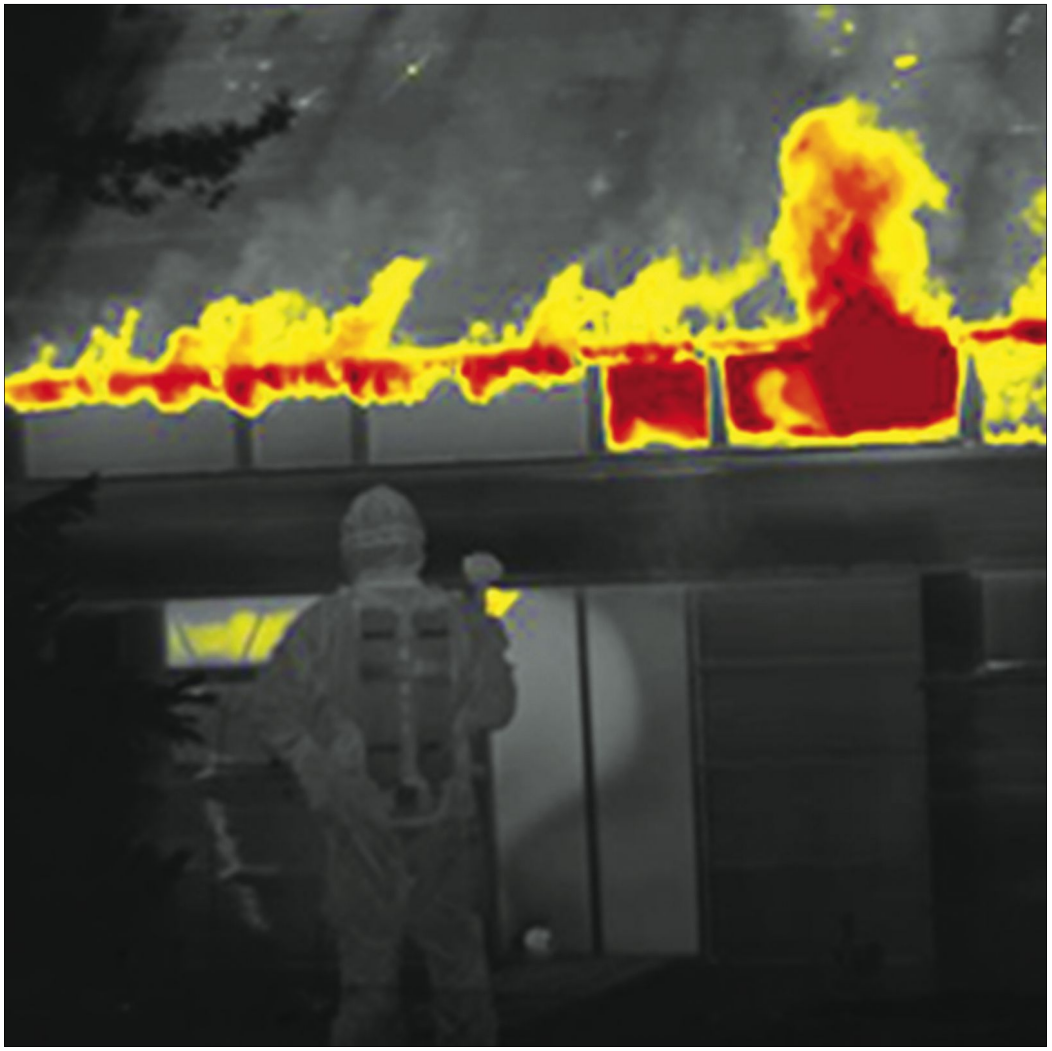
Руководство пользователя
Серия Flir K



Руководство пользователя
Серия Flir K

Содержание

1 Ограниченная гарантия 1
1.1 Ограниченная гарантия 1
1.2 Статистика использования 2
1.3 Изменения реестра 2
1.4 Постановления правительства США 2
1.5 Авторское право 2
1.6 Гарантия качества 2
1.7 Патенты 2
1.8 EULA Terms 3
2 ОСТОРОЖНО, ВНИМАНИЕ 4
3 Важная информация для пользователей 7
3.1 Форумы пользователей 7
3.2 Калибровка 7
3.3 Точность 7
3.4 Утилизация электронного оборудования 7
3.5 Подготовка специалистов 7
3.6 Обновления документации 7
3.7 Важное примечание относительно данного руководства 7
4 Поддержка пользователей 8
4.1 Общее 8
4.2 Задать вопрос 8
4.3 Загрузки 8
5 Что представляет собой серия Flir K? 9
6 Руководство по немедленному использованию 10
7 Списки деталей 11
7.1 Комплект поставки 11
7.2 Список аксессуаров и услуг 11
8 Компоненты системы 12
8.1 Камера 12
8.1.1 Рисунок 12
8.1.2 Объяснение 12
8.2 Фал + вытяжной шнур 13
8.2.1 Рисунок 13
8.2.2 Объяснение 13
8.3 Шейный ремешок 13
8.3.1 Рисунок 13
8.3.2 Объяснение 13
9 Элементы дисплея 14
9.1 Рисунок 14
9.2 Объяснение 14
10 Работа с камерой 15
10.1 Демонтаж аккумулятора 15
10.1.1 Процедура 15
10.2 Зарядка аккумулятора 15
10.2.1 Общее 15
10.2.2 Процедура 15
10.3 Выбор режима камеры 16
10.3.1 Общее 16
10.3.2 Пояснение различных режимов камеры 16
10.4 Сохранение изображения 19
10.4.1 Общее 19
10.4.2 Рисунок 19
10.4.3 Процедура 19
10.5 Подключение камеры к компьютеру 20

10.5.1 Общее ... 20
10.5.2 Процедура ... 20
10.6 Просмотр сохраненных изображений ... 22
10.6.1 Общее ... 22
10.6.2 Процедура ... 22
10.7 Изменение настроек ... 23
10.7.1 Общее ... 23
10.7.2 Процедура ... 23
11 Зарядное устройство для грузового автомобиля (дополнительная принадлежность) ... 24
11.1 Вступление ... 24
11.2 Компоненты и функции ... 25
11.3 Выбор правильного расположения ... 25
11.4 Рекомендованная область для прокладки кабеля и предохранитель ... 26
11.5 Указания по установке ... 26
11.6 Зарядка камеры ... 26
11.7 Отдельная зарядка аккумулятора ... 26
11.8 Технические данные ... 27
11.9 Очистка ... 27
11.10 Поддержка клиентов ... 27
12 Технические данные ... 28
13 Чистка камеры ... 29
13.1 Корпус камеры, кабели и другие принадлежности ... 29
13.1.1 Чистящие жидкости ... 29
13.1.2 Технические средства ... 29
13.1.3 Процедура ... 29
13.2 Инфракрасный объектив ... 29
13.2.1 Чистящие жидкости ... 29
13.2.2 Технические средства ... 29
13.2.3 Процедура ... 29
14 О компании Flir Systems ... 30
14.1 Не только камеры ... 31
14.2 Мы делимся своими знаниями ... 31
14.3 Техническая поддержка пользователей продукции ... 31
14.4 Несколько фотографий с наших заводов ... 32
15 История инфракрасной технологии ... 33

1 Ограниченная гарантия

1.1 Ограниченная гарантия

На все изделия, изготавливаемые Flir Systems, действует гарантия в отношении дефектов материалов и изготовления в течение одного (1) года с момента доставки первоначальной покупки при условии, что такие изделия хранились, эксплуатировались и обслуживались в нормальных условиях и в соответствии с инструкциями Flir Systems.

Компания Flir Systems гарантирует, что изготавливаемые ею неохлаждаемые портативные инфракрасные камеры не будут иметь дефектов материалов и изготовления в течение двух (2) лет со дня доставки первоначальному покупателю, при условии, что изделия находились в нормальных условиях хранения, использования и обслуживания в соответствии с инструкцией Flir Systems, и при условии, что камера была зарегистрирована в течение 60 дней с момента первоначальной покупки.

Компания Flir Systems гарантирует, что изготавливаемые ею детекторы для неохлаждаемых ручных инфракрасных камер не будут иметь дефектов материалов и изготовления в течение десяти (10) лет со дня доставки первоначальному покупателю, при условии, что изделия находились в нормальных условиях хранения, использования и обслуживания в соответствии с инструкцией Flir Systems, и при условии, что камера была зарегистрирована в течение 60 дней с момента первоначальной покупки.

Изделия, не произведенные Flir Systems, но включенные в состав систем, поставляемых компанией Flir Systems первоначальному покупателю, имеют гарантию, если таковая предусматривается, лишь конкретного поставщика. Компания Flir Systems не несет никакой ответственности за такие изделия.

Настоящая гарантия распространяется лишь на первоначального покупателя и не подлежит передаче. Она не распространяется на любое изделие, которое неправильно эксплуатировалось, подвергалось неправильному обращению, пострадало при происшествии или работало в недопустимом режиме. Данная гарантия не распространяется на расходуемые материалы и детали разового применения.

В случае возникновения в изделии неисправности, на которую распространяется эта гарантия, изделие не должно дальше эксплуатироваться для предотвращения дополнительного повреждения. Покупатель должен незамедлительно известить компанию Flir Systems относительно любой неисправности, в противном случае данная гарантия теряет силу.

Компания Flir Systems по своему усмотрению будет бесплатно ремонтировать или заменять любое такое неисправное изделие, если проверка покажет, что имеет место дефект в материале или некачественное изготовление, и при условии, что изделие возвращается компании Flir Systems в течение указанного периода в один год.

Компания Flir Systems не имеет никакого иного обязательства или обязанности, касающихся дефектов, кроме указанного выше.

Никакие другие гарантии не оговариваются и не подразумеваются. Компания Flir Systems, в частности, не признает подразумеваемую гарантию пригодности для продажи и пригодности для конкретной цели.

Компания Flir Systems не должна нести ответственности за любые прямые, косвенные, специальные, побочные или воспоследовавшие убытки, независимо от того, основываются ли они на соглашении, деликтном требовании или на любом ином правовом основании.

Действие настоящей гарантии определяется законодательством Швеции.

Любые споры, разногласия или требования, возникающие из или касающиеся настоящей гарантии, подлежат окончательному разрешению в арбитраже в соответствии с регламентом Арбитражного института Торговой палаты г. Стокгольма.

Местом проведения арбитража является г. Стокгольм. Языком арбитражного производства является английский.

1.2 Статистика использования

Flir Systems оставляет за собой право на сбор анонимной статистики использования с целью поддержания и улучшения качества своего программного обеспечения и сервисов.

1.3 Изменения реестра

Для записи реестра HKEY_LOCAL_MACHINE\SYSTEM\CurrentControlSet\Control\Lsa\LmCompatibilityLevel будет автоматически установлен уровень 2, если служба Flir Camera Monitor обнаружит камеру Flir, подключенную к компьютеру с помощью кабеля USB. Изменение произойдет, только если устройство камеры выполняет удаленную сетевую службу, которая поддерживает вход в сеть.

1.4 Постановления правительства США

Для экспорта/реэкспорта и передачи описываемых в документации для пользователей изделий может потребоваться разрешение правительства. За дополнительной информацией обращайтесь в компанию Flir Systems.

1.5 Авторское право

© 2013, Flir Systems, Inc.. Все права защищены повсеместно. Никакие части программного обеспечения, включая исходную программу, не могут быть воспроизведены, переданы, преобразованы или переведены на любой язык или на язык программирования в любой форме или любым способом – электронным, магнитным, оптическим, ручным или иным путем – без предварительного письменного разрешения со стороны компании Flir Systems.

Настоящую документацию целиком или по частям запрещается копировать, фотокопировать, воспроизводить, переводить или передавать в любой электронный носитель или преобразовывать в вид, пригодный для машинного считывания, без предварительного письменного разрешения со стороны компании Flir Systems.

Названия и знаки на изделии являются либо зарегистрированными товарными знаками или торговым марками компании Flir Systems и/или ее филиалов. Все прочие торговые марки, торговые названия или названия компаний, на которые здесь имеются ссылки, используются лишь для идентификации и являются собственностью соответствующих владельцев.

1.6 Гарантия качества

Данные изделия разработаны и изготовлены в соответствии с требованиями системы управления качеством, аттестованной по стандарту ISO 9001.

Компания Flir Systems проводит политику постоянного совершенствования. В связи с этим мы оставляем за собой право вносить изменения и усовершенствования в любые изделия без предварительного уведомления.

1.7 Патенты

Права на продукты и/или характеристики могут быть защищены патентом, рядом патентов либо патентом на промышленный образец:

0002258-2; 000279476-0001; 000439161; 000499579-0001; 000653423; 000726344; 000859020; 001106306-0001; 001707738; 001707746; 001707787; 001776519; 002021543; 002058180-001; 0101577-5; 0102150-0; 1144833; 1182246; 1182620; 1285345; 1299699; 1325808; 1336775; 1402918; 1404291; 1411581; 1415075; 1421497; 1458284; 1678485; 1732314; 2106017; 3006596; 3006597; 466540; 483782; 484155; 4889913; 60122153.2; 602004011681.5-08; 60243604.4; 6707044; 68657; 7034300; 7110035; 7154093; 7157705; 7237946; 7312822; 7332716; 7336823; 7544944; 75530; 7667198; 7809258; 7826736; 8,018,649 B2; 8,153,971; 8212210 B2; 8289372; D540838; D549758; D579475; D584755; D599,392; D615,113; D664,580;

D664,581; D665,004; D665,440; DI6702302-9; DI6803572-1; DI6903617-9; DI7002221-6; DI7002891-5; DI7002892-3; DI7005799-0; DM/057692; DM/061609; ZL01823221.3; ZL01823226.4; ZL02331553.9; ZL02331554.7; ZL200480034894.0; ZL200530120994.2; ZL200610088759.5; ZL200630130114.4; ZL200730151141.4; ZL200730339504.7; ZL200820105768.8; ZL200830128581.2; ZL200880105769.2; ZL200930190061.9; ZL201030176127.1; ZL201030176130.3; ZL201030176157.2; ZL201030595931.3; ZL201130442354.9.

1.8 EULA Terms

- You have acquired a device (“INFRARED CAMERA”) that includes software licensed by Flir Systems AB from Microsoft Licensing, GP or its affiliates (“MS”). Those installed software products of MS origin, as well as associated media, printed materials, and “online” or electronic documentation (“SOFTWARE”) are protected by international intellectual property laws and treaties. The SOFTWARE is licensed, not sold. All rights reserved.
- IF YOU DO NOT AGREE TO THIS END USER LICENSE AGREEMENT (“EULA”), DO NOT USE THE DEVICE OR COPY THE SOFTWARE. INSTEAD, PROMPTLY CONTACT Flir Systems AB FOR INSTRUCTIONS ON RETURN OF THE UNUSED DEVICE(S) FOR A REFUND. **ANY USE OF THE SOFTWARE, INCLUDING BUT NOT LIMITED TO USE ON THE DEVICE, WILL CONSTITUTE YOUR AGREEMENT TO THIS EULA (OR RATIFICATION OF ANY PREVIOUS CONSENT).**
- **GRANT OF SOFTWARE LICENSE.** This EULA grants you the following license:
  - You may use the SOFTWARE only on the DEVICE.
  - **NOT FAULT TOLERANT.** THE SOFTWARE IS NOT FAULT TOLERANT. Flir Systems AB HAS INDEPENDENTLY DETERMINED HOW TO USE THE SOFTWARE IN THE DEVICE, AND MS HAS RELIED UPON Flir Systems AB TO CONDUCT SUFFICIENT TESTING TO DETERMINE THAT THE SOFTWARE IS SUITABLE FOR SUCH USE.
  - **NO WARRANTIES FOR THE SOFTWARE.** THE SOFTWARE is provided “AS IS” and with all faults. THE ENTIRE RISK AS TO SATISFACTORY QUALITY, PERFORMANCE, ACCURACY, AND EFFORT (INCLUDING LACK OF NEGLIGENCE) IS WITH YOU. ALSO, THERE IS NO WARRANTY AGAINST INTERFERENCE WITH YOUR ENJOYMENT OF THE SOFTWARE OR AGAINST INFRINGEMENT. **IF YOU HAVE RECEIVED ANY WARRANTIES REGARDING THE DEVICE OR THE SOFTWARE, THOSE WARRANTIES DO NOT ORIGINATE FROM, AND ARE NOT BINDING ON, MS.**
  - No Liability for Certain Damages. **EXCEPT AS PROHIBITED BY LAW, MS SHALL HAVE NO LIABILITY FOR ANY INDIRECT, SPECIAL, CONSEQUENTIAL OR INCIDENTAL DAMAGES ARISING FROM OR IN CONNECTION WITH THE USE OR PERFORMANCE OF THE SOFTWARE. THIS LIMITATION SHALL APPLY EVEN IF ANY REMEDY FAILS OF ITS ESSENTIAL PURPOSE. IN NO EVENT SHALL MS BE LIABLE FOR ANY AMOUNT IN EXCESS OF U.S. TWO HUNDRED FIFTY DOLLARS (U.S.$250.00).**
  - **Limitations on Reverse Engineering, Decompilation, and Disassembly.** You may not reverse engineer, decompile, or disassemble the SOFTWARE, except and only to the extent that such activity is expressly permitted by applicable law notwithstanding this limitation.
  - **SOFTWARE TRANSFER ALLOWED BUT WITH RESTRICTIONS.** You may permanently transfer rights under this EULA only as part of a permanent sale or transfer of the Device, and only if the recipient agrees to this EULA. If the SOFTWARE is an upgrade, any transfer must also include all prior versions of the SOFTWARE.
  - **EXPORT RESTRICTIONS.** You acknowledge that SOFTWARE is subject to U.S. export jurisdiction. You agree to comply with all applicable international and national laws that apply to the SOFTWARE, including the U.S. Export Administration Regulations, as well as end-user, end-use and destination restrictions issued by U.S. and other governments. For additional information see http://www.microsoft.com/exporting/.

2 ОСТОРОЖНО, ВНИМАНИЕ

ОСТОРОЖНО

Применимость: камеры с одним или несколькими аккумуляторами.

Запрещается разбирать аккумулятор или вносить изменения в его конструкцию. Аккумулятор снабжен устройствами защиты и обеспечения безопасности, при повреждении которых возможен перегрев аккумулятора, что может стать причиной возгорания или взрыва.

ОСТОРОЖНО

Применимость: камеры с одним или несколькими аккумуляторами.

Если жидкость, вытекшая из аккумулятора, попала в глаза, ни в коем случае не следует тереть глаза. Хорошо промойте их водой и немедленно обратитесь за медицинской помощью. В противном случае аккумуляторная жидкость может стать причиной серьезных травм органов зрения.

ОСТОРОЖНО

Применимость: камеры с одним или несколькими аккумуляторами.

Не рекомендуется продолжать зарядку аккумулятора, если он полностью не заряжается в течение времени зарядки, указанного в технической документации. Продолжение процесса зарядки может привести к перегреву аккумулятора, что может стать причиной возгорания или взрыва.

ОСТОРОЖНО

Применимость: камеры с одним или несколькими аккумуляторами.

Используйте только рекомендуемые аппаратные средства для разрядки аккумулятора. Использование других, отличных от рекомендуемых, средств снижает эксплуатационные качества и сокращает срок службы аккумулятора. Если вы не используете предписанную аппаратуру, возможно протекание не соответствующего спецификации тока в цепи аккумулятора. Это может привести к перегреву аккумулятора, что может стать причиной взрыва и травм людей.

ОСТОРОЖНО

Перед использованием каких-либо жидкостей вы должны внимательно прочесть указания по технике безопасности и предупреждающие надписи на упаковке. Некоторые жидкости опасны для здоровья.

ВНИМАНИЕ

Не направляйте инфракрасную камеру (с установленной крышкой объектива или без нее) на мощные источники энергии, например на устройства, испускающие лазерное излучение, или на солнце. Это может привести к нежелательным изменениям точностных характеристик камеры. Возможно также повреждение детектора камеры.

ВНИМАНИЕ

Применимость: камеры с одним или несколькими аккумуляторами.

Не крепите аккумуляторы непосредственно к автомобильному прикуривателю без специального адаптера для подключения аккумуляторов к прикуривателю компании Flir Systems.

ВНИМАНИЕ

Применимость: камеры с одним или несколькими аккумуляторами.

Не соединяйте положительный и отрицательный полюса аккумулятора между собой посредством каких-либо металлических предметов (например, отрезком провода).

ВНИМАНИЕ

Применимость: камеры с одним или несколькими аккумуляторами.

Не допускайте попадания на аккумулятор пресной или соленой воды и не подвергайте его воздействию влаги.

ВНИМАНИЕ

Применимость: камеры с одним или несколькими аккумуляторами.

Не протыкайте аккумулятор какими-либо предметами. Не стучите по аккумулятору молотком. Не наступайте на аккумулятор и не подвергайте его сильным ударам и тряске.

ВНИМАНИЕ

Применимость: камеры с одним или несколькими аккумуляторами.

Не помещайте аккумуляторы в огонь или рядом с ним, а также не подвергайте их воздействию прямых солнечных лучей. При повышении температуры аккумулятора срабатывает встроенное устройство защиты, которое может прекратить процесс его зарядки. Перегрев аккумулятора может привести к выходу из строя встроенного устройства защиты, что чревато дальнейшим повышением температуры, повреждением или возгоранием аккумулятора.

ВНИМАНИЕ

Применимость: камеры с одним или несколькими аккумуляторами.

Не добивайтесь повышения температуры аккумулятора с помощью огня или других источников тепла.

ВНИМАНИЕ

Применимость: камеры с одним или несколькими аккумуляторами.

Не помещайте аккумулятор в огонь, на плиту и другие высокотемпературные поверхности или рядом с ними.

ВНИМАНИЕ

Применимость: камеры с одним или несколькими аккумуляторами.

Не припаивайте ничего непосредственно к аккумулятору.

ВНИМАНИЕ

Применимость: камеры с одним или несколькими аккумуляторами.

Не используйте аккумулятор при наличии таких признаков, как необычный запах, высокая температура, деформации, изменение цвета и др., во время эксплуатации, зарядки или хранения аккумулятора. Свяжитесь с поставщиком при появлении одного или нескольких из указанных признаков.

ВНИМАНИЕ

Применимость: камеры с одним или несколькими аккумуляторами.

Для зарядки аккумулятора пользуйтесь только рекомендуемым зарядным устройством.

ВНИМАНИЕ

Применимость: камеры с одним или несколькими аккумуляторами.

Диапазон допустимых температур для зарядки аккумулятора: от ±0° C до +45° C, если не указано иначе в документации для пользователей. Проведение зарядки аккумулятора при температурах, выходящих за пределы этого диапазона, может вызвать перегрев или разрушение аккумулятора. Это может привести также к снижению эксплуатационных качеств и сокращению срока службы аккумулятора.

ВНИМАНИЕ

Применимость: камеры с одним или несколькими аккумуляторами.

Диапазон допустимых температур для разрядки аккумулятора: от –15°C до +50°C, если не указано иначе в документации для пользователей. Использование аккумулятора при температурах, выходящих за пределы этого диапазона, может привести к снижению эксплуатационных качеств и сокращению срока службы аккумулятора.

ВНИМАНИЕ

Применимость: камеры с одним или несколькими аккумуляторами.

Когда аккумулятор выработал свой ресурс, изолируйте его контакты клейкой лентой или подобными материалами перед утилизацией.

ВНИМАНИЕ

Применимость: камеры с одним или несколькими аккумуляторами.

Прежде, чем устанавливать аккумулятор, удалите с него следы воды и влаги.

ВНИМАНИЕ

Не используйте растворители и подобные им жидкости для чистки камеры, кабелей или других принадлежностей. Это может привести к повреждениям.

ВНИМАНИЕ

При чистке инфракрасного объектива соблюдайте особую осторожность. Этот объектив имеет тонкое просветляющее покрытие.

ВНИМАНИЕ

Не прилагайте чрезмерных усилий при чистке инфракрасного объектива. Вы можете повредить просветляющее покрытие.

ВНИМАНИЕ

Характеристики герметизации действительны только если все отверстия камеры герметично закрыты соответствующими крышками, заслонками и колпачками. Это относится, помимо прочего, к отсекам для хранения данных, аккумуляторам и коннекторам.

3 Важная информация для пользователей

3.1 Форумы пользователей

На наших форумах пользователей специалисты по термографии могут обмениваться идеями, обсуждать проблемы и их решения с коллегами со всего мира. Чтобы принять участие в работе форумов, посетите сайт:

http://www.infraredtraining.com/community/boards/

3.2 Калибровка

Настоятельно рекомендуется не реже одного раза в год отправлять камеру на калибровку. Для получения сведений о пунктах технического обслуживания камеры обратитесь в местное торговое представительство.

3.3 Точность

Чтобы обеспечить наилучшие результаты по точности, рекомендуется производить измерения температуры не ранее 5 минут после включения камеры.

3.4 Утилизация электронного оборудования



Как и большинство электронных устройств, эта аппаратура должна быть утилизирована без нанесения вреда окружающей среде и в соответствии с существующими правилами по утилизации электронного оборудования.

Для получения дополнительной информации обращайтесь к своему представителю компании Flir Systems.

3.5 Подготовка специалистов

Информацию о курсах обучения специалистов по инфракрасной технологии см. на сайте:

- http://www.infraredtraining.com
- http://www.irtraining.com
- http://www.irtraining.eu

3.6 Обновления документации

Наши руководства обновляются несколько раз в год. Мы также выпускаем на регулярной основе важные уведомления об изменениях в продукции.

Последние руководства и обновления приведены на вкладке Download по адресу:

http://support.flir.com

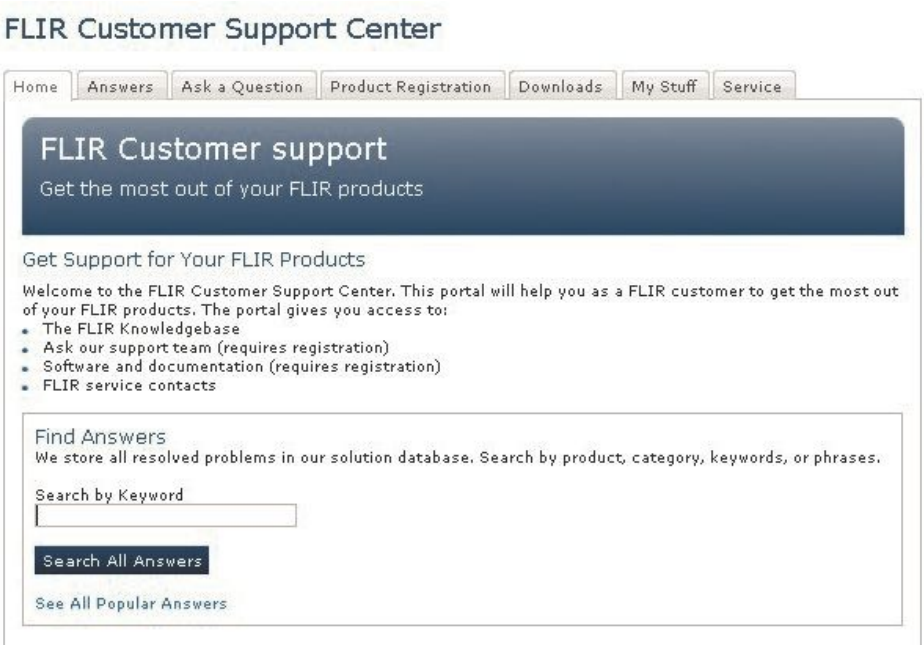
Регистрация через Интернет занимает всего несколько минут. В области загрузки вы также найдете последние выпуски руководств для других видов продукции, а также руководства по нашим историческим и более не выпускаемым видам продукции.

3.7 Важное примечание относительно данного руководства

Компания Flir Systems выпускает общие руководства, посвященные нескольким отдельным моделям камер, входящим в модельный ряд.

Это значит, что данное руководство может содержать описания и пояснения, которые не относятся к конкретной модели камеры.

4 Поддержка пользователей



4.1 Общее

Для получения поддержки посетите сайт:

http://support.flir.com

4.2 Задать вопрос

Чтобы задавать вопросы специалистам отдела поддержки пользователей, необходимо быть зарегистрированным пользователем. Регистрация через Интернет занимает всего несколько минут. Для самостоятельного поиска нужной информации в разделе вопросов и ответов регистрация не требуется.

При обращении с вопросом в отдел технической поддержки необходимо быть готовым представить следующую информацию:

- Модель камеры
- Заводской номер камеры
- Протокол или способ связи между камерой и устройством (например, HDMI, Ethernet, USB или FireWire)
- Тип устройства (ПК/Mac/iPhone/iPad/устройство с ОС Android и т.д.)
- Версия любой программы Flir Systems
- Полное наименование, номер публикации и редакцию Руководства пользователя

4.3 Загрузки

На сайте помощи клиентам можно загрузить следующее:

- Обновления встроенной программы для Вашей инфракрасной камеры.
- Обновления программ для ПО Вашего ПК/Mac.
- Бесплатное ПО и ознакомительные версии ПО ПК/Mac.
- Документация пользователя для текущих, устаревших и более не поддерживаемых продуктов.
- Механические чертежи (в формате *.dxf и *.pdf).
- Модели данных САПР (в формате *.stp).
- Истории заявок.
- Технические спецификации.
- Каталоги продукции.

5 Что представляет собой серия Flir K?



Благодарим вас за приобретение камеры серии Flir K производства Flir Systems.

Серия Flir K – это прочные и надежные инфракрасные камеры для сверхтяжелых условий эксплуатации. Они отличаются интуитивным интерфейсом и конструкцией, которая позволяет управлять камерой даже в перчатках. Четкое и резкое изображение помогает ориентироваться в дыму и быстро принимать точные решения.

Основные особенности:

- **Исключительная доступность: тепловизионная камера в каждой пожарной машине**. Flir Systems поставляет больше тепловизионных камер, чем любой другой производитель. Благодаря большим объемам производства Flir Systems имеет возможность продавать камеры серии Flir K по исключительно доступной цене.
- **Прочность и надежность**. Серия Flir K предназначена для суровых условий эксплуатации. Она выдерживает падение с высоты 2 м (6,5′) на бетонный пол, водонепроницаема по классу IP67, сохраняет полную работоспособность до +85° C (+185°F).
- **Ясные и четкие тепловые изображения**. Надежный детектор с неохлаждаемым микроболометром создает четкие, детализированные изображения размером 240 × 180 пикселей (Flir K40) или до 320 × 240 пикселей (Flir K50). Тепловые изображения отображаются на большом и ярком дисплее диагональю 4″, облегчая навигацию и принятие быстрых и точных решений.
- **Простое использование даже в перчатках**. Простой и понятный пользовательский интерфейс позволяет сосредоточить внимание на работе. Управление камерами серии Flir K осуществляется с помощью трех больших кнопок в верхней части корпуса и одной курковой кнопкой. Идеальный вариант для работы в перчатках.
- **Создание простых отчетов в Flir Tools**. Тепловые изображения можно сохранять в камере серии Flir K и в дальнейшем использовать для создания простых отчетов о событиях на месте пожара.

6 Руководство по немедленному использованию

Выполните следующие действия, если вам требуется немедленно начать работу с камерой.

1. Перед первым включением камеры заряжайте аккумулятор в течение 4 часов или до тех пор, пока не начнет непрерывно светиться синий светодиод-индикатор состояния аккумулятора.
2. Нажмите кнопку включения/выключения для включения камеры.
3. Направьте камеру на изучаемый объект.
4. Выберите подходящий режим камеры кнопкой режима.
5. Нажмите кнопку сохранения, чтобы сохранить изображение.
6. Подключите камеру к компьютеру с помощью кабеля USB.
7. Выполните одно из следующих действий.
    - Переместите изображение на компьютер методом перетаскивания ("drag-and-drop").

      ПРИМЕЧАНИЕ
      Перемещение изображение методом перетаскивания не приводит к удалению изображения из камеры.

    - Переместите изображение с помощью Flir Tools. Карта для загрузки Flir Tools находится в транспортировочном чехле. С помощью Flir Tools можно анализировать изображения и создавать отчеты в формате PDF.

7 Списки деталей

7.1 Комплект поставки

- Инфракрасная камера.
- Аккумулятор (2).
- Зарядное устройство аккумулятора.
- Жесткий транспортировочный футляр.
- Фал.
- Шейный ремешок.
- Источник питания.
- Печатная документация.
- Вытяжной шнур.
- Адаптер штатива.
- Кабель USB.
- Компакт-диск с документацией для пользователей.

ПРИМЕЧАНИЕ

Компания Flir Systems оставляет за собой право в любое время прекращать выпуск моделей, деталей, дополнительного оборудования и принадлежностей или изменять характеристики без предварительного уведомления.

7.2 Список аксессуаров и услуг

- 1910423 Кабель USB, станд. A – Mini-B.
- T127722 Вытяжной шнур.
- T127724 Шейный ремешок.
- T198125 Зарядное устройство с блоком питания с несколькими вилками.
- T198310 Аккумулятор.
- T198322 Зарядное устройство для грузового автомобиля.
- T198416 Фал.
- T198371 Транспортировочный футляр.
- T198457 Адаптер штатива.
- T199844 Один год расширенной гарантии.

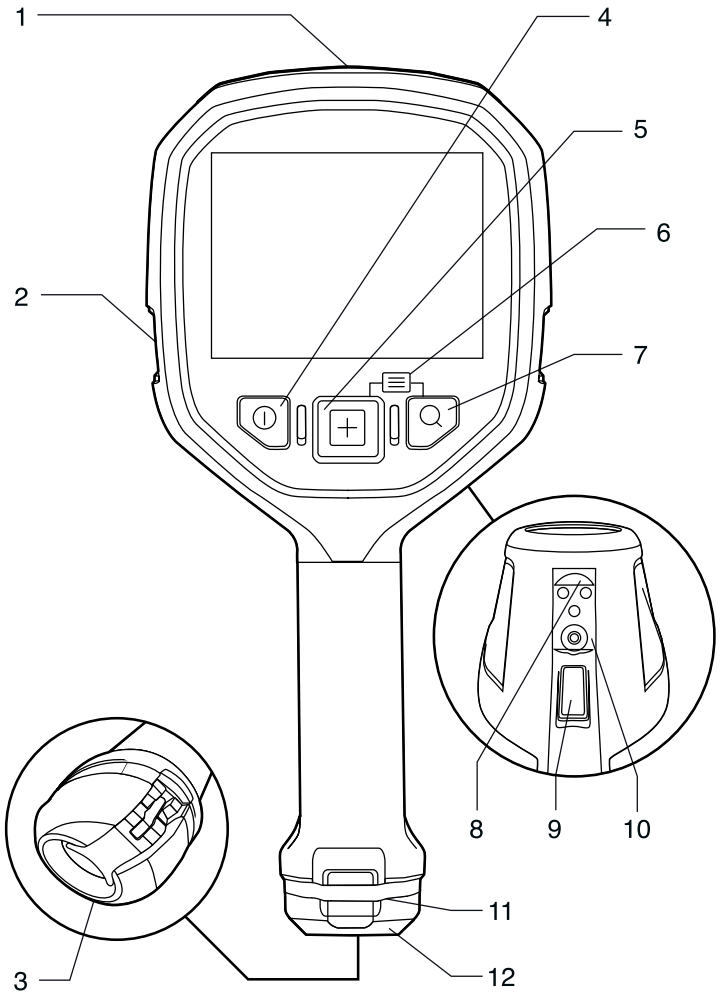
ПРИМЕЧАНИЕ

Компания Flir Systems оставляет за собой право в любое время прекращать выпуск моделей, деталей, дополнительного оборудования и принадлежностей или изменять характеристики без предварительного уведомления.

8 Компоненты системы

8.1 Камера

8.1.1 Рисунок



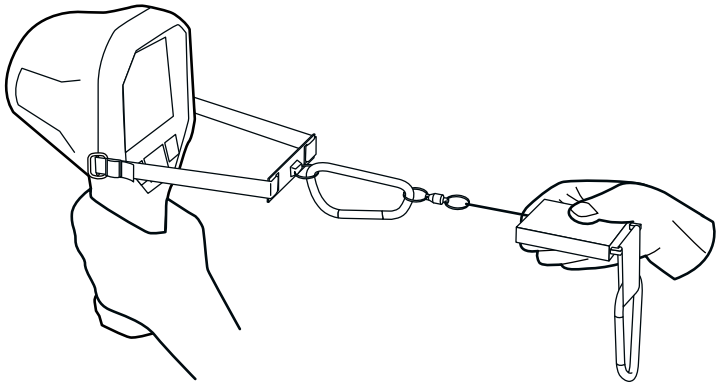
8.1.2 Объяснение

1. Разъем USB Mini-B: подключите к компьютеру для загрузки изображений с помощью Flir Tools.
2. Точка крепления ремешка (левая и правая сторона).
3. Кулачковый замок для фиксации аккумулятора.
4. Кнопка включения/выключения: эта кнопка выполняет две основные функции:
   - Нажмите и удерживайте для включения/выключения камеры.
   - Нажмите для перехода в режим по умолчанию.
5. Кнопка режима: нажимайте последовательно для выбора режима камеры.
6. Доступ к меню настроек и сохраненным изображениям: Нажмите кнопку режима + кнопку масштабирования.
7. Кнопка масштабирования (коэффициент увеличения 2×).
8. Разъемы для зарядного устройства для грузового автомобиля.
9. Кнопка сохранения. Данная кнопка выполняет две *параллельные* функции:
   - Нажатие кнопки: сохранение изображения.
   - Нажатие кнопки: создание стоп-кадра. Изображение останавливается до тех пор, пока не будет отпущена кнопка.
10. Крепление для адаптера штатива.

11. Точка крепления вытяжного ремня.
12. Аккумулятор.

8.2 Фал + вытяжной шнур

8.2.1 Рисунок

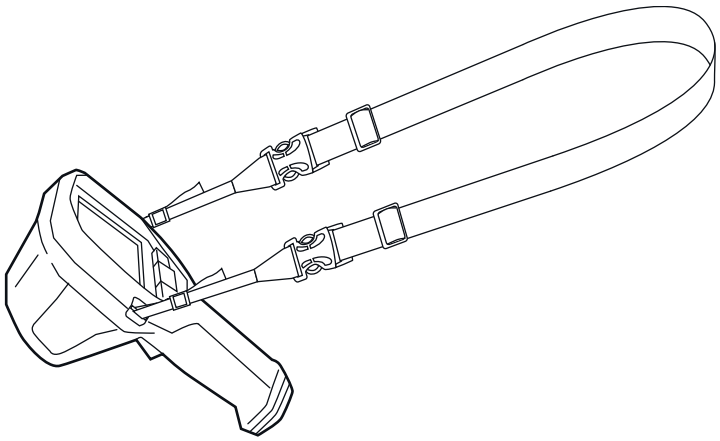


8.2.2 Объяснение

Фал крепится на камере в точке 2. (см. раздел 8.1 *Камера*, страницы 12). Затем вытяжной шнур крепится к фалу.

8.3 Шейный ремешок

8.3.1 Рисунок

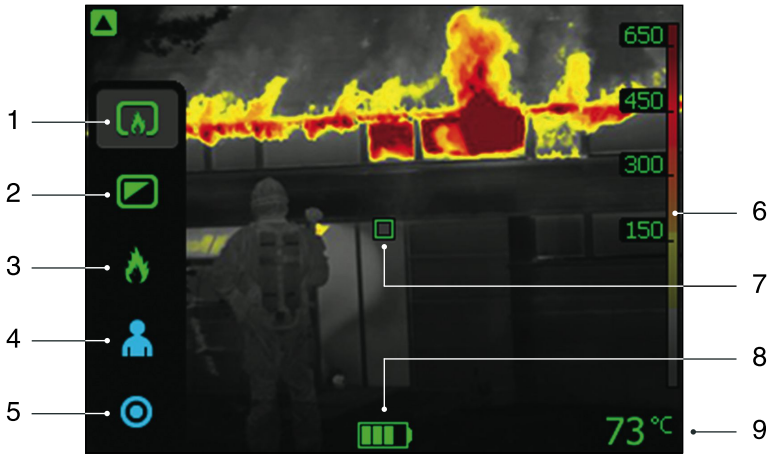


8.3.2 Объяснение

Шейный ремешок крепится на камере в точке 2. (см. раздел 8.1 *Камера*, страницы 12).

9 Элементы дисплея

9.1 Рисунок



9.2 Объяснение

1. Режим пожаротушения NFPA. Универсальный режим для первичной атаки на пожар с проведением спасательных операций и подавлением очагов возгорания.
2. Черно-белый режим пожаротушения. Универсальный режим для первичной атаки на пожар с проведением спасательных операций и подавлением очагов возгорания.
3. Режим пожара. Схож с режимом пожаротушения NFPA, но с более высокой начальной температурой теплового расцвечивания.
4. Режим поисково-спасательных работ. Оптимизирован для поддержания высокой контрастности инфракрасного изображения при поиске людей.
5. Режим обнаружения тепла. Оптимизирован для поиска очагов высокой температуры после того, как пожар потушен.
6. Шкала температуры.
7. Точка измерения.
8. Индикатор состояния аккумулятора.
9. Температура в точке измерения.

ПРИМЕЧАНИЕ

- Зеленый цвет индикатора указывает на автоматическое переключение камеры между диапазонами высокой и низкой чувствительности в зависимости от объекта.
- Голубой цвет индикатора указывает на фиксацию температурного диапазона.
- NFPA = Национальная ассоциация пожарной безопасности, международная некоммерческая организация (http://www.nfpa.org).

10 Работа с камерой

10.1 Демонтаж аккумулятора

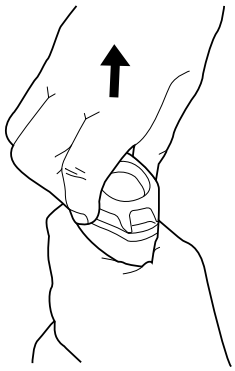
10.1.1 Процедура

Выполните перечисленные ниже действия.

1. Потяните кулачковый фиксатор.



2. Извлеките аккумулятор из аккумуляторного отсека.



10.2 Зарядка аккумулятора

10.2.1 Общее

Перед первым включением камеры заряжайте аккумулятор в течение 4 часов или до тех пор, пока не начнет непрерывно светиться синий светодиод-индикатор состояния аккумулятора.

10.2.2 Процедура

Выполните перечисленные ниже действия.

1. Вставьте аккумулятор в автономное зарядное устройство.
2. Подсоедините шнур питания к разъему автономного зарядного устройства.
3. Вставьте штепсельную вилку шнура питания в сетевую розетку.
4. Сетевой шнур блока питания следует отсоединить, когда синий светодиодный индикатор состояния аккумулятора начнет светиться непрерывно.

10.3 Выбор режима камеры

10.3.1 Общее

В камерах серии Flir K предусмотрено пять различных режимов работы. Для выбора режима камеры следует нажать кнопку *режима*.

Ниже перечислены пять режимов камеры:

1. Режим пожаротушения NFPA. (*Национальная ассоциация пожарной безопасности*, международная некоммерческая организация. Подробнее см. на сайте *www.nfpa.org*.)
2. Черно-белый режим пожаротушения.
3. Режим пожара.
4. Режим поисково-спасательных работ.
5. Режим обнаружения тепла.

Каждый режим оптимизирован для определенного типа задач пожаротушения. Кроме того, режимы различаются следующим:

- Режимы с зелеными значками (1–3 выше): камера автоматически переключается между диапазоном высокой чувствительности (от –20 до +150°C (от –4 до +302°F)) и диапазоном низкой чувствительности (от 0 до +650°C (от +32 до +1202°F)), когда в поле зрения камеры попадают объекты с температурой выше 150°C (302°F).
- Режимы с синими значками (4–5 выше): температурный диапазон зафиксирован в диапазоне высокой чувствительности (от –20 до +150°C (от –4 до +302° F)). Этот режим полезен в тех случаях, когда необходимо сохранять максимальное качество изображения объектов с температурой ниже 150°C (302°F), даже если в поле зрения камеры есть объекты с температурой выше 150°C (302°F).

10.3.2 Пояснение различных режимов камеры

10.3.2.1 Режим пожаротушения NFPA (Национальной ассоциации пожарной безопасности)



Рисунок 10.1 Режим пожаротушения NFPA.

Стандартный режим пожаротушения NFPA используется в камере по умолчанию. Это универсальный режим для первичной атаки на пожар с проведением спасательных операций и подавлением очагов возгорания. Камера автоматически переключается между диапазонами высокой и низкой чувствительности для поддержания оптимального инфракрасного изображения и одновременно поддерживая безопасное и постоянное тепловое расцвечивание места пожара.

- Автоматический диапазон.
- Тепловое расцвечивание: от +150 до +650°C.
- Диапазон высокой чувствительности: от –20 до +150°C (от –4 до +302°F).
- Диапазон низкой чувствительности: от 0 до +650°C (от +32 до +1202°F).

10.3.2.2 Черно-белый режим пожаротушения



Рисунок 10.2 Черно-белый режим пожаротушения.

Черно-белый режим пожаротушения относится к стандартным режимам пожаротушения NFPA. Это универсальный режим для первичной атаки на пожар с проведением спасательных операций и подавлением очагов возгорания. Он предназначен специально для противопожарных мероприятий, в которых нежелательно использование функции расцвечивания.

Камера автоматически переключается между диапазонами высокой и низкой чувствительности для поддержания оптимального инфракрасного изображения.

- Автоматический диапазон.
- Диапазон высокой чувствительности: от –20 до +150°C (от –4 до +302°F).
- Диапазон низкой чувствительности: от 0 до +650°C (от +32 до +1202°F).

10.3.2.3 Режим пожара



Рисунок 10.3 Режим пожара.

Режим пожара схож со стандартным режимом пожаротушения NFPA, но с более высокой начальной температурой теплового расцвечивания. Его удобно применять в местах пожара с более высокими фоновыми температурами, где уже присутствует большой объем открытого пламени и высокая фоновая температура. Камера автоматически переключается между диапазонами высокой и низкой чувствительности для поддержания оптимального инфракрасного изображения и одновременно поддерживая безопасное и постоянное тепловое расцвечивание места пожара.

- Автоматический диапазон.
- Тепловое расцвечивание: от +250 до +650°C.

- Диапазон высокой чувствительности: от –20 до +150°C (от –4 до +302°F).
- Диапазон низкой чувствительности: от 0 до +650°C (от +32 до +1202°F).

10.3.2.4 Режим поисково-спасательных работ

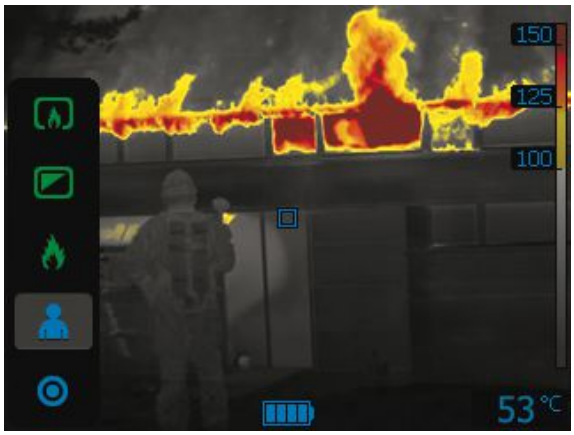


Рисунок 10.4 Режим поисково-спасательных работ.

Режим поисково-спасательных работ оптимизирован для поддержания высокой контрастности инфракрасного изображения при поиске людей на местности, в зданиях или на месте ДТП.

- Только диапазон высокой чувствительности.
- Тепловое расцвечивание: от +100 до +150°C.
- Диапазон высокой чувствительности: от –20 до +150°C (от –4 до +302°F).

10.3.2.5 Режим обнаружения тепла

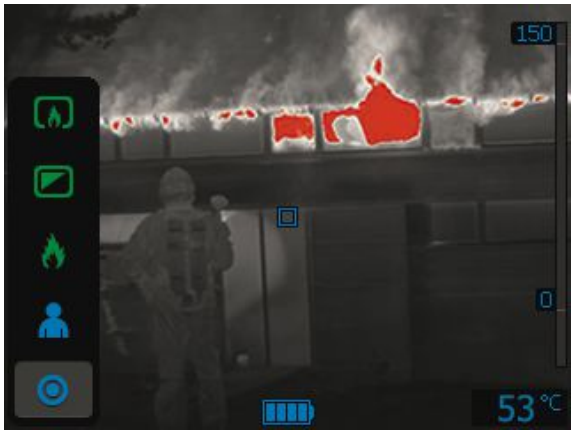


Рисунок 10.5 Режим обнаружения тепла.

Режим обнаружения тепла оптимизирован для поиска очагов высокой температуры после того, как пожар потушен — обычно для того, чтобы убедиться в отсутствии скрытых оставшихся очагов. Этот режим можно также использовать для выявления тепловых шаблонов, например, следов человека на сиденье автомобиля после ДТП, чтобы гарантировать нахождение всех его участников. Данный режим пригодится также для поиска людей на воде и на открытой местности.

- Только диапазон высокой чувствительности.
- Тепловое расцвечивание: участки с максимальной температурой.
- Диапазон высокой чувствительности: от –20 до +150°C (от –4 до +302°F).

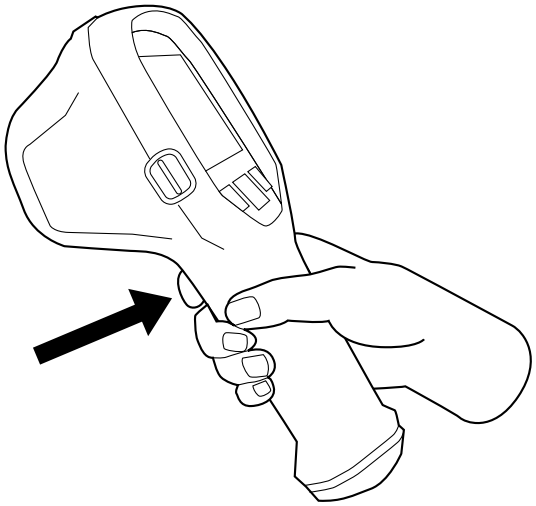
10.4 Сохранение изображения

10.4.1 Общее

Существует возможность сохранения изображений в архив камеры.

ПРИМЕЧАНИЕ
Максимальное количество изображений, которое можно сохранить в архиве камеры, равно 200. Если количество изображений превышает 200, изображения удаляются по принципу *первым пришел, первым ушел*, т. е. 201-е изображение заместит 1-е изображение, 202-е изображение заместит 2-е и так далее.

10.4.2 Рисунок



10.4.3 Процедура

Выполните перечисленные ниже действия.

1. Направьте камеру на изучаемый объект.
2. Для сохранения изображения нажмите курковую кнопку.

10.5 Подключение камеры к компьютеру

10.5.1 Общее

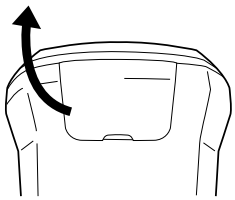
Камеру можно подключить к компьютеру с помощью кабеля USB. После подключения можно передавать изображения из архива камеры на компьютер. Можно также импортировать изображения в программу Flir Tools. Карта для загрузки Flir Tools находится в транспортировочном чехле.

Дополнительные сведения о Flir Tools см. в руководстве Flir Tools среди документации для пользователя на компакт-диске или в меню *Справка* в Flir Tools.

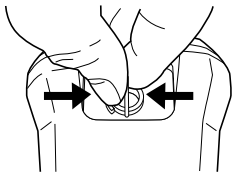
10.5.2 Процедура

Выполните перечисленные ниже действия.

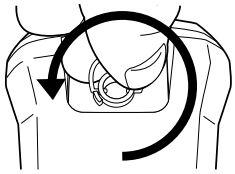
1. Сложите резиновую крышку в верхней части камеры.



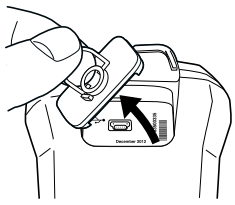
2. Крепко возьмитесь за металлическое кольцо.



3. Поверните кольцо против часовой стрелки примерно на 110°.

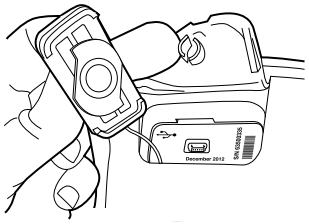


4. Вытяните пластиковый вкладыш.



⚠ **ВНИМАНИЕ**
На пластиковом вкладыше находится уплотнительное кольцо. Не повредите его.

5. Подсоедините кабель USB к разъему USB Mini-B в отсеке с разъемами.



6. Выполните одно из следующих действий.
   - Переместите изображения на компьютер методом перетаскивания ("drag-and-drop").

     ПРИМЕЧАНИЕ
     Перемещение изображение методом перетаскивания не приводит к удалению изображения из камеры.

   - Переместите изображения на компьютер с помощью Flir Tools.

10.6 Просмотр сохраненных изображений

10.6.1 Общее

Когда вы сохраняете изображение, оно записывается в архив изображений камеры. Чтобы снова просмотреть это изображение, его можно вызвать из архива.

10.6.2 Процедура

Выполните перечисленные ниже действия.

1. Нажмите и удерживайте кнопку *Режим*, затем нажмите кнопку *Лупа*. Откроется окно, показанное ниже.



2. Выберите *Archive*, нажав кнопку *Режим*. Откроется окно, показанное ниже.



3. В архиве изображений выполните одно из следующих действий:
   - Выберите *Далее*, нажав кнопку *Режим* для навигации в архиве изображений.
   - Выберите *Увеличить*, нажав кнопку *Лупа* для увеличения определенного изображения.
4. Выберите *Выход*, нажав кнопку *Вкл./выкл.* для выхода из архива изображений.

10.7 Изменение настроек

10.7.1 Общее

Вы можете менять различные настройки. Сюда входит следующее:

- Единицы измерения температуры.
- Индикация температуры.
- Дата.
- Время.
- Заводские настройки по умолчанию.

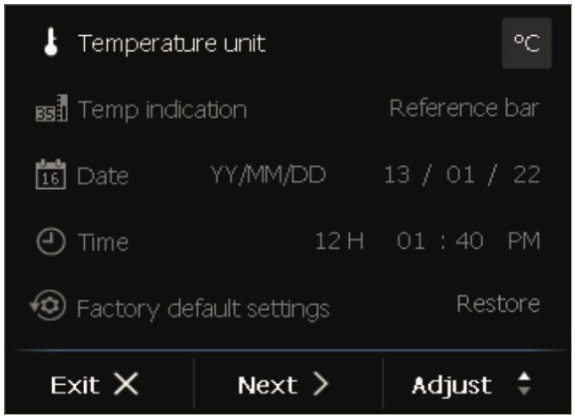
10.7.2 Процедура

Выполните перечисленные ниже действия.

1. Нажмите и удерживайте кнопку *Режим*, затем нажмите кнопку *Лупа*. Откроется окно, показанное ниже.



2. Выберите *Настройки*, нажав кнопку *Лупа*. Откроется окно, показанное ниже.



3. Выберите *Далее*, нажав кнопку *Режим* для перехода к параметру, который требуется изменить.
4. Выберите *Настроить*, нажав кнопку *Лупа* для изменения значения.
5. Выберите *Выход*, нажав кнопку *Вкл./выкл.* для подтверждения выбора и закрытия диалогового окна.

11

11.1 Вступление

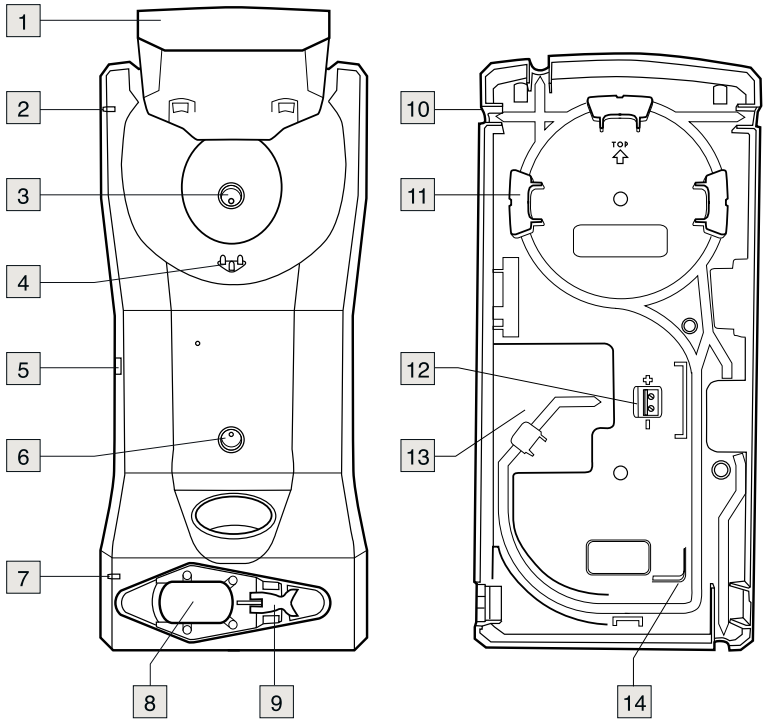


Благодарим вас за приобретение зарядного устройства для грузового автомобиля серии Flir K производства Flir Systems.

Зарядное устройство для грузового автомобиля предназначено для установки на плоскую поверхность в кабине, в одном из отсеков для оборудования или в другом подходящем месте пожарной машины. Зарядное устройство для грузового автомобиля снабжено пятью портами для прокладки кабелей — один через заднюю часть металлического кронштейна и по одному порту с каждой стороны зарядного устройства для грузового автомобиля.

Питание зарядного устройства для грузового автомобиля можно подавать от стандартного источника питания Flir Systems, в передней нижней части устройства расположено зарядное устройство АКБ.

11.2 Компоненты и функции



1. Верхняя крышка.
2. Светодиодный индикатор зарядного устройства камеры.
3. Отверстие для крепления корпуса зарядного устройства к металлическому кронштейну.
4. Разъемы в док-станции.
5. Разъем питания зарядного устройства от стандартного источника питания Flir Systems .
6. Отверстие для крепления корпуса зарядного устройства к металлическому кронштейну.
7. Светодиодный индикатор зарядного устройства АКБ.
8. Гнездо для аккумулятора.
9. Кулачковый замок для фиксации аккумулятора во время зарядки.
10. Кабельный разъем (1 из 4).
11. Опора.
12. Кабельный плинт для 12-24 В постоянного тока.
13. Углубление для кабеля.
14. Опора.

11.3 Выбор правильного расположения

Прежде чем устанавливать зарядное устройство для грузового автомобиля, тщательно выберите место для его установки.

Место установки должно быть защищено от дождя и брызг с дороги, установка стационарного кабеля от электросистемы 12-24 В постоянного тока пожарной машины к зарядному устройству для грузового автомобиля должна быть достаточно простой.

Важное значение могут иметь и другие аспекты, например доступ к панелям и оборудованию за зарядным устройством.

11.4 Рекомендованная область для прокладки кабеля и предохранитель

Область для кабеля	1,5 мм² (№ 15 AWG)
Предохранитель	5 мин.

11.5 Указания по установке

Выполните перечисленные ниже действия.

1. Стационарно проложите кабель от электросистемы 12–24 В постоянного тока пожарной машины к выбранному месту установки зарядного устройства для грузового автомобиля. Пока не подключайте этот кабель к электросистеме 12–24 В постоянного тока. В проложенную цепь рядом с аккумуляторной батареей необходимо установить предохранитель. Рекомендации по выбору предохранителя см. выше.
2. Выверните два винта, удерживающих металлический кронштейн.
3. Снимите металлический кронштейн.
4. Используйте металлический кронштейн в качестве шаблона, чтобы наметить точки сверления монтажных отверстий.
5. Просверлите отверстия.
6. Установите металлический кронштейн на заклепки и/или винты из комплекта поставки зарядного устройства для грузового автомобиля.
7. Подсоедините кабель к кабельному плинту в задней части зарядного устройства для грузового автомобиля.

   ПРИМЕЧАНИЕ
   При подключении кабеля к плинту соблюдайте полярность.

8. Проложите кабель таким образом, чтобы он выходил через выбранный кабельный порт.
9. Установите зарядное устройство для грузового автомобиля на металлический кронштейн, закрепив двумя винтами, вывернутыми ранее на шаге 2..
10. Прочно подсоедините кабель к системе электропитания 12–24 В постоянного тока пожарной машины.

11.6 Зарядка камеры

Выполните перечисленные ниже действия.

1. Поднимите верхнюю крышку зарядного устройства для грузового автомобиля..
2. Вставьте камеру на место.
3. Закройте верхнюю крышку.
   Зарядка камеры началась; об окончании зарядки свидетельствует постоянное свечение синего индикатора. Для зарядки полностью разряженной камеры требуется примерно 4 часа.

11.7 Отдельная зарядка аккумулятора

Аккумуляторы серии Flir K можно заряжать отдельно с помощью зарядного устройства в нижней передней части блока.

Выполните перечисленные ниже действия.

1. Потяните кулачковый фиксатор в нижней части камеры.
2. Извлеките аккумулятор из камеры.
3. Вставьте аккумулятор в гнездо в передней нижней части зарядного устройства.
4. Закрепите аккумулятор кулачковым фиксатором на ЗУ.
   Зарядка аккумулятора началась; об окончании зарядки свидетельствует постоянное свечение синего индикатора. Для зарядки полностью разряженного аккумулятора требуется примерно 4 часа.

11.8 Технические данные

Размеры (высота × ширина × глубина)	380 мм × 180 мм × 153 мм (15″ × 7,1″ × 6″)
Вес	2,2 кг (4,8 фнт)
Потребляемая мощность	12-24 В постоянного напряжения
Время зарядки (камера)	≈ 4 часа
Время зарядки (отдельный аккумулятор)	≈ 4 часа
Максимальный ток	3 мин.
Номинальный ток	2,3 А

11.9 Очистка

ВНИМАНИЕ

Перед очисткой отсоедините зарядное устройство для грузового автомобиля от электросистемы 12–24 В постоянного тока пожарной машины.

Зарядное устройство для грузового автомобиля можно чистить теплой водой или слабым раствором моющего средства. Не используйте растворители и аналогичные жидкости.

11.10 Поддержка клиентов

В случае возникновения каких-либо проблем обращайтесь в нашу службу поддержки на сайте http://support.flir.com.

12 Технические данные

Технические данные этого изделия приведены в каталоге продукции и/или в технических спецификациях на компакт-диске с документацией для пользователей, поставляемом вместе с камерой.

Каталог продукции и спецификации можно также просмотреть на веб-сайте http://support.flir.com.

13 Чистка камеры

13.1 Корпус камеры, кабели и другие принадлежности

13.1.1 Чистящие жидкости

Рекомендуется использовать одну из следующих жидкостей:

- Теплая вода
- Слабый раствор моющего средства

13.1.2 Технические средства

Кусок мягкой ткани

13.1.3 Процедура

Выполните перечисленные ниже действия.

1. Намочите ткань моющим раствором.
2. Выжмите ткань для удаления излишка жидкости.
3. Вытрите детали влажной тканью.

ВНИМАНИЕ

Не используйте растворители и подобные им жидкости для чистки камеры, кабелей или других принадлежностей. Это может привести к повреждениям.

13.2 Инфракрасный объектив

13.2.1 Чистящие жидкости

Рекомендуется использовать одну из следующих жидкостей:

- Имеющиеся в продаже жидкости для чистки оптики, содержащие более 30% изопропилового спирта.
- 96% этиловый спирт (C_2H_5OH).
- DEE (= "эфир" = диэтилэфир, $C_4H_{10}O$).
- 50% ацетон (= диметилкетон, $(CH_3)_2CO$)) + 50% этиловый спирт (объемная доля). Эта жидкость не оставляет на объективе пятен после высыхания.

13.2.2 Технические средства

Вата

13.2.3 Процедура

Выполните перечисленные ниже действия.

1. Намочите вату чистящей жидкостью.
2. Выжмите вату для удаления излишка жидкости.
3. Вытрите объектив одним движением и выбросите вату.

ОСТОРОЖНО

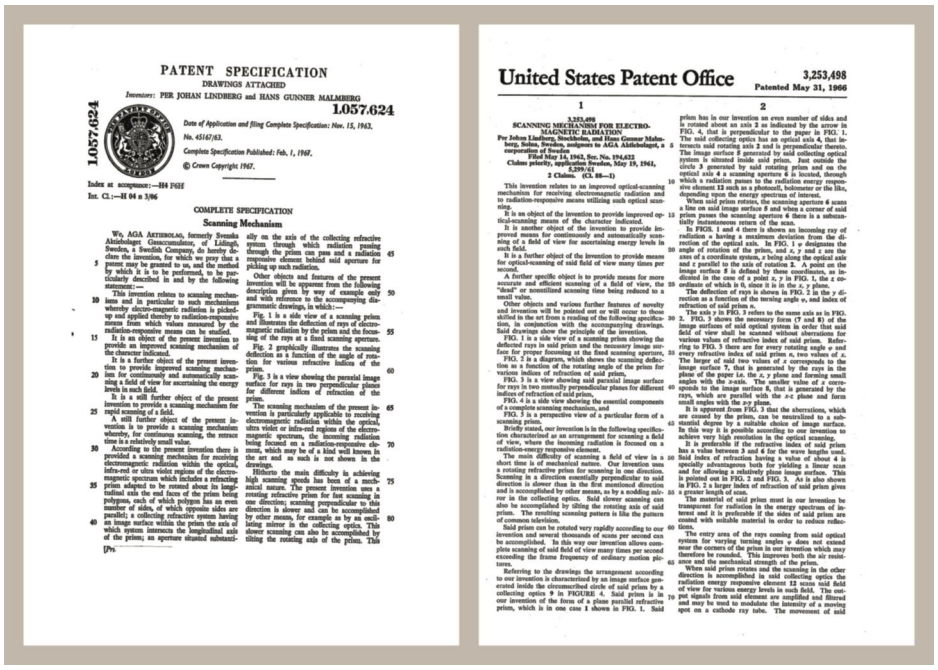
Перед использованием каких-либо жидкостей вы должны внимательно прочесть указания по технике безопасности и предупреждающие надписи на упаковке. Некоторые жидкости опасны для здоровья.

ВНИМАНИЕ

- При чистке инфракрасного объектива соблюдайте особую осторожность. Этот объектив имеет тонкое просветляющее покрытие.
- Не прилагайте чрезмерных усилий при чистке инфракрасного объектива. Вы можете повредить просветляющее покрытие.

14 О компании Flir Systems

Компания Flir Systems, основанная в 1978 году, является инициатором создания высокоэффективных тепловизионных систем и мировым лидером по разработке, производству и продаже систем формирования инфракрасных изображений для широкого спектра коммерческих, промышленных и государственных приложений. В настоящее время Flir Systems объединяет в своем составе пять крупных компаний, известных своими выдающимися достижениями в области инфракрасной технологии: с 1958 года—шведскую компанию AGEMA Infrared Systems (бывшая AGA Infrared Systems), три американские компании: Indigo Systems, FSI, и Inframetrics, и французскую компанию Cedip. В ноябре 2007 года Flir Systems приобрела компанию Extech Instruments.



PATENT SPECIFICATION

DRAWINGS ATTACHED

Inventors: PER JOHAN LINDBERG and HANS GUNNER MALMBERG

1,057,624

Date of Application and filing Complete Specification: Nov. 15, 1963.

No. 45167/63.

Complete Specification Published: Feb. 1, 1967.

© Crown Copyright 1967.

1,057,624

Index at acceptance:—H4 F6H

Int. Cl.:—H 04 n 3/06

COMPLETE SPECIFICATION

Scanning Mechanism

We, AGA AKTIEBOLAG, formerly Svenska Aktiebolaget Gasaccumulator, of Lidingö, Sweden, a Swedish Company, do hereby declare the invention, for which we pray that a patent may be granted to us, and the method by which it is to be performed, to be particularly described in and by the following statement:—

This invention relates to scanning mechanisms and in particular to such mechanisms whereby electro-magnetic radiation is picked-up and applied thereby to radiation-responsive means from which values measured by the radiation-responsive means can be studied.

It is an object of the present invention to provide an improved scanning mechanism of the character indicated.

It is a further object of the present invention to provide improved scanning mechanism for continuously and symmetrically scanning a field of view for ascertaining the energy levels in such field.

It is a still further object of the present invention to provide a scanning mechanism for rapid scanning of a field.

A still further object of the present invention is to provide a scanning mechanism whereby, for continuous scanning, the retrace time is a relatively small value.

According to the present invention there is provided a scanning mechanism for receiving electromagnetic radiation within the optical, infra-red or ultra violet regions of the electromagnetic spectrum which includes a refracting prism adapted to be rotated about its longitudinal axis the end faces of the prism being polygons, each of which polygon has an even number of sides, of which opposite sides are parallel; a collecting refractive system having an image surface within the prism the axis of which system intersects the longitudinal axis of the prism; an aperture situated substantially on the axis of the collecting refractive system through which radiation passing through the prism can pass and a radiation responsive element behind said aperture for picking up such radiation.

Other objects and features of the present invention will be apparent from the following description given by way of example only and with reference to the accompanying diagrammatic drawings, in which:—

Fig. 1 is a side view of a scanning prism and illustrates the deflection of rays of electromagnetic radiation by the prism and the focussing of the rays at a fixed scanning aperture.

Fig. 2 graphically illustrates the scanning deflection as a function of the angle of rotation for various refractive indices of the prism.

Fig. 3 is a view showing the parazial image surface for rays in two perpendicular planes for different indices of refraction of the prism.

The scanning mechanism of the present invention is particularly applicable to receiving electromagnetic radiation within the optical, ultra violet or infra-red regions of the electromagnetic spectrum, the incoming radiation being focused on a radiation-responsive element, which may be of a kind well known in the art and as such is not shown in the drawings.

Hitherto the main difficulty in achieving high scanning speeds has been of a mechanical nature. The present invention uses a rotating refractive prism for fast scanning in one direction; scanning perpendicular to this direction is slower and can be accomplished by other means, for example as by an oscillating mirror in the collecting optics. This slower scanning can also be accomplished by tilting the rotating axis of the prism. This

[Pto

United States Patent Office 3,253,498 Patented May 31, 1966

1 2

3,253,498

SCANNING MECHANISM FOR ELECTROMAGNETIC RADIATION

Per Johan Lindberg, Stockholm, and Hans Gunnar Malmberg, Solna, Sweden, assignors to AGA Aktiebolaget, a corporation of Sweden

Filed May 14, 1962, Ser. No. 194,622

Claims priority, application Sweden, May 19, 1961, 5,399/61

2 Claims. (Cl. 88—1)

This invention relates to an improved optical-scanning mechanism for receiving electromagnetic radiation and to radiation-responsive means utilizing such optical scanning.

It is an object of the invention to provide improved optical-scanning means of the character indicated.

It is another object of the invention to provide improved means for continuously and symmetrically scanning of a field of view for ascertaining energy levels in such field.

It is a further object of the invention to provide means for optical-scanning of said field of view many times per second.

A further specific object is to provide means for more accurate and efficient scanning of a field of view, the "dead" or nonutilized scanning time being reduced to a small value.

Other objects and various further features of novelty and invention will be pointed out or will occur to those skilled in the art from a reading of the following specification, in conjunction with the accompanying drawings. Said drawings show the principle of the invention.

FIG. 1 is a side view of a scanning prism showing the deflected rays in said prism and the necessary image surface for proper focussing at the fixed scanning aperture.

FIG. 2 is a diagram, which shows the scanning deflection as a function of the rotating angle of the prism for various indices of refraction of said prism.

FIG. 3 is a view showing said parazial image surface for rays in two mutually perpendicular planes for different indices of refraction of said prism.

FIG. 4 is a side view showing the essential components of a complete scanning mechanism, and

FIG. 5 is a perspective view of a particular form of a scanning prism.

Briefly stated, our invention is in the following specification characterized as an arrangement for scanning a field of view, where the scanning radiation is focused on a radiation-energy responsive element.

The main difficulty of scanning a field of view in a short time is of mechanical nature. Our invention uses a rotating refractive prism for scanning in one direction. Scanning in a direction essentially perpendicular to said direction is slower than in the first mentioned direction and is accomplished by other means, as by a nodding mirror in the collecting optics. Said slower scanning can also be accomplished by tilting the rotating axis of said prism. The resulting scanning pattern is like the pattern of common television.

Said prism can be rotated very rapidly according to our invention and several thousands of scans per second can be accomplished. In this way our invention allows complete scanning of said field of view many times per second exceeding the frame frequency of ordinary motion pictures.

Referring to the drawings the arrangement according to our invention is characterized by an image surface generated inside the circumscribed circle of said prism by a collecting optics F in FIGURE 4. Said prism is in our invention of the form of a plane parallel refractive prism, which is in one case I shown in FIG. 1. Said prism has in our invention an even number of sides and is rotated about an axis 2 as indicated by the arrow in FIG. 4, that is perpendicular to the paper in FIG. 1. The said collecting optics has an optical axis 4, that intersects said rotating axis 2 and is perpendicular thereon. The image surface 8 generated by said collecting optical system is situated inside said prism. Just outside the circle 3 generated by said rotating prism and on the optical axis 4 a scanning aperture 6 is located, through which a radiation passes to the radiation energy responsive element 12 such as a photocell, bolometer or the like, depending upon the energy spectrum of interest.

When said prism rotates, the scanning aperture 6 scans a line on said image surface 8 and when a corner of said prism passes the scanning aperture 6 there is a substantially instantaneous return of the scan.

In FIGS. 1 and 4 there is shown an incoming ray of radiation a having a maximum deviation from the direction of the optical axis. In FIG. 1 φ designates the angle of rotation of the prism, and x, y and z are the axes of a coordinate system, z being along the optical axis and x parallel to the axis of rotation 2. A point on the image surface 8 is defined by three coordinates, as indicated in the case of a point x, y in FIG. 1, the z coordinate of which is 0, since it is in the x, y plane.

The deflection of rays is shown in FIG. 2 in the γ direction as a function of the nursing angle φ, and index of refraction of said prism.

The axis y in FIG. 3 refers to the same axis as in FIG. 1. FIG. 3 shows the necessary form (Γ and R) of the image surfaces of said optical system in order that said field of view shall be scanned without aberrations for various values of refractive index of said prism. Referring to FIG. 3 there are for every rotating angle φ and every refractive index of said prism n, two values of x. The larger of said two values of x corresponds to the image surface 7, that is generated by the rays in the plane of the paper i.e. the x, y plane and forming small angles with the x-axis. The smaller value of x corresponds to the image surface 8, that is generated by the rays, which are parallel with the x-z plane and form small angles with the x-y plane.

It is apparent from FIG. 3 that the aberrations, which are caused by the prism, can be neutralized to a substantial degree by a suitable choice of image surface. In this way it is possible according to our invention to achieve very high resolution in the optical scanning.

It is preferable if the refractive index of said prism has a value between 3 and 6 for the wave lengths used. Said index of refraction having a value of 4 is specially advantageous both for yielding a linear scan and for allowing a relatively plane image surface. This is pointed out in FIG. 2 and FIG. 3. As is also shown in FIG. 2 a larger index of refraction of said prism gives a greater length of scan.

The material of said prism must in our invention be transparent for radiation in the energy spectrum of interest and it is preferable if the sides of said prism are coated with suitable material in order to reduce reflections.

The entry area of the rays coming from said optical system for varying turning angles φ does not extend near the corners of the prism in our invention which may therefore be rounded. This improves both the air resistance and the mechanical strength of the prism.

When said prism rotates and the scanning in the other direction is accomplished in said collecting optics the radiation energy responsive element 12 scans said field of view for various energy levels in such field. The output signals from said element are amplified and filtered and may be used to modulate the intensity of a moving spot on a cathode ray tube. The movement of said

Рисунок 14.1 Патентные документы начала 1960-х годов

За этот период компания осуществила поставки более 234,000 ИК-камер по всему миру для применения в таких областях, как научно-исследовательские разработки, профилактическое диагностирование и неразрушающий контроль оборудования, управление технологическими процессами и автоматизация, машинное зрение и др.

Flir Systems владеет тремя заводами в США (в Портленде, штат Орегон; в Бостоне, штат Массачусетс; в Санта-Барбаре, штат Калифорния) и одним заводом в Швеции, расположенным в Стокгольме.С 2007 года также действует завод в Таллинне, Эстония. Кроме того, она имеет торговые представительства в Бельгии, Бразилии, Китае, Франции, Германии, Великобритании, Гонконге, Италии, Японии, Швеции и США, которые вместе с распространенной по всему миру сетью торговых агентов и дистрибьюторов оказывают необходимую поддержку постоянным клиентам во многих странах мира.

Flir Systems является передовой компанией в области новых разработок и промышленного производства ИК-камер. Мы предвосхищаем потребности рынка, внося усовершенствования в имеющиеся модели и разрабатывая новые типы камер. Нашей компании принадлежат такие ключевые решения в развитии данной области техники, как первые портативные камеры с питанием от аккумулятора для проведения ИК-обследования промышленных объектов и первые ИК-камеры без системы искусственного охлаждения и многие другие.



Рисунок 14.2 СЛЕВА: Thermovision модель 661 выпуска 1969 года. Эта камера весила около 25 кг, осциллограф – 20 кг, а штатив – 15 кг. Кроме того, оператору требовался генератор переменного напряжения на 220 В и сосуд Дьюара на 10 л с жидким азотом. Слева от осциллографа видна фотоприставка Polaroid (6 кг). СПРАВА: Flir i7 выпуска 2012 года. Вес: 0,34 кг вместе с аккумулятором.

Flir Systems производит наиболее важные механические и электронные компоненты тепловизионных систем. Все этапы производственного процесса, начиная от проектирования детекторов и изготовления объективов и электронных плат, и заканчивая заводскими испытаниями и калибровкой готовых изделий, выполняются и контролируются специалистами нашей компании. Высокая квалификация специалистов по инфракрасной технологии гарантирует точность и надежность всех основных конструктивных компонентов вашей инфракрасной камеры.

14.1 Не только камеры

Руководство компании Flir Systems понимает, что производства лучших в мире систем для ИК-съемки недостаточно. Мы уверены, что для более полного использования всех возможностей систем ИК-камеры нашим заказчикам требуются наиболее современные программные средства. Специальные программы для научно-исследовательских разработок, профилактического диагностирования и неразрушающего контроля производственных процессов разрабатываются собственными подразделениями компании. Большая часть программного обеспечения выпускается на нескольких языках.

Кроме того, компания выпускает широкий ассортимент дополнительных принадлежностей для адаптации ИК-оборудования к конкретным условиям эксплуатации.

14.2 Мы делимся своими знаниями

Хотя и наши камеры сконструированы с учетом максимального удобства для пользователей, для полного использования их возможностей требуется определенный уровень знаний по термографии. Исходя их этого, компания Flir Systems создала ITC – Центр подготовки специалистов по инфракрасной технологии, который, являясь самостоятельным коммерческим предприятием, проводит сертифицированные курсы обучения в этой области техники. Обучение по программам ITC дает неоценимые знания и практический опыт.

Персонал ITC также поможет вам в применении ваших теоретических знаний по инфракрасной технике для решения практических задач.

14.3 Техническая поддержка пользователей продукции

Компания Flir Systems обладает сетью центров технического обслуживания, развернутой по всему миру. В обязанности этих центров входит обеспечение бесперебойной работы инфракрасных камер компании. Эти центры располагают всем необходимым оборудованием и высококлассными специалистами, способными в кратчайшие сроки устранить любые проблемы, связанные с функционированием инфракрасных камер. Это освобождает клиентов компании от необходимости

отправлять свои камеры на другой конец света или обращаться за техническими рекомендациями к иноязычным специалистам.

14.4 Несколько фотографий с наших заводов

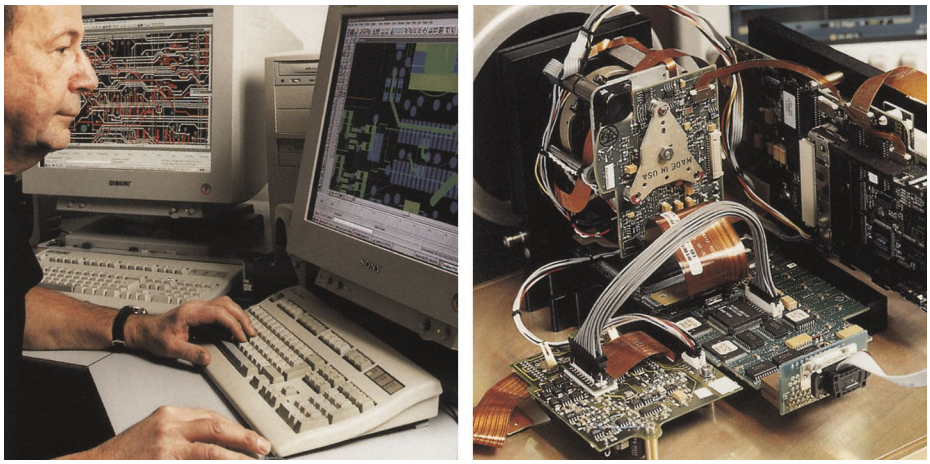


Рисунок 14.3 СЛЕВА: Разработка электроники системы; СПРАВА: Тестирование детектора МФП

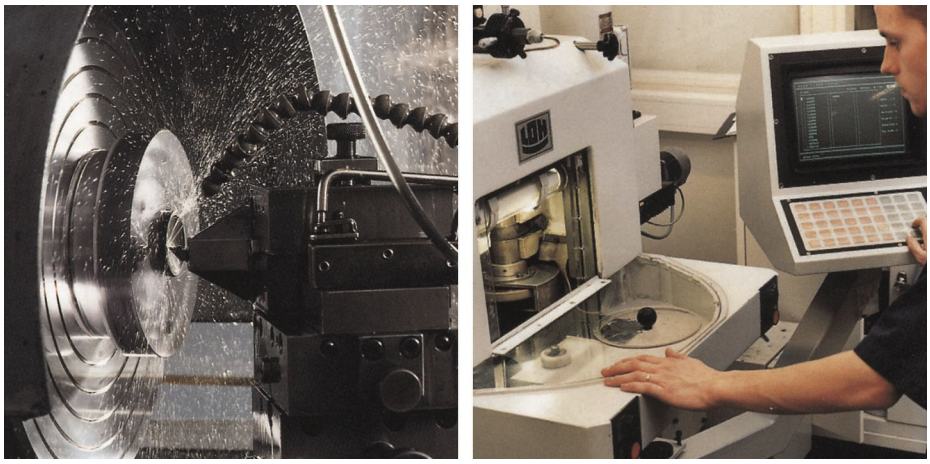


Рисунок 14.4 СЛЕВА: Алмазно-токарный механизм; СПРАВА: Полирование линз

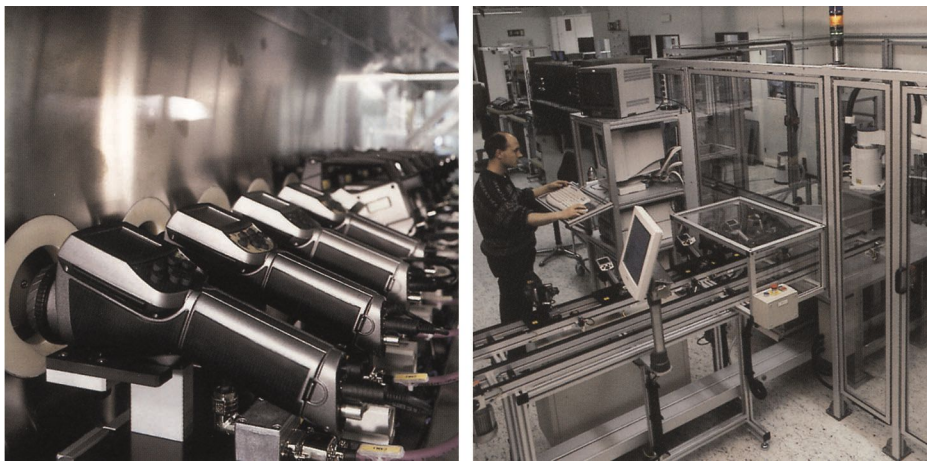


Рисунок 14.5 СЛЕВА: Тестирование инфракрасных камер в климатической камере; СПРАВА: Робот для тестирования и калибровки камеры

15 История инфракрасной технологии

Еще 200 лет назад о существовании инфракрасного диапазона спектра электромагнитного излучения даже не было известно. Первоначальное значение открытия инфракрасного диапазона спектра или, как это часто называется ИК-излучения, как формы теплового излучения, какое оно имело во время его открытия Гершелем в 1800 году, в настоящее время, вероятно, трудно понять.

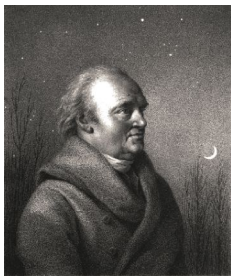


Рисунок 15.1 Сэр Уильям Гершель (1738 – 1822 гг.)

Это открытие произошло случайно во время поиска нового оптического материала. Сэр Уильям Гершель, астроном при дворе короля Англии Георга III, к тому времени уже получивший известность за открытие планеты Уран, был занят поиском материала оптического фильтра, чтобы уменьшить яркость изображения солнца в телескопах во время наблюдений за ним. Испытывая различные образцы цветного стекла, дающие одинаковое понижение яркости, он, к своему удивлению, обнаружил, что некоторые образцы пропускали лишь незначительное количество солнечного тепла, в то время как другие пропускали столько тепла, что это могло привести к повреждению глаза уже через несколько секунд наблюдения.

Гершель вскоре пришел к выводу о необходимости проведения систематических исследований с целью нахождения того материала, который бы обеспечил необходимое понижение яркости в сочетании с максимальным понижением потока тепла через него. В начале исследований он фактически повторил эксперимент с призмой Ньютона, но при этом более чем видимое распределение интенсивности спектра его интересовал эффект нагрева. Сначала он закрасил чернилами шарик чувствительного стеклянного ртутного термометра, в результате чего получился своеобразный детектор излучения, который был использован для исследования эффекта нагрева, получаемого при использовании различных цветов спектра, формируемого в верхней части распределения, путем пропускания солнечных лучей через стеклянную призму. Другие термометры, помещенные в стороне от солнечных лучей, служили для получения контрольных значений.

По мере медленного перемещения зачерненного термометра по цветам спектра значения температуры неуклонно повышались при движении от фиолетового к красному краю спектра. Это не явилось полной неожиданностью, поскольку итальянский исследователь, Ландриани, в аналогичном эксперименте в 1777 г. наблюдал схожий эффект. Однако именно Гершель первым установил, что должна существовать точка, в которой эффект нагрева достигает максимума и что эту точку не удается найти с помощью измерений, относящихся к видимой части спектра.



Рисунок 15.2 Марцилио Ландриани (1746–1815 гг.)

Перемещая термометр в темную область за пределы красной границы спектра, Гершель установил, что нагрев продолжает увеличиваться. Точка максимального нагрева, которую он обнаружил, находилась далеко за пределами красной границы - сейчас мы называем это «инфракрасными длинами волн».

Когда Гершель сделал это открытие, он назвал эту новую часть электромагнитного спектра «термометрическим спектром».. Само излучение Гершель иногда называл «темным теплом» или просто «невидимыми лучами». По иронии судьбы, несмотря на распространенное мнение, термин «инфракрасный» придумал не Гершель. Это слово стало впервые появляться в печатных материалах около 75 лет спустя, и его автор до сих пор не известен.

Использование Гершелем в исходном эксперименте стекла поначалу привело к полемике с его современниками на предмет реальности существования инфракрасных волн. Различные исследователи в попытках найти подтверждение его открытию использовали самые разные виды стекла без разбора, получая разную степень прозрачности в инфракрасном диапазоне. В своих более поздних экспериментах Гершель установил ограниченную прозрачность стекла для недавно открытого теплового излучения, в результате чего он был вынужден сделать вывод, что оптика для инфракрасного излучения, вероятно, обречена быть, исключительно, из отражательных элементов (т.е. плоских и изогнутых зеркал). К счастью, это казалось истинным только до 1830 года, когда итальянский исследователь Меллони совершил выдающееся открытие: оказалось, что встречающаяся в природе каменная соль (NaCl), кристаллы которой могли иметь достаточную величину для того, чтобы из них можно было изготавливать линзы и призмы, имеет необычайно высокую степень прозрачности для инфракрасного излучения. В результате каменная соль стала основным материалом для инфракрасной оптики в следующие сто лет, вплоть до начала искусственного выращивания синтетических кристаллов, начиная с 1930 года.



Рисунок 15.3 Македонио Меллони (1798–1854 гг.)

Термометры в качестве детекторов излучения использовались в неизменном виде вплоть до 1829 г., когда Нобили изобрел термопару. (Собственный термометр Гершеля обеспечивал разрешение до 0,2 °C, а более поздние модели давали точность до 0,05 °C) Затем произошел прорыв; Меллони последовательно соединил некоторое количество термопар, которые образовали первую термобатарею. Новое устройство обладало, как минимум, в 40 раз большей чувствительностью по сравнению с лучшим термометром той эпохи в обнаружении теплового излучения - оно могло обнаружить тепло от человека, стоящего на расстоянии в три метра от него.

Первое, так называемое, «тепловое изображение» стало возможным в 1840 г. в результате работы Сэра Джона Гершеля, сына открывателя инфракрасного излучения, также ставшего знаменитым астрономом. Возникающее благодаря неравномерному испарению тонкой масляной пленки, подвергающейся воздействию сфокусированной на ней тепловой картинки, тепловое изображение можно было видеть в отраженном свете, когда интерференционные эффекты масляной пленки делали его видимым для глаза. Сэру Джону также удалось получить простейшее воспроизведение теплового изображения на бумаге, которое он назвал «термографом».



Рисунок 15.4 Сэмюель П. Лэнгли (1834–1906 гг.)

Прогресс в повышении чувствительности детектора инфракрасного излучения был медленным. Следующим крупным прорывом, сделанным Лэнгли в 1880 г., явилось изобретение болометра. Болометр состоял из тонкой зачерненной полоски платины, подсоединенной к одному плечу цепи измерительного моста Уитстона, на которой было сфокусировано инфракрасное излучение и к которой был подключен чувствительный гальванометр. Имеются свидетельства о том, что данный инструмент мог обнаружить тепло от коровы на расстоянии 400 метров.

Английский ученый Сэр Джеймс Дьюар первым ввел использование сжиженных газов в качестве охлаждающей среды (таких как жидкий азот с температурой -196 °C) в исследованиях при низкой температуре. В 1892 г. он изобрел уникальный контейнер с вакуумной термоизоляцией, в котором можно хранить сжиженные газы в течение многих дней. Обычный «термос», используемый для хранения горячих и холодных напитков, создан на основе изобретения Дьюара.

В первые два десятилетия XX века изобретатели во всем мире осваивали использование инфракрасного излучения. Было выдано много патентов на устройства обнаружения людей, артиллерии, самолетов, кораблей и даже айсбергов. Первые работающие системы, в современном смысле, начали разрабатываться во время Первой мировой войны, когда обе противоборствующие стороны запустили исследовательские программы, направленные на военное использование инфракрасного излучения. В рамках этих программ велась разработка экспериментальных систем для обнаружения вторжения противника, замера температуры на расстоянии, защиты средств связи, а также для наведения «летающей торпеды». Проходившая испытания в этот период система инфракрасного поиска могла обнаружить приближающийся аэроплан на расстоянии 1,5 км или человека на расстоянии более 300 метров.

Наиболее чувствительные системы в то время создавались на основе принципа болометра, однако в период между двумя мировыми войнами были разработаны два существенно новых инфракрасных детектора: преобразователь изображения и детектор фотонов. Поначалу преобразователь изображения привлекал сильнейшее внимание военных, поскольку он впервые в истории открывал возможность наблюдателю буквально «видеть в темноте». Однако чувствительность преобразователя изображения была ограничена ближним ИК диапазоном, и наиболее важные военные цели (т.е. солдаты противника) требовалось освещать инфракрасными поисковыми лучами. Поскольку при этом возникал риск обнаружения позиции наблюдателя аналогично оснащенным наблюдателем противника, то, понятно, что интерес военных к преобразователю изображения, в конечном счете, угас.

Тактические недостатки военного использования, так называемых, «активных» (т. е. оснащенных поисковыми лучами) систем теплового изображения дали толчок во время Второй мировой войны развитию интенсивных засекреченных военных программ по исследованию инфракрасного излучения с целью разработки «пассивных» систем (без поисковых лучей) на базе чрезвычайно чувствительного фотонного детектора. В этот период режим секретности военных разработок полностью скрывал состояние технологии инфракрасных изображений. Завеса

секретности начала приоткрываться, только начиная с середины 1950-х годов, и с того времени соответствующие устройства тепловидения, наконец, стали становиться доступными для гражданской науки и промышленности.

A note on the technical production of this publication

This publication was produced using XML — the eXtensible Markup Language. For more information about XML, please visit http://www.w3.org/XML/

A note on the typeface used in this publication

This publication was typeset using Linotype Helvetica™ World. Helvetica™ was designed by Max Miedinger (1910–1980).

LOEF (List Of Effective Files)

T501016.xml; 6894; 2013-03-21
T505471.xml; 6422; 2013-02-06
T505517.xml; 6340; 2013-01-25
T505469.xml; 5929; 2012-10-29
T505013.xml; 5929; 2012-10-29
T505508.xml; 6607; 2013-02-26
T505509.xml; 6607; 2013-02-26
T505510.xml; 6343; 2013-01-25
T505511.xml; 6564; 2013-02-22
T505512.xml; 6607; 2013-02-26
T505514.xml; 6607; 2013-02-26
T505516.xml; 6342; 2013-01-25
T505097.xml; 5929; 2012-10-29
T505470.xml; 5935; 2012-10-29
T505007.xml; 6351; 2013-01-28
T505005.xml; 5939; 2012-10-29

Corporate Headquarters
Flir Systems, Inc.
27700 SW Parkway Ave.
Wilsonville, OR 97070
USA
Telephone: +1-503-498-3547

Website
http://www.flir.com

Customer support
http://support.flir.com

Publ. No.: T559811
Release: B
Commit: 6894
Head: 6894
Language: ru-RU
Modified: 2013-03-21
Formatted: 2013-03-21