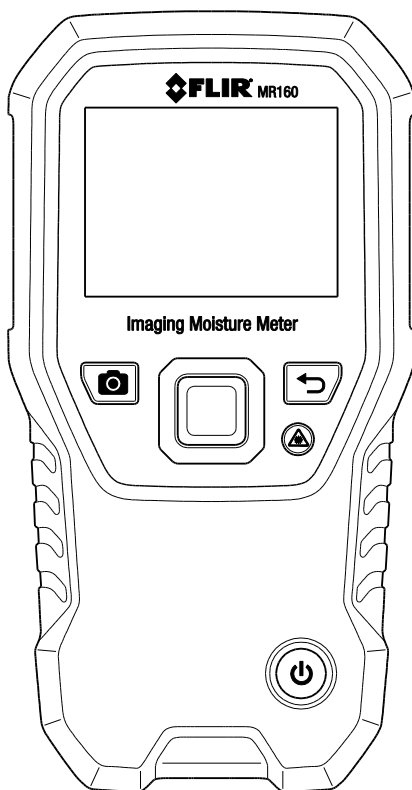




РУКОВОДСТВО ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ

FLIR MR160

ГРАФИЧЕСКИЙ ВЛАГОМЕР с технологией IGM™



Содержание

1.	ЗАЯВЛЕНИЕ ОБ ОТКАЗЕ ОТ ОТВЕТСТВЕННОСТИ	4
1.1.	Авторские права	4
1.2.	Гарантия качества	4
1.3.	Документация	4
1.4.	Утилизация электронного оборудования	4
2.	БЕЗОПАСНОСТЬ	5
2.1.	Примечания по технике безопасности	5
2.2.	Безопасность при обращении с лазером	5
3.	ВСТУПЛЕНИЕ	6
3.1.	Основные характеристики	6
4.	ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЙ ПРИБОР И ЗНАЧКИ МЕНЮ	7
4.1.	Компоненты измерительного прибора	7
4.2.	Кнопки управления	8
4.3.	Схема и описание меню	9
5.	ИСПОЛЬЗОВАНИЕ	10
5.1.	Включение измерительного прибора	10
5.1.1.	Автоматическое выключение питания (АВП)	10
5.2.	Измерение влажности	10
5.2.1.	Общие сведения об измерении влажности	10
5.2.2.	Описание отображающихся показателей влажности	11
5.2.3.	Режимы изображения	13
5.2.4.	Режимы измерения влажности	14
5.2.5.	Измерение с помощью внутреннего датчика влажности (бесштыревой метод)	15
5.2.6.	Измерение с помощью наружного зонда (штыревой метод)	15
5.2.7.	Измерение влажности в эталонном режиме	16
5.3.	Инфракрасный тепловизор	16
5.4.	Блокирование автоматического масштабирования палитры	18
5.5.	Фиксация и сохранение экрана	18
5.6.	Функция объединения	19

5.7. Предупреждение о высокой влажности	21
5.8. Меню настройки	22
6. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ	24
6.1. Чистка	24
6.2. Зарядка аккумулятора	24
6.2.1. Утилизация электронного оборудования	24
6.3. Обновление микропрограммы прибора MR160	25
7. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	26
8. ТЕХНИЧЕСКАЯ ПОДДЕРЖКА	29
9. ГРУППЫ МАТЕРИАЛОВ	30
9.1. Стандартные названия сортов древесины (BS888/589:1973) с номерами групп MR160	30
9.2. Ботанические названия сортов древесины с номерами групп MR160	32
9.3. Таблица значений %WME (% эквивалента влажности древесины)	34
10. ГАРАНТИЯ	35

1. *Заявление об отказе от ответственности*

1.1. Авторские права

© FLIR Systems, Inc., 2020 г. Все права защищены во всех странах мира. Отдельные части программного обеспечения, включая исходный код, не могут быть воспроизведены, переданы, преобразованы или переведены на какой-либо язык или на язык программирования в любой форме или любым способом (электронным, магнитным, оптическим, ручным и т. д.) без предварительного письменного разрешения компании FLIR Systems.

Документацию целиком и отдельные ее части запрещается копировать, фотокопировать, воспроизводить, переводить или передавать на любой электронный носитель или преобразовывать в вид, пригодный для машинного считывания, без предварительного письменного разрешения компании FLIR Systems.

Названия и знаки на изделии являются торговыми марками или зарегистрированными торговыми марками компании FLIR Systems и/или ее филиалов. Все прочие упомянутые в документе торговые марки, торговые названия или названия компаний используются исключительно для идентификации и являются собственностью соответствующих владельцев.

1.2. Гарантия качества

Эти изделия спроектированы и изготовлены в соответствии с требованиями системы управления качеством, сертифицированной по стандарту ISO 9001.

Компания FLIR Systems постоянно работает над улучшением своих изделий. В связи с этим мы оставляем за собой право без уведомления вносить в изделия изменения и усовершенствования.

1.3. Документация

Актуальные руководства и оповещения можно найти на вкладке **Download** по адресу <https://support.flir.com>. Регистрация через Интернет занимает всего несколько минут. На странице загрузки вы также найдете новейшие версии руководств для других наших изделий, включая те, которые уже устарели и больше не выпускаются.

1.4. Утилизация электронного оборудования



Как и большинство электронных устройств, это оборудование должно быть утилизировано без нанесения вреда окружающей среде и в соответствии с существующими правилами утилизации электронного оборудования.

Для получения дополнительной информации обращайтесь к представителю компании FLIR Systems.

2. *Безопасность*

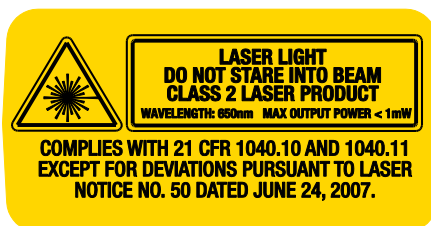
2.1. Примечания по технике безопасности

- Перед использованием прибора необходимо полностью прочитать все инструкции, предупреждения, предостережения и примечания.
- Компания FLIR Systems оставляет за собой право прекращать выпуск отдельных моделей, деталей, принадлежностей и других изделий, а также в любое время изменять их технические характеристики без предупреждения.

2.2. Безопасность при обращении с лазером

Предупреждение

- Не направляйте лазерный луч прямо в глаза. Это может вызвать раздражение глаз.



3. Вступление

Благодарим вас за приобретение графического влагомера FLIR MR160. В этом приборе высококачественная тепловизионная технология интегрирована с лучшей в своем классе системой обнаружения и измерения влажности. Модель MR160 имеет внутренний неинвазивный бесштыревой датчик влажности и наружный штыревой зонд (MR02).

С помощью технологии **Infrared Guided Measurement (IGM™)** прибор быстро сканирует поверхности и визуально направляет пользователя к точке, в которой можно надежно выполнить измерение влажности и легко проанализировать полученные результаты. Прибор MR160 позволяет сохранить результаты измерений и изображения для последующей передачи на компьютер и создания отчетов в приложении FLIR Tools. Перечень дополнительных принадлежностей для этого прибора см. на веб-странице www.flir.com/test. Перед поставкой прибор проходит комплексное испытание и калибруется. При условии надлежащего использования он надежно прослужит вам много лет.

3.1. Основные характеристики

- Микроболометр (многоэлементная антенна в фокальной плоскости) FLIR Lepton® со встроенным затвором создает тепловые изображения высочайшего качества
- Быстрое сканирование с помощью внутреннего неинвазивного бесштыревого датчика влажности
- Наружный штыревой зонд для резистивного измерения уровня влажности
- В режиме «IGM Влажность» на экране отображается тепловое изображение и показатели влажности
- В режиме «Влажность» рядом с цветной гистограммой отображаются показатели влажности (большими цифрами), измеренные штыревым или бесштыревым способом
- Блокирование шкалы для более точного анализа теплового изображения
- Запись, просмотр и удаление тепловых изображений и результатов измерения
- Девять (9) групп материалов для проведения измерений с помощью штыревого зонда
- Программируемое звуковое и визуальное предупреждение о высокой влажности
- Лазерный указатель и перекрестие для нацеливания на аномальные зоны на тепловом изображении
- Удобный цветной дисплей с наглядным графическим интерфейсом и подсказками на разных языках
- Бесплатное приложение FLIR Tools для управления файлами, просмотра изображений и создания отчетов (подключение к компьютеру через разъем USB)
- Встроенный аккумулятор и зарядное устройство со штекером USB

4. Измерительный прибор и значки меню

4.1. Компоненты измерительного прибора

1. Цветной графический дисплей
2. Кнопка сохранения экрана
3. Четыре (4) кнопки навигации (контур)
4. Кнопка выбора (середина)
5. Кнопка «Назад»
6. Кнопка лазерного указателя/перекрестия
7. Кнопка питания
8. Разъем USB, гнездо наружного зонда, индикатор зарядки
9. Линза лазерного указателя (сзади)
10. Тепловизионная линза (сзади)
11. Внутренний бесштыревой датчик влажности (сзади)
12. Разъем micro-USB (внизу)
13. Гнездо наружного зонда (внизу)
14. Индикатор зарядки аккумулятора (внизу)

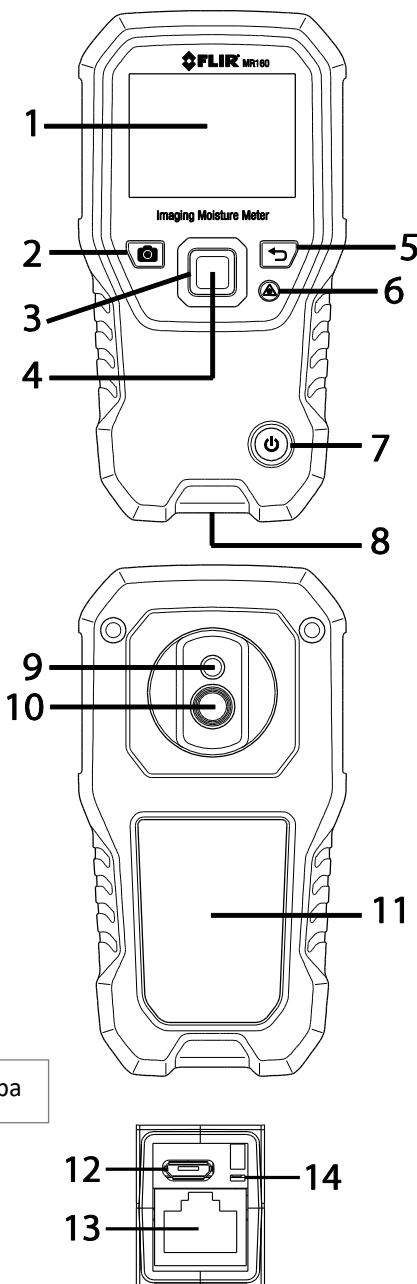


Рис. 4-1. Описание измерительного прибора

4.2. Кнопки управления

	Кнопка сохранения экрана. Сохранение снимка экрана. Подробные сведения см. в разделе 5.5. <i>Фиксация и сохранение экрана.</i>
	Кнопка «Назад». Возврат на предыдущий уровень или выход из экрана меню.
	Активация лазерного указателя/перекрестия в режиме тепловизора.
	Нажмите, чтобы включить измерительный прибор. Нажмите и удерживайте, чтобы выключить измерительный прибор.
	Нажмите кнопку выбора (посередине), чтобы войти в главное меню. Используйте эту кнопку для выбора элементов в структуре меню. Переход вверх/вниз/влево/вправо осуществляется с помощью четырех внешних кнопок навигации (контур).

4.3. Схема и описание меню

Представленная ниже схема меню подробно рассмотрена в последующих разделах этого руководства. Чтобы открыть и настроить один из предусмотренных режимов работы, используйте кнопку выбора (посредине) и четыре (4) кнопки навигации. См. рис. 4-2.

Главное меню включает значки 1-5 (см. рис. 4-2). Нажмите кнопку выбора, чтобы войти в главное меню.

1. Режим просмотра: просмотр и удаление тепловых изображений.
2. Режимы изображения (значки 10-14): тепловое изображение, тепловое изображение + показатели влажности, только показатели влажности.
3. Режимы измерения влажности: группы материалов, штыревой режим, бесштыревой режим, эталонный режим.
4. Блокирование автоматического масштабирования палитры: выберите «Блокировать», чтобы настроить цветовую шкалу в соответствии с условиями использования (подробные сведения см. в разделе 5.4.
Блокирование/разблокирование автоматического масштабирования палитры). Выберите «Разблокировать», чтобы вернуться в режим обычного масштабирования.
5. Настройка параметров: язык, палитра, функция предупреждения, автоматическое выключение питания, дата и время, справка (контактная информация), экран с информацией о приборе.

Значки 6-9 (см. рис. 4-2) доступны в **меню режимов измерения влажности**. Для отображения списка режимов измерения влажности нажмите значок 3. Синяя точка отображается слева от значка (7), если выбран штыревой режим, или слева от значка (8), если выбран бесштыревой режим.

6. Группа материалов: выберите проверяемый материал (группы 1-9); только штыревой режим. Названия разных пород древесины с группами материалов, к которым они относятся, приведены в разделе 9.
7. Штыревой режим: выберите этот режим, чтобы использовать наружный штыревой зонд.
8. Бесштыревой режим: выберите этот режим, чтобы использовать внутренний датчик влажности (сзади).
9. Эталонный режим: выберите этот режим, чтобы сохранить текущие показания в качестве эталонного значения. Только бесштыревой метод.

Значки 10-12 (см. рис. 4-2) доступны в **меню режимов изображения**. Для входа в меню режимов изображения нажмите значок 2.

10. ИК (только тепловое изображение).
11. Тепловое изображение + IGM Влажность (тепловое изображение + показатели влажности).
12. Только показатели влажности

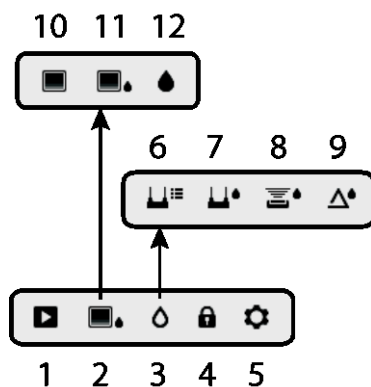


Рис. 4-2. Значки меню

5. Использование

Важное примечание! Перед первым использованием зарядите аккумулятор прибора. Инструкции по зарядке аккумулятора приведены в разделе 6.2.

5.1. Включение измерительного прибора

1. Чтобы включить измерительный прибор, нажмите и сразу отпустите кнопку питания .
2. Чтобы выключить измерительный прибор, нажмите кнопку питания и удерживайте ее дольше 1 секунды.
3. Если отображается индикатор слабого заряда аккумулятора или прибор не включается, зарядите аккумулятор. См. раздел 6.2. *Зарядка аккумулятора*. Индикатор состояния аккумулятора отображается в главном меню (чтобы открыть главное меню, нажмите кнопку выбора посередине).
4. Перед использованием полностью зарядите аккумулятор.

5.1.1. Автоматическое выключение питания (АВП)

Прибор автоматически выключается после запрограммированного периода бездействия. Чтобы сбросить таймер АВП, нажмите любую кнопку. Выключить функцию АВП или изменить длительность периода бездействия можно с помощью меню настройки , которое доступно из главного меню. По умолчанию прибор автоматически выключается через 20 минут бездействия.

5.2. Измерение влажности

5.2.1. Общие сведения об измерении влажности

Измерить влажность можно с помощью внутреннего бесштыревого датчика влажности (сзади) либо подключаемого наружного зонда. В комплект входит стандартный наружный зонд, который подключается к гнезду в нижней части прибора MR160. Также предлагаются другие наружные зонды; см. подробные сведения на веб-странице www.flir.com/test.

ПРИМЕЧАНИЕ. Объекты, расположенные рядом с внутренним бесштыревым датчиком влажности (сзади на устройстве), влияют на отображаемые значения. Во время измерения не приближайте к датчику руки и пальцы.

Внутренний датчик способен определять влажность на глубине приблизительно до 19 мм (0,75 дюйма). Фактическая глубина зависит от количества влаги, проверяемого материала, неровности поверхности и других факторов.

Показатели влажности отображаются на дисплее в режиме «Только показатели влажности» (цифры и гистограмма) и в режиме «Тепловое изображение + IGM Влажность» (маленькие цифры в левом верхнем углу). См. рис. 5-1. Результаты измерения

в бесштыревом режиме приводятся в относительных величинах (0-100). Значения, измеренные с помощью штыря, выражены в единицах %МС (уровень влажности) для древесины или %WME (эквивалент влажности древесины) для недревесных материалов. Дополнительные сведения см. в разделе 5.2.6. *Измерение с помощью наружного зонда (штыревой метод)* и в технических характеристиках.

Процедура измерения влажности подробно рассмотрена в следующих разделах. Выберите в меню штыревой или бесштыревой режим в соответствии с типом предстоящего измерения.

5.2.2. Описание отображающихся показателей влажности

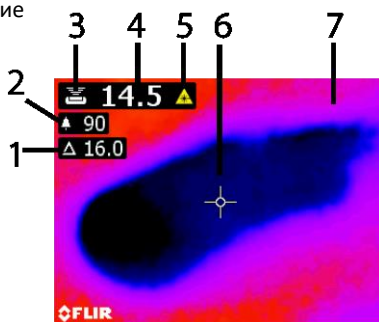
Показатели влажности отображаются в двух режимах. Они проиллюстрированы на рис. 5-1а и 5-1б.

Чтобы получить доступ к этим режимам, выберите в главном меню значок режима

изображения  и нажмите кнопку выбора. Затем с помощью кнопок навигации выберите нужный режим и для подтверждения нажмите кнопку выбора.

Рис. 5-1а. Режим изображения «Тепловое изображение + IGM Влажность»

1. Значок относительного эталонного режима и эталонное значение
2. Значок функции предупреждения и пороговое значение
3. Значок режима (выбран бесштыревой режим)
4. Значение влажности
5. Значок лазерного указателя
6. Перекрестие
7. Тепловое изображение



**Рис. 5-1а. Режим изображения «Тепловое изображение
+ IGM Влажность»** 

Рис. 5-16. Режим «Только показатели влажности»

1. Показатели влажности (число)
2. Значение влажности (гистограмма); если нет предупреждения, гистограмма синего цвета, если есть, то красного.
3. Выбранный режим
4. Пороговое значение для функции предупреждения (см. раздел 5.7)
5. Эталонное значение (см. сведения об эталонном режиме в разделах 5.2.3 и 5.2.6); только бесштыревой режим. В штыревом режиме на этом месте отображается выбранная группа материалов/древесины. Войдите в режим измерения влажности, чтобы выбрать группу материалов/древесины.

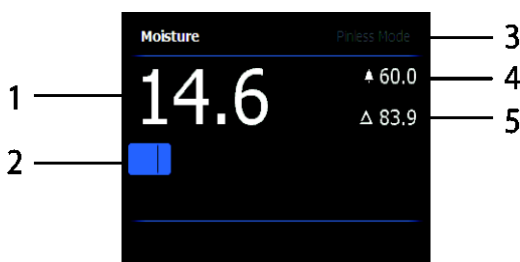


Рис. 5-16. Режим «Только показатели влажности»



5.2.3. Режимы изображения

Нажмите кнопку выбора, чтобы войти в главное меню, и выберите значок режима изображения (1). См. рис. 5-2. Выберите режим: «Только тепловое изображение» (2), «Тепловое изображение + IGM Влажность» (3) или «Только показатели влажности» (4). Описание режимов приведено ниже.

1. Значок режима изображения в главном



2. Только тепловое изображение 

В этом режиме на экране отображается только изображение с тепловизионной камеры. См. рис. 5-6.

3. Тепловое изображение + IGM Влажность 

В режиме «Тепловое изображение + IGM Влажность» на экране отображается изображение с тепловизионной камеры, значение влажности (в левом верхнем углу) и значок штыревого или бесштыревого режима. См. рис. 5-1а.

4. Только показатели влажности 

В режиме «Только показатели влажности» изображение с тепловизионной камеры выключено и отображаются только показатели влажности (в числовом формате и в виде гистограммы), см. рис. 5-1б.

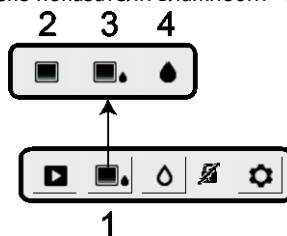


Рис. 5-2. Режим изображения

5.2.4. Режимы измерения влажности

В главном меню выберите значок режима измерения влажности (1). См. рис. 5-3. Выберите один из четырех режимов измерения влажности (значки 2, 3, 4 и 5) как описано ниже.

1. Значок режима измерения влажности в

главном меню 

2. ГРУППЫ МАТЕРИАЛОВ 

Выберите группу материалов, которая лучше всего соответствует проверяемому материалу (только при измерении с использованием наружного штыревого зонда). Прокрутите список групп можно с помощью кнопок навигации. Выберите группу, нажав кнопку выбора. Рядом с выбранной группой появится синяя точка. См. приложение «Список групп материалов» в разделе 9.

3. ШТЫРЕВОЙ РЕЖИМ 

Этот режим следует выбирать в случае использования наружного штыревого зонда. Если выбран этот режим, в левом верхнем углу главного экрана появляется значок (3).

4. БЕСШТЫРЕВОЙ РЕЖИМ 

Этот режим следует выбирать в случае использования внутреннего датчика. Если выбран этот режим, в левом верхнем углу главного экрана появляется значок (4).

5. ЭТАЛОННЫЙ РЕЖИМ 

Эталон используется для сравнения отображаемых измеренных значений с сохраненными эталонными данными (см. раздел 5.2.7. *Эталонный режим*). Этот режим используется только для значений, измеренных с помощью бесштыревого внутреннего датчика.

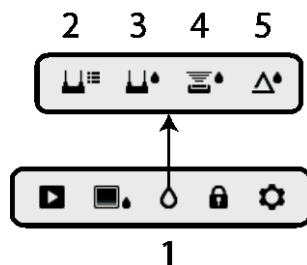


Рис. 5-3. Значки режимов измерения влажности

5.2.5. Измерение с помощью внутреннего датчика влажности

(бесштыревой метод)

1. Выберите бесштыревой режим, выполнив инструкции в разделах 5.2.1-5.2.4.
2. Приложите внутренний датчик влажности (сзади) к поверхности проверяемого материала. Слегка прижмите внутренний датчик всей плоскостью к поверхности проверяемого материала.
3. Относительное значение влажности отобразится на главном экране в верхнем левом углу (режим «Тепловое изображение + IGM Влажность») или в виде гистограммы с соответствующим числом (режим «Только показатели влажности»). Примеры экранов приведены на рис. 5-1.
4. Во время измерения не приближайте к заднему внутреннему датчику влажности руки и другие предметы.
5. Чтобы повысить точность полученного результата, поднимайте прибор над поверхностью при перемещении между точками измерения. Не перетаскивайте прибор по проверяемой поверхности.

5.2.6. Измерение с помощью наружного зонда (штыревой метод)



1. Выберите штыревой режим измерения влажности, выполнив инструкции в разделах 5.2.1-5.2.4.
2. Подключите внешний штыревой зонд к гнезду EXT внизу на измерительном приборе (закрыто защитной крышкой). Сведения о доступных типах наружных зондов для измерения влажности см. на веб-сайте FLIR.
3. Выберите подходящую группу материалов как описано в разделе 5.2.4 (список материалов с указанием соответствующих групп см. в приложении 9). Примечание. Для строительных материалов используйте группу 9.
4. Вставьте штыри в проверяемый материал.
5. Значение влажности отобразится на главном экране (%) в верхнем левом углу (режим «Тепловое изображение + IGM Влажность») или в виде гистограммы с соответствующим числом (режим «Только показатели влажности»). Примеры экранов приведены на рис. 5-1.

Примечания к измерению с помощью наружного зонда

Прибор MR160 обеспечивает точное измерение с помощью наружного зонда в диапазоне от 7 % до 30 % (в зависимости от проверяемого материала). Если содержание влаги ниже 6 %, для всех материалов отображается значение 0 %. Верхний предел зависит от точки насыщения волокон конкретной породы дерева. Выше точки насыщения волокон измеренное значение можно использовать только в качестве относительного эталона.

Подробные сведения о насыщении волокон см. в стандарте ASTM D7438. Подробные сведения о точности штыревого метода измерения влажности см. в стандарте ASTM D4444 (раздел 6).

5.2.7. Измерение влажности в эталонном режиме



1. Выберите эталонный режим измерения влажности, выполнив инструкции в разделах 5.2.1-5.2.4. Этот режим доступен только для бесштыревого измерения влажности с помощью внутреннего датчика.
2. Выбор эталонного режима оказывает следующее влияние на содержимое дисплея:
 - Режим «Тепловое изображение + IGM Влажность»: появляется линия, перед которой стоит символ «дельта» (треугольник). Число рядом с символом «дельта» — это эталонное значение (результаты измерения, записанные в эталонном режиме).
 - Режим «Только показатели влажности»: эталонное значение и символ «дельта» отображаются в правой части экрана (см. пример на рис. 5-16).
3. Все последующие измерения будут оцениваться относительно эталонного значения. Например, если эталонное значение равно 10 (самая сухая часть проверяемого материала), а результат текущего измерения равен 50 (в месте с более высоким содержанием влаги), в строке измерения отобразится 40 ($50 - 10 = 40$). Как видно из описания, этот режим можно использовать для сравнения влажных мест с сухим эталоном.
4. Чтобы удалить эталонное значение и выйти из режима, уберите датчик измерительного прибора с проверяемой поверхности, убедитесь, что он не прикасается к другим предметам (держите руки на достаточном расстоянии от датчика) и снова нажмите значок эталонного режима. Эталонное значение перестанет отображаться на экране измерительного прибора.

5.3. Инфракрасный тепловизор

Полноэкранный ИК-тепловизор активен в режимах «Только тепловое изображение»



и «Тепловое изображение + IGM Влажность»



(чтобы получить доступ к этим

режимам, нажмите значок режима изображения  в главном меню).

Тепловизионная линза находится на измерительном приборе сзади. Направьте линзу на нужное место и просматривайте изображение на экране прибора.

В меню настроек выберите цветовую палитру теплового изображения: ЖЕЛЕЗО, РАДУГА, ЛЕД или ОТТЕНКИ СЕРОГО (см. примеры на рис. 5-4).

Например, в палитре ЛЕД температура изображения (от горячей к холодной) представлена с помощью такой последовательности цветов: белый>серый>черный>синий>белый.

Пример этой цветовой палитры приведен на рис. 5-5 в ниже. В левой части шкалы находятся самые горячие пиксели кадра, а в правой части — самые холодные.

Рис. 5-4. Цветовые палитры тепловых изображений

Рис. 5-4а. Палитра ЖЕЛЕЗО

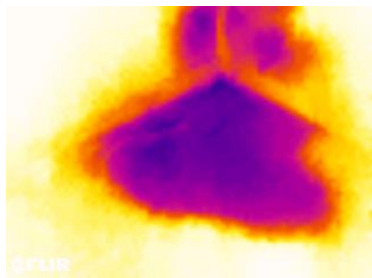


Рис. 5-4б. Палитра РАДУГА

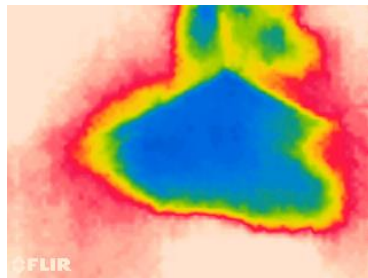


Рис. 5-4в. Палитра ЛЕД

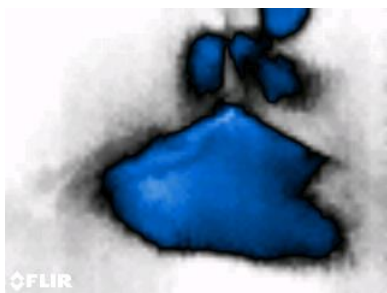


Рис. 5-4г. Палитра ОТТЕНКИ СЕРОГО



Если нажать и удерживать кнопку активации лазерного указателя, на экране также появится перекрестие для более точного нацеливания. См. рис. 5-5.

Лазер тщательно наводится по перекрестию для упрощения идентификации объектов и поверхностей и нацеливания на них.

1. Значок лазера (для активации нажмите и удерживайте кнопку лазера)
2. Перекрестие (для активации нажмите и удерживайте кнопку лазера)
3. Тепловое изображение

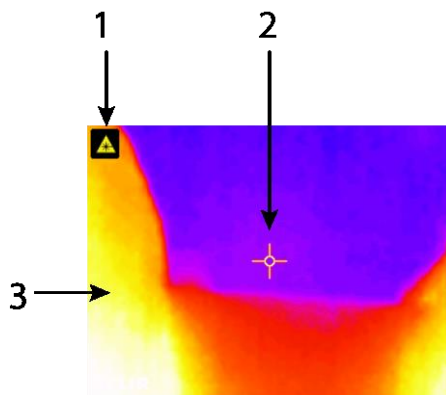


Рис. 5-5. Тепловое изображение

5.4. Блокирование автоматического масштабирования палитры

Примечание. Чтобы получить оптимальный результат, перед использованием этой функции дайте прибору прогреться на протяжении 3-5 минут.

Функция автоматического масштабирования палитры позволяет настроить цветовую шкалу в соответствии с условиями использования. Например, если в кадре одновременно присутствуют и холодный, и горячий объект, то для охвата всего диапазона температур палитра будет автоматически масштабирована («растянута»). Однако в этом случае небольшие колебания температуры могут исчезнуть, поскольку разница между двумя цветами увеличивается с 1° до 10° . Чтобы не допустить этого, можно заблокировать шкалу, оставив в кадре только объект с низкой (средней) температурой. Горячий объект окрасится в сплошной цвет, а цветовые градации на холодном объекте, наоборот, станут более детальными.



Рис. 5-6а. Автоматическое масштабирование палитры не заблокировано

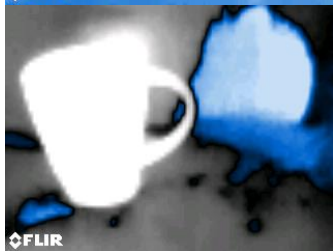


Рис. 5-6б. Горячий объект исключен из цветовой палитры

Чтобы сузить палитру, оставив только цвета, соответствующие низкой температуре, выберите «Блокировать», когда в кадре нет горячих объектов. Для блокирования шкалы войдите в главное меню, нажав кнопку выбора, перейдите к значку «Блокировать» и снова нажмите кнопку выбора. Для достижения оптимальной контрастности придется немного поэкспериментировать с настройками.

5.5. Фиксация и сохранение экрана

Чтобы сохранить текущий экран прибора MR160, нажмите кнопку **сохранения экрана** . Экран будет зафиксирован на семь (7) секунд. Затем отобразится имя файла; изображение сохранено. На протяжении этих семи секунд можно изучить изображение и удалить либо сохранить его, нажав, соответственно, кнопку «Назад» или кнопку выбора/кнопку сохранения экрана.

Изображения сохраняются в формате BMP (точечное изображение). Чтобы просмотреть сохраненные изображения на экране прибора MR160, выберите в главном меню значок

просмотра изображений ► . Для прокрутки изображений используйте кнопки навигации «Влево/вправо».

Чтобы удалить одно изображение, нажмите кнопку выбора во время его просмотра. Появится запрос с кнопками «Удалить» и «Отменить». Выберите «Удалить», чтобы навсегда удалить изображение, или выберите «Отменить», чтобы сохранить его.

Подключив прилагаемый кабель USB к разъему USB (внизу прибора MR160, под крышкой), изображения можно переслать на компьютер или другое совместимое устройство.

5.6. Функция объединения (сохранение теплового изображения с показателями влажности, измеренными бесштыревым способом)

Функция объединения позволяет зафиксировать тепловое изображение и снять показатели влажности бесштыревым методом, а затем сохранить тепловое изображение с показателями влажности в одном файле, выполнив инструкции, приведенные в разделе 5.5.

1. Включите режим «Тепловое изображение + показатели влажности» (см. раздел 5.2.3. «Режим изображения»).
2. Удерживайте кнопку сохранения экрана, пока не появится перекрестие и значок лазера (рис. 5-7а).
3. Удерживая кнопку сохранения экрана, наведите лазер на точку измерения.
4. Отпустите кнопку сохранения экрана. Изображение будет зафиксировано, а показатели влажности — мигать и обновляться.
5. Чтобы измерить влажность, приложите контактную площадку датчика MR160 для бесштыревого измерения влажности к объекту, на который нацелен лазерный указатель. Нажмите кнопку выбора, чтобы зафиксировать (сохранить) изображение. Обратите внимание, что изображение включает показатели влажности (рис. 5-7б).
6. Через семь секунд отобразится имя файла изображения (FLIRxxxx.bmp); изображение сохранено. На протяжении этого времени можно удалить изображение (нажмите «Назад») или сохранить его (нажмите кнопку выбора/кнопку сохранения экрана).

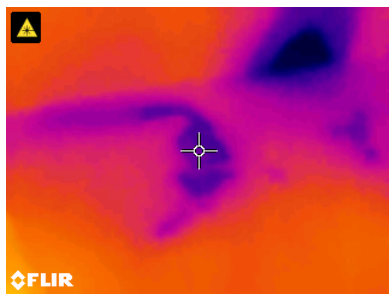


Рис. 5-7а. Отображается перекрестие и значок лазера; наведите лазер на проверяемую поверхность

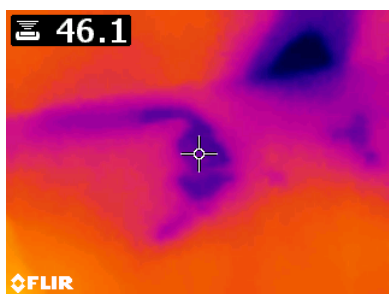


Рис. 5-7б. Сохраненное изображение с целевой областью и показателями влажности

5.7. Предупреждение о высокой влажности

В приборе MR160 предусмотрена функция подачи визуальных и звуковых предупреждений в случае превышения запрограммированного порогового значения влажности.

1. Нажмите кнопку выбора, чтобы войти в главное меню.
2. Выберите в главном меню режим настройки  .
3. Прокрутите до пункта СИГНАЛИЗАЦИЯ и нажмите кнопку выбора, чтобы начать программирование предупреждений.
4. С помощью кнопок навигации и кнопки выбора включите или выключите функцию предупреждения и настройте пороговое значение в диапазоне от 0 до 100%.
5. Нажмите кнопку выбора, чтобы сохранить изменения и вернуться в режим настройки, или нажмите кнопку «Назад», чтобы отменить изменения и вернуться в обычный режим эксплуатации.
6. Если функция предупреждения включена, на главном экране отображается «колокольчик» (см. в заголовке выше) и заданное пороговое значение. Примеры экранов приведены на рис. 5-1.
7. В случае превышения порогового значения показатели отображаются красным цветом и мигают. В режиме «Только показатели влажности» гистограмма окрашивается в красный цвет. См. пример на рис. 5-1б.
8. Чтобы выключить активированное предупреждение, нажмите кнопку выбора и выберите в главном меню режим настройки.

5.8. Меню настройки

Нажмите кнопку выбора и выберите значок режима настройки . В меню настройки доступны следующие параметры.

1. **ЯЗЫК.** Выберите язык для отображения информации на экране. Прокрутите меню настройки до пункта **Язык** и нажмите кнопку выбора. Справа от выбранного языка появится синяя точка. С помощью одной из четырех кнопок навигации перейдите к нужному языку и нажмите кнопку выбора для подтверждения. После нажатия кнопки выбора снова отобразится меню настройки с выбранным языком. Чтобы вернуться в меню настройки без изменения языка, в любой момент нажмите кнопку «Назад» .
- Прибор поддерживает 14 языков: английский, чешский, немецкий, испанский, французский, итальянский, японский, корейский, голландский, польский, португальский, русский, китайский и финский.
2. **ПАЛИТРА.** Выберите цветовую схему для тепловых изображений. Прокрутите меню настройки до пункта «Палитра», а затем с помощью кнопки выбора выберите нужную опцию: ЖЕЛЕЗО, РАДУГА, ЛЕД или ОТТЕНКИ СЕРОГО. Примеры палитр приведены на рис. 5-4. Перейдите к другому параметру меню настройки или нажмите кнопку «Назад», чтобы выйти из меню настройки.
3. **СИГНАЛИЗАЦИЯ.** Настройте пороговое значение для предупреждения о высокой влажности. Прокрутите меню настройки до пункта **Сигнализация** и нажмите кнопку выбора. Используйте кнопки «Вверх/вниз» для включения/выключения сигнализации. С помощью кнопок «Влево/вправо» выберите разряд порогового значения, а затем измените его, нажимая кнопки «Вверх/вниз». Подробные сведения об этой функции см. в разделе 5.7. Функцию можно использовать и в штыревом, и в бесштыревом режиме измерения. Нажмите кнопку выбора, чтобы сохранить изменения и вернуться в меню настройки. Для возврата без сохранения изменений нажмите кнопку «Назад».
4. **АВТОВЫКЛЮЧЕНИЕ.** Прокрутите меню настройки до пункта **Автовыключение**, а затем с помощью кнопки выбора выберите нужную опцию (1, 5, 20 минут или «Выкл»). Перейдите к другому параметру меню настройки или нажмите кнопку «Назад», чтобы выйти из меню настройки.
5. **ДАТА И ВРЕМЯ.** Прокрутите меню настройки до пункта **Дата и время** и нажмите кнопку выбора. С помощью кнопок «Влево/вправо» выберите YYYY, MM, DD, HH : MM (слева направо), а затем настройте значения, нажимая кнопки «Вверх/вниз». Нажмите кнопку выбора, чтобы сохранить изменения и вернуться в меню настройки. Для возврата в обычный режим эксплуатации без сохранения изменений нажмите кнопку «Назад».

Следующие параметры находятся на второй странице меню настройки. Их можно выбрать с помощью кнопок навигации.

6. **СПРАВКА.** Прокрутите до пункта СПРАВКА и нажмите кнопку выбора, чтобы просмотреть контактную информацию компании. Для возврата в меню настройки нажмите кнопку «Назад».
7. **ИНФОРМАЦИЯ О ПРИБОРЕ.** Прокрутите меню настройки до пункта **Информация о приборе** и нажмите кнопку выбора, чтобы просмотреть модель прибора, версию программного обеспечения и дату последней калибровки. Для возврата в меню настройки нажмите кнопку «Назад».

6. Техническое обслуживание

6.1. Чистка

Протирайте измерительный прибор влажной тряпкой с мягким моющим средством. Не используйте растворители и абразивные вещества.

6.2. Зарядка аккумулятора

1. Обслуживание встроенного аккумулятора пользователем не предусмотрено.
2. Перед первым использованием зарядите аккумулятор.
3. Используя прилагаемый кабель USB, подключите измерительный прибор к источнику переменного тока или к разъему USB на компьютере. Разъем USB находится внизу прибора (под защитной крышкой), рядом с гнездом EXT для подключения внешнего зонда.
4. Во время зарядки внизу прибора (под защитной крышкой) горит синий индикатор.
5. Значок состояния аккумулятора отображается в левом верхнем углу экрана, когда выбрано меню программирования.

6.2.1. Утилизация электронного оборудования

Как и большинство электронных устройств, это оборудование должно быть утилизировано без нанесения вреда окружающей среде и в соответствии с существующими правилами утилизации электронного оборудования.

Для получения дополнительной информации обращайтесь к местному представителю компании FLIR Systems.

6.3. Обновление микропрограммы прибора MR160

Для обновления микропрограммы прибор MR160 не нужно отправлять в сервисный центр. Эту операцию можно выполнить самостоятельно на месте. Если вам потребуется помощь, обращайтесь к техническому специалисту компании FLIR (см. раздел 8). Обновление микропрограммы обеспечивает повышение производительности прибора и поддержку новых функций.

Для обновления микропрограммы вам потребуются:

- Доступ к веб-сайту <http://support.flir.com>, где хранятся файлы обновления
- Прибор MR160, который нужно обновить
- Файлы обновления

Выполните следующие действия.

1. Перейдите на сайт support.flir.com и выполните поиск обновлений.
2. Откройте вкладку «Загрузки» и выберите в раскрывающемся списке пункт Instrument Firmware (Test and Measurement).
3. Во втором раскрывающемся списке выберите прибор MR160.
4. Выберите и загрузите обновленную микропрограмму.
5. Включите прибор и подключите его к компьютеру с помощью кабеля USB.
6. Скопируйте файл обновления в корневой каталог дискового MR160 (например, MR160_v1_962.hex).
7. Отсоедините кабель USB от прибора.
8. Чтобы выключить прибор, нажмите кнопку питания и удерживайте ее 1 секунду.
9. Снова включите прибор, нажав кнопку питания. Экран будет оставаться черным. Прозвучат два звуковых сигнала — обновление началось.
10. Примерно через 10 секунд прозвучит еще один звуковой сигнал. Обновление завершено.
11. Нажмите кнопку питания, чтобы включить прибор. Теперь он работает под управлением новой версии программного обеспечения.
12. Если произошла ошибка, повторите процедуру. Если проблему не удастся устранить, обратитесь в службу техподдержки FLIR.

7. Технические характеристики

7.1. Общие характеристики

Дисплей	Графический TFT-дисплей, QVGA (320 x 240 пк), 2,3 дюйма, 64 000 цветов
Встроенная память	4 ГБ (до 9999 изображений)
Формат записи изображений	BMP (точечное изображение) с наложением измеренных значений
Питание	3,7 В, аккумулятор 3000 мА-ч (2 литий-ионные батареи по 1500 мА-ч), зарядка через разъем USB
Длительность работы от аккумулятора	18 часов без перерыва (максимум)
Автоматическое выключение питания	Программируемое значение: Выкл, 1, 5 или 20 минут
Индикатор низкого заряда	На экране главного меню отображается значок 
Рабочая температура	0-50°C (32-122°F)
Температура хранения	От -10 до 60°C (от 14 до 140°F)
Рабочая влажность	≤ 90%, 0-30°C (32-86°F) ≤ 75%, 30-40°C (86-104°F) ≤ 45%, 40-50°C (104-122°F)
Влажность в месте хранения	90% (относительная влажность)
Размеры (В x Ш x Т)	17,5 x 7,2 x 4,2 см (6,9 x 2,9 x 1,7")
Вес изделия	323 г (11,4 унции)
Испытание на падение	3 м
Рейтинг входящего трафика	IP54
Соответствие стандартам	EN61326 (электромагнитная совместимость), EN60825-1 класс 2 (лазер)
Официальные сертификаты	CE, FCC класс B, RCM
Принадлежности в комплекте	Стандартный штыревой зонд (MR02), краткое руководство, зарядное устройство USB, кабель USB
Языки	Прибор поддерживает отображение текста на 14 (четырнадцать) языках

7.2. Характеристики тепловизора

Тепловизионная камера	Модуль FLIR Lepton®, микроболометр (многоэлементная антенна в фокальной плоскости)
Калибровка изображения	Автоматически (возможность блокирования шкалы вручную)
Разрешение теплового изображения	80 (ширина) x 60 (высота) пк (4800 пк)
Спектральная чувствительность	8-14 мкм
Угол обзора	51° (по горизонтали) x 38° (по вертикали)
Температурная чувствительность	< 150 мК
Предел обнаружения	Обнаружение влажной зоны с расстояния 10 м (32 фута): 49 см² (19,7 кв. дюйма)
Частота обновления кадров тепловизора	9 Гц
Цветовая палитра для теплового изображения	Доступные варианты: железо, радуга, лед, оттенки серого
Минимальное фокусное расстояние	10 см (4 дюйма)
Лазерный указатель	Видимый свет, класс II, по центру теплового изображения; 1,0 мВт (макс. мощность) Длина волны: 650 ±20 нм

7.3. Характеристики влагомера

Измерение с помощью внутреннего бесштыревого датчика влажности (относительное значение)	0-100
Измерение с помощью наружного штыревого зонда	7-30%* ($\pm 1,5\%$ МС*) 30-100%* (только эталон)
Разрешение измерительного прибора	0,1
Глубина измерения бесштыревым способом	Макс. 1,9 см (0,75 дюйма)
Группы материалов	9 (девять) групп материалов
Время отклика	Бесштыревой режим: 100 мс Штыревой режим: 750 мс

Примечания

** Верхний предел зависит от точки насыщения волокон конкретной породы дерева. Выше этой точки измеренное значение можно использовать только в качестве относительного эталона. Подробные сведения о насыщении волокон см. в стандарте ASTM D7438. Значения точности основаны на данных анализа, проведенного Д. Фернандес-Голфин с соавторами. Фактическая точность зависит от множества факторов. Подробные сведения см. в стандарте ASTM D4444 (раздел 6).*

***Значения точности действительны для измерения влажности древесины с температурой 20°C (68°F) штыревым способом. Для каждого °C ниже 20°C необходимо добавлять к значению точности 0,1%, а для каждого °C выше 20°C — вычитать 0,1%.*

8. *Техническая поддержка*

Веб-сайт техподдержки	https://support.flir.com
Обновление микропрограммы Подробные инструкции по обновлению микропрограммы прибора MR160 см. на сайте техподдержки (указан выше).	

9. Группы материалов

9.1. Стандартные названия сортов древесины (BS888/589:1973) с номерами групп MR160

Примечание. Группа 9 — строительные материалы (фанера, гипсокартон, Ориентированно-стружечная плита (ОСП) и т. д.).

Abura	4	Gurjun	1	Pine, American Long Leaf	3
Afara	1	Hemlock, Western	3	Pine, American Pitch	3
Aformosa	6	Hiba	8	Pine, Bunya	2
Afzelia	4	Hickory	5	Pine, Caribbean Pitch	3
Agba	8	Hyedunani	2	Pine, Corsican	3
Amboyna	6	Iroko	5	Pine, Hoop	3
Ash, American	2	Ironbank	2	Pine, Huon	2
Ash, European	1	Jarrah	3	Pine, Japanese Black	2
Ash, Japanese	1	Jelutong	3	Pine, Kauri	4
Ayan	3	Kapur	1	Pine, Lodgepole	1
Baguacu, Brazilian	5	Karri	1	Pine, Maritime	2
Balsa	1	Kauri, New Zealand	4	Pine, New Zealand White	2
Banga Wanga	1	Kauri, Queensland	8	Pine, Nicaraguan Pitch	3
Basswood	6	Keruing	5	Pine, Parana	2
Beech, European	3	Kuroka	1	Pine, Ponderosa	3
Berlina	2	Larch, European	3	Pine, Radiata	3
Binvang	4	Larch, Japanese	3	Pine, Red	2
Birch, European	8	Larch, Western	5	Pine, Scots	1
Birch, Yellow	1	Lime	4	Pine, Sugar	3
Bisselon	4	Loliondo	3	Pine, Yellow	1
Bitterwood	5	Mahogany, African	8	Poplar, Black	1
Blackbutt	3	Mahogany, West Indian	2	Pterygota, African	1
Bosquiea	1	Makore	2	Pyinkado	4
Boxwood, Maracaibo	1	Mansonia	2	Queensland Kauri	8
Camphorwood, E African	3	Maple, Pacific	1	Queensland Walnut	3
Canarium, African	2	Maple, Queensland	2	Ramin	6
Cedar, Japanese	2	Maple, Rock	1	Redwood, Baltic (European)	1
Cedar, West Indian	8	Maple, Sugar	1	Redwood, Californian	2
Cedar, Western Red	3	Matai	4	Rosewood, Indian	1
Cherry, European	8	Meranti, Red (dark/light)	2	Rubberwood	7
Chestnut	3	Meranti, White	2	Santa Maria	7

Coachwood	6	Merbau	2	Sapele	3
Cordia, American Light	5	Missanda	3	Sen	1
Cypress, E African	1	Muhuhi	8	Seraya, Red	3
Cypress, Japanese (18-28%mc)	3	Muninga	6	Silky Oak, African	3
Cypress, Japanese (8-18%mc)	8	Musine	8	Silky Oak, Australian	3
Dahoma	1	Musizi	8	Spruce, Japanese (18-28%mc)	3
Danta	3	Myrtle, Tasmanian	1	Spruce, Japanese (8-18%mc)	8
Douglas Fir	2	Naingon	3	Spruce, Norway (European)	3
Elm, English	4	Oak, American Red	1	Spruce, Sitka	3
Elm, Japanese Grey Bark	2	Oak, American White	1	Sterculia, Brown	1
Elm, Rock	4	Oak, European	1	Stringybark, Messmate	3
Elm, White	4	Oak, Japanese	1	Stringybark, Yellow	3
Empress Tree	8	Oak, Tasmanian	3	Sycamore	5
Erimado	5	Oak, Turkey	4	Tallowwood	1
Fir, Douglas	2	Obeche	6	Teak	5
Fir, Grand	1	Odoko	4	Totara	4
Fir, Noble	8	Okwen	2	Turpentine	3
Gegu, Nohor	7	Olive, E African	2	Utile	8
Greenheart	3	Olivillo	6	Walnut, African	8
Guarea, Black	8	Opepe	7	Walnut, American	1
Guarea, White	7	Padang	1	Walnut, European	3
Gum, American Red	1	Padauk, African	5	Walnut, New Guinea	2
Gum, Saligna	2	Panga Panga	1	Walnut, Queensland	3
Gum, Southern	2	Persimmon	6	Wandoo	8
Gum, Spotted	1	Pillarwood	5	Wawa	6
				Whitewood	3
				Yew	3

9.2. Ботанические названия сортов древесины с номерами групп MR160

Abies alba	1	Eucalyptus acmenicoides	3	Picea jezoensis (8-18%mc)	8
Abies grandis	1	Eucalyptus crebra	2	Picea sitchensis	3
Abies procera	8	Eucalyptus diversicolor	1	Pinus caribaea	3
Acanthopanax ricinifolius	1	Eucalyptus globulus	2	Pinus contorta	1
Acer macrophyllum	1	Eucalyptus maculate	1	Pinus lampertiana	3
Acer pseudoplatanus	5	Eucalyptus marginata	3	Pinus nigra	3
Acer saccharum	1	Eucalyptus microcorys	1	Pinus palustris	3
Aetoxicon punctatum	6	Eucalyptus obliqua	3	Pinus pinaster	2
Aformosia elata	6	Eucalyptus pilularis	3	Pinus ponderosa	3
Azelia spp	4	Eucalyptus saligna	2	Pinus radiata	3
Agathis australis	4	Eucalyptus wandoo	8	Pinus spp	2
Agathis palmerstoni	8	Fagus sylvatica	3	Pinus strobus	1
Agathis robusta	8	Flindersia brayleyana	2	Pinus sylvestris	1
Amblygonocarpus andogensis	1	Fraxinus Americana	2	Pinus thunbergii	2
Amblygonocarpus obtusungulis	1	Fraxinus excelsior	1	Pipadeniastrum africanum	1
Araucaria angustifolia	2	Fraxinus japonicus	1	Piptadenia africana	1
Araucaria bidwilli	2	Fraxinus mardshurica	1	Podocarpus dacrydiodes	2
Araucaria cunninghamii	3	Gonystylus macrophyllum	6	Podocarpus spicatus	3
Berlinia grandiflora	2	Gossweilodendron balsamiferum	8	Podocarpus totara	4
Berlinia spp	2	Gossypiospermum proerox	1	Populus spp	1
Betula alba	8	Grevillea robusta	3	Prunus avium	8
Betula alleghaniensis	8	Guarea cedrata	7	Pseudotsuga menziesii	2
Betula pendula	8	Guarea thomsonii	8	Pterocarpus angolensis	6
Betula spp	8	Guibortia ehie	2	Pterocarpus indicus	6
Bosquiera phoberos	1	Hevea brasiliensis	7	Pterocarpus soyauxii	5
Brachylaena hutchinsii	8	Intsia bijuga	2	Pterygota bequaertii	1
Brachystegia spp	2	Juglans nigra	1	Quercus cerris	4
Calophyllum brasiliense	7	Juglans regia	3	Quercus delegatensis	3
Canarium schweinfurthii	2	Khaya ivorensis	8	Quercus gigantean	3
Cardwellia sublimis	3	Khaya senegalensis	4	Quercus robur	1
Carya glabra	5	Larix decidua	3	Quercus spp	1
Cassipourea elliotii	5	Larix kaempferi	3	Ricinodendron heudelotti	5
Cassipourea melanosana	5	Larix leptolepis	3	Sarcocephalus diderrichii	7

Castanea sutiva	3	Larix occidentalis	5	Scottellia coriacea	4
Cedrela odorata	8	Liquidambar styraciflua	1	Sequoia sempervirens	2
Ceratopetalum apetalum	6	Lourea klaineana	8	Shorea spp	2
Chamaecyparis spp (18-28%mc)	3	Lourea trichiloides	8	Sterculia rhinopetala	1
Chamaecyparis spp (8-18%mc)	8	Maesopsis eminii	8	Swietenia candollei	1
Chlorophora excelsa	5	Mansonia altissima	2	Swietenia mahogany	2
Cordia alliodora	5	Millettia stuebelianii	1	Syncarpia glomulifera	3
Croton megalocarpus	8	Mimosa heckelii	2	Syncarpia laurifolia	3
Cryptomelia japonica	2	Mitragyna ciliata	4	Tarrietia utilis	3
Cupressus spp	1	Nauclea diderrichii	7	Taxus baccata	3
Dacrydium franklinii	2	Nesogordonia papyrifera	3	Tectona grandis	5
Dalbergia latifolia	1	Nothofagus cunninghamii	1	Terminalia superba	1
Diospyros virginiana	6	Ochroma pyramidalis	1	Thuja plicata	3
Dipterocarpus (Keruing)	5	Ocotea rodiaei	3	Thujopsis dolabrata	8
Dipterocarpus zeylanicus	1	Ocotea usambarensis	3	Tighehamella heckelii	2
Distemonanthus benthamianus	3	Octomeles sumatrana	4	Tilia americana	6
Dracontomelum mangiferum	2	Olea hochstetteri	2	Tilia vulgaris	4
Dryobalanops spp	1	Olea welwitschii	3	Triplohiton scleroxylon	6
Dyera costulata	3	Palaquium spp	1	Tsuga heterophylla	3
Endiandra palmerstoni	3	Paulownia tomentosa	8	Ulmus americana	4
Entandrophragma angolense	7	Pericopsis elata	6	Ulmus procera	4
Entandrophragma cylindricum	3	Picaenia excelsa	3	Ulmus thomasi	4
Entandrophragma utile	8	Picea abies	3	Xylia dolabriformis	4
Erythrophloeum spp	3	Picea jezoensis (18-28%mc)	3	Zelkova serrata	2

9.3. Таблица значений %WME (% эквивалента влажности древесины)

Номер группы материалов								
1	2	3	4	5	6	7	8	9
%WME (эквивалент влажности древесины в процентах)								
7	8.2	9	8	7.1	7	11	10.5	-
8	10	10.5	9.3	7.5	7.4	11.5	11	-
9	10.8	10.9	9.7	7.9	8.1	12.1	11.6	8.5
10	11.7	11.5	10.4	8.6	8.8	12.7	12.2	9.4
11	12.7	12.6	11.3	9.5	9.7	13.4	13.4	10.5
12	13.6	13.7	12.1	10.5	10.5	14	14.3	11.5
13	14.5	14.5	12.7	11.2	11.2	14.5	15.1	12.5
14	15.3	15.5	13.4	11.8	11.8	15	16	13.5
15	16.3	16.7	14.1	12.5	12.6	15.6	17	14.4
16	16.9	17.5	14.8	13	13.2	16	17.7	14.9
17	17.7	18.8	15.7	14.3	13.9	16.6	18.5	15.3
18	18.2	19.7	16.3	15	14.5	17	19.1	16.1
19	19	21	16.9	15.9	15.2	17.6	20	16.7
20	20	22.6	17.8	16.9	16.1	18.4	21.3	17.2
21	20.8	23.5	18.5	17.6	16.8	19.1	22.3	18.3
22	21.5	24.5	19.3	18.3	17.4	19.7	23.2	19.1
23	22.9	26.4	20.2	19.8	18.6	21.2	25.3	19.9
24	23.5	27.4	20.8	20.4	19	22	25.8	20.5
25	24.2	27.8	21.2	21	19.4	22.7	26.3	≈23
26	25.3	29	22.4	22.3	20.1	23.9	27.3	-
27	26.5	-	23.3	23.4	20.8	24.7	28.1	-
28	28	-	24.4	24.8	21.7	25.9	-	-
29	29.6	-	25.6	26.3	22.9	27.1	-	-

10. *Гарантия*

10.1. Ограниченная десятилетняя гарантия

Этот продукт защищен десятилетней ограниченной гарантией компании FLIR. Чтобы ознакомиться с условиями десятилетней ограниченной гарантии, посетите веб-сайт www.flir.com/testwarranty.



Главный офис корпорации

FLIR Systems, Inc.

27700 SW Parkway Avenue

Wilsonville, OR 97070 США

Поддержка клиентов

<https://support.flir.com>

Обновление микропрограммы

Подробные инструкции по обновлению микропрограммы прибора MR160 см. на сайте техподдержки (указан выше).

Ид. номер документа:	MR160
Версия выпуска:	AF
Дата выпуска:	май 2020
Язык:	ru-RU