 30-May-2012



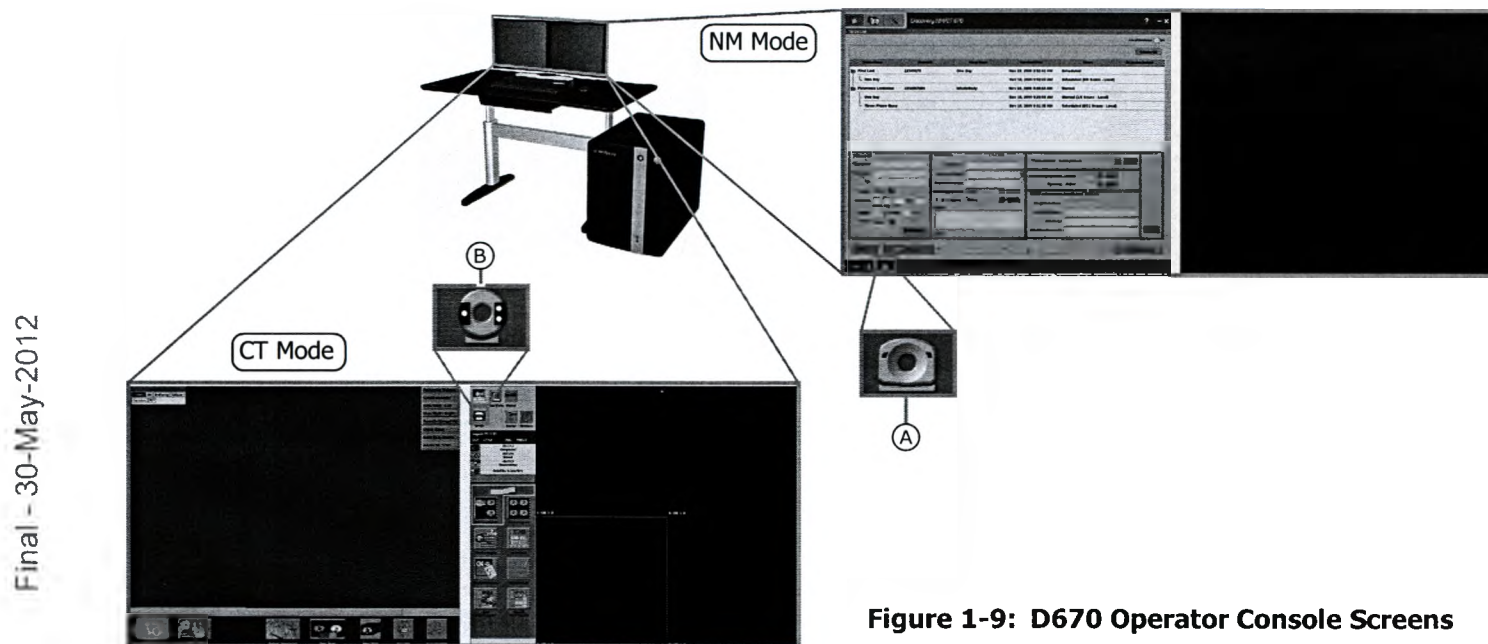


Figure 1-9: D670 Operator Console Screens

For hybrid scanning, the console automatically switches between NM and CT modes, depending on the current task. Manual switching between NM and CT modes is done by clicking the **CT** icon **A** to move to CT mode or clicking the **SPECT** icon **B** to return to NM mode. This may be required for example to initiate CT warmup, CT FastCal and system setup, or for CT only acquisition or processing. Manual switching can be done regardless of the background color of the icon.

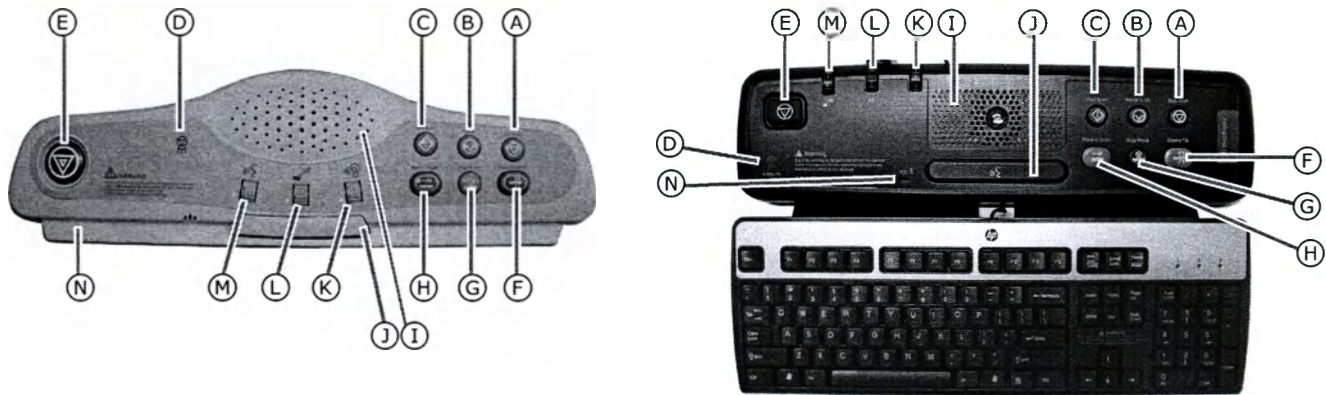


1.7.4 D670 Console-dedicated Keyboard

NOTE **D670**

- This section is relevant only for Discovery NM/CT 670.
- Two keyboard models are shown below; your system may have one or the other. There is no functional difference between the models.

Final - 30-May-2012



The following table describes the dedicated keyboard CT-related controls and indicators:



CT Scan Controls			Patient-Operator Intercom Controls	
A	<Stop Scan> – Aborts the scan immediately	Resume scan by clicking [Resume] in View/Edit screen	J	<Press and Talk> enables operator to communicate with the scan room, using the intercom J and the microphone N
B	<Pause> – pauses scanning after current scan is completed		K	Patient to operator
C	<Start Scan> – flashes green once the tube has reached exposure speed; press to start scan. Flashes for 30 seconds before timing out. When timed out, press to revert to ready state.		L	<Volume Controls> Autovoice to gantry
D	Exposure Indicator – illuminates amber during x-ray exposure		M	Operator to patient
E	<Emergency Stop> – stops all system motion and scanning in progress (see Emergency Stop Buttons, p.3-4).			
F	(not in use)			
G	<Stop Move> – Stops table motion.	Resume scan by clicking [Resume] in View/Edit screen.		
H	<Move to Scan> ■ Flashes green when system is ready to move table to starting position ■ Press to initiate motion ■ Flashes for 180 seconds before timing out			

Final - 30-May-2012



1.7.5 Application Software

The application software, accessed via the operating console, provides functionality for:

- Data acquisition and basic data review
- Data transfer
- System control
- System maintenance

NOTE

Certain capabilities are license-dependent. For more information, contact your GE representative.

While the application software available on the console allows basic data review, image interpretation is usually performed on processing and review workstations connected to the system, like the Xeleris or PACS.

Data transfer between the system and the external workstations is performed according to the DICOM v.3.0 standard. For the DICOM 3.0 Conformance Statement, see:
http://www.gehealthcare.com/user/interoperability/dicom/products/nuclear_dicom.html

Final - 30-May-2012



NOTE

- By default, the NM data acquired by the system automatically includes corrections such as energy, linearity, uniformity (sensitivity), radioisotope physical decay, center-of-rotation (for SPECT).

Although some of these corrections can be cancelled (for example, in order to cancel decay correction for a specific energy session or modify the half-life time of the isotope to zero), this is not advisable because many Xeleris applications consider the corrections as having being applied for all data generated by this system.

- **B615 D630 Only:**

As a stand-alone gamma cameras, Brivo NM 615 and Discovery NM 630 do not use a CT or any other external radioactive source to provide attenuation correction information to be processed in the Xeleris Workstation.

However, the integrated systems with Xeleris enable import of CT images generated on other scanners to the Xeleris workstation and, in specific cases, optionally using them for attenuation correction, after confirmation of proper co-registration between the NM and the CT datasets.

1.8 System Operating Conditions

This system was designed to work under specific operating conditions and environment. For example, maintaining constant temperature and humidity levels is essential in order to ensure system functionality over time. Overheating or underheating or changes in humidity that exceed the requirements specified in Environment and Power Requirements, p.4-26 can cause technical difficulties, system failures or damage to system components. For more details, see *Equipment and Environmental Safety* chapter in the *NM Cameras Safety and Regulatory User Guide*.



Chapter 2: Standby, Shutdown and Startup Procedures

- Standby, p.2-3 is applicable when the system will not be used for a short period of time, for instance overnight or over the weekend. In standby mode you prevent access to the application station and reduce system power usage while keeping the NM detectors warm.
- Shutdown is applicable when power must be disconnected from all subsystems. In shutdown mode the application station, gantry and detectors are powered off and reset. See:
 - B615 & D630 Shutdown and Power OFF, p.2-4
 - O640 Shutdown and Power OFF, p.2-5
 - D670 Shutdown and Power OFF, p.2-6



If any light, monitor or visual indicator stays on after the system is shut down, this may indicate an electrical hazard. In such a case, to prevent possible injury, once the system has been shut down, press the System Emergency OFF (EMO), p.3-2 button and contact your service representative immediately.



Following Shutdown, follow the relevant procedure to reactivate the system:

- B615 & D630 Powering ON from Cold, p.2-9
- O640 Powering ON from Cold, p.2-11
- D670 Powering ON from Cold, p.2-13



WARNING

You may have to wait for the system temperature to stabilize before you can power on the system. For details, see Detectors Temperature When Powering ON from Cold, p.2-8.

IMPORTANT

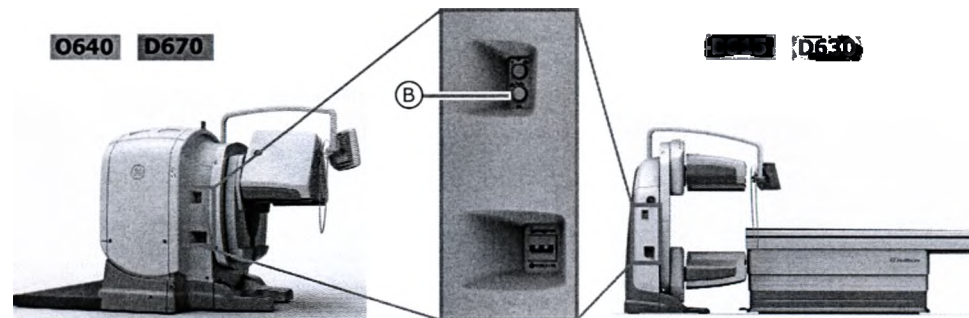
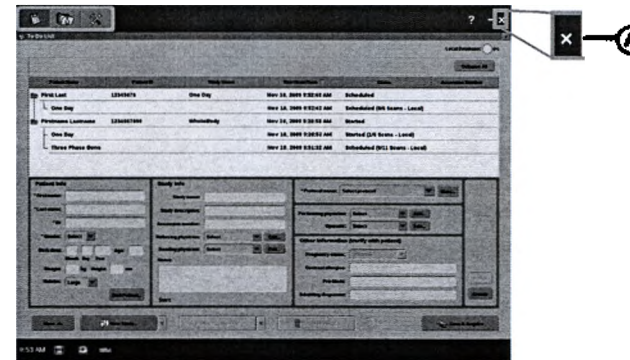
See *NM600 NM Clinical Operation Guide* for information on Recovering from Errors, including instructions for gantry reset and rebooting the acquisition station and software.

Final - 30-May-2012



2.1 Standby

1. Click [X] **A**.
2. In the **Shut Down Application** dialog, click [Log off].
3. Press the yellow **<Standby>** button **B** on the gantry. ♦

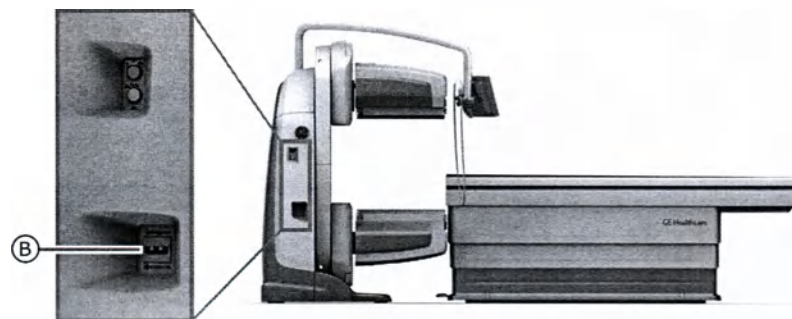
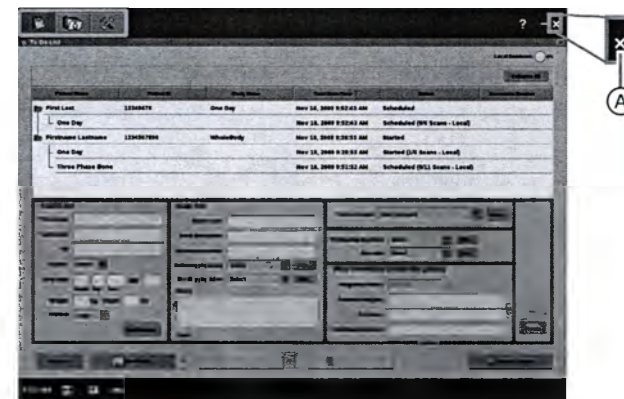


2.2 B615 & D630 Shutdown and Power OFF

NOTE B615 D630

This section is relevant for Brivo NM 615 and Discovery NM 630.

1. Click [X] **A**.
2. In the **Shut Down Application** dialog, click [**Shutdown**].
3. Ignore the logon dialog and wait until acquisition station power shuts down.
4. At the system, push down the main circuit breaker **B** to the **Off** position.
5. If a UPS unit is used, switch off the unit as described in the manufacturer's instructions. ♦



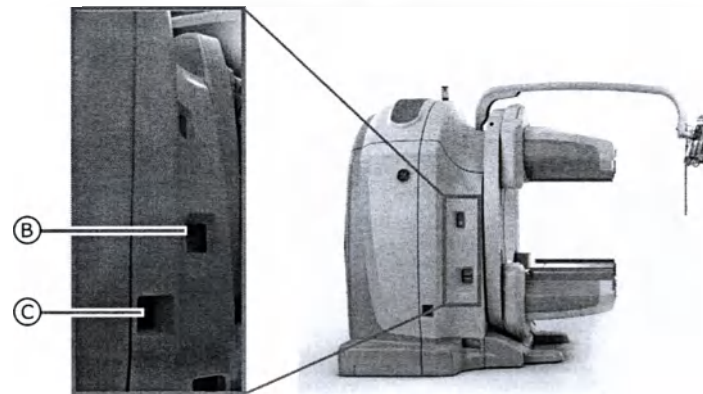
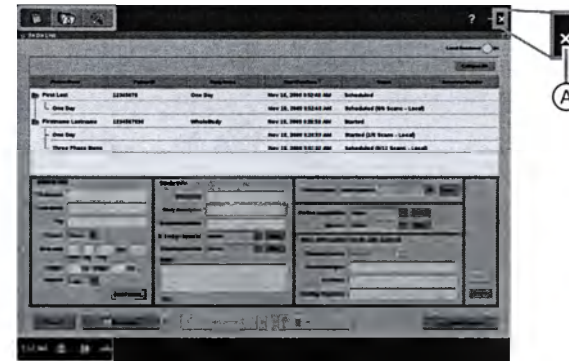
NM 600 Series System Description and Safety Manual for Operators
5439352-1EN, Rev. 1, ©2012 GE Healthcare

2.3 O640 Shutdown and Power OFF

NOTE O640

This section is relevant only for Optima NM/CT 640.

1. Click [X] **A**.
2. In the **Shut Down Application** dialog, click [**Shutdown**].
3. Ignore the logon dialog and wait until acquisition station power shuts down.
4. At the NM system, push down the main circuit breaker **B** to the **Off** position.
5. If a UPS unit is used, switch off the unit as described in the manufacturer's instructions.
6. At the CT gantry, push down the main circuit breaker **C** to the **Off** position. ♦



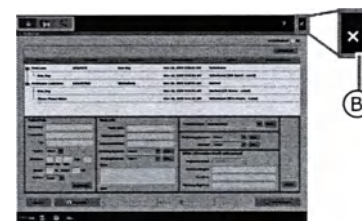
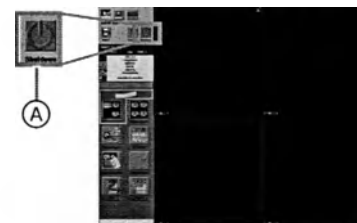
NM 600 Series System Description and Safety Manual for Operators
5439352-1EN, Rev. 1, ©2012 GE Healthcare

2.4 D670 Shutdown and Power OFF

NOTE **D670**

This section is relevant only for Discovery NM/CT 670.

1. In the Operator room:
 - a. Shut down all currently running CT applications.
 - b. Press the CT shutdown icon **A**.
 - c. Switch to the NM console by sequentially pressing **<Ctrl>-<Ctrl>-1** on the keyboard.
 - d. At the NM console, click **[X]** **B**.
 - e. In the **Shut Down Application** dialog, click **[Shutdown]**.

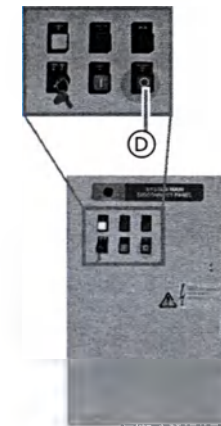
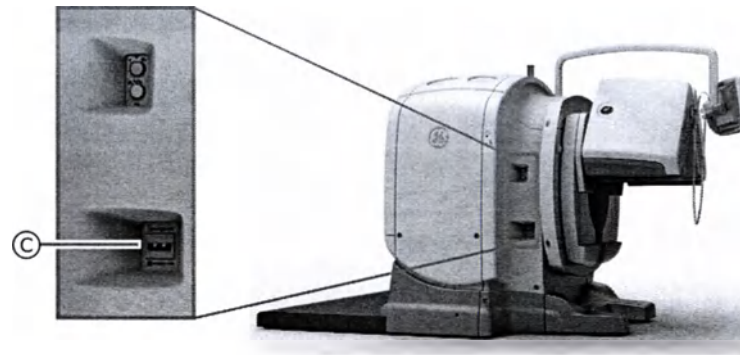


Final - 30-May-2012



2. In the Scan room:

- a. Push down the **NM gantry main circuit breaker** ③ to the Off position.
- b. If a UPS unit is used, switch off the unit as described in the manufacturer's instructions.
- c. At the **Main Disconnect & UPS Control panel (A1)**, press the red **<Off>** button ④. ◆



2.5 Detectors Temperature When Powering ON from Cold

Before powering on the system, ensure that the environmental conditions specified in Environment and Power Requirements, p.4-26 are reached and have remained stable for at least 10 minutes.

For the NM detectors, a stable operating temperature must be reached to ensure optimal performance.

If the system has been off for:

- 30 minutes wait 2 hours from Power ON till scanning
- 1 hour: wait 4 hours from Power ON till scanning
- 3 or more hours: wait 15 hours from Power ON till scanning

For the CT tube and detectors:

Depending on the system model, you must allow the CT tube and detectors to return to their operating temperature before resuming operation. Wait the following duration after power ON, then perform tube warm-up and resume normal work:

-  If the CT component was powered off for:
 - Less than 10 minutes wait 15 minutes
 - Over 10 minutes wait 60 minutes
-  Wait two hours.

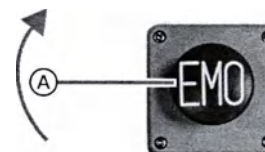


2.6 B615 & D630 Powering ON from Cold

NOTE B615 D630

- This section is relevant for Brivo NM 615 and Discovery NM 630.
- If the system is in **Standby** mode, proceed to step 6.

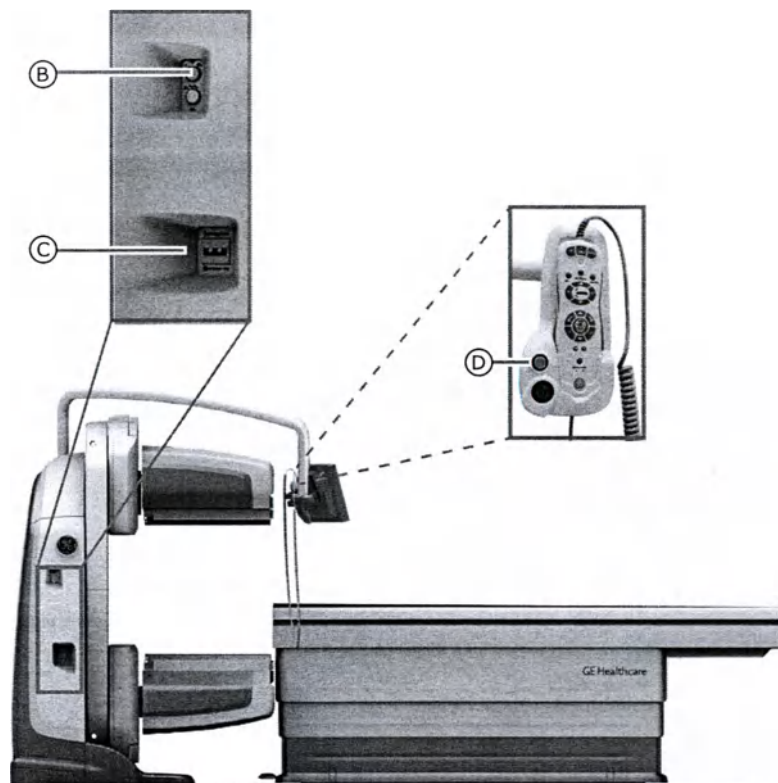
1. Make sure there is no patient on the patient table.
2. If the **emergency OFF (EMO)** button was pressed, turn the button clockwise to reset it **A**.
3. If a UPS unit is used, switch on the unit as described in the manufacturer's instructions.



Final - 30-May-2012



4. At the gantry, if the **main circuit breaker** **C** was turned off, lift it to the "ON" position.
5. Press the green button **B** to power up the gantry.
6. Switch on the operator console and wait until the login dialog is displayed.
7. Enter the NM login and password, then wait until application loads.
8. Press the green reset button **D** on the hand-held controller holder.
9. Perform the NM start-up test, following the instructions on the gantry display (see *NM600 NM Clinical Operation Guide*). ♦

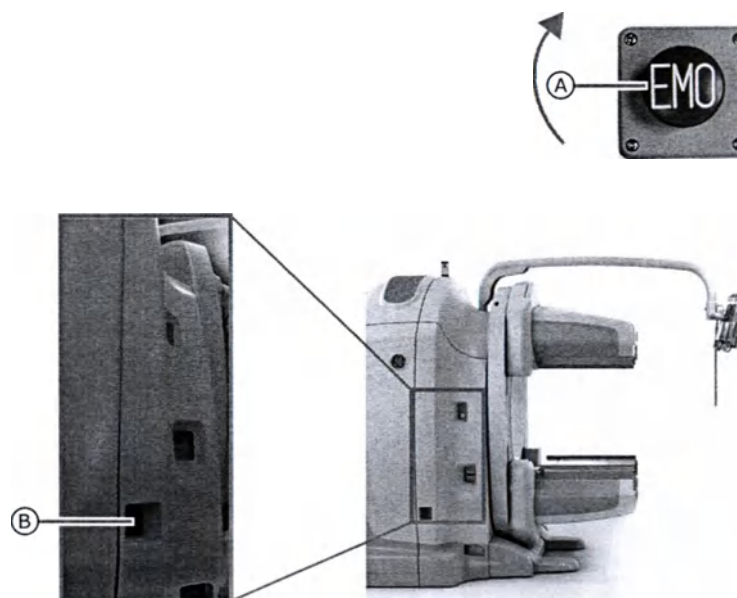


2.7 O640 Powering ON from Cold

NOTE **O640**

- This section is relevant only for Optima NM/CT 640.
- If the system is in **Standby** mode, proceed to step 6.

1. Make sure there is no patient on the patient table.
2. If the system **emergency OFF (EMO)** button was pressed, turn the button clockwise to reset it **A**.
3. At the CT gantry, lift the main circuit breaker **B** to the ON position.
4. If a UPS unit is used, switch on the unit as described in the manufacturer's instructions.



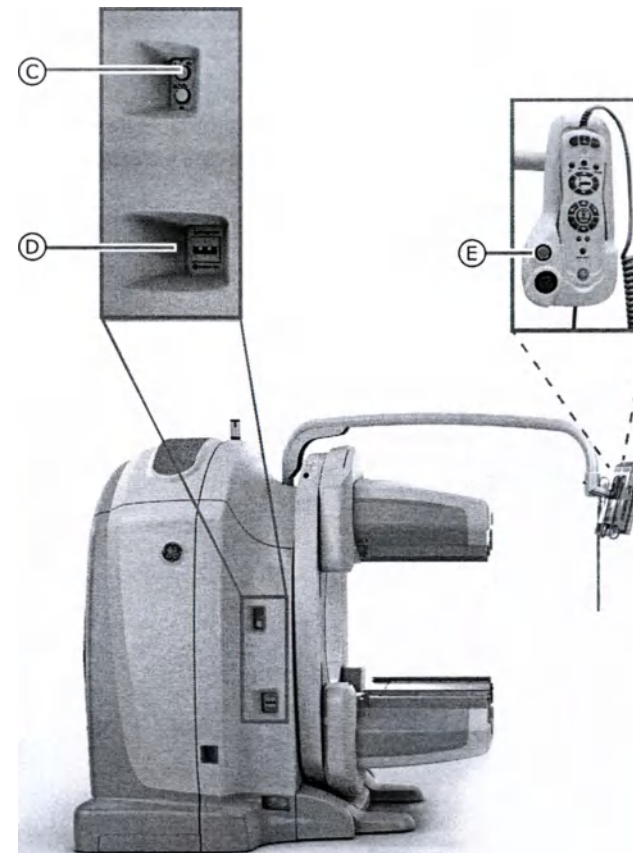
NM 600 Series System Description and Safety Manual for Operators
5439352-1EN, Rev. 1, ©2012 GE Healthcare

2-11



Final - 30-May-2012

5. At the gantry, if the **main circuit breaker** ① was turned off, lift it to the "ON" position.
6. Press the green button ② to power up the NM gantry.
7. Switch on the operator console and wait until the login dialog is displayed.
8. Enter the login and password, then wait until application loads.
9. Press the green reset button ③ on the hand-held controller holder.
10. Perform the system start-up test, following the instructions on the gantry display (see *NM600 NM Clinical Operation Guide*). ♦

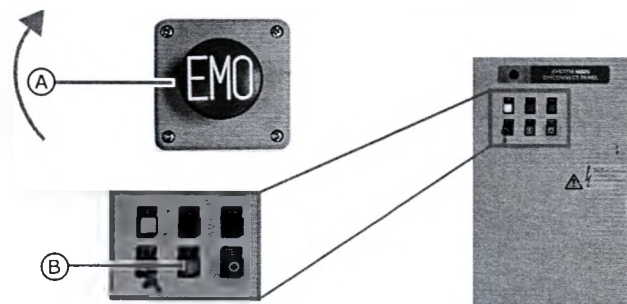


2.8 D670 Powering ON from Cold

NOTE **D670**

- This section is relevant only for Discovery NM/CT 670.
- If the system is in **Standby** mode, proceed to step 6.

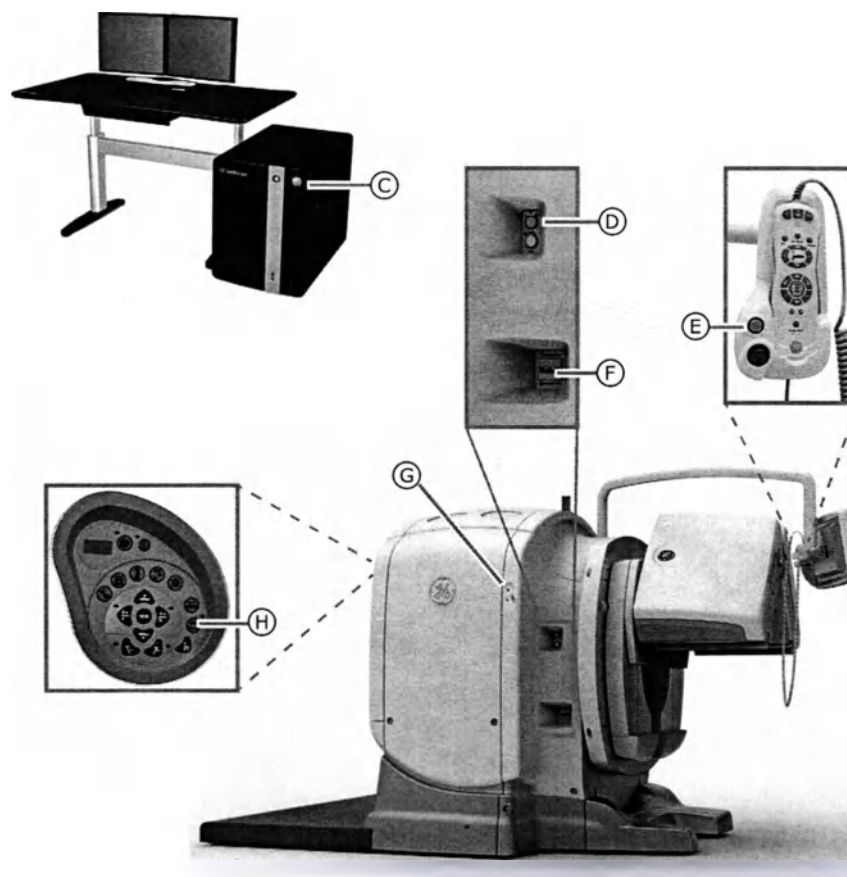
1. Make sure there is no patient on the patient table.
2. If the **emergency OFF (EMO)** button was pressed, turn the button clockwise to reset it **(A)**.
3. At the **Main Disconnect & UPS Control panel (A1)**, press the green **<Start>** button **(B)**.
4. If a UPS unit is used, switch on the unit as described in the manufacturer's instructions.



Final - 30-May-2012



5. If the **NM main circuit breaker** **F** was turned off, lift it to the "ON" position.
6. Press the green button **D** to power up the NM gantry.
7. Switch the operator console to "ON" **G** and wait until the login dialog is displayed.
8. Enter the NM login and password, then wait until application loads.
9. Press any reset button (**<Reset>** **H**) on rear control panel, gantry-side green buttons **G**, or green button **E** on the hand-held controller holder).
10. Perform the NM start-up test, following the instructions on the gantry display (see *NM600 NM Clinical Operation Guide*).
11. Warm up the CT tube (see *NM600 Quality Control Guide*). ♦



Chapter 3: Emergency/Safety Mechanisms and Procedures

3.1 Emergency Mechanisms for Moving Components

Every operator must be familiar with the location and operation of all emergency mechanisms. It is recommended that the use of these mechanisms is practised and refreshed periodically so that the operator is prepared to react immediately in a real emergency.

Depending on the type of emergency, you may need to use one or more of the following emergency mechanisms:

Emergency Mechanism	Used in these cases	Functionality
System Emergency OFF (EMO), p.3-2	Fire, flood, earthquake or other major catastrophe	Disconnects the power from the entire system
Emergency Stop Buttons, p.3-4	Patient-related emergencies	Stops all mechanical movement and scan processes
Pallet Release, p.3-7	Emergency egress when there is no power	Releases the table pallet mechanism in order to move the pallet manually
Detector Manual Release Mechanism, p.3-8	Emergency egress when there is no power	Enables manual movement of the detectors

Final - 30-May-2012



3.1.1 System Emergency OFF (EMO)

System emergency OFF buttons are intended for use in the event of a fire, flood, earthquake, or any other emergency.

This button shuts down the power to all system components.

GE Healthcare recommends placing a **System emergency OFF** button near the doorway of every scan and operator room.

However, the facility designer determines the quantity and locations of the **System emergency OFF** buttons.

Final - 30-May-2012



WARNING

Because the power supply to the system is shut down abruptly, the system may not have time to save data. This might corrupt system files or result in loss of patient data.

After using the **System Emergency OFF** button:



Figure 3-1: System Emergency OFF Button



1. Reset the **System emergency OFF** by turning the button **A** clockwise.
2. Follow the system-specific instructions, noting the appropriate detector or CT tube warmup warnings:
 - **B615** **D630** B615 & D630 Powering ON from Cold, p.2-9
 - **O640** O640 Powering ON from Cold, p.2-11
 - **D670** D670 Powering ON from Cold, p.2-13 ♦

Final - 30-May-2012



3.1.2 Emergency Stop Buttons



Several external emergency stop (e-stop) buttons are provided, depending on the system model/type (see Figure 3-2, p.3-5).

Press any of the **Emergency Stop** buttons in the event of a patient-related emergency or if the pallet, table or gantry starts to move unexpectedly.

When pressed, any **Emergency Stop** button halts all table and gantry motion.

NOTE

O640 **D670** In Optima NM/CT 640 and Discovery NM/CT 670, the button also simultaneously stops generation of x-ray radiation and turns off laser alignment lights.



CAUTION

- If the pallet is moving when the **Emergency Stop** button is pressed, the pallet may overrun by up to 10 mm.
- If you press the **Emergency Stop** button during a scan, the system stops data acquisition in progress, and attempts to save all data acquired prior to the emergency stop.



Note: * On some systems, this button may be located on the boom itself and not on the hand-held controller.

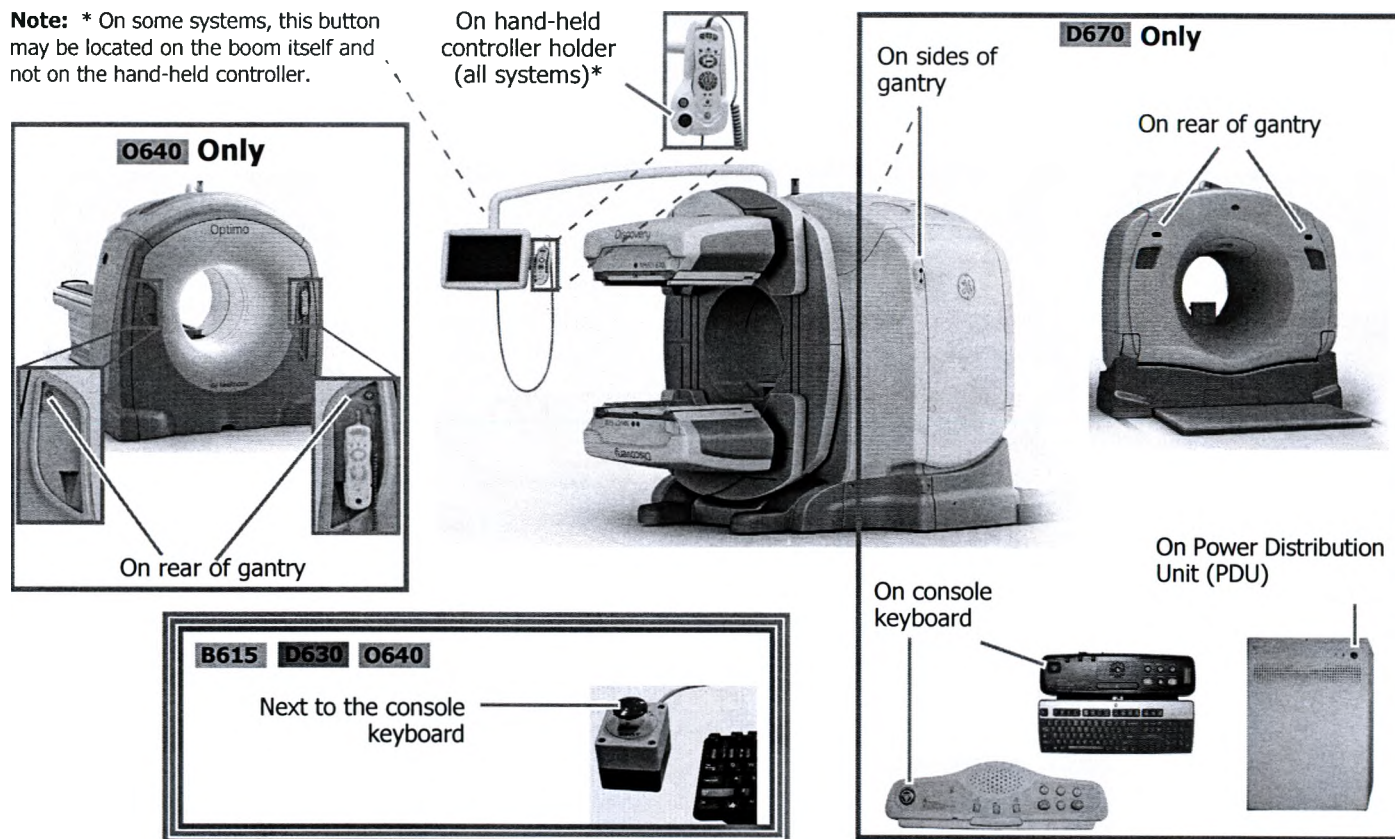


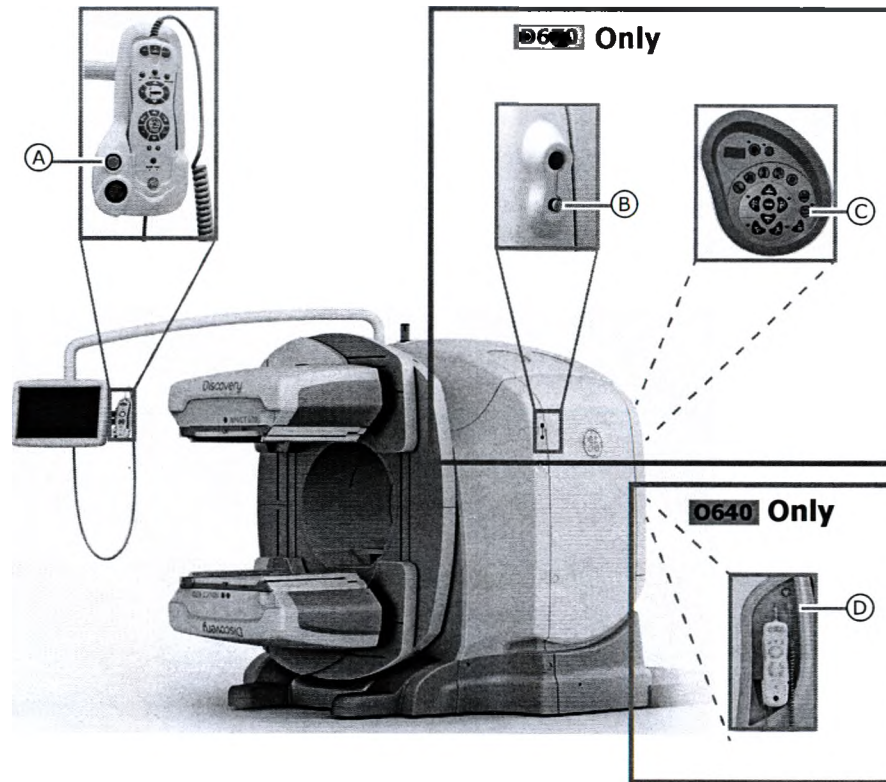
Figure 3-2: Location of Emergency Stop Buttons

NM 600 Series System Description and Safety Manual for Operators
5439352-1EN, Rev. 1, ©2012 GE Healthcare

Emergency/Safety Mechanisms and Procedures

To reset the system, press one of the following:

- Green button on the hand-held controller holder **A**
- **O640 Only**: Green reset button on O640 rear panel **B**
- **O640 Only**:
 - Green button on gantry sides **B**
 - Reset key on D670 Rear Control Panel, p.1-28 **C**



3.1 Emergency Mechanisms for Moving Components 3.1.2 Emergency Stop Buttons

3.1.3 Pallet Release

Pallet motion is controlled either automatically when the system moves to a pre-defined position, or by using the hand-held controller. In an emergency:

1. Press the enabler **A** on the pallet release handle.
All automatic system motion is stopped.
2. Manually move the pallet backward or forward. ♦

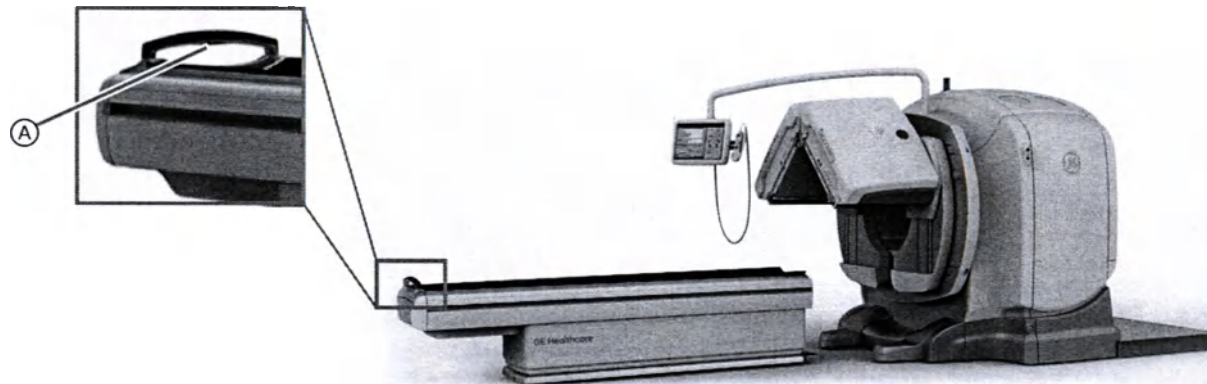


Figure 3-3: Location of Pallet Release Handle

3.1.4 Detector Manual Release Mechanism

The detectors include a manual mechanism that enables the operator to move the detectors away from the patient in these cases:

- There is no power to the system, for example in case of a power failure or if the operator has pressed System Emergency OFF (EMO), p.3-2
- Failure of the hand-held controller to move the detectors

IMPORTANT

Ensure that the ratchet for the detector manual release mechanism is stored close to the system in an easily accessible and clearly demarcated location.

For each detector separately:

1. At the detector that restricts the patient insert the ratchet **C** into the detector release opening **B**.
2. Wind the handle (Detector1: clockwise; Detector2: counter-clockwise, see arrow **A**) until the patient is no longer restricted by the detector.
3. If necessary, repeat steps 1 and 2 for the other detector. ♦

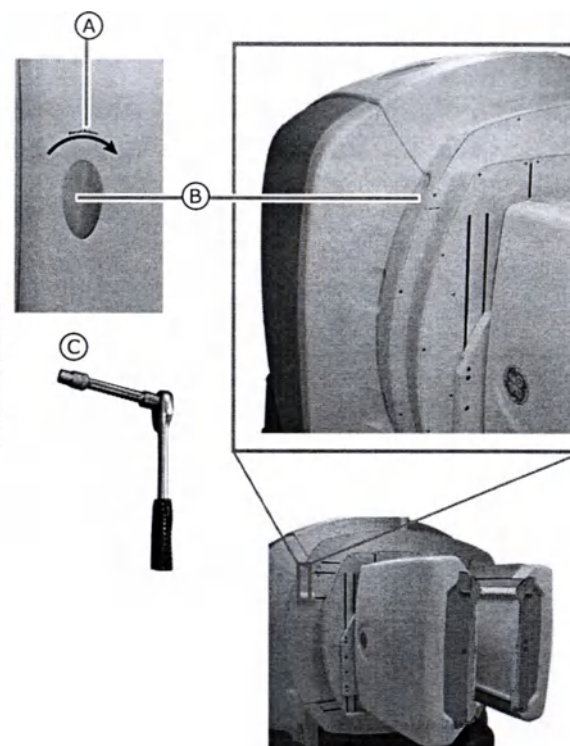


Figure 3-4: Location of Detector Manual Release Mechanism



3.2 Emergency Mechanisms for Moving Components

The system is fitted with a number of preventive safety devices, including:

- Safety Pressure Sensitive Devices (PSD), p.3-10
- ENABLE Lever on Hand-Held Controller, p.3-12
- Collision Warning Mechanism, p.3-13

Final - 30-May-2012



3.2.1 Safety Pressure Sensitive Devices (PSD)

The face of each collimator is fitted with two **Pressure Sensitive Devices (PSD)** that prevent inadvertent collision between the patient and the face of the detector during normal imaging procedures. On a pinhole collimator, the PSD is inside the cone cover.



WARNING

The PSD does not provide protection against collisions with the front, sides or top of the detector housing. On a pinhole collimator, the lateral surface of the cone is not protected by the PSD.

Always monitor patient and system for potential collisions during positioning and scanning. If necessary, use the Emergency Stop Buttons, p.3-4 to prevent collisions.

Final - 30-May-2012

When pressure is applied to the PSD (for example by the patient's body), the PSD is activated and all movement of patient table, detectors and gantry stops immediately (without disconnecting system power). In this case, all keys on the hand-held controller are disabled, except for the **<OUT>**, **<UP>** and **<ENABLE>** keys on the gantry display hand-held controller, which are required to move the detectors away from the patient.

NOTE

- Each PSD must be tested daily and after every collimator exchange (see *NM 600 NM Clinical Operation Guide*).
- **0640 Only:** PSD activation does not stop CT gantry rotation.

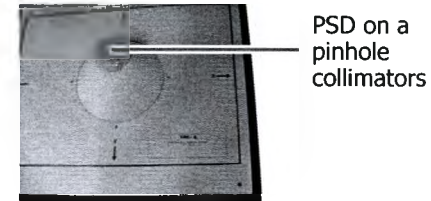
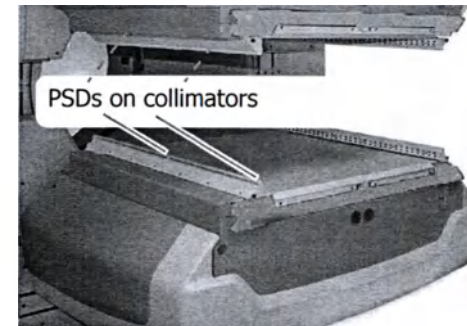
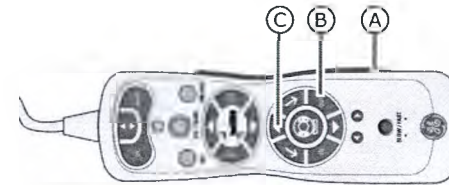


Figure 3-5: Location of Pressure Sensitive Devices



3.2.2 Reset After PSD Activation

1. On the gantry display hand-held controller, press **<OUT>** **B** + **<ENABLE>** **A** or **<UP>** **C** + **<ENABLE>** **A** until there is no longer contact between the obstruction and the PSD.
2. Press **<ENABLE>** **A** and follow the instructions on the gantry display to resume normal operation.



NOTE

If the obstruction that activated the PSD does not enable moving the detectors with the hand-held controller, first move the detectors out manually. ♦

Final - 30-May-2012



3.2.3 ENABLE Lever on Hand-Held Controller

An **<ENABLE>** lever is provided on the right hand side of the hand-held controller.

To prevent movement of the gantry if one of the hand-held controller keys is accidentally pressed, the system responds to movement and acquisition controls only when the **<ENABLE>** lever is depressed (see System Hand-Held Controller, p.1-21).

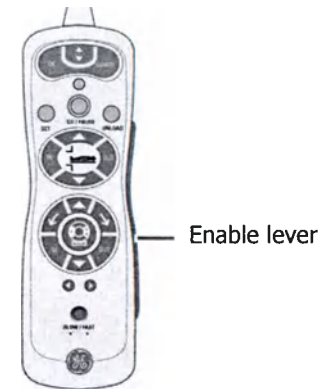


Figure 3-6: Location of Enable Lever on Hand-Held Controller

3.2.4 Collision Warning Mechanism

The software system controlling gantry motion has information on the position of all the motorized moving parts. It also stores a model of the fixed and moving parts of the system. By correlating these pieces of information, the system is able to detect the eminence of certain types of collisions that might occur between system moving parts and other moving or fixed parts of the system. In addition, the Body Contour Mechanism can be also used in certain circumstances to prevent collision of detectors surface with the patients.

While initially stopping the motion which may cause the collision, the mechanisms described above still leaves to the operator the possibility to continue the motion, despite the warning issued.

In addition, not all the types of collisions can be foreseen by the system.

Therefore, the operator continues to be the sole responsible for collision prevention and the guarantor of patient and system physical integrity.

Final - 30-May-2012



3.3 O640 & D670 X-ray Protection & Emergency Procedures

NOTE O640 D670

This section is relevant for Optima NM/CT 640 and Discovery NM/CT 670.

X-ray equipment, if not properly used, may cause injury. In order to prevent such injury, a number of mechanisms and indications have been incorporated into the system, as follows:

3.3.1 O640 Radiation Safety Control Mechanisms

NOTE O640

- This section is relevant only for Optima NM/CT 640.
- For the D670-related radiation control information, see D670 CT Operator Documents, p.xiv.

- X-rays are only produced when an acquisition protocol specifying x-ray transmission has been started.
- X-rays are generated only by a time-out controlled, dual-step mechanism:
 - To start x-ray:
 - At the hand-held controller, press **<GO>+<ENABLE>** to start a clinical hybrid scan.
 - At the console, click **[Start]** in the **Start X-ray** dialog to enable x-ray generation.
 - If the time-out is reached while system is waiting for **[Start]** to be pressed, **[Start]** is disabled. O640 time-out is 300 seconds
- If any gantry, detector or console problem is detected, x-ray generation is stopped immediately.
- Optional – door interlock mechanism enabling x-ray generation only when the Scan Room door is closed.



3.3.2 Radiation Indicators

- Visual x-ray indicators light up whenever there is danger of x-ray exposure (see Figure 3-7, p.3-16), including:

System	Indicator location
O640 D670	Flashing light on top of gantry*
O640 D670	Indication on gantry display
O640 Only	Flashing x-ray symbol on console screen, together with display of x-ray Tube kV, mA and the on-line updated exposure time
D670 Only	Console dedicated keyboard
D670 Only	Rear control panel

* O640 After system reset, during the automatic testing sequence, the radiation warning light turns on for a few seconds and then turns off. No x-rays are generated during the sequence.

- In accordance with site requirements and local regulations:
 - Leaded walls, windows or partitions to protect the operator from x-ray exposure
 - Safety and x-ray protection devices such as door closed sensors and door lights



Final - 30-May-2012

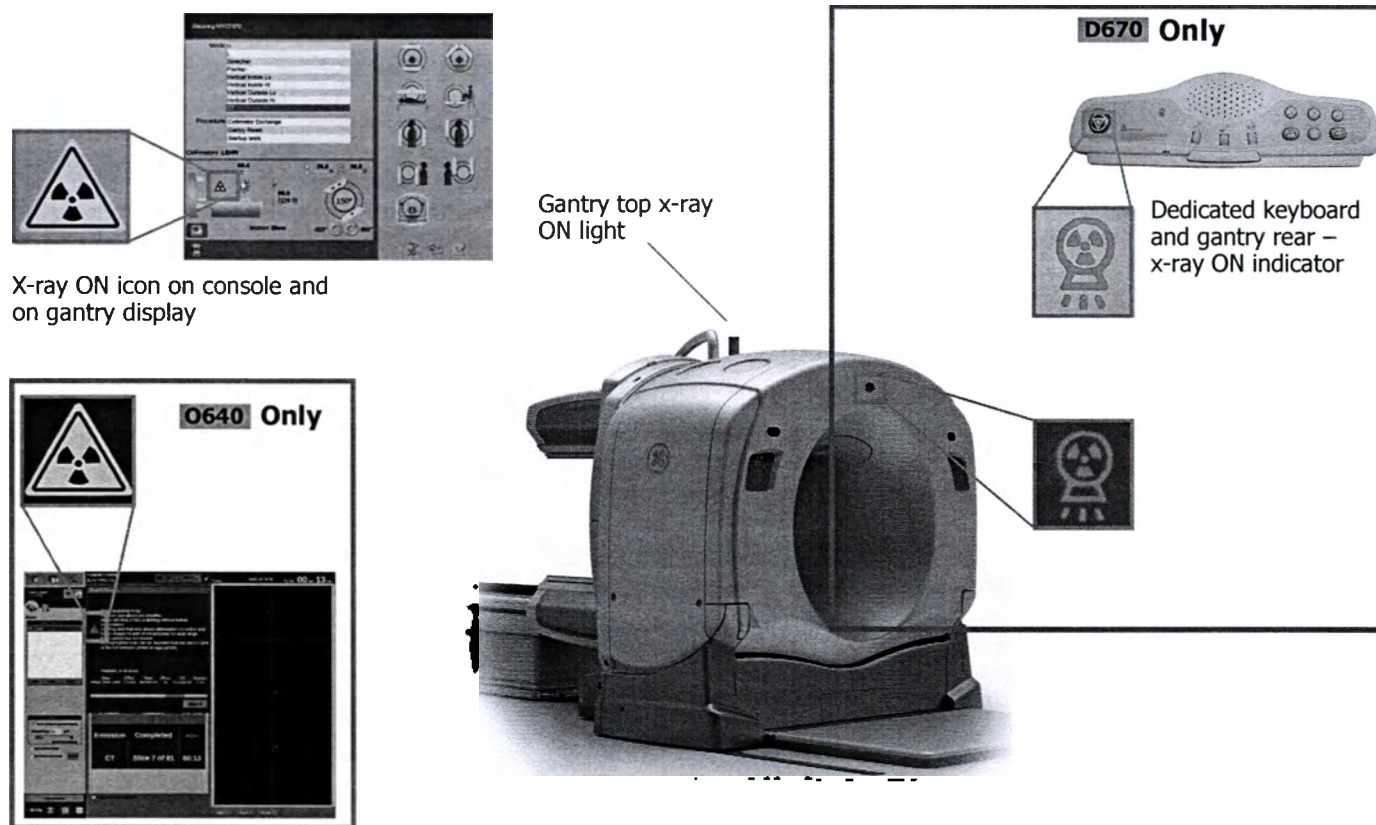


Figure 3-7: Location of X-ray ON Indicators

NM 600 Series System Description and Safety Manual for Operators
5439352-1EN, Rev. 1, ©2012 GE Healthcare

3.3.3 Emergency Patient Care During X-ray Exposure

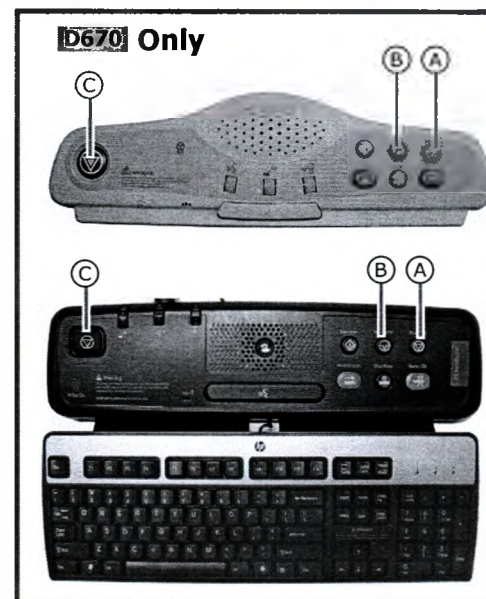


WARNING

- While you are in the operator room during x-ray exposure, monitor the patient through the leaded window or using other equipment such as closed-circuit cameras to ensure the patient's safety.
- For detailed x-ray safety instructions, refer to the D670 CT Operator Documents, p.xiv.

- In an emergency, use the Emergency Stop Buttons, p.3-4 **C**.
- **D670 Only:** To stop a specific x-ray scan:
 - To abort the current x-ray scan and stop gantry/table movement, click **<STOP SCAN>** **A**.
 - To pause scanning after the current scan completes, click **<PAUSE>** **B**.

In both cases, click **[Resume]** in the **CT View/ Edit** screen to continue the scan.

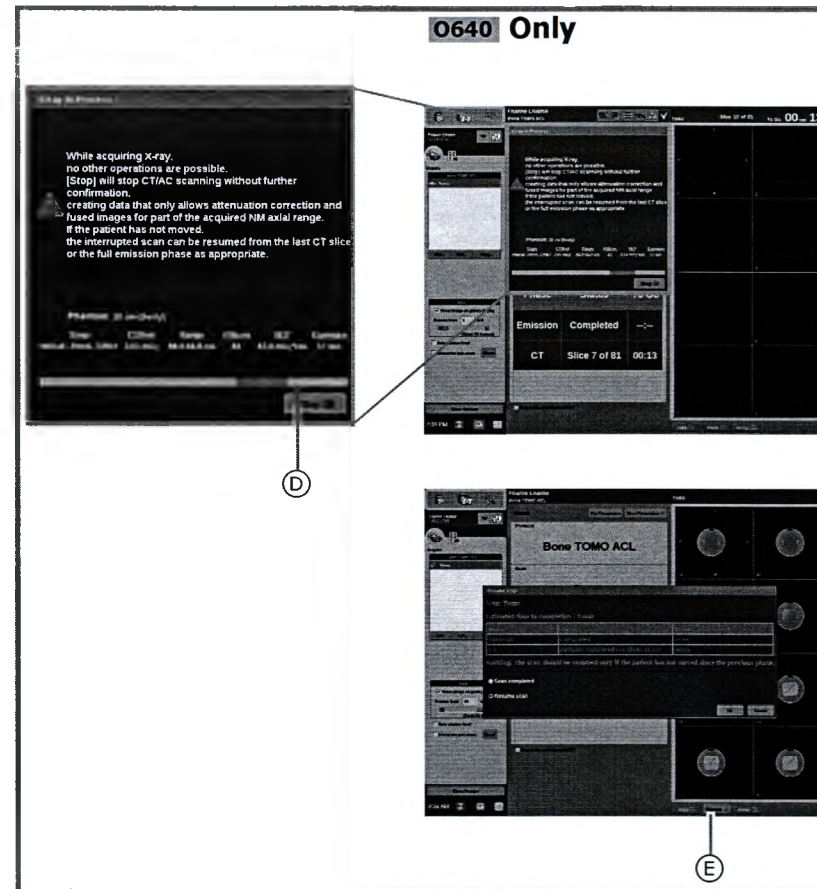


Final - 30-May-2012



- **O640 Only:** To stop a specific x-ray scan:
 - At the console, click **[Stop]** .
 - To resume the stopped scan, click **[Resume]** , then click **[OK]**.

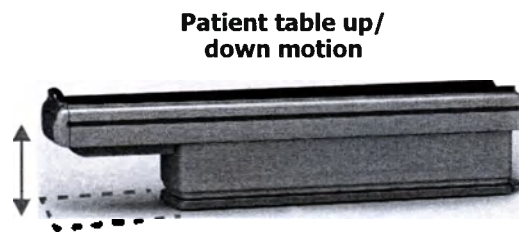
The system prompts you to press **<GO>** to move the table to the start position and start the CT acquisition.



3.4 Obstruction Free Area and Egress

When the site is planned, it takes into account all equipment required in the room. Before placing additional items in the room, for example cabinets, ensure that they will not make the room non-compliant with local regulations.

- An unobstructed egress route is required around the system, see red arrows in Figure 3-8, p.3-20.
- An obstruction free area is marked around the system, with yellow lines on the floor, see Figure 3-8, p.3-20.
If objects such as an external ECG trigger monitor are moved into this area for the purpose of an examination, pay special attention that they do not obstruct moving parts of the system. Move any object not being used for the current activity out of the obstruction free area.
- Do not place any objects under the edge of the patient table, as the table up/down movement may crush them and cause damage.



Final - 30-May-2012

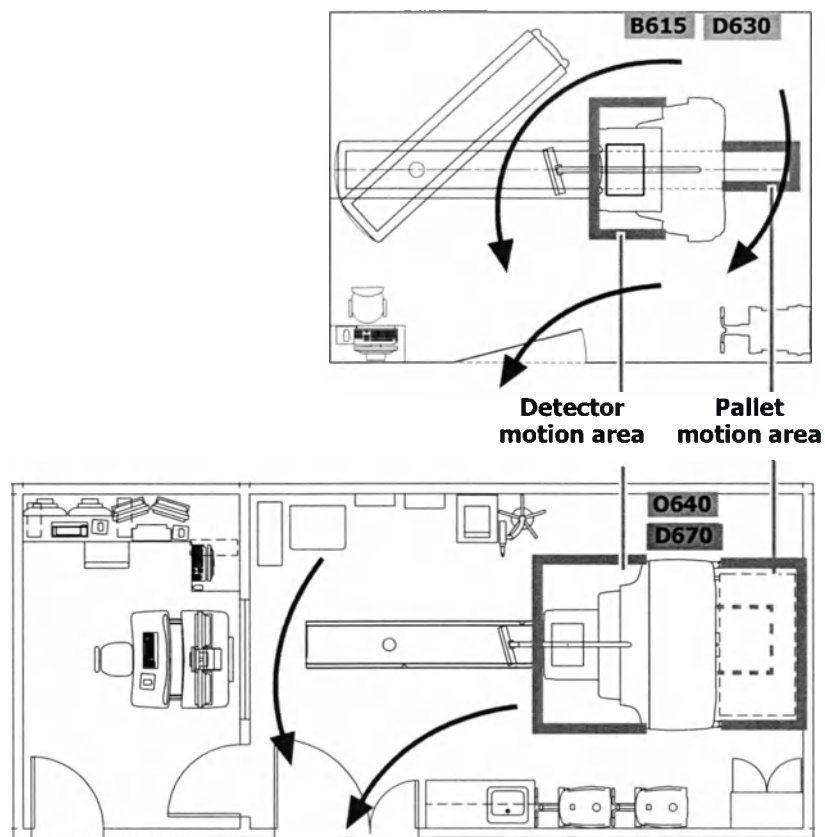


Figure 3-8: Obstruction Free Area

NM 600 Series System Description and Safety Manual for Operators
5439352-1EN, Rev. 1, ©2012 GE Healthcare

3-20

NOTE

- An unobstructed egress route is required around the system. The red arrows indicate possible egress routes.
- **D670 Only:** The platform behind the CT gantry can be used to move round the system, but this must be done with care so as not to stumble or fall when crossing the platform.



Chapter 4: System Specifications

This section provides the main system features and specifications for the imaging devices described in this guide, according to the following major system components:

- Gantry
- Patient table
- Detectors
- Collimators
- Acquisition console
- Environment and power requirements

Information that does not refer to a specific system model is valid for all the models described. The values in this section represent typical measurements obtained on the system.

4.1 Gantry

B615 & D630

B615 / D630 Gantry Parameters	Specification
Length	136 cm (53.5")
Width	153 cm (60.2")
Height (including gantry display pole)	211 cm (83.1")
Diameter of gantry bore	70 cm (27.6")
Weight (with LEHR collimators)	B615 1577 kg (3477 lbs) D630 2052 kg (4524 lbs)
Emergency stop buttons	3



O640

O640 Gantry Parameters	Specification
Length	210 cm (82.7")
Width	201 cm (79.1")
Height (including gantry display pole)	211 cm (83.1")
Diameter of gantry bore	70 cm (27.6")
Weight (with LEHR collimators)	2952 kg (6495 lbs)
Emergency stop buttons	4

D670

D670 Gantry Parameters	Specification
Length	220 cm (86.6")
Width	218 cm (85.8")
Height (including gantry display pole)	211 cm (83.1")
Diameter of gantry bore	70 cm (27.6")
Weight (with LEHR collimators)	4345 kg (9581 lbs)
Emergency stop buttons	5



Gantry Motion

NM Gantry Motion Parameters		Specification
Rotational (axial) motion speed		1/60-3.0 rpm automatically, 1.0 rpm or 3.0 rpm manually
Independent radial motion speed		50 or 75 cm/min (19.7 or 29.5"/min)
Rotation		540°
D630, O640, and D670 Detector orientations*	SPECT	■ 90° (L-shape) ■ 180° (opposing)
	Planar	■ 90° (L-shape) ■ 180° (opposing) ■ 0° (horizontal) ■ 180° (vertical)
Swivel Tilt range		0° to 180° around detector axis
Caudal/Cephalic tilt range		Each detector can swivel independently ±45° (available only on hospital bed/gurney)
Detector scan radius (with LEHR collimators)		Minimum: 10 cm (3.9") Maximum: 35 cm (13.8")
Lateral motion speed		50 or 75 cm/min (19.7 or 29.5"/min)

* B615 Not applicable for B615



4.2 Patient Table

Table Parameters	Value (min)	Value (max)
Length	280 cm (110.2")	
Width	40 cm (15.7") (table top)	■ B615, D630 – 53 cm (20.9") ■ O640, D670 – 61 cm (24")
Height	59 cm (23.2")	■ B615, D630 – 98 cm (38.6") ■ O640, D670 – 100 cm (39.4")
Weight	B615 , D630 – 390 kg (860 lbs) O640 , D670 – 565 kg (1246 lbs)	
Patient load		227 kg (500 lbs)
Scan range in Whole-Body (WB) scan		■ 200 cm (78.7") on pallet ■ 230 cm (90.5") with table extender
Attenuation		■ All models: <11% for 140 keV gamma rays ■ O640, D670: Also <14.5% for 120 kVp x-ray.
Vertical travel time (full range)	34 sec (slow)	26 sec (fast)
Horizontal speed (manual, using Hand-held controller)	50 mm/sec (slow)	Up to 100 mm/sec (fast)
O640 , D670 Pallet positioning accuracy per 21 CFR 1020.33 (i)	±1 mm	



4.3 Detectors

D630, O640 and D670 feature two externally mounted large FOV rectangular detectors. B615 has a single externally mounted large FOV rectangular detector.

Each detector includes:

- 59 PMT's per detector: 53 circular with 76 mm (3") diameter and 6 circular with 38 mm (1.5") diameter
- UFOV: 54 cm x 40 cm $\pm$ 0.5 cm (21.25" x 15.75")
- Crystal thickness: 9.5 mm (3/8")
- Energy range: 40-620 keV

Detector Performance

Measured per NEMA NU-1, 2007 using Tc^{99m} where applicable (measurements with $\pm 4\%$ tolerance).

Specifications	Parameter	Range	Data (for 3/8" crystal)
Intrinsic spatial resolution	UFOV FWHM	=<	3.8 mm
	UFOV FWTM	=<	6.9 mm
	CFOV FWHM	=<	3.7 mm
	CFOV FWTM	=<	6.8 mm
Intrinsic energy resolution (Tc^{99m} at 20 kcps)	UFOV FWHM	=<	9.5%



Final - 30-May-2012

Specifications		Parameter	Range	Data (for 3/8" crystal)
Intrinsic flood field uniformity	Integral (max deviation)	UFOV	=<	3.6%
		CFOV	=<	3.0%
	Differential (max deviation)	UFOV	=<	2.3%
		CFOV	=<	2.1%
Intrinsic spatial linearity	Absolute	UFOV	=<	0.40%
		CFOV	=<	0.40%
	Differential	UFOV	=<	0.20%
		CFOV	=<	0.20%
Intrinsic count rate*	Maximum count rate		=>	460 kcps
	Count rate at 20% loss at 20% window		=>	250 kcps
	Maximum count rate at 20% window		=>	400 kcps
Multiple window spatial registration			=<	0.5 mm
SPECT resolution with LEHR collimator (FWHM, mm) with scatter	Central		=<	9.9 mm
	Radial		=<	9.9 mm
	Tangential		=<	7.5 mm

* Not measured per NEMA



Evolution for Bone (optional) SPECT Performance

Specifications	Parameter	Range	Full time	½ time
Evolution for bone SPECT reconstructed spatial resolution with scatter* (LEHR collimators)	Central	=<	6.4 mm	7.0 mm
	Radial	=<	5.7 mm	6.0 mm
	Tangential	=<	5.1 mm	5.4 mm

* Reconstructed without post-filtering

Final - 30-May-2012



4.4 Collimators

Parallel Hole Collimators

- Low Energy High Resolution (LEHR)
- Extended Low Energy General Purpose (ELEGP)
- Medium Energy General Purpose (MEGP)
- (Optional) High Energy General Purpose (HEGP)

Other Collimators

- Pinhole collimator (optional for all models)
- Fan-Beam collimator (optional)
 - B61 – not available

Low energy collimators (LEHR and ELEGP) are the only collimators operational in 90° dual-detector geometry

B615 – configuration geometry not available.

Each collimator set includes a cart on which two collimators are mounted, with the exception of the Pinhole collimator.

B61 – each collimator cart holds a single collimator.

Final - 30-May-2012



Parameter	LEHR	ELEGP	MEGP	HEGP
Field of View (FOV) (mm)	540 x 400	540 x 400	540 x 400	540 x 400
Calculated penetration	0.3% (Tc ^{99m})	0.3% (I ¹²³) 2.3% (Kr ⁸¹)	2% (Ga ⁶⁷)	2% (I ¹³¹)
3/8" System sensitivity (cpm/μCi) @ 100 mm (per detector)*	160 (Tc ^{99m})	320 Tc ^{99m} 224 (I ¹²³)	144 (Ga ⁶⁷)	97 (I ¹³¹)
3/8" System sensitivity (cps/MBq) @ 100 mm (per detector)*	72 (Tc ^{99m})	144 (Tc ^{99m}) 101 (I ¹²³)	65 (Ga ⁶⁷)	43 (I ¹³¹)
3/8" System resolution FWHM (mm) @ 100 mm [†]	7.4	10.3	9.4	12.0
Type of hole	Hex	Hex	Hex	Hex
Hole diameter (mm)	1.5	2.5	3.0	4.0
Septal thickness (mm)	0.2	0.4	1.05	1.8
Hole length (mm)	35	40	58	66
Weight (in kg/lb)	60/132	62/136	103/227	131/289

* Measured with 20% window using relevant isotope for each collimator, with ±10% tolerance.

† Measured at 100 mm distance from collimator face with ±4% tolerance.

Final - 30-May-2012



Pinhole Collimator (Option)

Parameter	Specification		
Field Of View (FOV) (mm)	200 (diameter)*		
Weight (kg/lb)	98/216		
Insert hole diameter	3/8" System sensitivity (cpm/μCi) @ 100 mm (per detector)†	3/8" System sensitivity (cps/MBq) @ 100 mm (per detector)†	3/8" System resolution FWHM (mm) @ 100 mm‡
2 mm	43	19	3.8
4.45 mm	200	90	6.5
8 mm	570	258	11.4

- * Diameter of the circular pinhole cone base (on the detector crystal side).
- † Sensitivity measured with Co⁵⁷ (point source @100 mm from insert center, with PSD cover, 20% window) extrapolated to Tc^{99m}, and with ±10% tolerance.
- ‡ Resolution measured with ±4% tolerance.



Fan-Beam Collimator (Option for D630, O640, D670)

NOTE **D630** **O640** **D670**
This section is relevant for Discovery NM 630 and Discovery NM/CT 670 and Optima NM/CT 640.

Parameter*	Specification
Field Of View (FOV) (mm) [†]	540 x 250
Calculated penetration	0.1% (Tc ^{99m})
Type of hole	Hex
Hole diameter (mm)	1.5
Septal thickness (mm)	0.2
Hole length (mm)	40
Volume Sensitivity 3/8" [‡]	39,960 (cpm/μCi/cm ²) 18,000 (cps/MBq/cm ²)
SPECT resolution 3/8" ^{**}	Central 8.0 mm Peripheral Radial 8.5 mm Peripheral Tangential 6.7 mm
Weight (kg/lb) 1pcs	64/140

* Recommended brain scan radius is 14–16 cm
Focal distance from collimator surface is 350 mm
Effective collimator thickness is 57 mm
† Collimator Field Of View
‡ Sensitivity measured on two detectors, Tc^{99m} with 15% window, with ±10% tolerance.
** SPECT Resolution measured with ±6% tolerance.



4.5 Acquisition Station

- The PC acquisition station is driven by Linux™ Operating System.
- Console screen display matrix 1280 x 1024
- On-the-fly digital corrections for energy, linearity, uniformity, isotope decay, center of rotation (COR) for SPECT.

4.6 Acquisition Modes

Acquisition can be performed after selecting an appropriate gantry mode:

- 180° and 90° detector geometry
 – not available
- On-pallet imaging or a variety of off-pallet scanning orientations (including upright seated or standing patients), appropriate for Static and Dynamic imaging.

Static

- Data acquired by any of the detectors or both in any of the following image matrix sizes: 32x32, 64x64, 128x128, 256x256, and 512x512

Dynamic

- Data acquired by any of the detectors or both in any of the following image matrix sizes: 32x32, 64x64, 128x128, 256x256
- Maximum frame rate: 50 frames/sec



Whole-Body Scan

- Image matrix: 256 x 1024
- Infrared-based real-time Automatic Body Contouring (ABC) system
B615 – optional
- Sequential multi-spot and continuous scanning modes
- Maximum scan range 200 cm (78.7") with additional 30 cm (12") on table extender
- Minimum WB continuous scan speed: 5 cm/min (1.97"/min)
- Maximum WB continuous scan speed: 30 cm/min (11.8"/min)
- Simultaneous anterior/posterior dual view scan
B603 – sequential dual view scan

Multi-gated

- Buffered data for on-line irregular beat rejection
- Equi-time and equi-phase gating modes, with data rebinning into 8, 16, 24, 32 frames per R-R cycle
- User selectable R-R window



SPECT

- Image matrix: 64x64, 128x128, 256x256
- Infrared-based on-line Automatic Body Contouring system
B615 – optional
- Step and Shoot mode, with angular view resolution
B615 (2° to 6°, 9°, 10°, 12°, 15°, 18°, 20°, 30°, 36°, 45°, 60°, 90°)
D630, **O640**, **D670** – including steps of 3°, 5°, 6°, 9°, 10°, 15°, 18°, 20°, 30°, 45°, 60°
- Continuous mode with 3°, 4°, 5°, or 6° angular sampling
- Scan on pallet for 200 cm (78.7") range, or on extender for 30 cm (12") range
- Consecutive multiple SPECT scans combined with table translation enable Volumetrix pasting of up to 6 FOV's (covering most body lengths)
- Either 90° or 180° detector geometries for cardiac SPECT
B615 – not available

Gated SPECT

- Buffered data for on-line irregular beat rejection
- Up to 24 gated bins per cardiac cycle
- User-selectable R-R window
- An extra bin sums all data, both accepted and rejected, securing non-gated study completion in case of exceptionally irregular heart-rate



Dynamic SPECT (Option)

D630, O640, & D670 Only

- Single-SPECT component scan time:
 - Minimum – 1 min/360°
 - Maximum – 15 min/180°
- Up to 40 consecutive single-SPECT scans in H-mode
- Supported collimators: LEHR, ELEGP, MEGP, HEGP and fan-beam
- Continuous mode acquisition, angular sampling: 3°, 4°, 5°, 6°
- Supports pan and zoom
- Supports multi-isotope and multi-peak energy settings

Final - 30-May-2012



4.6.1 Hybrid SPECT/CT Imaging

O640, & **D670** Only

- **D670** CT images are acquired on a standard BrightSpeed CT scanner integrated in the system. Refer to the CT user guides for technical specifications and additional information about the CT sub-system.
- **O640** CT images are acquired on a low-mA fast-rotating-speed CT device dedicated to SPECT attenuation correction and anatomical localization (120 and 140* kV, 10-15 or 10-30* mA, 1* or 2 seconds/rotation, 4x2.5* or 2x5 mm slice thickness).
See *Optima NM/CT 640 CT Technical Reference Manual* for technical specifications and additional information.
Note: * indicates optional items described below
- Hybrid imaging involves parallel-beam collimator SPECT using various scan modes: step and shoot, continuous, gated, dynamic, multiple FOV.
- **D670** D670 CT imaging is performed as:
 - Hybrid acquisition, as described in the *D670 Hybrid Clinical Operation Guide*
 - Standalone CT acquisition, as described in the D670 CT Operator Documents, p.xiv
- **O640** O640 CT imaging is performed only during hybrid scans, as described in the *O640 Hybrid Clinical Operation Guide*

Final - 30-May-2012



4.7 NM 600 Series Configurations

Each of the models in the NM600 family includes various optional components, that are not mentioned explicitly in this manual.

Following are the O640 configurations:

Table 4-1: Optima NM/CT 640 Configurations*

Parameter Name		Supported values per configuration	
		Excel	Custom
Rotation time (seconds)		1, 2	2
Voltage (kV)		120, 140	120
Current (mA) (depends on voltage and rotation time)		■ 10-30 for 120 kV and 1 s ■ 10-15 for 120 kV and 2 s ■ 10-20 for 140 kV and 1 s ■ 10 for 140 kV and 2 s	10-15
Helical pitch		0.75, 1.25, 1.75	1.25
Reconstructed slice thickness (mm)		2.5, 5	5
Hybrid scan length on pallet (cm)		120	80
Clinical hybrid scan flows	Set-up on emission (NM First)	Yes	Yes
	Set-up on scout (CT First)	Yes	No
Active table ruler		Yes	No
Breath-hold support		Yes	No

* The set of factory-recommended hybrid protocols are adapted to the parameters values specific to each configuration.



4.8 Networking Specifications

DICOM 3.0 Compatible Output and Automatic Data Transfer

4.8.1 Purpose of Network Connection

The NM Scanner is intended to be connected to a network in order to support the following functionality:

- DICOM services to push images to other DICOM-compliant machines
- DICOM services to confirm that images have been permanently stored on a DICOM-compliant machine
- DICOM services to obtain DICOM modality worklist information from an information system computer of a remote hospital or radiology department
- DICOM services to verify that the remote DICOM system is connected properly to the NM scanner device
- Remote service diagnostics and configuration tools (InSite)
- Printing to a compatible network printer.

All of the above features are optional on the NM Scanner. This implies that in a nominal environment some or all of the above connections may coexist in any given time frame.

Final - 30-May-2012



4.8.2 Network Interface Technical Specifications

Connection Name: Site Network Port	
Physical network connection type:	IEEE 802.3-1998 1000/100/10 BaseT Ethernet
Speeds and duplex modes supported:	10 Mbps, 100 Mbps, and 1 Gbps half and full duplex Auto-negotiate
Default IP address (from factory):	IP Address: by DHCP Subnet Mask: 255.255.255.0 Gateway: empty
IP addressing:	IPv4 static or DHCP
Qos support:	n/a

4.8.3 Network Information Flow Specifications

Flow Name: DICOM Image Push	
Network Connection on device	Site network port
Usage Type/Function/Purpose	Send a DICOM image or a set of images to a network device
Licensed/optional/required	Optional
Communication Partner Device/ IP Address/Network	Any network device supporting the DICOM application layer protocol(s) listed below
Middle Layer Protocols	TCP/IP
Application Layer Protocol and Encoding	NM Image Storage SC Image Storage
Ports (default)	4006
Traffic characterization and Bandwidth Requirements	On demand, local user initiated. The bandwidth is dependent on the local site.
Latency max	N/A



Final - 30-May-2012

Flow Name: DICOM Storage Commit	
Network Connection on device	Site network port
Usage Type/Function/Purpose	Used to confirm that local DICOM images have been permanently stored on a remote DICOM device
Licensed/optional/required	optional
Communication Partner Device/ IP Address/Network	Any network device supporting the DICOM application layer protocol(s) listed below
Middle Layer Protocols	TCP/IP
Application Layer Protocol and Encoding	Storage Commitment Push Model SOP Class
Ports	4006
Traffic characterization and Bandwidth Requirements	On demand, local user initiated. The bandwidth is dependent on the local site.
Latency max	N/A

Flow Name: DICOM Modality Worklist Information	
Network Connection on device	Site network port
Usage Type/Function/Purpose	Transfer patient information from HIS/RIS system to NM scanner
Licensed/optional/required	Optional
Communication Partner Device/ IP Address/Network	Any network device supporting the DICOM application layer protocol(s) listed below
Middle Layer Protocols	TCP/IP
Application Layer Protocol and Encoding	Basic Modality Worklist Information Model - FIND SOP Class
Ports (default)	4006
Traffic characterization and Bandwidth Requirements	On demand, local user initiated. The bandwidth is dependent on the local site.
Latency max	N/A



Final - 30-May-2012

Flow Name: DICOM Echo	
Network Connection on device	Site network port
Usage Type/Function/Purpose	To verify the remote DICOM system is connected properly to the NM scanner device
Licensed/optional/required	Optional
Communication Partner Device/ IP Address/Network	Any network device supporting the DICOM application layer protocol(s) listed below
Middle Layer Protocols	TCP/IP
Application Layer Protocol and Encoding	Support for C-ECHO is mandatory for all Application Entities which accept associations including NM scanners
Ports (default)	4006
Traffic characterization and Bandwidth Requirements	On demand, local user initiated. The bandwidth is dependent on the local site.
Latency max	n/a

Flow Name: Insite HTTP	
Network Connection on device	Site network port
Usage Type/Function/Purpose	Remote diagnostics and configuration of the scanner
Licensed/optional/required	Optional
Communication Partner Device/ IP Address/Network	Insite OLC
Middle Layer Protocols	TCP/IP
Application Layer Protocol and Encoding	HTTP
Ports (default)	80
Traffic characterization and Bandwidth Requirements	On demand, local user initiated. The bandwidth is dependent on the local site.
Latency max	n/a



Final - 30-May-2012

Flow Name: Insite RFB	
Network Connection on device	Site network port
Usage Type/Function/Purpose	Remote diagnostics and configuration of the scanner, training and support
Licensed/optional/required	Optional
Communication Partner Device/ IP Address/Network	Insite OLC
Middle Layer Protocols	TCP/IP
Application Layer Protocol and Encoding	RFB - Remote FrameBuffer
Ports (default)	5900,5800
Traffic characterization and Bandwidth Requirements	On demand, local user initiated. The bandwidth is dependent on the local site. Bandwidth can range from several KB/s to several MB/s depending on usage.
Latency max	n/a

Flow Name: Insite Telnet	
Network Connection on device	Site network port
Usage Type/Function/Purpose	Remote diagnostics and configuration of the scanner
Licensed/optional/required	Optional
Communication Partner Device/ IP Address/Network	Insite OLC
Middle Layer Protocols	TCP/IP
Application Layer Protocol and Encoding	Telnet
Ports (default)	23
Traffic characterization and Bandwidth Requirements	On demand, local user initiated. The bandwidth is dependent on the local site.
Latency max	n/a



Final - 30-May-2012

Flow Name: Insite SSH	
Network Connection on device	Site network port
Usage Type/Function/Purpose	Remote diagnostics of the scanner
Licensed/optional/required	Optional
Communication Partner Device/ IP Address/Network	ISD
Middle Layer Protocols	TCP/IP
Application Layer Protocol and Encoding	SSH
Ports (default)	22
Traffic characterization and Bandwidth Requirements	On demand, remote user initiated. The bandwidth is dependent on the local site.
Latency max	n/a

Flow Name: Insite FTP	
Network Connection on device	Site network port
Usage Type/Function/Purpose	Remote diagnostics and configuration of the scanner
Licensed/optional/required	Optional
Communication Partner Device/ IP Address/Network	Insite OLC
Middle Layer Protocols	TCP/IP
Application Layer Protocol and Encoding	FTP
Ports (default)	21
Traffic characterization and Bandwidth Requirements	On demand, local user initiated. The bandwidth is dependent on the local site.
Latency max	n/a



Final - 30-May-2012

Flow Name: DNS	
Network Connection on device	Site network port
Usage Type/Function/Purpose	Network services
Licensed/optional/required	Optional
Communication Partner Device/ IP Address/Network	Site DNS Server
Middle Layer Protocols	UDP
Application Layer Protocol and Encoding	DNS
Ports	53
Traffic characterization and Bandwidth Requirements	Initiated by scanner network software sporadically as required to translate a remote host name into an IP address
Latency max	n/a

Flow Name: DHCP	
Network Connection on device	Site network port
Usage Type/Function/Purpose	Network services
Licensed/optional/required	Optional
Communication Partner Device/ IP Address/Network	Site DHCP Server
Middle Layer Protocols	UDP
Application Layer Protocol and Encoding	DHCP
Ports	67, 68
Traffic characterization and Bandwidth Requirements	Initiated by scanner network software sporadically as required to obtain IP address
Latency max	n/a



Final - 30-May-2012

Flow Name: Ping	
Network Connection on device	Site network port
Usage Type/Function/Purpose	Network troubleshooting
Licensed/optional/required	Required
Communication Partner Device/ IP Address/Network	Any network device from which Ping diagnostic may be executed
Middle Layer Protocols	ICMP
Application Layer Protocol and Encoding	n/a
Ports (default)	n/a
Traffic characterization and Bandwidth Requirements	On demand, local initiated bidirectional.
Latency max	n/a

Flow Name: Rexec	
Network Connection on device	Site network port
Usage Type/Function/Purpose	RPC is used for remote administration. Its function is to forward application function call to a remote system over the network.
Licensed/optional/required	optional
Communication Partner Device/ IP Address/Network	Insite OLC
Middle Layer Protocols	TCP/IP
Application Layer Protocol and Encoding	Rexec
Ports	512
Traffic characterization and Bandwidth Requirements	On demand, local/remote user initiated.
Latency max	n/a



4.9 Environment and Power Requirements

Power conditioning is incorporated into the primary power supply of the system.
The system can operate on line voltage based on local conditions and codes.

Power Requirements

B615 D630	208-240 Vac nominal, 1 PH + Neutral 50/60 Hz. Power consumption: 6 kVA maximum, 2.5 kVA average.
O640	380-480 Vac nominal, 3-phase + Neutral, 50/60 Hz. Power consumption: 19 kVA maximum, 10 kVA average
D670	380-480 Vac nominal, 3-phase Delta or Wye, 50/60 Hz. Power consumption: 90 kVA maximum, 22 kVA average.

Environmental Requirements

Parameter	Maximum	Minimum	Recommended	Maximum Change Rate
Temperature	26°C (79°F)	18°C (64°F)	22°C (72°F)	3°C/hr (5°F/hr)
Humidity	60% non-condensing relative	30% non-condensing relative		5%/hr



4.10 System GE Approved Accessories

Use only GE approved equipment with the system.

NOTE

Contact GE Healthcare for an up-to-date list of approved accessories.

With each use, check all accessories for damage and remove them from service if damaged.

**WARNING**

- Do not connect accessories that are not approved as part of the system. Do not use accessories from other modalities.
- Hospital items such as arm boards and catheter bag holders are not secured to the gantry and may interfere with the gantry if not positioned properly.

Final - 30-May-2012



4.10.1 UPS Devices

System	Details	
B615 D630 O640	Manufacturer	Eaton
	Model	EXRTG11000-KL6UMS, 86511
	Rated Voltage	200-240 V
	Power	11 kVA/8 kW
	Standards	FCC class A
D670 (partial UPS)	Manufacturer	Eaton
	Model	9155-10GE
	Rated Voltage	120 Y-208 V
	Power	10 kVA/10 kW
	Standards	FCC class A

Final - 30-May-2012



4.10.2 External ECG Triggers

System	Description	Model	Manufacturer
B615 D630 O640	Cardiac ECG Trigger	IVY 3000 IVY 7600	IVY BioMedical Systems, Inc.
D670	Cardiac ECG Trigger (Nuclear only)	IVY 3000 IVY 7600	
	Cardiac ECG Trigger with recorder and USB data storage (Nuclear and CT)	IVY 3150 IVY 7800	

4.10.3 Table Accessories

Name	Manufacturer/Model
Head Holder	GE H3100NW
Pallet Extender	GE H3100PG
R-made Arm Rest	GE E8500NA
Foam Arm Rest	GE E8500NB
Contoured Leg Rest	GE E8500NC



Chapter 5: China-Specific Information

5.1 China-Specific RoHS Compatibility



This symbol indicates the product contains hazardous materials in excess of the limits established by the Chinese standard SJ/T11363-2006

"Requirements for Concentration Limits for Certain Hazardous Substances in Electronic Information Products".

The number in the symbol is the Environment-friendly Use Period (EFUP), which indicates the period during which the toxic or hazardous substances or elements contained in electronic information products will not leak or mutate under normal operating conditions so that the use of such electronic information products will not result in any severe environmental pollution, any bodily injury or damage to any assets. The unit of the period is **Year**.

In order to maintain the declared EFUP, the product shall be operated normally according to the instructions and environmental conditions as defined in the product manual, and periodic maintenance schedules specified in Product Maintenance Procedures shall be followed strictly.

Consumables or certain parts may have their own label with an EFUP value less than the product. Periodic replacement of those consumable or parts to maintain the declared EFUP shall be done in accordance with the Product Maintenance Procedures.

This product must not be disposed of as unsorted municipal waste, and must be collected separately and handled properly after decommissioning.

Table 5-1: Table of Hazardous Substances’ Name and Concentration

Component name	Hazardous substances’ name					
	(Pb)	(Hg)	(Cd)	(Cr(VI))	(PBB)	(PBDE)
Operator Console	X	O	O	X	O	O
Gantry	X	O	X	X	X	X
LCD Monitor	O	X	O	O	O	O
ECG Cardiac Trigger	X	O	O	X	X	X
Power Distribution Unit	X	O	X	X	X	X
Patient Table	X	O	X	X	X	X
O: Indicates that toxic or hazardous substance contained in all of the homogeneous materials for this part is below the limit requirement in SJ/T11363-2006 X: Indicates that this toxic or hazardous substance contained in at least one of the homogeneous materials used for this part above the limit requirement in SJ/T11363-2006 ■ Data listed in the table represents the best information available at the time of publication ■ Applications of hazardous substances in this medical device are required to achieve its intended clinical uses, and/or to provide better protection to human beings and/or to the environment, due to lack of reasonably (economically or technically) available substances.						

Final - 30-May-2012



This product consists of devices that may contain mercury, which must be recycled or disposed of in accordance with local, state, or federal laws. (Within this system, the backlight lamps in the monitor display contain mercury).

The Nuclear collimator contains the following potentially hazardous substances:

Lead: Lead salts are toxic and their ingestion may cause serious problems.
The manipulation/handling of lead is subject to regulations.

**WARNING**

- Do not discard the collimators among industrial waste or domestic garbage.
- A damaged collimator should not be dispatched through the national postal service.

Final - 30-May-2012



Всего пронумеровано,
прошнуровано и
скреплено печатью
277 листа (об)

