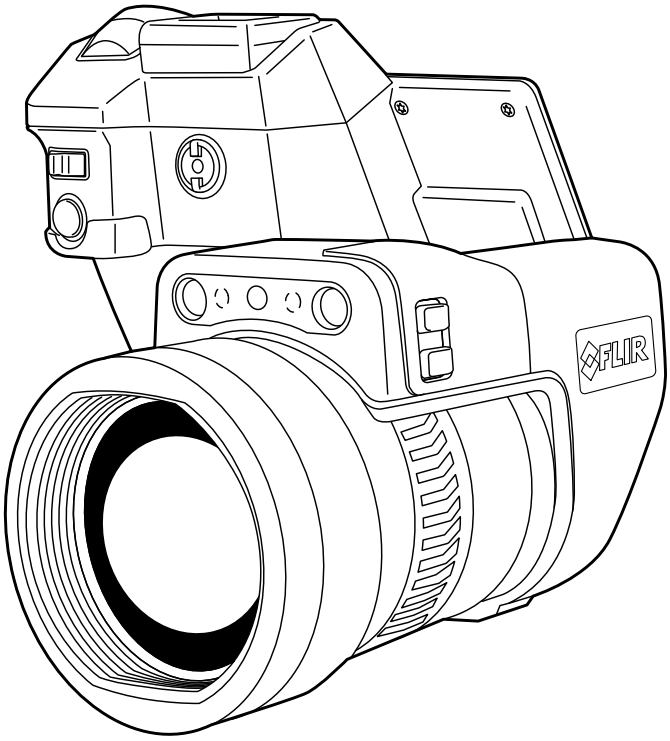
Käyttäjän opas
FLIR T10xx -sarja



Important note
Before operating the device, you must read, understand, and follow all instructions, warnings, cautions, and legal disclaimers.

Důležitá poznámka
Před použitím zařízení si přečtěte veškeré pokyny, upozornění, varování a vyvázání se ze záruky, ujistěte se, že jim rozumíte, a řiďte se jimi.

Vigtig meddelelse
Før du betjener enheden, skal du du læse, forstå og følge alle anvisninger, advarsler, sikkerhedsforanstaltninger og ansvarsfraskrivelser.

Wichtiger Hinweis
Bevor Sie das Gerät in Betrieb nehmen, lesen, verstehen und befolgen Sie unbedingt alle Anweisungen, Warnungen, Vorsichtshinweise und Haftungsausschlüsse

Σημαντική σημείωση
Πριν από τη λειτουργία της συσκευής, πρέπει να διαβάσετε, να κατανοήσετε και να ακολουθήσετε όλες τις οδηγίες, προειδοποιήσεις, προφυλάξεις και νομικές αποποιήσεις.

Nota importante
Antes de usar el dispositivo, debe leer, comprender y seguir toda la información sobre instrucciones, advertencias, precauciones y renuncias de responsabilidad.

Tärkeä huomautus
Ennen laitteen käyttämistä on luettava ja ymmärrettävä kaikki ohjeet, vakavat varoitukset, varoitukset ja lakitiedotteet sekä noudatettava niitä.

Remarque importante
Avant d'utiliser l'appareil, vous devez lire, comprendre et suivre l'ensemble des instructions, avertissements, mises en garde et clauses légales de non-responsabilité.

Fontos megjegyzés
Az eszköz használata előtt figyelmesen olvassa el és tartsa be az összes utasítást, figyelmeztetést, óvintézkedést és jogi nyilatkozatot.

Nota importante
Prima di utilizzare il dispositivo, è importante leggere, capire e seguire tutte le istruzioni, avvertenze, precauzioni ed esclusioni di responsabilità legali.

重要な注意
デバイスをご使用になる前に、あらゆる指示、警告、注意事項、および免責条項をお読み頂き、その内容を理解して従ってください。

중요한 참고 사항
장치를 작동하기 전에 반드시 다음의 사용 설명서와 경고, 주의사항, 법적 책임제한을 읽고 이해하며 따라야 합니다.

Viktig
Før du bruker enheten, må du lese, forstå og følge instruksjoner, advarsler og informasjon om ansvarsfraskrivelse.

Belangrijke opmerking
Zorg ervoor dat u, voordat u het apparaat gaat gebruiken, alle instructies, waarschuwingen en juridische informatie hebt doorgelezen en begrepen, en dat u deze opvolgt en in acht neemt.

Ważna uwaga
Przed rozpoczęciem korzystania z urządzenia należy koniecznie zapoznać się z wszystkimi instrukcjami, ostrzeżeniami, przestrogami i uwagami prawnymi. Należy zawsze postępować zgodnie z zaleceniami tam zawartymi.

Nota importante
Antes de utilizar o dispositivo, deverá proceder à leitura e compreensão de todos os avisos, precauções, instruções e isenções de responsabilidade legal e assegurar-se do seu cumprimento.

Важное примечание
До того, как пользоваться устройством, вам необходимо прочитать и понять все предупреждения, предостережения и юридические ограничения ответственности и следовать им.

Viktig information
Innan du använder enheten måste du läsa, förstå och följa alla anvisningar, varningar, försiktighetsåtgärder och ansvarsfriskrivningar.

Önemli not
Cihazı çalıştırmadan önce tüm talimatları, uyarıları, ikazları ve yasal açıklamaları okumalı, anlamalı ve bunlara uymalısınız.

重要注意事项
在操作设备之前，您必须阅读、理解并遵循所有说明、警告、注意事项和法律免责声明。

重要注意事項
操作裝置之前，您務必閱讀、了解並遵循所有說明、警告、注意事項與法律免責聲明。

Käyttäjän opas
FLIR T10xx -sarja

Sisällys

1 Yleisiä tietoja 1
1.1 Lakitiedote 1
1.2 Käyttötilastot 1
1.3 Rekisterimuutokset 1
1.4 Yhdysvaltain viranomaisrajoitukset 2
1.5 Tekijänoikeudet 2
1.6 Laatutakuu 2
1.7 Patentit 2
1.8 Third-party licenses 2
1.8.1 GNU Lesser General Public License (LGPL) 2
1.8.2 Fonts (Source Han Sans) 2
1.8.3 Fonts (DejaVu) 3
2 Turvallisuustietoja 4
3 Huomautus käyttäjälle 8
3.1 Käyttäjien keskustelupalstat 8
3.2 Kalibrointi 8
3.3 Tarkkuus 8
3.4 Elektroniikkajätteen hävittäminen 8
3.5 Koulutus 8
3.6 Käyttöoppaiden päivitykset 8
3.7 Tärkeä huomautus tästä oppaasta 9
3.8 Huomautus todistusvoimaisesta versiosta 9
4 Asiakastuki 10
4.1 Yleistä 10
4.2 Kysymyksen lähettäminen 10
4.3 Lataukset 10
5 Johdanto 12
5.1 Yleiskuvaus 12
5.2 Tärkeimmät edut 12
6 Pika-aloitusopas 13
6.1 Menettelyohje 13
6.2 Muistettavaa 13
7 Rekisteröi kamera 14
7.1 Yleistä 14
7.2 Menettelyohje 14
8 Tietoja FLIR Tools- / FLIR Tools+ -ohjelmistosta 19
8.1 Johdanto 19
8.2 Lämpökuvauksen suorittaminen 20
8.2.1 Yleistä 20
8.2.2 Kuva 20
8.2.3 Selitys 20
9 Nopean tiedonsiirtoliitännän (HSI) käyttö 21
9.1 Yleistä 21
9.2 Järjestelmän esittely 21
9.2.1 Kuva 21
9.2.2 Selitys 21
9.3 Pika-aloitusopas 22
9.4 HSI-yksikön LED-merkkivalo 22
9.5 Digitaalinen I/O 22
10 Lisävarusteet ja palvelut 23
11 Ergonomiaa koskeva huomautus 25
11.1 Yleistä 25
11.2 Kuva 25

12 Kameran osat 26
12.1 Kuva oikealta 26
12.1.1 Kuva 26
12.1.2 Selitys 26
12.2 Kuva vasemmalta 27
12.2.1 Kuva 27
12.2.2 Selitys 27
12.3 Kuva alhaalta 28
12.3.1 Kuva 28
12.3.2 Selitys 28
12.4 Kuva takaa 29
12.4.1 Kuva 29
12.4.2 Selitys 29
12.5 Kaulahihnan kiinnityskohdat 31
12.5.1 Kuva 31
12.6 Akun tilan merkkivalo 31
12.6.1 Kuva 31
12.6.2 Selitys 31
12.7 Virran merkkivalo 32
12.7.1 Kuva 32
12.7.2 Selitys 32
12.8 Laserosoitin 32
12.8.1 Kuva 32
12.8.2 Laservaroitustarra 33
12.8.3 Laserin vaatimustenmukaisuus 33
13 Näytön osat 34
13.1 General 34
13.2 Valikkojärjestelmä 34
13.3 Tilakuvakkeet ja symbolit 35
13.4 Alas pyyhkäistävä valikko 35
13.5 Kuvan päällä näkyvät tiedot 35
14 Valikoissa liikkuminen 37
14.1 General 37
14.2 Liikkuminen valikossa ohjaussauvan avulla 37
15 Kameran käsittely 38
15.1 Akun lataaminen 38
15.1.1 Akun lataaminen virtalähteen avulla, kun akku on kamerassa 38
15.1.2 Akun lataaminen erillisellä ulkoisella akkulaturilla 38
15.2 Kameran käynnistäminen 38
15.2.1 Menettelyohje 38
15.3 Kameran sammuttaminen 38
15.3.1 Menettelyohje 38
15.4 Etsimen diopterikorjauksen (terävyys) säätäminen 39
15.4.1 Kuva 39
15.4.2 Menettelyohje 39
15.5 Linssin kulman säätäminen 40
15.5.1 Kuva 40
15.6 Kameran tarkennuksen manuaalinen säätäminen 40
15.6.1 Kuva 40
15.6.2 Menettelyohje 40
15.7 Lämpökameran automaattitarkennus 41
15.7.1 Yleistä 41
15.7.2 Kuva 41
15.7.3 Menettelyohje 41

15.8 Jatkuva automaattitarkennus 42
15.8.1 Yleistä 42
15.8.2 Menettelyohje 42
15.9 Laserosoittimen käyttäminen 42
15.9.1 Kuva 43
15.9.2 Menettelyohje 43
15.10 Digitaalisen zoomaustoiminnon käyttäminen 43
15.10.1 Yleistä 43
15.10.2 Kuva 44
15.10.3 Menettelyohje 44
15.11 Ohjelmoitavien painikkeiden toimintojen määrittäminen 44
15.11.1 Yleistä 44
15.11.2 Menettelyohje 46
15.12 Kameran lampun käyttäminen salamavalona 46
15.12.1 Yleistä 46
15.12.2 Menettelyohje 46
15.13 Tiedostojen siirtäminen tietokoneeseen 46
15.13.1 Yleistä 46
15.13.2 Menettelyohje 47
15.14 Linssien vaihtaminen 47
15.15 Lähilinssin käyttäminen 51
15.15.1 Yleistä 51
15.15.2 Lähilinssin kiinnittäminen 51
15.15.3 Lähilinssin irrottaminen 53
15.16 Kompassin kalibrointi 55
15.16.1 Menettelyohje 55
16 Kuvien tallennus ja käsittely 56
16.1 Tietoja kuvatiedostoista 56
16.1.1 Yleistä 56
16.1.2 Tiedoston nimeämiskäytäntö 56
16.1.3 Tallennuskapasiteetti 56
16.1.4 Tietoja: UltraMax 56
16.2 Kuvan tallentaminen 57
16.2.1 Yleistä 57
16.2.2 Menettelyohje 57
16.3 Kuvan esikatselu 57
16.3.1 Yleistä 57
16.3.2 Menettelyohje 57
16.4 Tallennetun kuvan avaaminen 57
16.4.1 Yleistä 57
16.4.2 Menettelyohje 58
16.5 Tallennetun kuvan muokkaaminen 58
16.5.1 Yleistä 58
16.5.2 Menettelyohje 58
16.5.3 Aiheeseen liittyvää 59
16.6 Kuvan tietojen näyttäminen 59
16.6.1 Yleistä 59
16.6.2 Menettelyohje 59
16.7 PDF-raportin luominen kameralla 59
16.7.1 Yleistä 59
16.7.2 Nimeämiskäytäntö 59
16.7.3 Menettelyohje 59
16.8 Kuvan zoomaus 60
16.8.1 Yleistä 60
16.8.2 Menettelyohje 60

16.9 Kuvien poistaminen 60
16.10 Kuvalaskurin nollaus 60
16.10.1 Yleistä 60
16.10.2 Menettelyohje 60
17 Kuvakansion käsittely 61
17.1 Yleistä 61
17.2 Kuva- ja videotiedostojen avaus 61
17.3 Uuden kansion luominen 61
17.4 Kansion nimeäminen uudelleen 61
17.5 Käytössä olevan kansion vaihtaminen 62
17.5.1 Yleistä 62
17.5.2 Menettelyohje 62
17.6 Tiedostojen siirtäminen kansiosta toiseen 62
17.7 Kansion poistaminen 62
17.8 Kuvan tai videoleikkeen poistaminen 63
17.8.1 Yleistä 63
17.8.2 Menettelyohje 63
17.9 Useiden tiedostojen poistaminen 63
17.9.1 Yleistä 63
17.9.2 Menettelyohje 63
17.10 Kaikkien tiedostojen poistaminen 64
17.10.1 Yleistä 64
17.10.2 Menettelyohje 64
18 Hyvän kuvan ottaminen 65
18.1 Yleistä 65
18.2 Lämpökameran tarkennuksen säätäminen 65
18.2.1 Manuaalinen tarkennus 65
18.2.2 Automaattitarkennus 65
18.3 Lämpökuvan säätäminen 65
18.3.1 Yleistä 65
18.3.2 Esimerkki 1 66
18.3.3 Esimerkki 2 66
18.3.4 Manuaalinen säätö koskettamalla näyttöä 67
18.3.5 Manuaalinen säätäminen ohjaussauvalla 68
18.3.6 Manuaalisäätö *Taso, maks., min.* -tilassa 68
18.4 Lämpötila-alueen muuttaminen 69
18.4.1 Yleistä 69
18.4.2 Menettelyohje 69
18.5 Väripaletin vaihtaminen 69
18.5.1 Yleistä 69
18.5.2 Menettelyohje 70
18.6 Mittausparametrien vaihtaminen 71
18.7 Kuvan tasapainotuksen (non-uniformity correction, NUC) suorittaminen 71
18.7.1 Yleistä 71
18.7.2 Kuvan tasapainotus manuaalisesti 71
18.8 Kaiken kuvan päällä näkyvän tiedon piilottaminen 72
18.8.1 Yleistä 72
18.8.2 Menettelyohje 72
19 Kuvatilojen käyttö 73
19.1 Yleistä 73
19.2 Kuvaesimerkkejä 73
19.3 Kuvatilan valinta 74
20 Mittaustyökalujen käyttäminen 76
20.1 Yleistä 76

20.2 Mittaustyökalujen lisääminen/poistaminen ... 76
20.3 Muokkaa käyttäjän esiasetuksia ... 76
20.3.1 Yleistä ... 76
20.3.2 Menettelyohje ... 76
20.4 Mittaustyökalun siirtäminen ja koon muuttaminen ... 77
20.4.1 Yleistä ... 77
20.4.2 Pisteen siirtäminen ... 77
20.4.3 Neliö-, ympyrä- tai viivatyökalun siirtäminen ja koon muuttaminen ... 78
20.5 Mittausparametrien vaihtaminen ... 78
20.5.1 Yleistä ... 78
20.5.2 Parametrityypit ... 78
20.5.3 Suositeltavat arvot ... 79
20.5.4 Menettelyohje ... 79
20.5.5 Aiheeseen liittyvää ... 80
20.6 Arvojen näyttäminen tulostaulukossa ... 80
20.6.1 Yleistä ... 80
20.6.2 Menettelyohje ... 81
20.7 Käyrän näyttäminen ... 81
20.7.1 Yleistä ... 81
20.7.2 Menettelyohje ... 81
20.8 Eromittauksen luominen ja asetusten määrittäminen ... 82
20.8.1 Yleistä ... 82
20.8.2 Menettelyohje ... 82
20.9 Mittaushälytyksen asettaminen ... 82
20.9.1 Yleistä ... 82
20.9.2 Hälytystyypit ... 82
20.9.3 Hälytyssignaalit ... 82
20.9.4 Menettelyohje ... 83
21 Värihälytykset ja isotermit ... 85
21.1 Värihälytykset ... 85
21.1.1 Yleistä ... 85
21.1.2 Kuvaesimerkkejä ... 85
21.1.3 Ylitys-, alitus- ja välihälytysten asettaminen ... 86
21.1.4 Rakennussovellusten isotermit ... 87
22 Kommenttien lisääminen kuviin ... 89
22.1 Yleistä ... 89
22.2 Muistiinpanon lisääminen ... 89
22.2.1 Yleistä ... 89
22.2.2 Menettelyohje ... 89
22.3 Tekstikommenttitaulukon lisääminen ... 89
22.3.1 Yleistä ... 89
22.3.2 Menettelyohje ... 90
22.3.3 Tekstikommenttitaulukkomallin luominen ... 90
22.4 Äänikommentin lisääminen ... 92
22.4.1 Yleistä ... 92
22.4.2 Menettelyohje ... 92
22.5 Luonnoksen lisääminen ... 93
22.5.1 Yleistä ... 93
22.5.2 Menettelyohje ... 93
23 Kameran ohjelmoiminen (intervallikuvaus) ... 94
23.1 Yleistä ... 94
23.2 Menettelyohje ... 94
24 Videoleikkeiden tallentaminen ... 95
24.1 Yleistä ... 95

24.2 Menettelyohje 95
24.3 Tallennetun videoleikkeen toistaminen 95
25 Tarkkailutilan hälytys 96
25.1 Yleistä 96
25.2 Menettelyohje 96
26 Pariliitoksen luominen Bluetooth-laitteiden kanssa 98
26.1 Yleistä 98
26.2 Menettelyohje 98
27 Wi-Fi-asetusten määrittäminen 99
27.1 Yleistä 99
27.2 Langattoman yhteyspisteen määrittäminen (yleisimmin käytetty tapa) 99
27.3 Kameran yhdistäminen langattomaan lähiverkkoon (vähemmän käytetty tapa) 99
28 Tietojen hakeminen ulkoisista FLIR-mittareista 100
28.1 Yleistä 100
28.2 Ulkoisten mittareiden tekninen tuki 100
28.3 Menettelyohje 100
28.4 Tyypillinen kosteuden mittaamis- ja dokumentointimenettely 101
28.4.1 Yleistä 101
28.4.2 Menettelyohje 101
28.5 Lisätietoja 101
29 Asetusten muuttaminen 102
29.1 Yleistä 102
29.1.1 *Yhteydet* 102
29.1.2 *Kameran lämpötila-alue* 102
29.1.3 *Tallennusvaihtoehdot & -tila* 102
29.1.4 *Laitteen asetukset* 103
30 Tekniset tiedot 106
30.1 Kuva-alueen verkkolaskuri 106
30.2 Teknisiä tietoja koskeva huomautus 106
30.3 Huomautus todistusvoimaisesta versiosta 106
30.4 FLIR T1010 12° 107
30.5 FLIR T1010 28° 112
30.6 FLIR T1010 45° 117
30.7 FLIR T1020 12° 122
30.8 FLIR T1020 28° 128
30.9 FLIR T1020 45° 134
30.10 FLIR T1020 28° and 12° 140
30.11 FLIR T1020 28° and 45° 146
30.12 FLIR T1020 28°, 12°, and 45° 152
30.13 FLIR T1030sc 12° 158
30.14 FLIR T1030sc 28° 165
30.15 FLIR T1030sc 45° 172
30.16 FLIR T1040 12° 179
30.17 FLIR T1040 28° 185
30.18 FLIR T1040 45° 191
30.19 FLIR T1050sc 12° 197
30.20 FLIR T1050sc 28° 204
30.21 FLIR T1050sc 45° 211
30.22 IR lens, f=36 mm (28°) with case 218
30.23 Close-up lens 3× (51 µm) with case 220
30.24 IR lens f=21.2 mm (45°) with case 221
30.25 IR lens f=83.4 mm (12°) with case 223

30.26 FLIR T10xx SC kit 225
31 Piirustukset 227
32 Digitaalisen I/O-liittimen nastojen järjestys 235
32.1 HSI-yksikön digitaalisen I/O-liittimen nastojen järjestys 235
33 Digitaalisen I/O-liitännän kytkentäkaavio 236
34 CE-vaatimustenmukaisuusvakuutus 238
35 Kameran puhdistaminen 240
35.1 Kameran runko, kaapelit ja oheislaitteet 240
35.1.1 Nesteet 240
35.1.2 Laitteisto 240
35.1.3 Menettelyohje 240
35.2 Infrapunalinssi 240
35.2.1 Nesteet 240
35.2.2 Laitteisto 240
35.2.3 Menettelyohje 240
35.3 Infrapunailmaisin 241
35.3.1 Yleistä 241
35.3.2 Menettelyohje 241
36 Sovellusesimerkkejä 242
36.1 Kosteus ja vesivahingot 242
36.1.1 Yleistä 242
36.1.2 Kuva 242
36.2 Viallinen kontakti seinärasiassa 242
36.2.1 Yleistä 242
36.2.2 Kuva 242
36.3 Hapettunut kontaktipinta 243
36.3.1 Yleistä 243
36.3.2 Kuva 243
36.4 Lämpöeristyksen puutteet 244
36.4.1 Yleistä 244
36.4.2 Kuva 244
36.5 Veto 244
36.5.1 Yleistä 244
36.5.2 Kuva 244
37 Tietoja: FLIR Systems 246
37.1 Enemmän kuin pelkkä lämpökamera 247
37.2 Lämpökuvauskoulutus 247
37.3 Asiakkaiden tukeminen 248
38 Termit, säännöt ja määritelmät 249
39 Lämpökuvauksen mittausmenetelmät 251
39.1 Johdanto 251
39.2 Emissiivisyys 251
39.2.1 Näytteen emissiivisyyden määrittäminen 251
39.3 Heijastuva näennäislämpötila 255
39.4 Etäisyys 255
39.5 Suhteellinen ilmankosteus 255
39.6 Muut parametrit 255
40 Tietoja kalibroinnista 256
40.1 Johdanto 256
40.2 Määritelmä – mitä kalibrointi on? 256
40.3 Kameran kalibrointi FLIR Systems -järjestelmässä 256
40.4 Erot käyttäjän tekemien ja FLIR Systems -järjestelmässä suoritettujen kalibrointien välillä 257
40.5 Kalibrointi, todennus ja säätö 257

40.6 Kuvan tasapainotus 258
40.7 Lämpökuvan säätäminen (lämpötilaskaalan säätö) 258
41 Infrapunatekniikan historiaa 259
42 Lämpökuvauksen teoria 262
42.1 Johdanto 262
42.2 Sähkömagneettinen spektri 262
42.3 Mustan kappaleen lähettämä säteily 262
42.3.1 Planckin laki 263
42.3.2 Wienin siirtymälaki 264
42.3.3 Stefan-Boltzmannin laki 265
42.3.4 Mustista kappaleista poikkeavat säteilylähteet 266
42.4 Lämpösäteilyä puoliläpäisevät materiaalit 268
43 Mittauskaava 269
44 Emissiivisyystaulukot 273
44.1 Lähdeviitteet 273
44.2 Taulukot 273

1 Yleisiä tietoja

1.1 Lakitiedote

Kaikilla FLIR Systems -yhtiön tuotteilla on materiaali- ja valmistusviat kattava yhden (1) vuoden takuu alkuperäisestä ostopäivästä lukien edellyttäen, että kyseiset tuotteet on varastoitu ja niitä on käytetty normaalisti niiden ohjeiden mukaan, jotka FLIR Systems on antanut.

Jäähdyttämättömillä, kädessä pidettävillä FLIR Systems -yhtiön valmistamilla kameroilla on materiaali- ja valmistusviat kattava kahden (2) vuoden takuu alkuperäisestä ostopäivästä lukien edellyttäen, että kyseiset tuotteet on varastoitu ja niitä on käytetty normaalisti niiden ohjeiden mukaan, jotka FLIR Systems on antanut, ja että kamera on rekisteröity 60 päivän kuluessa alkuperäisestä ostopäivästä.

Jäähdyttämättömien, kädessä pidettävien FLIR Systems -yhtiön valmistamien kameroiden ilmaisimilla on materiaali- ja valmistusviat kattava kymmenen (10) vuoden takuu alkuperäisestä ostopäivästä lukien edellyttäen, että kyseiset tuotteet on varastoitu ja niitä on käytetty normaalisti niiden ohjeiden mukaan, jotka FLIR Systems on antanut, ja että kamera on rekisteröity 60 päivän kuluessa alkuperäisestä ostopäivästä.

Tuotteilla, joita FLIR Systems -yhtiö ei ole valmistanut, mutta jotka FLIR Systems on toimittanut alkuperäisostajalle järjestelmien mukana, on vain kyseisten tuotteiden valmistajien niille myöntämä takuu. FLIR Systems ei vastaa kyseisistä tuotteista.

Takuu koskee ainoastaan alkuperäisostajaa, eikä sitä voida siirtää. Takuu ei koske väärinkäytön, laiminlyönnin tai onnettomuuden kohteeksi joutuneita tai poikkeuksellisille käyttöolosuhteille altistuneita tuotteita. Takuu ei koske kulutusosia.

Mikäli tuotteessa havaitaan tämän takuun kattava vika, tuotteen käyttö on lopetettava lisävaurioiden ehkäisemiseksi. Ostajan tulee tehdä FLIR Systems -yhtiölle ilmoitus havaituista vioista viipymättä. Muussa tapauksessa takuu raukeaa.

FLIR Systems voi harkintansa mukaan joko korjata tai korvata viallisen tuotteen maksutta, jos vika liittyy valmistusmateriaaleihin tai työhön ja edellyttäen, että viallinen tuote toimitetaan FLIR Systems -yhtiölle mainitun yhden vuoden kuluessa.

Edellä on mainittu kaikki FLIR Systems -yhtiötä koskevat vikoihin liittyvät velvoitteet.

Muita nimenomaisia tai oletettuja takuita ei ole. FLIR Systems erityisesti sanoutuu irti kaikista oletetuista takuista, jotka koskevat tuotteen soveltuvuutta myyntiin tai tiettyyn tarkoitukseen.

FLIR Systems ei vastaa mistään suorasta, välillisestä, satunnaisesta tai erityisestä vahingosta huolimatta siitä, johtuuko vahinko sopimuksen tai oikeuden loukkauksesta tai muusta oikeudellisesta syystä.

Tähän takuuseen sovelletaan Ruotsin lakia.

Kaikki tästä takuusta johtuvat tai siihen liittyvät erimielisyydet, riidat tai vaatimukset käsitellään lopullisesti Tukholman kauppakamarin välimiesoikeussääntöjen mukaisessa välimiesmenettelyssä. Välimiesmenettelyn paikka on Tukholma. Välimiesmenettelyssä käytettävä kieli on englanti.

1.2 Käyttötilastot

FLIR Systems pidättää oikeuden kerätä nimettömiä käyttötilastoja ohjelmistojen ja palvelujen laadun ylläpitämistä ja kehittämistä varten.

1.3 Rekisterimuutokset

Rekisteritieto HKEY_LOCAL_MACHINE\SYSTEM\CurrentControlSet\Control\Lsa \LmCompatibilityLevel muuttuu automaattisesti tasoksi 2, jos FLIR Camera Monitor -palvelu tunnistaa, että FLIR on kytketty tietokoneeseen USB-kaapelilla. Muutos tapahtuu vain, jos kameralaitteessa on verkkokirjautumista tukeva etäverkkopalvelu.

1.4 Yhdysvaltain viranomaisrajoitukset

Tätä tuotetta saattaa koskea Yhdysvaltain vientisäädökset. Lähetä mahdolliset kysymykset sähköpostitse osoitteeseen exportquestions@flir.com.

1.5 Tekijänoikeudet

© 2018, FLIR Systems, Inc. Kaikki oikeudet pidätetään maailmanlaajuisesti. Mitään ohjelmiston osia, mukaan lukien lähdekoodi, ei saa kopioida edes osittain, siirtää, kääntää toiselle kielelle tai ohjelmointikielelle missään muodossa, esimerkiksi sähköisesti, magneettisesti, optisesti tai muulla tavoin ilman FLIR Systems -yhtiön kirjallista ennakkolupaa.

Käyttöoppaan valokopioiminen, monistaminen, kääntäminen tai siirtäminen sähköiseen tai koneellisesti luettavaan muotoon on kielletty ilman FLIR Systems -yhtiön ennalta myöntämää kirjallista suostumusta.

Tässä julkaisussa esiintyvien tuotteiden nimet ja merkit ovat joko FLIR Systems -yhtiön ja/tai sen tytäryhtiöiden rekisteröityjä tavaramerkkejä tai tavaramerkkejä. Kaikki muut tavaramerkit, kauppanimet tai yritysten nimet, joihin tässä julkaisussa viitataan, on mainittu ainoastaan tunnistustarkoituksessa, ja ne ovat vastaavien haltijoidensa omaisuutta.

1.6 Laatutakuu

Laadunhallintajärjestelmä, jonka puitteissa nämä tuotteet on kehitetty ja valmistettu, on sertifioitu ISO 9001 -standardin mukaan.

FLIR Systems on sitoutunut jatkuvaan kehitykseen. Tästä syystä pidätämme oikeuden tehdä tuotteisiin muutoksia ja parannuksia ilman ennakkoilmoitusta.

1.7 Patentit

000439161; 000653423; 000726344; 000859020; 001707738; 001707746; 001707787; 001776519; 001954074; 002021543; 002021543-0002; 002058180; 002249953; 002531178; 002816785; 002816793; 011200326; 014347553; 057692; 061609; 07002405; 100414275; 101796816; 101796817; 101796818; 102334141; 1062100; 11063060001; 11517895; 1226865; 12300216; 12300224; 1285345; 1299699; 1325808; 1336775; 1391114; 1402918; 1404291; 1411581; 1415075; 1421497; 1458284; 1678485; 1732314; 17399650; 1880950; 1886650; 2007301511414; 2007303395047; 2008301285812; 2009301900619; 20100060357; 2010301761271; 2010301761303; 2010301761572; 2010305959313; 2011304423549; 2012304717443; 2012306207318; 2013302676195; 2015202354035; 2015304259171; 204465713; 204967995; 2106017; 2107799; 2115696; 2172004; 2315433; 2381417; 2794760001; 3006596; 3006597; 303330211; 4358936; 483782; 484155; 4889913; 4937897; 4995790001; 5177595; 540838; 579475; 584755; 599392; 60122153; 6020040116815; 602006006500.0; 6020080347796; 6020110003453; 615113; 615116; 664580; 664581; 665004; 665440; 67023029; 6707044; 677298; 68657; 69036179; 70022216; 70028915; 70028923; 70057990; 7034300; 710424; 7110035; 7154093; 7157705; 718801; 723605; 7237946; 7312822; 7332716; 7336823; 734803; 7544944; 7606484; 7634157; 7667198; 7809258; 7826736; 8018649; 8153971; 8212210; 8289372; 8340414; 8354639; 8384783; 8520970; 8565547; 8595689; 8599262; 8654239; 8680468; 8803093; 8823803; 8853631; 8933403; 9171361; 9191583; 9279728; 9280812; 9338352; 9423940; 9471970; 9595087; D549758.

1.8 Third-party licenses

1.8.1 GNU Lesser General Public License (LGPL)

http://www.gnu.org/licenses/lgpl-2.1.en.html

(Retrieved May 27, 2015)

1.8.2 Fonts (Source Han Sans)

https://github.com/adobe-fonts/source-han-sans/blob/master/LICENSE.txt

(Retrieved May 27, 2015)

1.8.3 Fonts (DejaVu)

http://dejavu-fonts.org/wiki/License

(Retrieved May 27, 2015)

2 Turvallisuustietoja

VAROITUS

Koskee seuraavia tuotteita: luokan B digitaalilaitteet.

Tämä laite on testattu ja sen on todettu noudattavan FCC:n sääntöjen 15. osan mukaisia luokan B digitaalilaitteen raja-arvoja. Nämä raja-arvot varmistavat kohtuullisen häiriösuojauksen käytettäessä laitetta asuintiloissa. Tämä laite tuottaa, käyttää ja voi säteillä radiotaajuista energiaa, ja mikäli laitetta ei asenneta ja käytetä ohjeiden mukaisesti, se voi häiritä radioliikennettä. Ei voida kuitenkaan antaa takeita siitä, ettei häiriöitä ilmene jossakin tietyssä asennuksessa. Jos tämä laite aiheuttaa haitallisia häiriöitä radio- tai TV-vastaanottoon, minkä voi todeta kytkemällä tähän laitteeseen virran ja katkaisemalla virran, käyttäjä voi yrittää poistaa häiriön seuraavilla tavoilla:

- Suuntaa antenni uudelleen tai muuta sen paikkaa.
- Siirrä tämä laite kauemmas vastaanottimesta.
- Liitä tämä laite pistorasiaan, joka kuuluu eri virtapiiriin kuin se, johon vastaanotin on liitetty.
- Ota yhteys laitteen jälleenmyyjään tai ammattitaitoiseen radio- ja televisioasentajaan ja pyydä apua.

VAROITUS

Koskee seuraavia tuotteita: Säännöksissä 15.19 ja RSS-247 nro 1 määritellyt digitaalilaitteet.

HUOMAUTUS: Tämä laite noudattaa FCC:n sääntöjen osan 15 ja Kanadan teollisuusministeriön RSS-247-säännöksen nro 1 määräyksiä. Laitteen toiminnasta on määrätty seuraavat kaksi ehtoa:

1. laite ei saa aiheuttaa haitallista häiriötä, ja
2. laitteen pitää sietää mahdollinen vastaanotettu häiriö, mukaan lukien sellainen häiriö, joka saattaa aiheuttaa toimintahäiriöitä laitteessa.

VAROITUS

Tämä laite on Japanin radiolain (電波法) ja Japanin teleyrityslain (電気通信事業法) määräysten mukainen. Laitteen muokkaaminen mitätöi sille myönnetyn tunnistenumeron.

VAROITUS

Koskee seuraavia tuotteita: säännöksessä 15.21 määritellyt digitaalilaitteet.

HUOMAUTUS: Tähän laitteeseen tehdyt muutokset, joita FLIR Systems ei nimenomaisesti ole hyväksynyt, voivat mitätöidä laitteen käyttöluvan, jonka FCC on myöntänyt.

VAROITUS

Koskee seuraavia tuotteita: digitaalilaitteet, jotka on määritelty säännöksissä 2.1091, 2.1093 ja OET Bulletin 65.

Tietoa radiotaajuiselle säteilylle altistumisesta: Laitteen säteilemä lähtöteho on alle FCC:n ja IC:n määrittämien radiotaajuisen säteilyn raja-arvojen. Siitä huolimatta laitetta on käytettävä siten, että tavallisen käytön aikana säteilyä kohdistuu mahdollisimman vähän ihmisiin.

VAROITUS

Koskee seuraavia tuotteita: kamerat, joissa on laserosoitin tai laserosoittimia.

Älä katso suoraan lasersäteeseen. Lasersäde voi ärsyttää silmiä.

VAROITUS

Koskee seuraavia tuotteita: kamerat, joissa on akku tai akkuja.

Älä avaa akkua tai tee siihen muutoksia. Akun turva- ja suojamekanismit voivat vahingoittuessaan saada akun kuumenemaan, räjähtämään tai syttymään.

VAROITUS

Koskee seuraavia tuotteita: kamerat, joissa on akku tai akkuja.

Jos akku vuotaa ja nestettä joutuu silmiin, älä hiero silmiä. Huuhtele hyvin runsaalla vedellä ja ota heti yhteyttä lääkäriin. Muutoin akkuneste voi aiheuttaa silmävammoja.

VAROITUS

Koskee seuraavia tuotteita: kamerat, joissa on akku tai akkuja.

Älä jatka akun lataamista, jos se ei latoudu ilmoitetussa ajassa. Jos akun lataamista jatketaan, se voi kuumentua, räjähtää tai syttyä, mistä voi aiheutua henkilövahinkoja.

VAROITUS

Koskee seuraavia tuotteita: kamerat, joissa on akku tai akkuja.

Tyhjennä akku vain käyttämällä sitä oikeassa laitteessa. Jos akkua ei käytetä oikeassa laitteessa, akun tehokkuus tai käyttöikä voi lyhentyä. Jos akkua ei käytetä oikeassa laitteessa, akun kuormitus saattaa poiketa suunnitellusta. Tämä voi johtaa akun kuumenemiseen tai räjähtämiseen ja henkilövahinkoihin.

HUOMIO

Käytä kameran kanssa vain sellaista akkua, jossa on osanumero T199364 (jonka FLIR Systems on toimittanut).

VAROITUS

Ennen nesteiden käyttöä lue huolellisesti kaikki aineen pakkauksen varoitukset ja käyttöturvallisuustiedotteet. Nesteet voivat olla vaarallisia ja aiheuttaa henkilövahinkoja.

HUOMIO

Älä suuntaa lämpökameraa voimakkaisiin energianlähteisiin, kuten lasersäteilyä lähettäviin laitteisiin tai aurinkoon, vaikka suojus olisi paikallaan. Muutoin kameran tarkkuus voi huonontua. Kameran sisäinen ilmaisin voi myös vahingoittua.

HUOMIO

Älä käytä kameraa yli +50 C:n lämpötilassa, ellei käyttöoppaassa tai teknisissä tiedoissa ole annettu muita ohjeita. Korkea lämpötila voi vahingoittaa kameraa.

HUOMIO

Koskee seuraavia tuotteita: kamerat, joissa on laserosoitin tai laserosoittimia.

Suojaa laserosoitin suojakannella, kun et käytä sitä. Muutoin laserosoitin voi vioittua.

HUOMIO

Koskee seuraavia tuotteita: kamerat, joissa on akku tai akkuja.

Älä kytke akkuja suoraan auton savukkeensytyttimeen, ellei FLIR Systems ole toimittanut erityistä sovitinta akkujen liittämiseksi savukkeensytyttimeen. Muutoin akut voivat vioittua.

HUOMIO

Koskee seuraavia tuotteita: kamerat, joissa on akku tai akkuja.

Älä kytke akun positiivista ja negatiivista napaa toisiinsa metalliesineellä (kuten johtimella). Muutoin akku voi vioittua.

HUOMIO

Koskee seuraavia tuotteita: kamerat, joissa on akku tai akkuja.

Suojaa akku kastumiselta. Muutoin akku voi vioittua.

HUOMIO

Koskee seuraavia tuotteita: kamerat, joissa on akku tai akkuja.

Älä tee akkuun reikiä. Akku voi vioittua.

HUOMIO

Koskee seuraavia tuotteita: kamerat, joissa on akku tai akkuja.

Älä lyö akkua vasaralla. Akku voi vioittua.

HUOMIO

Koskee seuraavia tuotteita: kamerat, joissa on akku tai akkuja.

Älä astu akun päälle, lyö sitä tai aiheuta akulle iskuja. Muutoin akku voi vioittua.

HUOMIO

Koskee seuraavia tuotteita: kamerat, joissa on akku tai akkuja.

Älä heitä akkuja tuleen, aseta niitä tulen lähistölle tai suoraan auringonvaloon. Jos akku kuumenee, sen sisäänrakennettu turvajärjestelmä käynnistyy ja voi pysäyttää akun lataamisen. Jos akku kuumenee, turvajärjestelmä voi vioittua, mikä voi johtaa akun kuumenemiseen edelleen ja akun vioittumiseen tai syttymiseen.

HUOMIO

Koskee seuraavia tuotteita: kamerat, joissa on akku tai akkuja.

Älä heitä akkua tuleen tai nosta akun lämpötilaa lämmön avulla. Muutoin akku voi vioittua ja aiheuttaa henkilövahinkoja.

HUOMIO

Koskee seuraavia tuotteita: kamerat, joissa on akku tai akkuja.

Älä heitä akkua tuleen tai aseta akkua avotulen, lieden tai muiden kuumien kohteiden läheisyyteen. Muutoin akku voi vioittua ja aiheuttaa henkilövahinkoja.

HUOMIO

Koskee seuraavia tuotteita: kamerat, joissa on akku tai akkuja.

Älä tee akkuun suoria juotoksia. Akku voi vioittua.

HUOMIO

Koskee seuraavia tuotteita: kamerat, joissa on akku tai akkuja.

Älä käytä akkua, jos siitä käytön, lataamisen tai varastoinnin aikana lähtee epätavallinen haju, se tuntuu kuumalta, sen väri tai muoto muuttuu tai se on epätavallisessa tilassa. Jos havaitset akussa jonkin mainituista ongelmista, ota yhteys tuotteen myyjään. Muutoin akku voi vioittua ja aiheuttaa henkilövahinkoja.

HUOMIO

Koskee seuraavia tuotteita: kamerat, joissa on akku tai akkuja.

Käytä akun lataamiseen ainoastaan juuri siihen tarkoitettua laturia. Muutoin akku voi vioittua.

HUOMIO

Koskee seuraavia tuotteita: kamerat, joissa on akku tai akkuja.

Käytä kamerassa ainoastaan siihen tarkoitettua akkua. Muutoin kamera ja akku voivat vioittua.

HUOMIO

Koskee seuraavia tuotteita: kamerat, joissa on akku tai akkuja.

Akun lataukseen sallittu ympäristön lämpötila on 0…+45 °C, paitsi Korean myyntialueella: +10…+45 °C. Akun lataaminen muussa kuin sallitussa lämpötilassa saattaa aiheuttaa akun kuumenemisen tai rikkoutumisen. Akun kapasiteetti tai käyttöikä voi myös kärsiä.

HUOMIO

Koskee seuraavia tuotteita: kamerat, joissa on akku tai akkuja.

Akun lataukseen sallittu ympäristön lämpötila on 0 °C – +45 °C. Akun lataaminen muussa kuin sallitussa lämpötilassa saattaa aiheuttaa akun kuumenemisen tai murtumisen. Myös akun kapasiteetti tai käyttöikä voi kärsiä.

HUOMIO

Koskee seuraavia tuotteita: kamerat, joissa on akku tai akkuja.

Akun varauksen purkamiseen sallittu ympäristön lämpötila on –15…+50 °C, ellei käyttöoppaissa tai teknisissä tiedoissa ole muuta mainittu. Akun käyttäminen tämän lämpötila-alueen ulkopuolella voi heikentää akun kapasiteettia tai lyhentää sen käyttöikää.

HUOMIO

Koskee seuraavia tuotteita: kamerat, joissa on akku tai akkuja.

Jos akku on kulunut, eristä akun navat teipillä tai vastaavalla materiaalilla ennen akun hävittämistä. Muutoin akku voi vioittua ja aiheuttaa henkilövahinkoja.

HUOMIO

Koskee seuraavia tuotteita: kamerat, joissa on akku tai akkuja.

Kuivaa kaikki kosteus akusta ennen sen asettamista paikalleen. Muutoin akku voi vioittua.

HUOMIO

Älä käytä liuottimia tai vastaavia nesteitä kameraan, johtoihin tai muihin tarvikkeisiin. Muutoin akku voi vioittua ja aiheuttaa henkilövahinkoja.

HUOMIO

Kuivaa infrapunalinssi varovasti. Linssissä on heijastumia vaimentava pinnoite, joka vahingoittuu helposti. Infrapunalinssi voi vaurioitua.

HUOMIO

Puhdista infrapunalinssi hellävaroen. Muutoin puhdistus voi vahingoittaa heijastumia vaimentavaa pinnoitetta.

Huom Kotelointiluokan vaatimukset täyttyvät vain, kun kameran kaikki aukot on suljettu asianomaisilla kansilla, luukuilla ja suojuksilla, mukaan lukien tiedontallennukseen, akkuihin ja liitäntöihin liittyvät lokerot.

HUOMIO

Koskee seuraavia tuotteita: kamerat, joissa on etsin.

Älä päästä etsimeen säteitä voimakkaista energianlähteistä, kuten lasersäteilyä lähettävistä laitteista tai auringosta. Kamera voi vahingoittua.

3 Huomautus käyttäjälle

3.1 Käyttäjien keskustelupalstat

Voit vaihtaa ajatuksia, ratkoa ongelmia ja keskustella ratkaisuista muiden lämpökuvaajien kanssa käyttäjille tarkoitetuilla keskustelupalstoillamme. Pääset palstoille seuraavassa osoitteessa: Pääset palstoille seuraavassa osoitteessa:

http://forum.infraredtraining.com/

3.2 Kalibrointi

Suosittelemme, että lähetät kameran meille kalibroitavaksi kerran vuodessa. Tiedustele paikallisesta myyntikonttorista, minne voit toimittaa kameran.

3.3 Tarkkuus

Suosittelemme, että odotat 5 minuuttia, ennen kuin käytät kameraa sen käynnistämisen jälkeen lämpötilan mittaukseen. Siten varmistat tarkan tuloksen.

3.4 Elektroniikkajätteen hävittäminen

Sähkö- ja elektroniikkalaitteet (EEE) sisältävät materiaaleja, osia ja kemikaaleja, jotka saattavat olla ympäristölle vaarallisia ja terveydelle haitallisia, jos sähkö- ja elektroniikkalaiteromua (WEEE) ei käsitellä asianmukaisesti.

Laitteet, joissa on rastitettu roska-astian kuvake, ovat sähkö- ja elektroniikkalaitteita. Rastitettu roska-astian kuvake osoittaa, että sähkö- ja elektroniikkalaitteita ei saa hävittää lajittelemattoman kotitalousjätteen mukana, vaan laitteet on kierrätettävä erikseen.

Tämän vuoksi kaikki paikallisviranomaiset ovat laatineet kierrätysohjeet, joiden mukaisesti asukkaat voivat hävittää sähkö- ja elektroniikkalaitteita kierrätyskeskuksissa tai muissa keräyspisteissä. Vaihtoehtoisesti sähkö- ja elektroniikkalaiteromua voidaan kerätä myös suoraan kotitalouksista. Yksityiskohtaisempia tietoja on saatavilla asiaankuuluvan paikallisviranomaisen teknisestä hallinnosta.

3.5 Koulutus

Tietoja lämpökuvauksen koulutustarjonnasta on osoitteessa:

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

3.6 Käyttöoppaiden päivitykset

Käyttöoppaamme päivitetään useita kertoja vuodessa, ja julkaisemme myös tuotteita koskevia tärkeitä tiedotteita säännöllisesti.

Uusimmat käyttöoppaat, käyttöoppaiden käännökset ja tiedotteet ovat Download-välilehdessä seuraavassa osoitteessa:

http://support.flir.com

Rekisteröityminen Internetin kautta kestää vain muutaman minuutin. Latausalueella ovat myös muiden tuotteidemme käyttöoppaiden uusimmat versiot ja vanhojen tuotteidemme käyttöoppaat.

3.7 Tärkeä huomautus tästä oppaasta

FLIR Systems julkaisee yleisoppaita, jotka on tarkoitettu useita malliston kameroita varten.

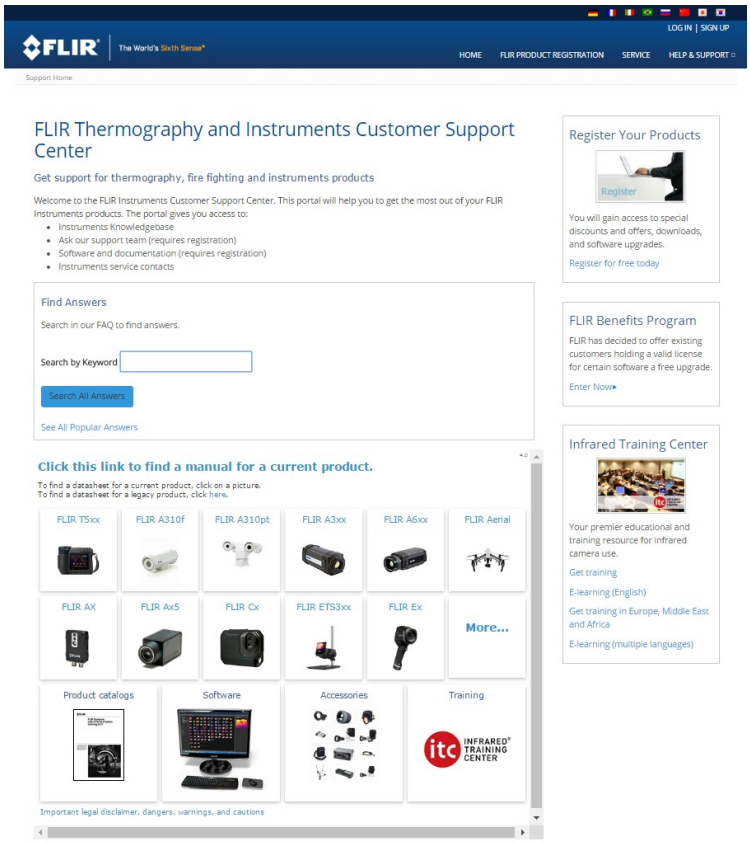
Tämän vuoksi tässä oppaassa voi olla ohjeita ja kuvauksia, jotka eivät koske omaa kameramalliasi.

3.8 Huomautus todistusvoimaisesta versiosta

Tämän julkaisun todistusvoimainen versio on englanninkielinen versio. Jos julkaisujen välillä on käännösvirheistä johtuvia eroja, englanninkielinen versio katsotaan oikeaksi.

Mahdolliset muutokset tehdään ensin englanninkieliseen versioon.

4 Asiakastuki



4.1 Yleistä

Jos tarvitset asiakastukea, käy seuraavassa sivustossa:

http://support.flir.com

4.2 Kysymyksen lähettäminen

Kysymyksen lähettäminen asiakastukeen edellyttää, että olet rekisteröitynyt käyttäjä. Rekisteröityminen Internetin kautta kestää vain muutaman minuutin. Jos haluat etsiä aiemmin esitettyjä kysymyksiä ja vastauksia tietämyskannasta, sinun ei tarvitse olla rekisteröitynyt käyttäjä.

Kun haluat lähettää kysymyksen, pidä seuraavat tiedot saatavillasi:

- kameran malli
- kameran sarjanumero
- kameran ja laitteen välinen tiedonsiirtoprotokolla tai -tapa (esimerkiksi SD-muistikortinlukija, HDMI, Ethernet, USB tai FireWire)
- laitteen tyyppi (PC-tietokone/Mac/iPhone/iPad/Android-laite jne.)
- ohjelmaversiot valmistajalta FLIR Systems
- käyttäjän oppaan koko nimi, julkaisunumero ja versionumero.

4.3 Lataukset

Asiakastukisivustosta voit ladata myös seuraavat, jos ne liittyvät tuotteeseen:

- lämpökameran ohjelmistopäivitykset

- tietokoneohjelmistojen päivitykset
- tietokoneohjelmistojen ilmais- ja arviointiversiot
- nykyisten ja vanhojen tuotteiden käyttöoppaat
- piirustukset (*.dxf- ja *.pdf-muodossa)
- Cad-tietomallit (*.stp-muodossa)
- käyttöesimerkkejä
- tietolomakkeet
- tuoteluettelot.

5 Johdanto

5.1 Yleiskuvaus

FLIR T10xx -sarja on suunniteltu asiantuntijoille, jotka tarvitsevat työssään parasta mahdollista suorituskykyä ja uusinta tekniikkaa. Sarjan kameroissa yhdistyvät ergonominen muotoilu, monipuolisten ominaisuuksien mukanaan tuoma joustavuus ja huipputason kuvanlaatu: infrapunakuvien tarkkuus on 1024 × 768 pikseliä. Tarkkuus, herkkyys ja radiometriset tallennus- ja suoratoistomahdollisuudet tekevät FLIR T10xx -sarjan kameroista sopivia vaativaan tutkimus- ja kehityskäyttöön.

5.2 Tärkeimmät edut

- Suunniteltu tutkimus- ja kehityskäyttöön: FLIR T10xx -sarjan kamerat ovat erittäin tarkkoja ja herkkiä, joten pientenkin lämpötilaerojen mittaaminen onnistuu tarkasti. Reaaliaikaisen radiometrisen tallennuksen ansiosta kameran SD-muistikortille voi tallentaa nopeita tapahtumia, joiden analysointi onnistuu kameran mukana toimitettavan analyysiohjelmiston avulla.
- Joustava ja monipuolinen: Monipuoliset mittaus- ja analyysitoiminnot tekevät kamerasta joustavan työkalun kaikkiin käyttötarpeisiin. Suosikkitoimintojen käyttö on helppoa kahden ohjelmoitavan painikkeen avulla.
- Paras mahdollinen suorituskyky uusimmalla tekniikalla: FLIR T10xx -sarjassa on innovatiivinen Multi Spectral Dynamic Imaging (MSX) -toiminto, jonka avulla saat otettua aiempaa yksityiskohtaisempia kuvia. Jatkuva automaattitarkennus tekee FLIR T10xx -sarjan kameroista täysin automaattisia lämpökameroita.

6 Pika-aloitusopas

6.1 Menettelyohje

Toimi seuraavasti:

1. Aseta akku akkulokeroon.
2. Lataa akkua neljä tuntia ennen kameran ensimmäistä käyttökertaa.
3. Aseta muistikortti korttipaikkaan.

   Huom Tyhjennä muistikortti tai käytä muistikorttia, jota ei ole aiemmin käytetty eri kameraversiossa tai erityyppisessä kamerassa. Kamerat saattavat järjestellä tiedostot muistikortille eri tavalla. Niinpä on olemassa tietojen menetyksen riski, jos samaa muistikorttia käytetään eri versioissa tai erityyppisissä kameroissa.

4. Käynnistä kamera painamalla virtapainiketta ⏻.
5. Suuntaa kamera kuvauskohteeseen.
6. Lämpökameran tarkennuksen säätäminen.

   Huom Tarkennuksen säätäminen oikein on erittäin tärkeää. Virheelliset tarkennussäädöt vaikuttavat siihen, miten kuvatilat toimivat. Tarkennusasetukset vaikuttavat myös lämpötilan mittaamiseen.

7. Tallenna kuva painamalla tallennuspainiketta.
8. Lataa ja asenna FLIR Tools/Tools+ tai FLIR Report Studio tietokoneellesi. [1]
9. Käynnistä FLIR Tools/Tools+ tai FLIR Report Studio.
10. Kytke kamera tietokoneeseen USB-kaapelilla.
11. Tuo kuvat kohteeseen FLIR Tools/Tools+ tai FLIR Report Studio ja luo tarkastusraportti.
12. Lähetä tarkastusraportti asiakkaalle.

6.2 Muistettavaa

- Säädä ensin tarkennus. Jos kamera on väärin tarkennettu, mittaustulos on virheellinen.
- Useimmissa kameroissa asteikko säätyy automaattisesti. Käytä automaattisäätöä ensin ja tarvittaessa säädä asteikkoa manuaalisesti.
- Lämpökamerassa on tarkkuusraja, johon vaikuttavat ilmaisimen koko, linssi ja etäisyys kohteeseen. Mittauspistetyökalun keskikohdan avulla voit tarkistaa, kuinka suuri kohteen on vähintään oltava. Siirry tarvittaessa lähemmäksi. Pysy kaukana vaarallisilta alueilta ja jännitteellisistä komponenteista.
- Ole tarkkana, kun pidät kameraa kohtisuorassa kohteeseen nähden. Huomioi etenkin heijastukset matalilla emissiivisyysarvoilla – käyttäjästä, kamerasta tai ympäristöstä saattaa tulla heijastusten päälähde.
- Valitse mittaukseen erittäin emissiivinen alue, kuten himmeäpintainen alue.
- Kiiltävät, matalaemissiiviset kohteet voivat näkyä kamerassa lämpiminä tai kylminä, sillä ne lähinnä aiheuttavat heijastuksia.
- Vältä suoraa auringonvaloa kuvattavissa kohteissa.
- Erityyppiset viat, kuten rakennuksen rakenneviat, voivat tuottaa samantyyppisiä lämpökuvia.
- Lämpökuvien oikea analysointi edellyttää ammattitietoutta käyttökohteesta.

1. FLIR Tools+ ja FLIR Report Studio ovat käyttöoikeuden alaisia ohjelmistoja.

7 Rekisteröi kamera

7.1 Yleistä

Kun rekisteröit kameran, saat laajemman takuun ja muita etuja.

Jotta voit rekisteröidä kameran, sinun on kirjauduttava sisään FLIR-asiakastukitiliin. Jos sinulla on jo FLIR-asiakastukitili, voit käyttää samoja kirjautumistietoja. Rekisteröinti suoritetaan loppuun antamalla nelinumeroinen koodi kameraan.

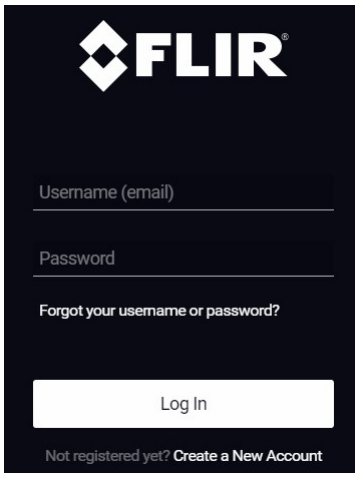
7.2 Menettelyohje

Toimi seuraavasti:

1. Siirry seuraavalle verkkosivulle tietokoneella tai muulla Internetiin yhdistetyllä laitteella:

   http://support.flir.com/camreg

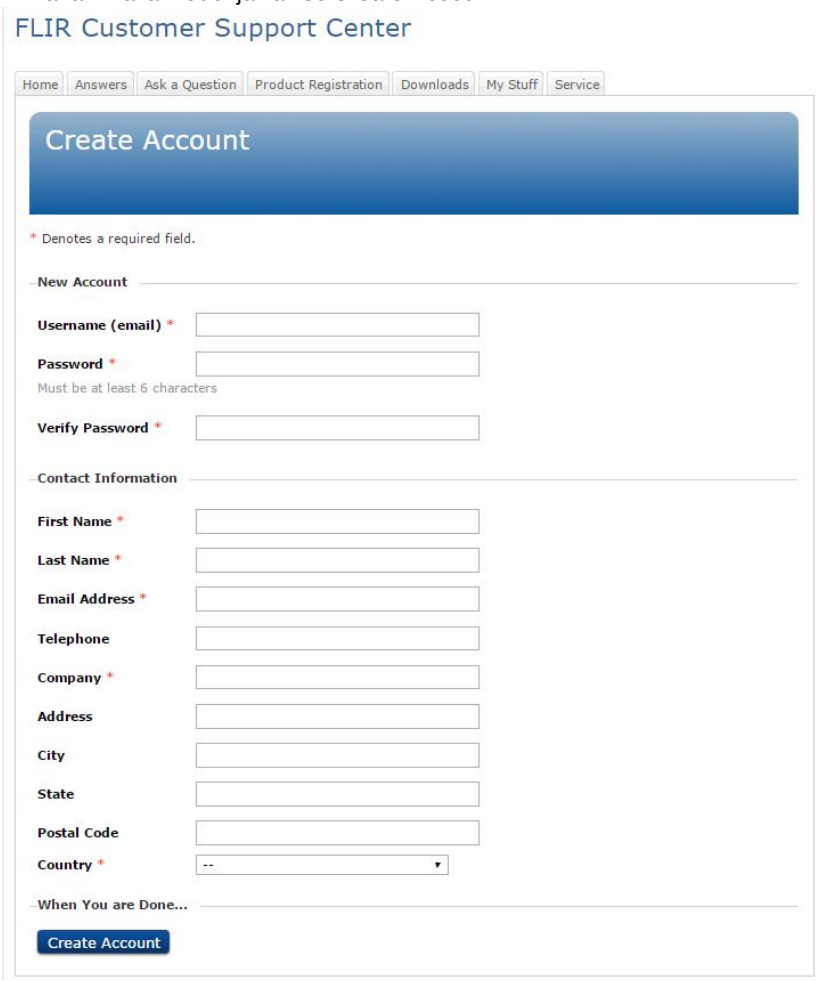
   Seuraava valintaikkuna tulee näkyviin:

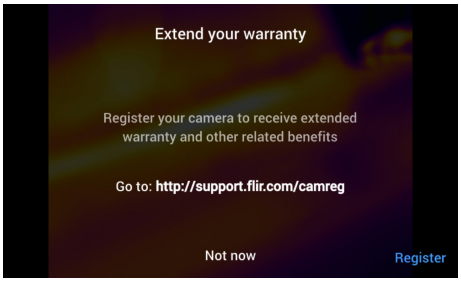
2. Kirjaudu sisään nykyisellä FLIR-asiakastukitilillä seuraavasti:

   2.1. Anna oma *Username* ja *Password*.
   2.2. Valitse *Log In*.

3. Luo uusi FLIR-asiakastukitili seuraavasti:
   3.1. Valitse *Create a New Account*.
   3.2. Anna tarvittavat tiedot ja valitse *Create Account*.

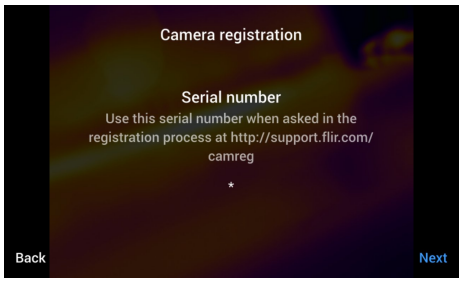


4. Valitse kameran näytössä (*Asetukset*) > *Laitteen asetukset* > *Kameran tiedot* > *Rekisteröi kamera*. Seuraava valintaikkuna tulee näkyviin:



Huom Kun käynnistät kameran ensimmäistä kertaa, rekisteröinnin valintaikkuna tulee näkyviin osana aluekohtaisten asetuksien määrittämistä.

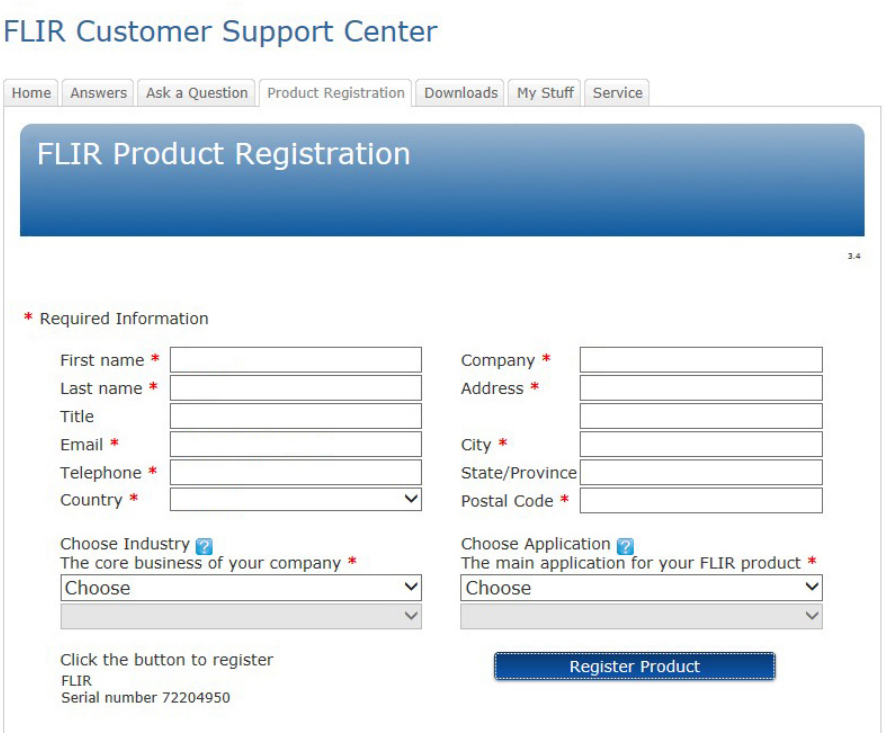
5. Valitse *Rekisteröi* ja paina ohjaussauvaa. Näyttöön tulee valintaikkuna, jossa on kameran sarjanumero.



6. Anna kameran sarjanumero tietokoneella ja valitse *Validate*.

7. Kun sarjanumero on vahvistettu, valitse *Continue*.

8. Anna tarvittavat tiedot ja valitse *Register Product*.



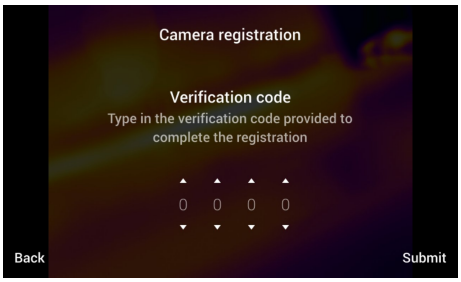
9. Kun rekisteröinti on valmis, näkyviin tulee nelinumeroinen koodi.

Huom

- Lisäksi koodi lähetetään sähköpostitse FLIR-asiakastukitiliisi määritettyyn sähköpostiosoitteeseen.
- Koodi näkyy myös FLIR-asiakastukiportaalissa kohdassa *My Stuff* > *Products*.

10. Anna koodi kameraan seuraavasti:

- Valitse numero liikuttamalla ohjaussauvaa ylös/alas.
- Vaihda edellisen ja seuraavan numeron välillä painamalla ohjaussauvaa vasemmalle/oikealle.
- Kun kaikki numerot on annettu, liikuta ohjaussauvaa oikealle ja valitse *Submit*. Vahvista painamalla ohjaussauvaa.

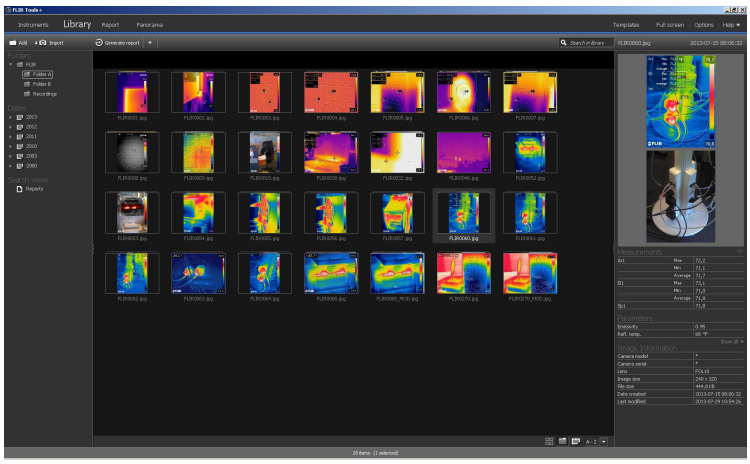


11. Kamera on nyt rekisteröity ja laajennettu takuusi on astunut voimaan.

8 Tietoja FLIR Tools- / FLIR Tools+ -ohjelmistosta

8.1 Johdanto

FLIR Tools on ladattavissa ilmaiseksi osoitteesta http://support.flir.com/tools. FLIR Tools + -ohjelmistolla saat käyttöösi kattavammat toiminnot kuin FLIR Tools -vakio-ohjelmistolla. FLIR Tools+ -lisenssikortti toimitetaan FLIR T10xx -kameran mukana.



FLIR Tools/Tools+ on ohjelmisto, jonka avulla voit helposti päivittää kamerasi ja luoda tarkistusraportteja.

Esimerkkejä FLIR Tools/Tools+ -ohjelmiston käyttömahdollisuuksista:

- siirrä kuvia kamerasta tietokoneeseen
- hae kuvia käyttämällä suodattimia
- määritä, siirrä ja muuta mittaustyökalujen kokoa lämpökuvassa
- ryhmittele tiedostoja
- luo panoraamakuvia useita pieniä kuvia yhdistämällä
- luo kuvista PDF-muotoisia kuvasivuja
- lisää otsikoita, alatunnisteita ja logoja kuvasivuihin
- luo kuvista PDF/Microsoft Word-raportteja
- lisää otsikoita, alatunnisteita ja logoja raportteihin
- päivitä lämpökameraasi uusin laiteohjelmisto

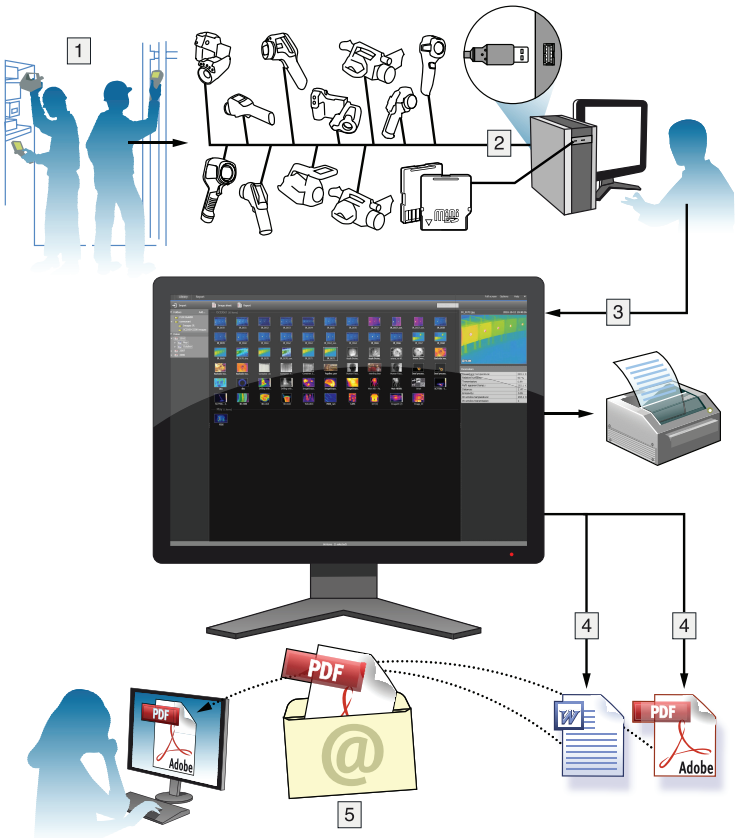
Katso lisätietoja FLIR Tools/Tools+ -ohjelmiston käyttöohjeesta.

8.2 Lämpökuvauksen suorittaminen

8.2.1 Yleistä

Lämpökuvauksessa noudatetaan tyypillistä työnkulkua. Tässä osassa on esimerkki lämpökuvauksen työnkulusta.

8.2.2 Kuva



8.2.3 Selitys

1. Ota kameralla lämpökuvat ja/tai digitaaliset valokuvat.
2. Liitä kamera tietokoneen USB-liitäntään.
3. Tuo kuvat kamerasta FLIR Tools/Tools+ -ohjelmistoon.
4. Toimi seuraavasti:
   - Luo PDF-kuvasivu FLIR Tools -ohjelmistossa.
   - Luo PDF-raportti FLIR Tools -ohjelmistossa.
   - Luo ei-radiometrinen Microsoft Word -raportti FLIR Tools+ -ohjelmistossa.
   - Luo radiometrinen Microsoft Word -raportti FLIR Tools+ -ohjelmistossa.
5. Lähetä raportti sähköpostiviestin liitetiedostona asiakkaalle.

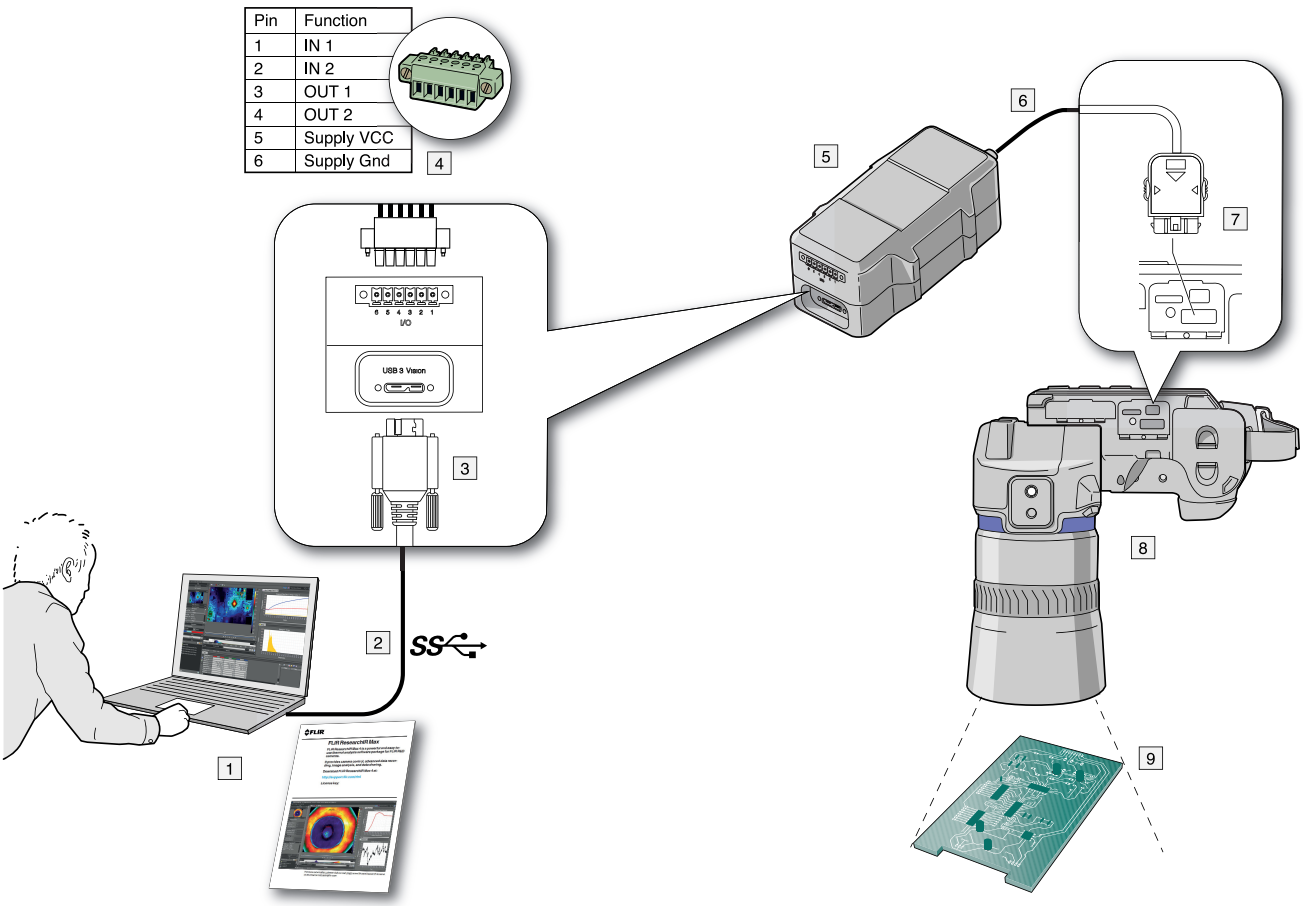
9 Nopean tiedonsiirtoliitännän (HSI) käyttö

9.1 Yleistä

Nopea tiedonsiirtoliitäntä (HSI) sisältyy FLIR T10xx SC -sarjaan. Nopean tiedonsiirtoliitännän avulla voi suoratoistaa FLIR T10xx -kameralla kuvattua liikkuvaa kuvaa PC:llä, jossa on FLIR ResearchIR Max -ohjelmisto. Nopea tiedonsiirtoliitäntä on tarkoitettu pääasiassa tutkimus- ja kehityskäyttöön. Kameralla voi esimerkiksi tallentaa ja suoratoistaa erittäin nopeita tapahtumia, joita ihmissilmä ei kykene havaitsemaan, ja tallennettuja tietoja on mahdollista käsitellä ja analysoida myöhemmin PC-ohjelmiston avulla. Suoratoistettava video on täysin radiometrinen ja pakkaamaton.

9.2 Järjestelmän esittely

9.2.1 Kuva



9.2.2 Selitys

1. PC:lle asennettava FLIR ResearchIR Max -ohjelmisto (latauskortti ja siihen painettu lisenssiavain toimitetaan HSI-yksikön mukana).
2. USB 3 -liitäntä.
3. USB 3 -kaapelin liitin.
4. Digitaalinen I/O-liitin lisävarusteena.
5. HSI-yksikkö.
6. Nopea LVDS-liitäntä.
7. Nopean tiedonsiirtokaapelin liitin.
8. FLIR T10xx -kamera, lähilinssi lisävarusteena.
9. Kuvattava kohde.

9.3 Pika-aloitusopas

Toimi seuraavasti:

1. Siirry osoitteeseen http://support.flir.com/rir4 ja lataa FLIR ResearchIR Max.
2. Asenna FLIR ResearchIR Max.
3. Käynnistä FLIR ResearchIR Max.

   Kun ohjelma kysyy lisenssiavainta, syötä FLIR ResearchIR Max -ohjelmiston latauskorttiin painettu lisenssiavain. Kortti toimitetaan HSI-yksikön mukana.
4. Kytke HSI-yksikkö tietokoneeseen mukana toimitetun USB 3 -kaapelin avulla.
5. Kytke kamera HSI-yksikköön integroidun nopean tiedonsiirtokaapelin avulla.
6. Käynnistä kamera, jolloin FLIR ResearchIR Max -ohjelmiston näytössä näkyy aloitusvalintaikkuna. Jos valintaikkunaa ei näytetä, siirry kohtaan *Näkymä* > *Startup Dialog* (Aloitusvalintaikkuna).
7. Napsauta aloitusvalintaikkunassa kameraa, johon haluat muodostaa yhteyden.

Katso lisätietoja asennuksesta ja yhteyden määrittämisestä FLIR ResearchIR Max -ohjelmiston käyttöohjeesta.

9.4 HSI-yksikön LED-merkkivalo

LED-merkkivalon tila	Selitys
LED-merkkivalo palaa tasaisesti sinisenä.	HSI-yksikkö on toiminnassa, ja videodataa siirtyy tasaisesti tietokoneeseen.
LED-merkkivalo vilkkuu sinisenä sekunnin välein.	HSI-yksikkö on kytketty tietokoneeseen, mutta kameran ja yksikön välinen yhteys ei toimi. Joko kaapeli ei ole kunnolla liitetty kameraan tai yhteydessä on muu virhe.
LED-merkkivalo palaa tasaisesti sinisenä mutta lyhyin katkoksin.	Jokainen katkos tasaisesti palavassa valossa merkitsee bittivirhettä videodatan siirtymisessä.

9.5 Digitaalinen I/O

Katso lisätietoja lisävarusteena saatavasta digitaalisesta I/O-liitännästä kohdista 32 *Digitaalisen I/O-liittimen nastojen järjestys*, sivu 235 ja 33 *Digitaalisen I/O-liitännän kytkentäkaavio*, sivu 236.

10 Lisävarusteet ja palvelut

Product name	Part number
Battery charger, incl. power supply with multi plugs T6xx	T198126
Battery Li-ion 3.7 V, 7.8 Ah, 29 Wh	T199406ACC
Bluetooth Headset	T197771ACC[2]
Cigarette lighter adapter kit, 12 VDC, 1.2 m/3.9 ft.	T198509
Close-up lens 3x (51 micron) with case	T199065
FLIR Atlas SDK for .NET	T199233
FLIR Atlas SDK for MATLAB	T199234
FLIR IR Camera Player	DSW-10000
FLIR Reporter Professional (license only)	T198586
FLIR ResearchIR Max + HSDR 4 (hardware sec. dev.)	T198697
FLIR ResearchIR Max + HSDR 4 (printed license key)	T199014
FLIR ResearchIR Max + HSDR 4 Upgrade (printed license key)	T199044
FLIR ResearchIR Max 4 (hardware sec. dev.)	T198696
FLIR ResearchIR Max 4 (printed license key)	T199013
FLIR ResearchIR Max 4 Upgrade (printed license key)	T199043
FLIR ResearchIR Standard 4 (hardware sec. dev.)	T198731
FLIR ResearchIR Standard 4 (printed license key)	T199012
FLIR ResearchIR Standard 4 Upgrade (printed license key)	T199042
FLIR T10xx SC kit	72500-0002
FLIR Tools	T198584
FLIR Tools (MacOS Application)	APP-10004
FLIR Tools Mobile (Android Application)	APP-10002
FLIR Tools Mobile (iPad/iPhone Application)	APP-10003
FLIR Tools+ (download card incl. license key)	T198583
HDMI type C to DVI cable 1.5 m	T910930ACC
HDMI type C to HDMI type A cable 1.5 m	T910891ACC
IR lens f=21.2mm (45°) with case	T199066
IR lens f=36mm (28°) with case	T199064
IR lens f=83.4mm (12°) with case	T199077
Large eyecup	T198497[2]
Memory card SD Card 8 GB	T911650ACC
Neck strap	T198499
Power supply, incl. multi plugs	T910814
Tool belt	T911093
USB cable Std A <-> Micro B	T198533

2. The inclusion of this item is dependent on model.

Huom FLIR Systems pidättää itsellään oikeuden lopettaa mallien, osien tai lisävarusteiden sekä muiden osien valmistuksen tai tehdä teknisiä muutoksia ilman ennakkoilmoitusta.

11 Ergonomiaa koskeva huomautus

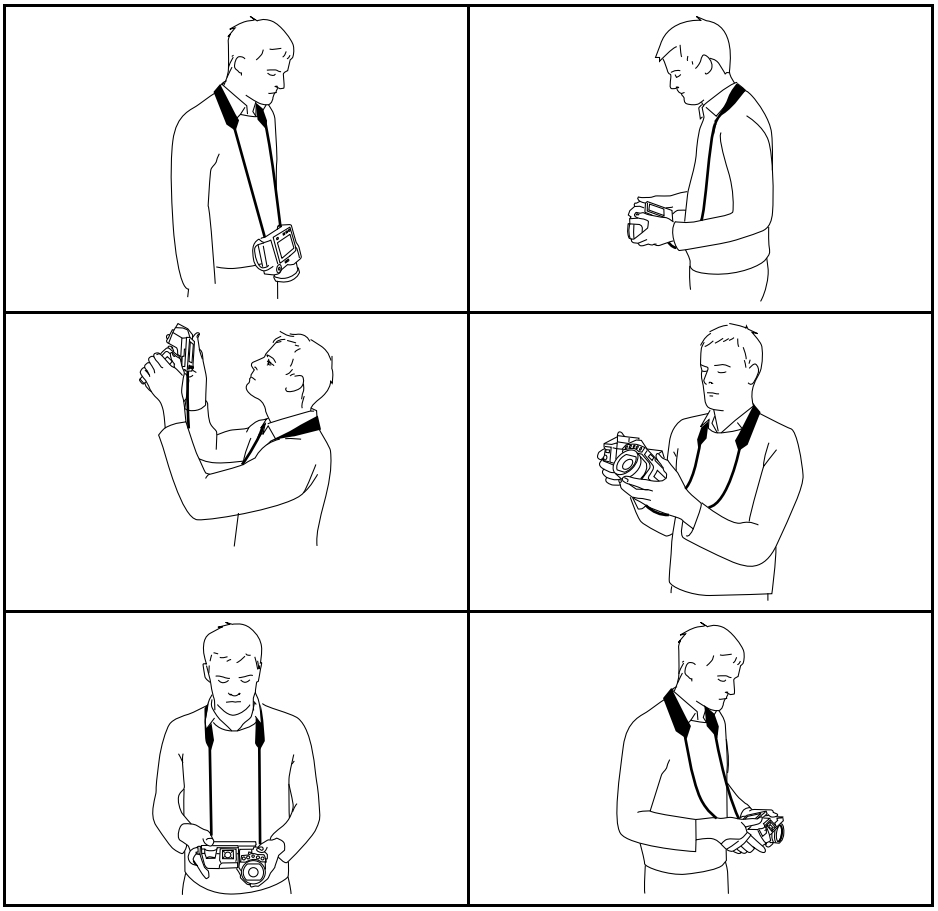
11.1 Yleistä

Rasituksen aiheuttamien vammojen välttämiseksi on tärkeää pidellä kameraa ergonomisesti oikein. Tässä osassa on ohjeita ja esimerkkejä kameran pitelemiseen.

Huom

- Kallista LCD-kosketusnäyttö aina sopivaan asentoon työasennon mukaan.
- Kameraa pidellessäsi tue sitä myös vasemmalla kädellä. Tämä vähentää oikean käden rasittumista.
- Käytä aina kameran mukana toimitettua kaulahihnaa. Katso kohta 12.5 *Kaulahihnan kiinnityskohdat*, sivu 31.

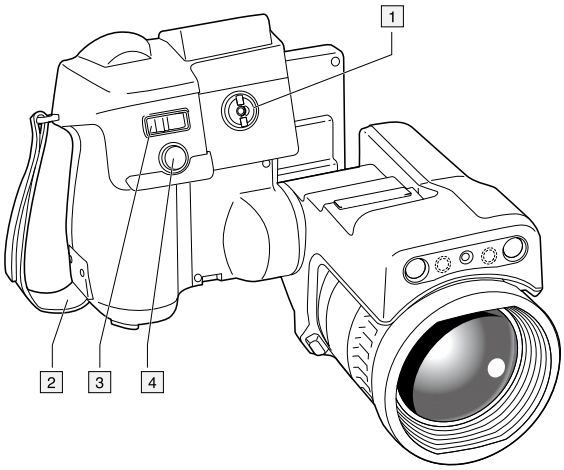
11.2 Kuva



12 Kameran osat

12.1 Kuva oikealta

12.1.1 Kuva



12.1.2 Selitys

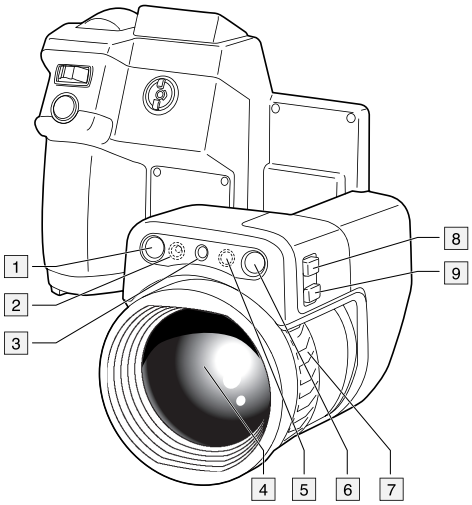
1. Etsimen diopterikorjauksen säätönuppi.[3]
2. Käsihihna.
3. Digitaalisen zoomauksen painike.
4. Tallennuspainike (paina pohjaan).

   Huom Lämpökameran voi määrittää tarkentamaan automaattisesti, kun tallennuspainike painetaan puoliväliin. Ota tallennuspainikkeen automaattitarkennustoiminto käyttöön valitsemalla (*Asetukset*) > *Tallennusvaihtoehdot & -tila* > *Tallenna-painike puoliksi painettuna* = *Automaattitarkennus*.

3. Kohde määräytyy kameramallin mukaan.

12.2 Kuva vasemmalta

12.2.1 Kuva



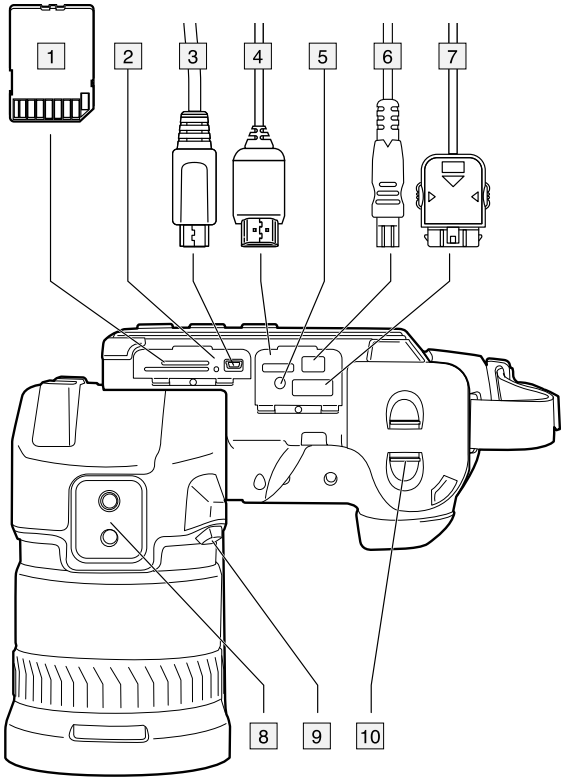
12.2.2 Selitys

1. Digitaalikamera.
2. Kameran lamppu.
3. Laserosoitin.[4]
4. Infrapunalinssi.
5. Kameran lamppu.
6. Digitaalikamera.
7. Tarkennusrengas.
8. Ohjelmoitava painike **P2**.
9. Laserosoittimen käyttöpainike.

4. Laserosoitin ei välttämättä ole käytössä kaikilla myyntialueilla.

12.3 Kuva alhaalta

12.3.1 Kuva



12.3.2 Selitys

1. Muistikortti.

   Huom Tyhjennä muistikortti tai käytä muistikorttia, jota ei ole aiemmin käytetty eri kameraversiossa tai erityyppisessä kamerassa. Kamerat saattavat järjestellä tiedostot muistikortille eri tavalla. Niinpä on olemassa tietojen menetyksen riski, jos samaa muistikorttia käytetään eri versioissa tai erityyppisissä kameroissa.

2. LED-merkkivalo, josta näkee, milloin muistikortti on käytössä.

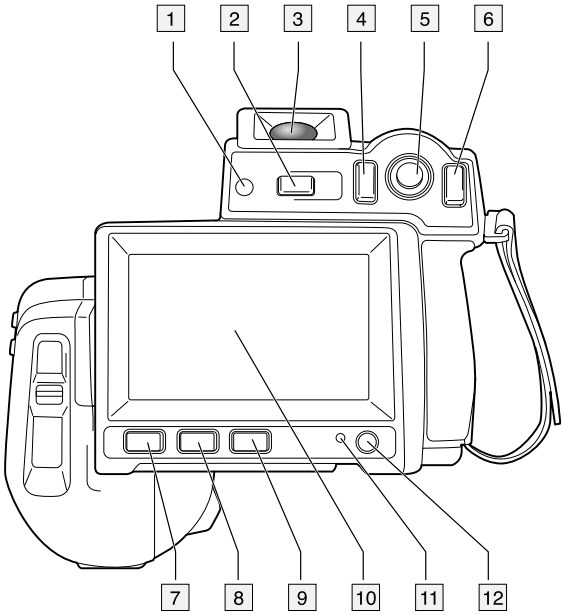
   Huom

   - Älä poista muistikorttia, kun tämä merkkivalo vilkkuu.
   - Älä liitä kameraa tietokoneeseen, kun tämä merkkivalo vilkkuu.

3. USB Micro-B -kaapeli (kameran liittämiseksi tietokoneeseen).
4. HDMI-kaapeli (digitaalivideon lähtöä varten).
5. Akun tilan merkkivalo
6. Virtakaapeli (kameran virransyöttöä ja akun lataamista varten).
7. Nopea tiedonsiirtokaapeli.
8. Jalustan kiinnike.
9. Linssin vapautuspainike.
10. Salpa akun vapauttamiseksi.

12.4 Kuva takaa

12.4.1 Kuva



12.4.2 Selitys

1. Anturi, joka säätää LCD-kosketusnäytön kirkkautta automaattisesti.
2. ⇅□-painike.
   Käyttö:
   - Vaihda nestekidekosketusnäytön ja etsimen välillä painamalla painiketta.

     Huom Kohde määräytyy kameramallin mukaan.
3. Etsin

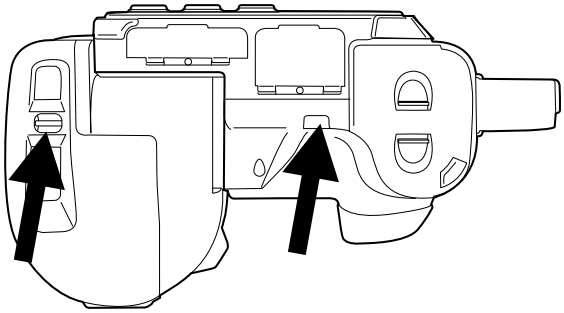
   Huom Kohde määräytyy kameramallin mukaan.
4. Ohjelmoitava painike **P**.
5. Ohjaussauva, jossa painiketoiminto.
   Käyttö:
   - Selaa valikoita, alivalikoita ja valintaikkunoita sekä muuta valintaikkunoissa olevia arvoja liikuttamalla ohjaussauvaa vasemmalle/oikealle tai ylös/alas.
   - Vahvista valikoissa ja valintaikkunoissa tekemäsi muutokset ja asetukset painamalla ohjaussauvaa.
6. Paluupainike ⮌.
   Käyttö:
   - Poistu valintaikkunoista ja palaa valikkoon painamalla painiketta.
7. Kameran lampun painike.
   Käyttö:
   - Ota kameran lamppu käyttöön tai poista se käytöstä painamalla painiketta.

     Huom Kameran lampun on oltava käytössä. Valitse ⚙ (*Asetukset*) > *Laitteen asetukset* > *Lamppu ja laser* > *Ota lamppu ja laser käyttöön*.

8. -painike.
   Käyttö:
   - Vaihda automaattisen ja manuaalisen kuvansäätötilan välillä painamalla painiketta.
9. Kuvakansiopainike .
   Käyttö:
   - Avaa kuvakansio painamalla näppäintä.
   - Suorita manuaalinen kuvan tasapainotus (non-uniformity correction, NUC) painamalla painiketta yli kahden sekunnin ajan.
10. LCD-kosketusnäyttö.
11. Virran merkkivalo
12. Virtapainike .
    Käyttö:
    - Käynnistä kamera painamalla painiketta ja vapauttamalla se.
    - Sammuta kamera painamalla painiketta yli puolen sekunnin ajan.

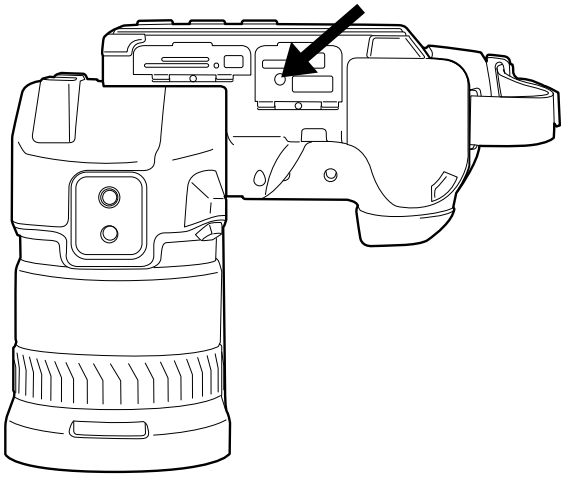
12.5 Kaulahihnan kiinnityskohdat

12.5.1 Kuva



12.6 Akun tilan merkkivalo

12.6.1 Kuva

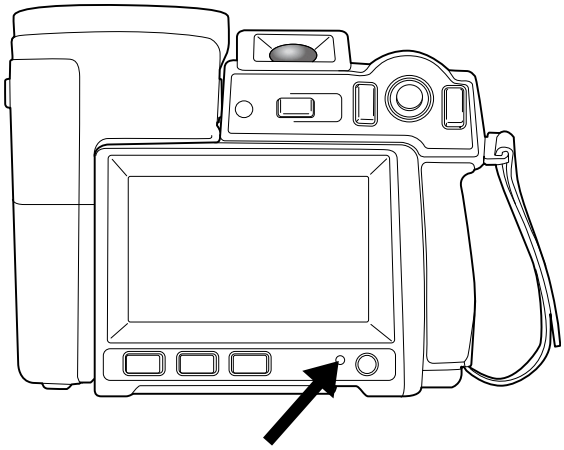


12.6.2 Selitys

Merkki	Selitys
Vihreä merkkivalo vilkkuu kaksi kertaa sekunnissa.	Akkua ladataan.
Vihreä merkkivalo palaa tasaisesti.	Akku on ladattu täyteen.

12.7 Virran merkkivalo

12.7.1 Kuva

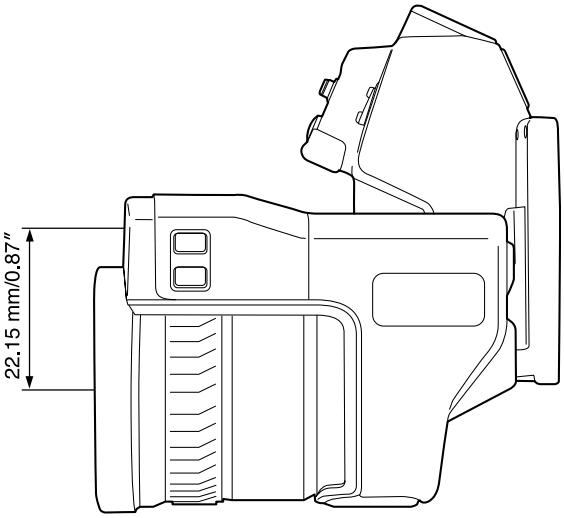


12.7.2 Selitys

Merkki	Selitys
Merkkivalo on sammuneena.	Kamera on sammutettuna.
Merkkivalo on sininen.	Kamera on käynnissä.

12.8 Laserosoitin

12.8.1 Kuva



Kuva 12.1 Tämä kuva osoittaa laserosoittimen sijainnin ja etäisyyden infrapunalinssin optisesta keskipisteestä.

⚠ **VAROITUS**
Älä katso suoraan lasersäteeseen. Lasersäde voi ärsyttää silmiä.

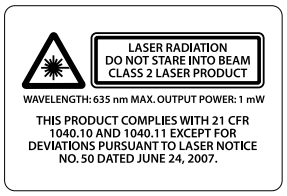
Huom

- Näytössä näkyy symboli , kun laserosoitin on käytössä.
- Laserosoitin otetaan käyttöön asetuksista. Valitse (*Asetukset*) > *Laitteen asetukset* > *Lamppu ja laser* > *Ota lamppu ja laser käyttöön*.

Huom Laserosoitin ei välttämättä ole käytössä kaikilla myyntialueilla.

12.8.2 Laservaroitustarra

Kameraan kiinnitetyssä laservaroitustarrassa ovat seuraavat tiedot:



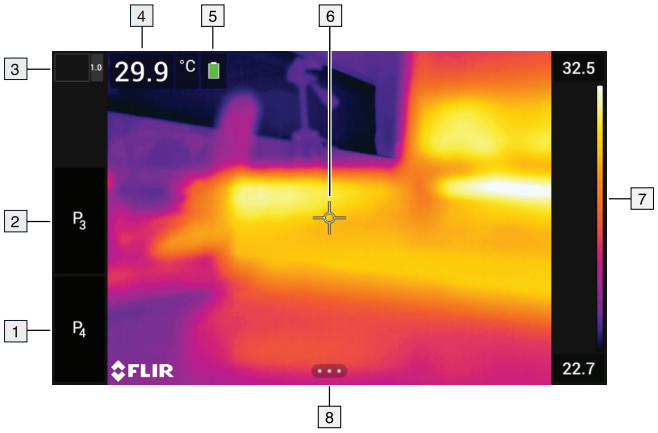
12.8.3 Laserin vaatimustenmukaisuus

Aallonpituus: 635 nm. Maks. lähtöteho: 1 mW.

Tämä tuote on vaatimusten 21 CFR 1040.10 ja 1040.11 mukainen, lukuun ottamatta Laser Notice -julkaisussa Nro 50, 24.6.2007, julkaistuja poikkeuksia.

13 Näytön osat

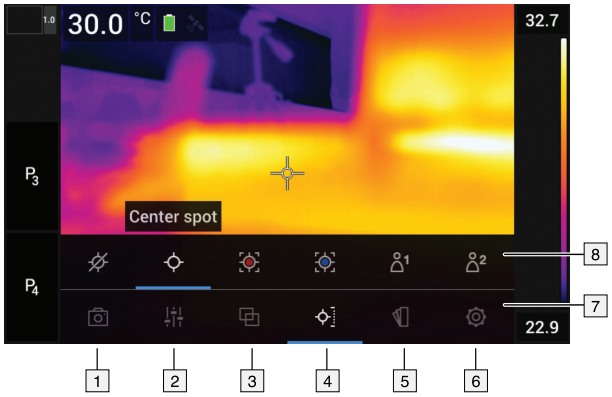
13.1 General



1. Ohjelmoitava painike P4.
2. Ohjelmoitava painike P3.
3. Digitaalisen zoomauksen kerroin.
4. Tulosruutu
5. Tilakuvakkeet
6. Mittaustyökalu (esimerkiksi mittauspiste).
7. Lämpötila-asteikko.
8. Valikkojärjestelmän painike.

13.2 Valikkojärjestelmä

Näytä valikkojärjestelmä painamalla ohjaussauvaa tai napauta valikkojärjestelmän painiketta •••.



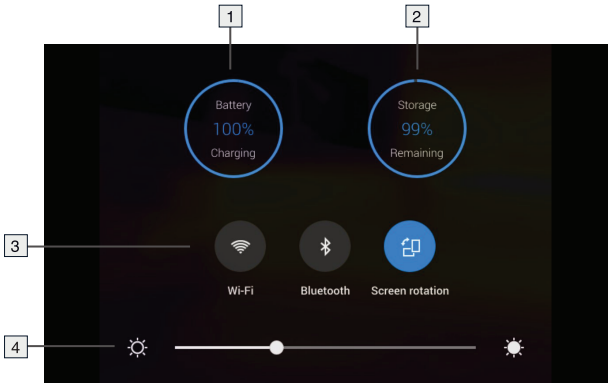
1. Tallennustilapainike.
2. Mittausparametripainike.
3. Kuvatilapainike.
4. Mittauspainike.
5. Väripainike.
6. Asetuspainike.
7. Päävalikko.
8. Alivalikko.

13.3 Tilakuvakkeet ja symbolit

	Akun tilan merkkivalo. • Kun akun varaustila on 20-100%, merkkivalo palaa valkoisena. • Kun akkua ladataan, merkkivalo palaa vihreänä. • Kun akun varaustila on alle 20 %, merkkivalo palaa punaisena.
	Jäljellä oleva tallennuskapasiteetti on alle 100 Mt.
	Bluetooth-kuulokemikrofoni on liitetty.
	Ulkoisen infrapunaikkunan kompensointi on käytössä.
	Laser on käytössä.

13.4 Alas pyyhkäistävä valikko

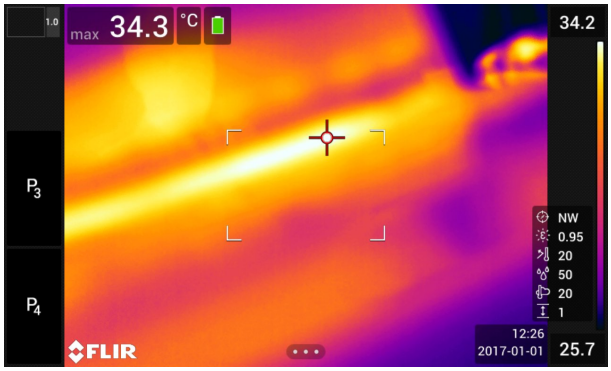
Avaa alas pyyhkäistävä valikko, aseta sormi näytön yläosaan ja pyyhkäise alas.



1. Akun tilan merkkivalo.
2. Muistikortin tallennustilan symboli.
3. • *Wi-Fi*-painike: koskettamalla tätä voit ottaa Wi-Fi-yhteys käyttöön tai poistaa sen käytöstä. Katso myös osio 27 *Wi-Fi-asetusten määrittäminen*, sivu 99
   • *Bluetooth*-painike: koskettamalla tätä voit ottaa käyttöön Bluetooth-yhteyden tai poistaa sen käytöstä. Katso myös osio 26 *Pariliitoksen luominen Bluetooth-laitteiden kanssa*, sivu 98.
   • *Automaattinen kierto* -painike: koskettamalla tätä voit ottaa näytön automaattisen kierron käyttöön tai poistaa sen käytöstä.
4. Näytön kirkkauden liukusäädin: tällä säädetään näytön kirkkautta.

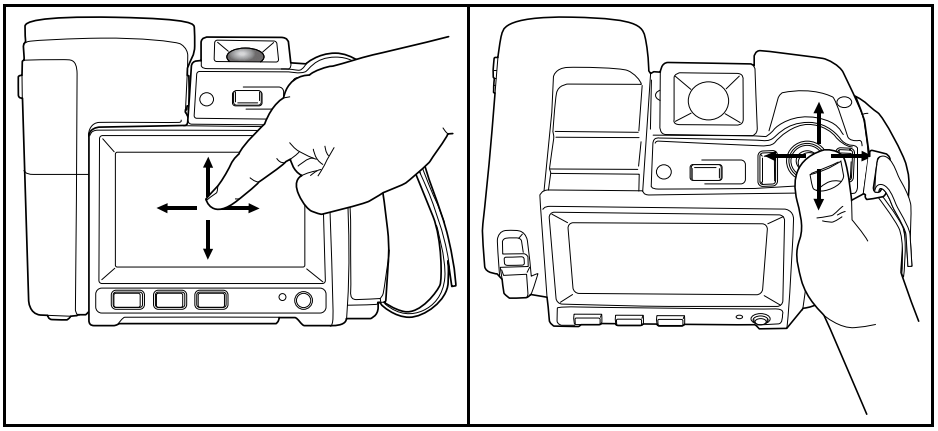
13.5 Kuvan päällä näkyvät tiedot

Kuvan tietoja ovat esimerkiksi päivämäärä, emissiivisyys ja ilman lämpötila. Kaikki kuvan tiedot tallennetaan kuvatiedostoon, ja niitä voi tarkastella kuvakansiossa. Voit myös halutessasi näyttää valitsemasi tiedot kuvan päällä. Kaikki liikkuvan kuvan päällä näkyvät tiedot näytetään myös tallennetuissa kuvissa. Katso lisätietoja osioista 29.1.4 *Laitteen asetukset*, sivu 103 ja 18.8 *Kaiken kuvan päällä näkyvän tiedon piilottaminen*, sivu 72.


1.0
max 34.3 °C
34.2
P3
P4
NW
0.95
20
50
20
1
FLIR
12:26
2017-01-01
25.7

14 Valikoissa liikkuminen

14.1 General



Kuvassa on esitetty kaksi tapaa liikkua kameran valikkojärjestelmässä:

- Liikkuminen valikossa etusormen tai erityisesti kapasitiivista kosketuskäyttöä varten suunnitellun stylus-kynän avulla (vasemmalla).
- Liikkuminen valikossa ohjaussauvan ja paluupainikkeen avulla (oikealla).

Myös kahden tavan yhdistelmää voi käyttää.

Tässä käyttöohjeessa oletetaan, että toiminnot valitaan ohjaussauvan avulla, mutta useimmat toimenpiteet voi suorittaa myös etusormen tai stylus-kynän avulla.

14.2 Liikkuminen valikossa ohjaussauvan avulla

Voit liikkua valikossa ohjaussauvan ja paluupainikkeen avulla seuraavasti:

- Tuo valikko näkyviin painamalla ohjaussauvaa.
- Selaa valikoita, alivalikoita ja valintaikkunoita sekä muuta valintaikkunoissa olevia arvoja liikuttamalla ohjaussauvaa ylös/alas tai vasemmalle/oikealle.
- Vahvista valikoissa ja valintaikkunoissa tekemäsi muutokset ja asetukset painamalla ohjaussauvaa.
- Poistu valintaikkunoista ja palaa valikkoon painamalla paluupainiketta ⮌.

15 Kameran käsittely

15.1 Akun lataaminen

⚠ VAROITUS
Varmista, että liitäntäpistoke on asennettu laitteiston lähelle ja että se on helposti käytettävissä.

Huom Lataa akkua 4 tuntia ennen kameran ensimmäistä käyttökertaa.

15.1.1 Akun lataaminen virtalähteen avulla, kun akku on kamerassa

15.1.1.1 Menettelyohje

Toimi seuraavasti:

1. Aseta akku kameran akkulokeroon.
2. Kytke virtalähteen kaapelin liitin kamerassa olevaan liittimeen.
3. Kytke virtalähteen seinäpistoke pistorasiaan.
4. Voit tarkastaa akun lataustilan jollain seuraavista tavoista:
   - Jos kamera on käynnistetty: Aseta sormi näytön yläosaan ja pyyhkäise sillä alas. Akun varaustila näytetään alas pyyhkäistävässä valikossa.
   - Jos kamera on sammutettu: akun varaustilan merkkivalo näkyy tilapäisesti näytössä.
5. Virtakaapeli kannattaa irrottaa laitteesta, kun akun tilan merkkivalo palaa vihreänä.

15.1.2 Akun lataaminen erillisellä ulkoisella akkulaturilla

15.1.2.1 Selitys

Merkki	Selitys
Sininen merkkivalo vilkkuu.	Akkua ladataan.
Sininen merkkivalo palaa tasaisesti.	Akku on ladattu täyteen.

15.1.2.2 Menettelyohje

Toimi seuraavasti:

1. Aseta akku akkulaturiin.
2. Kytke virtalähteen kaapelin liitin akkulaturissa olevaan liittimeen.
3. Kytke virtalähteen seinäpistoke pistorasiaan.
4. Virtakaapeli kannattaa irrottaa laitteesta, kun akkulaturin sininen LED-merkkivalo palaa tasaisesti.

15.2 Kameran käynnistäminen

15.2.1 Menettelyohje

Toimi seuraavasti:

1. Käynnistä kamera painamalla virtapainiketta ⏻ ja vapauttamalla painike.

15.3 Kameran sammuttaminen

15.3.1 Menettelyohje

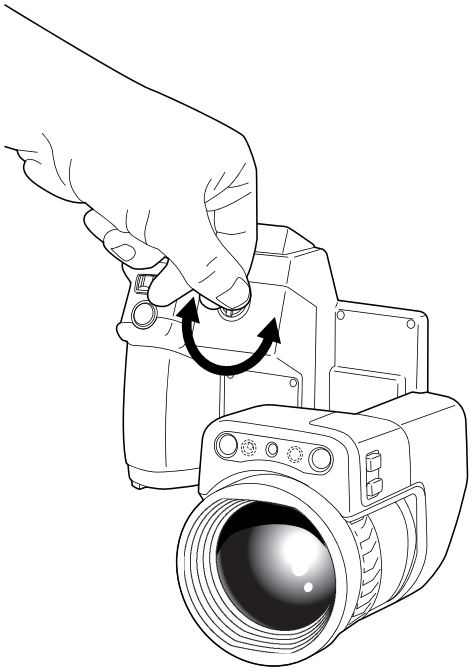
Toimi seuraavasti:

1. Sammuta kamera painamalla virtapainiketta ⏻ yli puoli sekuntia.

Huom Älä sammuta kameraa irrottamalla akkua.

15.4 Etsimen diopterikorjauksen (terävyys) säätäminen

15.4.1 Kuva



⚠ HUOMIO
Koskee seuraavia tuotteita: kamerat, joissa on etsin. Älä päästä etsimeen säteitä voimakkaista energianlähteistä, kuten lasersäteilyä lähettävistä laitteista tai auringosta. Kamera voi vahingoittua.

Huom Kohde määräytyy kameramallin mukaan.

15.4.2 Menettelyohje

Toimi seuraavasti:

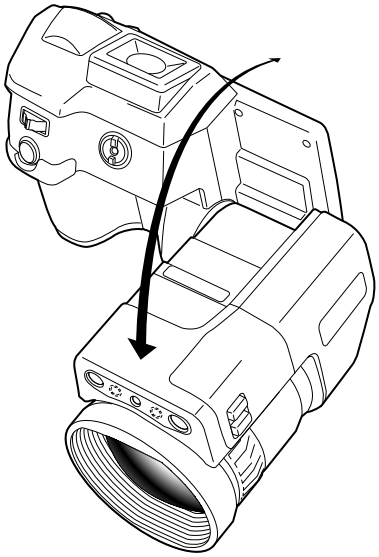
1. Voit vaihtaa nestekidekosketusnäytön ja etsimen välillä painamalla ⇅□ -painiketta.
2. Kun säädät etsimen diopterikorjausta, katso etsimen läpi ja kierrä säätönuppia myötä- tai vastapäivään, kunnes kuva on terävä.

Huom

- Suurin diopterikorjaus: +2.
- Pienin diopterikorjaus: –2.

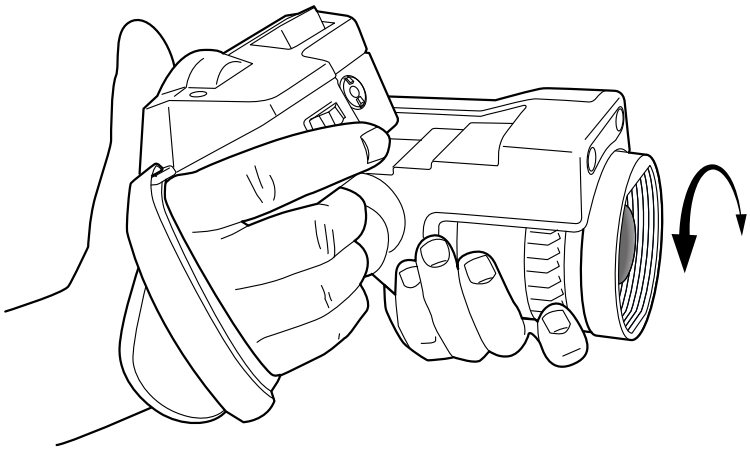
15.5 Linssin kulman säätäminen

15.5.1 Kuva



15.6 Kameran tarkennuksen manuaalinen säätäminen

15.6.1 Kuva



15.6.2 Menettelyohje

Toimi seuraavasti:

1. Toimi seuraavasti:
    - Jos haluat tarkentaa kauas, kierrä tarkennusrengasta myötäpäivään (kameran nestekidekosketusnäytön puolelta katsottuna).
    - Jos haluat tarkentaa lähelle, kierrä tarkennusrengasta vastapäivään (kameran nestekidekosketusnäytön puolelta katsottuna).

Huom

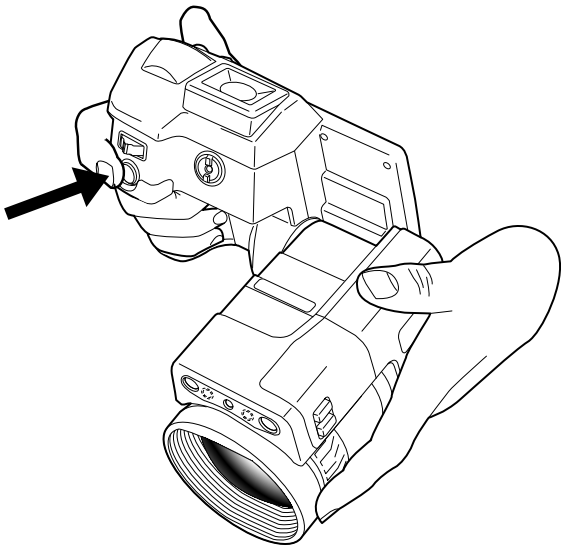
- Älä kosketa linssin pintaa lämpökameran tarkennusta säätäessäsi. Jos kosketat linssiä vahingossa, puhdista se noudattamalla ohjeita, jotka ovat kohdassa 35.2 *Infrapunalinssi*, sivu 240.
- Tarkennusrengasta voidaan kääntää äärettömästi, mutta vain tietty määrä kääntämistä tarvitaan tarkentamiseen.
- Tarkennusmekanismin vaste on asteittainen, mikä tarkoittaa, että tarkennusrenkaan kääntäminen nopeammin muuttaa tarkennusta poikkeavassa suhteessa. Tämän ansiosta tarkennuksen hienosäätö onnistuu kiertämällä rengasta enemmän mutta hitaammin ja nopea säätö kiertämällä rengasta vähemmän mutta nopeasti. Jos puolestaan rengasta kierretään erittäin hitaasti, linssi siirtyy vain vähän kerrallaan (kuuluvasti), minkä ansiosta tarkennusta voi hienosäätää hallitusti.

15.7 Lämpökameran automaattitarkennus

15.7.1 Yleistä

Lämpökameran voi määrittää tarkentamaan automaattisesti, kun tallennuspainike painetaan puoliväliin.

15.7.2 Kuva



15.7.3 Menettelyohje

Toimi seuraavasti:

1. Ota tallennuspainikkeen automaattitarkennus käyttöön valitsemalla ⚙ (*Asetukset*) > *Tallennusvaihtoehdot & -tila* > *Tallenna-painike puoliksi painettuna* = *Automaattitarkennus*.
2. Tarkenna automaattisesti painamalla tallennuspainike puoliväliin.

Huom Voit myös määrittää automaattitarkennuksen ohjelmoitavaan painikkeeseen **P** tai **P2**. Lisätietoja on kohdassa 15.11 *Ohjelmoitavien painikkeiden toimintojen määrittäminen*, sivu 44.

15.8 Jatkuva automaattitarkennus

15.8.1 Yleistä

Lämpökameran automaattitarkennuksen voi määrittää jatkuvaksi.

Huom

- Tässä tilassa käytetään digitaalikameraa, jolloin jatkuva automaattitarkennus ei toimi pimeässä.
- Kun jatkuva automaattitarkennus otetaan käyttöön, tarkennuksen manuaalinen säätö tarkennusrengasta kääntämällä ei onnistu.
- Keskeytä jatkuva automaattitarkennus (esimerkiksi tarkennuksen vakauttamista varten ennen kuvan tallentamista) painamalla tallennuspainike puoliväliin.

15.8.2 Menettelyohje

Toimi seuraavasti:

1. Tuo valikko näkyviin painamalla ohjaussauvaa.
2. Siirry kohtaan (*Asetukset*) ohjaussauvan avulla.
3. Tuo *Asetukset*-valikko näkyviin painamalla ohjaussauvaa.
4. Valitse *Laitteen asetukset* ja paina ohjaussauvaa.
5. Valitse *Jatkuva automaattitarkennus* ja paina ohjaussauvaa.
6. Valitse *Käytössä* ja paina ohjaussauvaa.

Huom Voit myös määrittää *Jatkuva automaattitarkennus* -toiminnon ohjelmoitavaan painikkeeseen. Lisätietoja on kohdassa 15.11 *Ohjelmoitavien painikkeiden toimintojen määrittäminen*, sivu 44.

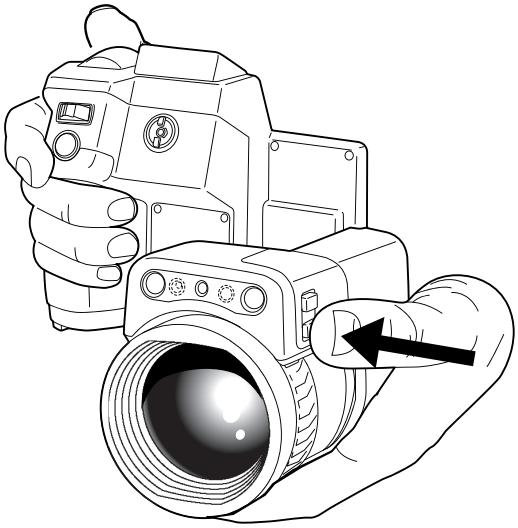
15.9 Laserosoittimen käyttäminen

⚠ **VAROITUS**
Älä katso suoraan lasersäteeseen. Lasersäde voi ärsyttää silmiä.

Huom Laserosoitin otetaan käyttöön asetuksista. Valitse (*Asetukset*) > *Laitteen asetukset* > *Lamppu ja laser* > *Ota lamppu ja laser käyttöön*.

Huom Laserosoitin ei välttämättä ole käytössä kaikilla myyntialueilla.

15.9.1 Kuva



15.9.2 Menettelyohje

Toimi seuraavasti:

1. Ota laserosoitin käyttöön pitämällä lasernäppäintä alhaalla.
2. Poista laserosoitin käytöstä vapauttamalla lasernäppäin.

Huom Näytössä näkyy symboli , kun laserosoitin on käytössä.

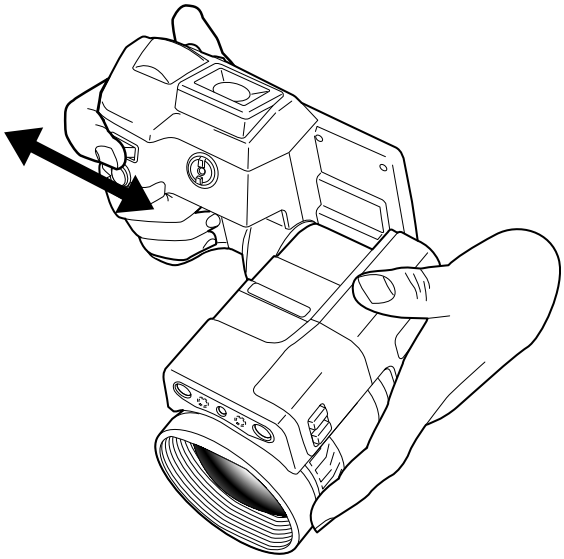
15.10 Digitaalisen zoomaustoiminnon käyttäminen

15.10.1 Yleistä

Valittu zoomauskerroin näkyy näytön vasemmassa yläkulmassa.

Zoomattu kuva on mahdollista panoroida koskettamalla näyttöä esikatselu-/muokkaustilassa.

15.10.2 Kuva



15.10.3 Menettelyohje

Toimi seuraavasti:

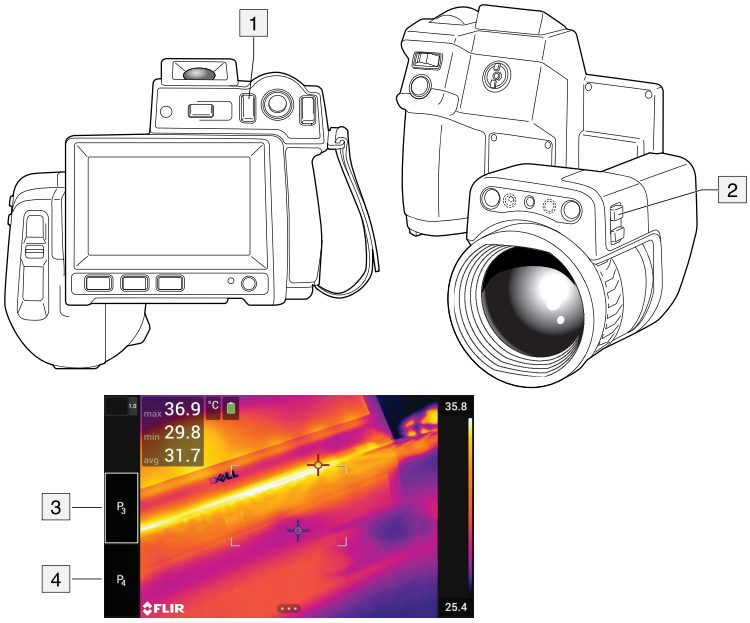
1. Zoomaa painamalla Zoomaus-näppäimen vasenta tai oikeaa puolta.

Huom Voit zoomata kuvaa myös koskettamalla näyttöä. Lisätietoja on kohdassa 16.8 *Kuvan zoomaus*, sivu 60.

15.11 Ohjelmoitavien painikkeiden toimintojen määrittäminen

15.11.1 Yleistä

Kamerassa on neljä erikseen ohjelmoitavaa painiketta, joista kaksi on kameran rungossa ja kaksi näytössä.



1. Ohjelmoitava painike **P**.
2. Ohjelmoitava painike **P2**.
3. Ohjelmoitava painike P3 (toiminto määritetty).
4. Ohjelmoitava painike P4.

Ohjelmoitaviin painikkeisiin voidaan määrittää eri toimintoja. Ohjelmoitavaa painiketta voidaan esimerkiksi käyttää kahden usein käytettävän asetuksen välillä vaihtamiseen. Lisäksi tallennukselle ja esikatselulle voidaan määrittää kaksi eri asetusta: tallennuspainikkeelle tavallinen asetus (joka määritetään *Tallennusvaihtoehdot & -tila* -asetuksissa; lisätietoja on kohdassa 29.1.3 *Tallennusvaihtoehdot & -tila*, sivu 102) ja toinen asetus ohjelmoitavalle painikkeelle.

Kaikkiin ohjelmoitaviin painikkeisiin voi valita seuraavat vaihtoehdot:

- *Ei toimintaa*: Tämä on oletusasetus. Painikkeen painamisella ei ole mitään vaikutusta.
- *Kuvan päälle tulevien grafiikkatekstien piilotus*: Piilota tai näytä kaikki kuvan päällä näytettävät grafiikkatekstit ja tiedot. Katso lisätietoja kohdasta 18.8 *Kaiken kuvan päällä näkyvän tiedon piilottaminen*, sivu 72.
- *Kalibrointi*: Tasapainota kuva manuaalisesti. Katso lisätietoja kohdasta 18.7 *Kuvan tasapainotuksen (non-uniformity correction, NUC) suorittaminen*, sivu 71.
- *Manuaalisen lämpötila-alueen automaattinen säätö*: Säädä kuvaa automaattisesti ja pysy samalla manuaalisessa kuvansäätötilassa.
- *Vaihto: lämpökamera <> digikamera*: Vaihda *Lämpökuva*- ja *Digikamera*-kuvatilojen välillä. Katso lisätietoja kohdasta 19 *Kuvatilojen käyttö*, sivu 73.
- *Vaihto: lämpökuva <> MSX*: Vaihda *Lämpökuva*- ja *MSX*-kuvatilojen välillä. Katso lisätietoja kohdasta 19 *Kuvatilojen käyttö*, sivu 73.
- *Vaihto: 1x zoom <> Maks. zoom*: Vaihda digitaalisen zoomauksen kertoimen 1× ja suurimman mahdollisen zoomauksen välillä.
- *Kameran salaman vaihto: On <> Off*: Ota kameran salamatoiminnot käyttöön tai pois käytöstä. Katso lisätietoja kohdasta 15.12 *Kameran lampun käyttäminen salamavalona*, sivu 46.

  Huom Salamatoimintoa ei voi ottaa käyttöön, jos *Lamppu ja laser* -asetuksena on *Poista kaikki käytöstä*. Katso lisätietoja kohdasta 29.1.4 *Laitteen asetukset*, sivu 103.

- *Vaihto: yksittäinen kuva <> video*: Vaihda tallennustilojen *Yksittäinen kuva* ja *Video* välillä.
- *Vaihda kahden viimeisimmän paletin välillä*: Vaihda kahden viimeiseksi käytetyn väripaletin välillä. Katso lisätietoja kohdasta 18.5 *Väripaletin vaihtaminen*, sivu 69.
- *Lämpötila-alueen vaihto*: Vaihda kameran lämpötila-alueiden välillä. Katso lisätietoja kohdasta 29.1.2 *Kameran lämpötila-alue*, sivu 102.

Muut kameran painikkeisiin **P** ja **P2** määritettävät toiminnot:

- *Automaattitarkennus*: tarkentaa kameran automaattisesti yhdellä painalluksella.
- *Jatkuva automaattitarkennus*: ota jatkuva automaattitarkennus käyttöön tai pois käytöstä.
- *Automaattisen kierron vaihto Käytössä <> Ei käytössä*: Ota automaattinen kierto käyttöön tai pois käytöstä.
- *Tallenna*: tallenna kuva.
- *Tallenna + kysy muistiinpanoa*: tallenna kuva ja näytä kommenttityökalu.
- *Tallenna + kysy taulukkoa*: tallenna kuva ja näytä tekstitaulukkotyökalu.
- *Tallenna + kysy äänikommenttia*: tallenna kuva ja näytä äänikommenttityökalu.
- *Tallenna + kysy muokkausta*: tallenna kuva ja näytä piirroksen kommenttityökalu.
- *Tallenna + valitse huomautus valikosta*: tallenna kuva ja näytä kommenttityökalun valikko.
- *Esikatselu*: näytä esikatselukuva.
- *Esikatsele + kysy muistiinpanoa*: näytä esikatselukuva ja kommenttityökalu.
- *Esikatsele + kysy taulukkoa*: näytä esikatselukuva ja tekstitaulukkotyökalu.
- *Esikatsele + kysy äänikommenttia*: näytä esikatselukuva ja äänikommenttityökalu.
- *Esikatsele + kysy muokkausta*: näytä esikatselukuva ja piirroksen kommenttityökalu.

- *Esikatsele + valitse huomautus valikosta*: näytä esikatselukuva ja kommenttityökalun valikko.

15.11.2 Menettelyohje

Toimi seuraavasti:

1. Paina ohjelmoitavaa painiketta ja pidä sitä painettuna. Näyttöön tulee *Programmable button* -valikko.
2. Valitse yksi toiminnoista liikuttamalla ohjaussauvaa ylös/alas. Vahvista painamalla ohjaussauvan keskiosaa.

15.12 Kameran lampun käyttäminen salamavalona

15.12.1 Yleistä

Kameran lamppua voi käyttää salamavalona digitaalikamerassa. Kun salamavalotoiminto otetaan käyttöön, kameran lamppu välähtää kuvaa tallennettaessa tallennuspainiketta painamalla.

Kameran lamppua voi myös käyttää taskulamppuna.

15.12.2 Menettelyohje

Toimi seuraavasti:

1. Tuo valikko näkyviin painamalla ohjaussauvaa.
2. Siirry kohtaan (*Asetukset*) ohjaussauvan avulla.
3. Tuo *Asetukset*-valikko näkyviin painamalla ohjaussauvaa.
4. Valitse *Laitteen asetukset* ja paina ohjaussauvaa.
5. Valitse *Lamppu ja laser* ja paina ohjaussauvaa.
6. Toimi seuraavasti:
   - Ota kameran lampputoiminto käyttöön valitsemalla *Ota lamppu ja laser käyttöön* ja painamalla ohjaussauvaa. Käynnistä ja sammuta kameran lamppu painamalla lamppupainiketta .
   - Jos haluat ottaa salamavalotoiminnon käyttöön, valitse *Ota käyttöön + käytä lamppua salamana* ja paina nuolinäppäinpainiketta.
   - Jos haluat ottaa kameran lamppu- ja salamavalotoiminnot käyttöön, valitse *Poista kaikki käytöstä* ja paina nuolinäppäinpainiketta.

Huom Voit myös määrittää *Kameran salaman vaihto: On <> Off* -toiminnon ohjelmoitavaan painikkeeseen. Lisätietoja on kohdassa 15.11 *Ohjelmoitavien painikkeiden toimintojen määrittäminen*, sivu 44.

15.13 Tiedostojen siirtäminen tietokoneeseen

15.13.1 Yleistä

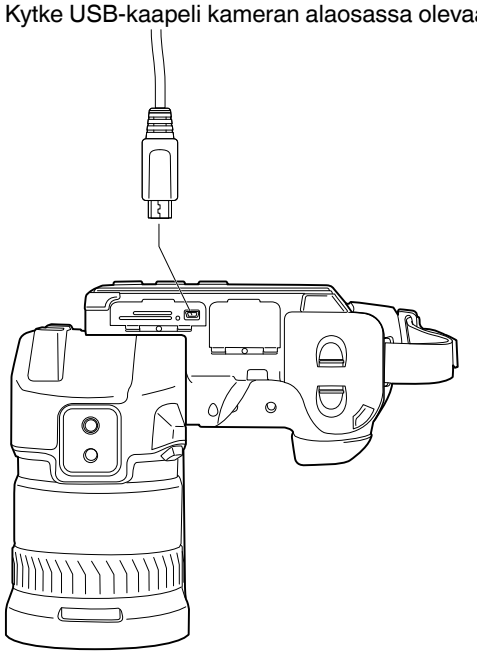
Kun kameran kuvakansioon tallennetaan kuva tai videoleike, tiedosto tallennetaan muistikorttiin.

Voit liittää kameran tietokoneeseen USB-kaapelilla. Kun kamera on kytketty tietokoneeseen, kuvia ja videoleikkeitä voi siirtää muistikortista tietokoneeseen.

15.13.2 Menettelyohje

Toimi seuraavasti:

1. Kytke USB-kaapeli kameran alaosassa olevaan USB Micro B -liittimeen.



2. Kytke USB-kaapelin toinen pää tietokoneeseen.
3. Käynnistä kamera
4. Toimi seuraavasti:
   - Siirrä tiedostot tietokoneeseen vetämällä ja pudottamalla Microsoft Windowsin Resurssienhallinnassa.

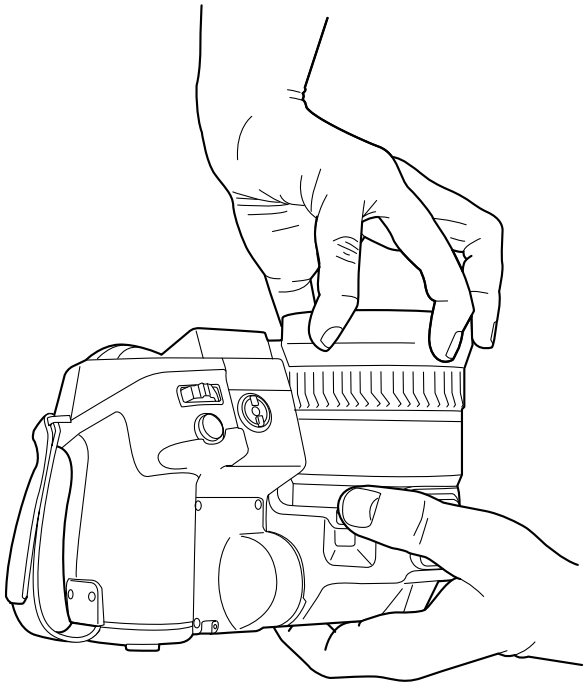
     Huom Tiedoston siirtäminen vetämällä ja pudottamalla ei poista kuvaa kamerasta.
   - Tuo kuvat .FLIR Tools/Tools+- tai FLIR Report Studio -ohjelmistoon.

15.14 Linssien vaihtaminen

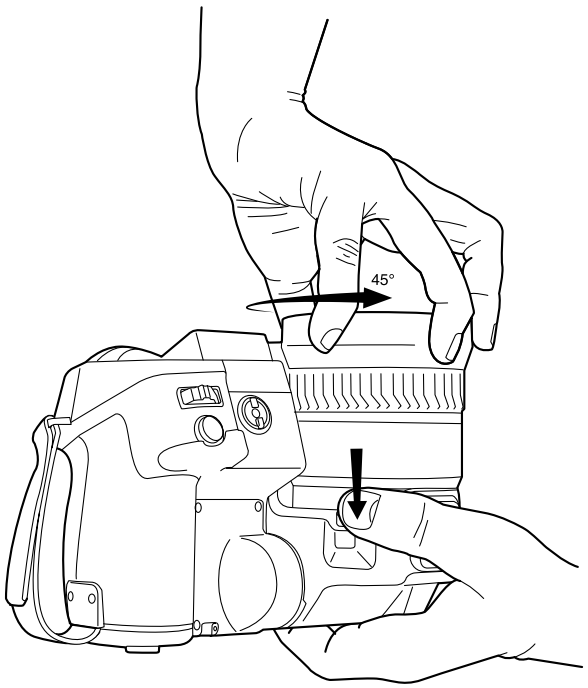
Huom Älä kosketa linssin pintaa linssiä vaihtaessasi. Jos kosketat linssiä vahingossa, puhdista se noudattamalla kohdassa 35.2 *Infrapunalinssi*, sivu 240 annettuja ohjeita.

Toimi seuraavasti:

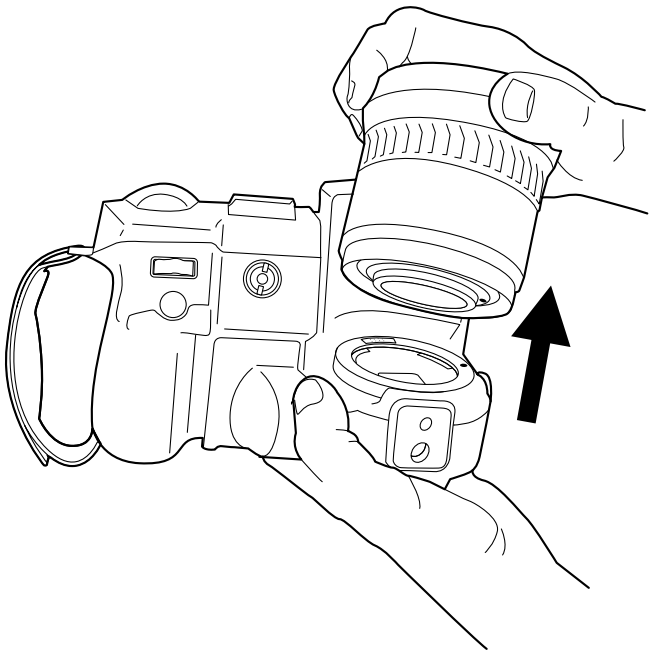
1. Ota tukevasti kiinni linssin uloimmasta osasta.



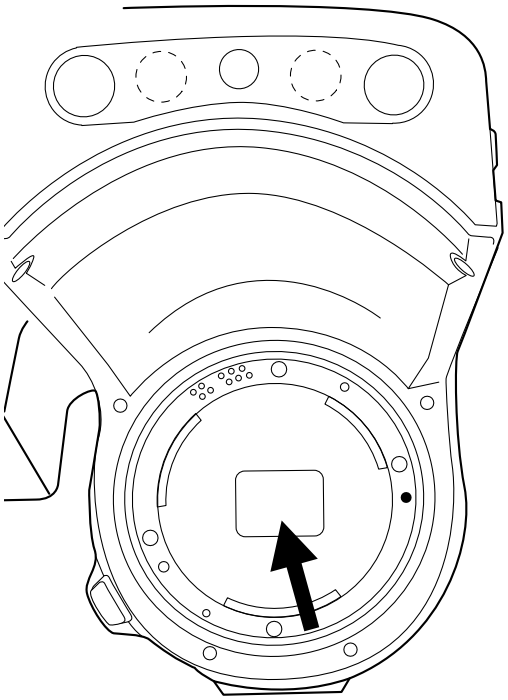
2. Paina vapautuspainiketta ja kierrä linssiä 45° vastapäivään.



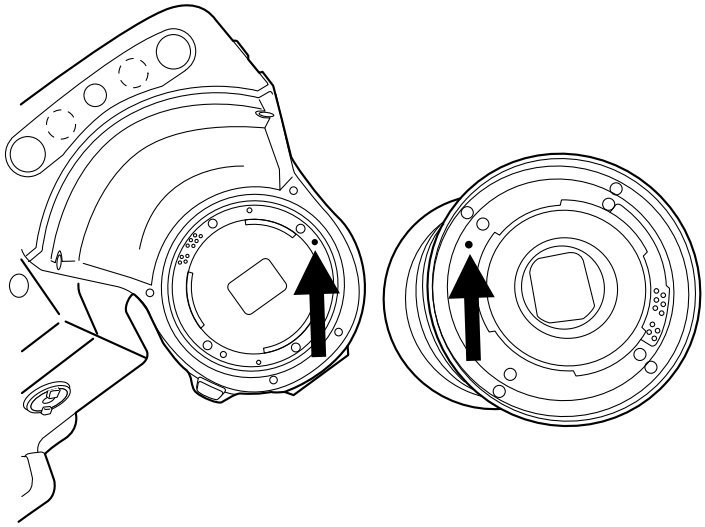
3. Vedä linssi varovasti ulos linssin bajonettikiinnikkeestä.



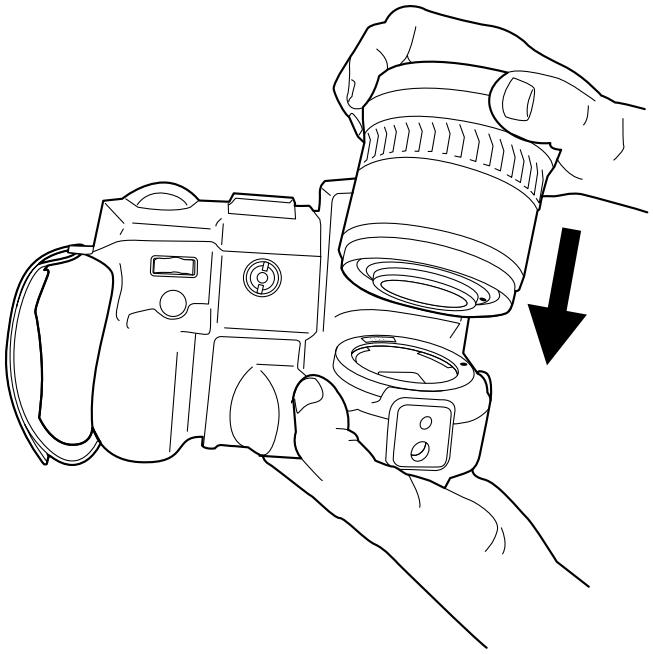
4. Infrapunailmaisin on nyt täysin alttiina. Älä koske sen pintaan. Jos ilmaisimessa on pölyä, noudata kohdan 35.3 *Infrapunailmaisin*, sivu 241 ohjeita.



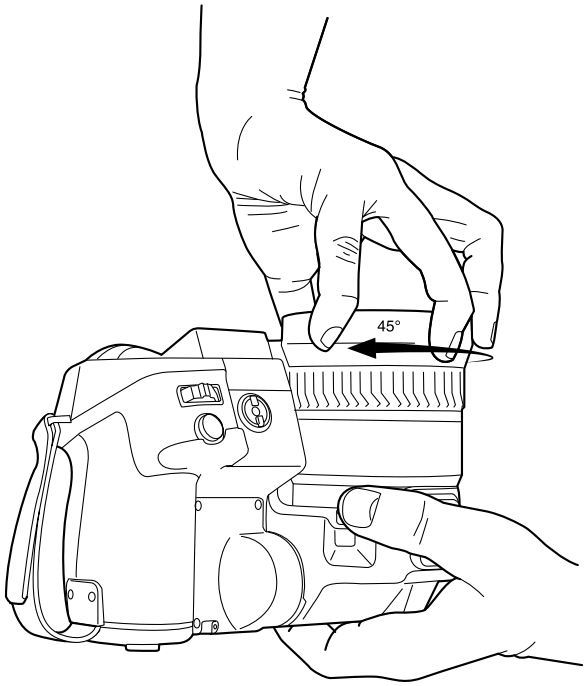
5. Huomaa linssin bajonettikiinnikkeen ja linssin kohdistusmerkit.



6. Kohdista linssi oikein bajonettikiinnikkeeseen. Paina linssi varovasti paikalleen.



7. Kierrä linssiä 45° myötäpäivään. Linssi napsahtaa, kun se lukittuu paikalleen.



15.15 Lähilinssin käyttäminen

15.15.1 Yleistä

Jos sinun on tarkasteltava pieniä kohteita erittäin läheltä, voit kiinnittää infrapunalinssiin lähilinssin.

Kun lähilinssi on kiinnitetty, digitaalikameralla ja lämpökameralla on eri näkymät. Tämän seurauksena digitaalikameralla tallennettuun sisältöön pohjautuvia toimintoja, kuten jatkuva automaattitarkennus ja tietyt kuvatilat, ei voi käyttää.

Ota huomioon seuraavat asiat, kun käytät lähilinssiä (katso lisätietoja kohdasta 15.15.2 *Lähilinssin kiinnittäminen*, sivu 51).

- Säädä tarkennus äärettömyyteen parasta kuvaustulosta varten.
- Lähilinssin kuvausetäisyys on 97 mm (kuvausetäisyys on linssin etuosan ja kuvattavan kohteen välinen etäisyys, kun kohde on tarkennettu teräväksi).
- Sinun on otettava käyttöön yleinen parametri *Ulk. IR-ikkunan kompens.*.
- Käytä ainoastaan *Lämpökuva*-kuvatilaa.
- Ota jatkuva automaattitarkennus pois käytöstä.
- Älä käytä laserosoitinta.

Huom Lähilinssiä voi käyttää ainoastaan sellaisen infrapunalinssin kanssa, jonka *f* = 36 mm (28°).

15.15.2 Lähilinssin kiinnittäminen

Huom Älä kosketa linssin pintoja lähilinssiä kiinnittäessäsi. Jos kosketat linssiä vahingossa, puhdista se noudattamalla kohdassa 35.2 *Infrapunalinssi*, sivu 240 annettuja ohjeita.

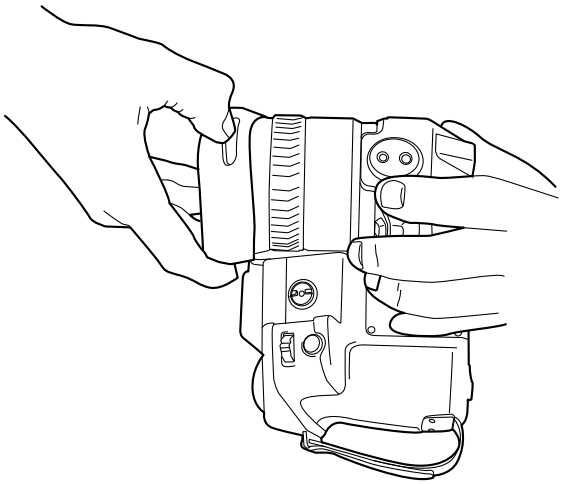
Toimi seuraavasti:

1. Säädä tarkennus äärettömyyteen ennen lähilinssin kiinnittämistä seuraavasti:

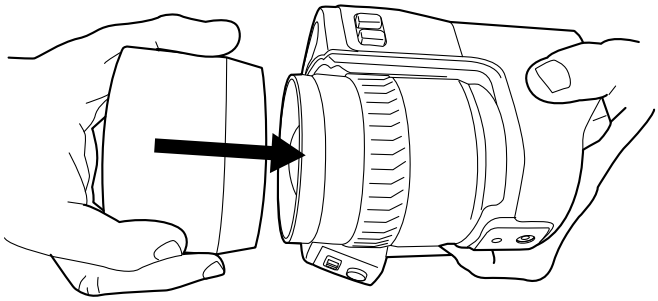
   1.1. Suuntaa kamera kaukana olevaan kohteeseen (etäisyys yli 40 m).
   1.2. Anna kameran tarkentaa automaattisesti kohteeseen (katso kohta 15.7 *Lämpökameran automaattitarkennus*, sivu 41) tai säädä tarkennus manuaalisesti (katso kohta 15.6 *Kameran tarkennuksen manuaalinen säätäminen*, sivu 40).

   Huom Kun tarkennus on säädetty äärettömyyteen, jatka toimenpiteen suorittamista varovasti. Varmista, ettet kierrä tarkennusrengasta vahingossa.

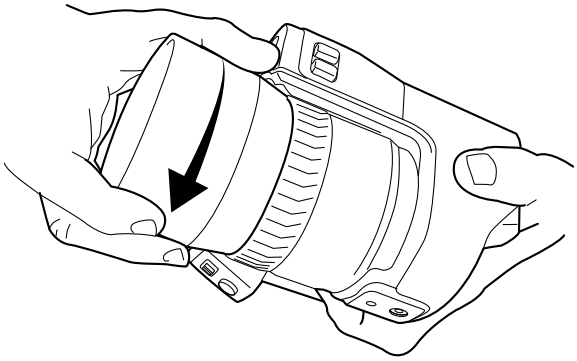
2. Irrota infrapunalinssin uloin kumisuojus.



3. Kohdista lähilinssi infrapunalinssin kanssa. Paina lähilinssi varovasti paikalleen.



4. Käännä lähilinssiä myötäpäivään, kunnes se pysähtyy.



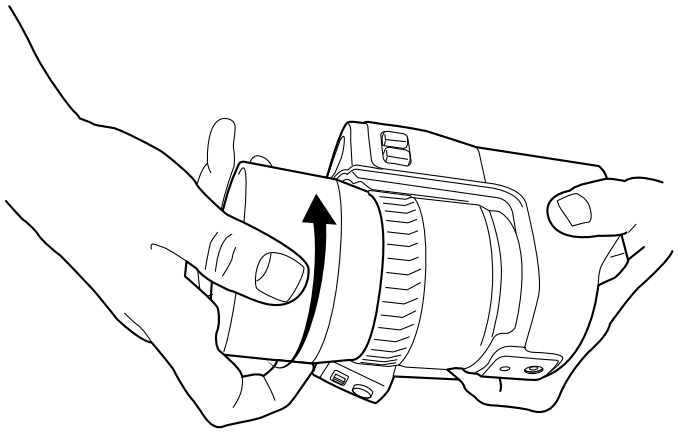
5. Ota käyttöön yleinen parametri *Ulk. IR-ikkunan kompens.* seuraavasti:
   5.1. Tuo valikko näkyviin painamalla ohjaussauvaa.
   5.2. Valitse (*Mittausparametrit*) ja paina ohjaussauvaa. Näyttöön avautuu alivalikko.
   5.3. Valitse (*Ulk. IR-ikkunan kompens.*) ja paina ohjaussauvaa. Näyttöön avautuu valintaikkuna.
   5.4. Määritä infrapunaikkunan kompensaation asetukset valintaikkunassa seuraavasti:
      - *Kompensaatio on/off*: Valitse *On*.
      - *Lämpötila*: Valitse lähilinssin lämpötila.
      - *Läpäisy*: Valitse 0,89, joka on lähilinssin tyypillinen läpäisyarvo.
   5.5. Näytössä näkyy nyt tilakuvake .
6. Valitse kuvatila *Lämpökuva* seuraavasti::
   6.1. Tuo valikko näkyviin painamalla ohjaussauvaa.
   6.2. Valitse (*Kuvatila*) ja paina ohjaussauvaa. Näyttöön avautuu alivalikko.
   6.3. Valitse (*Lämpökuva*) ja paina ohjaussauvaa.
7. Poista jatkuva automaattitarkennus käytöstä valitsemalla (*Asetukset*) > *Laitteen asetukset* > *Jatkuva automaattitarkennus* = *Ei käytössä*.

15.15.3 Lähilinssin irrottaminen

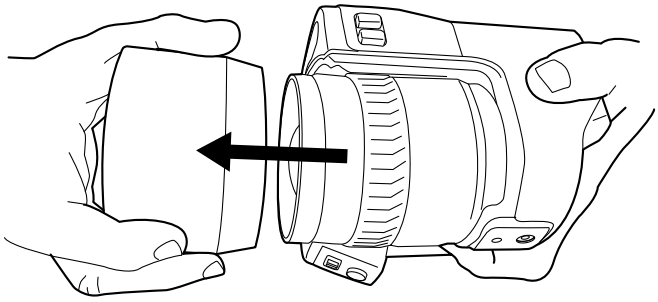
Huom Älä kosketa linssin pintoja lähilinssiä irrottaessasi. Jos kosketat linssiä vahingossa, puhdista se noudattamalla kohdassa 35.2 *Infrapunalinssi*, sivu 240 annettuja ohjeita.

Toimi seuraavasti:

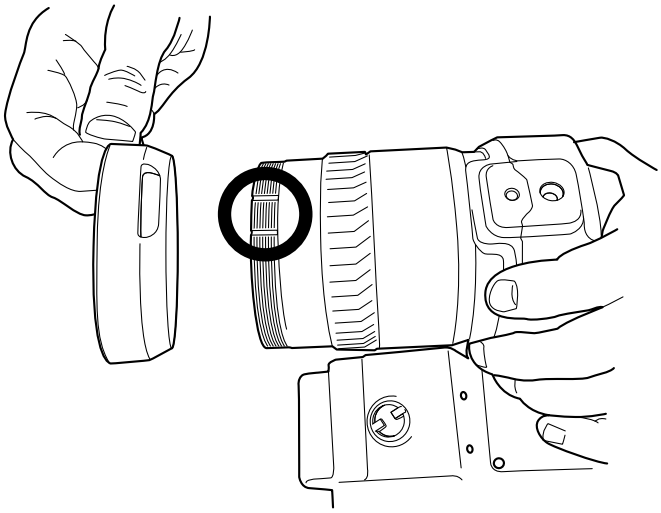
1. Käännä lähilinssiä vastapäivään, kunnes se irtoaa infrapunalinssistä.



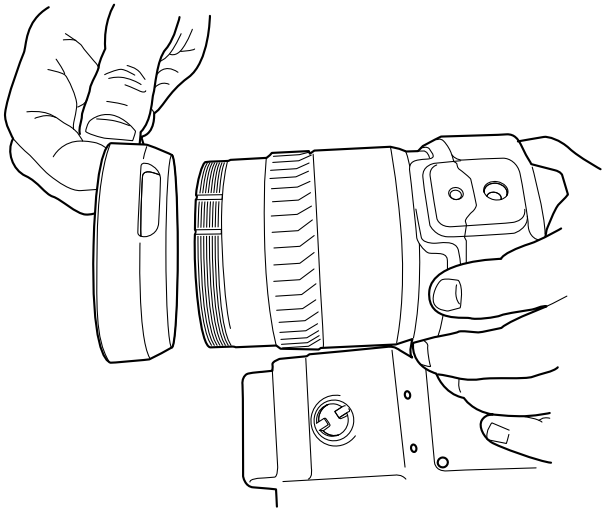
2. Vedä lähilinssi varovasti ulos infrapunalinssistä.



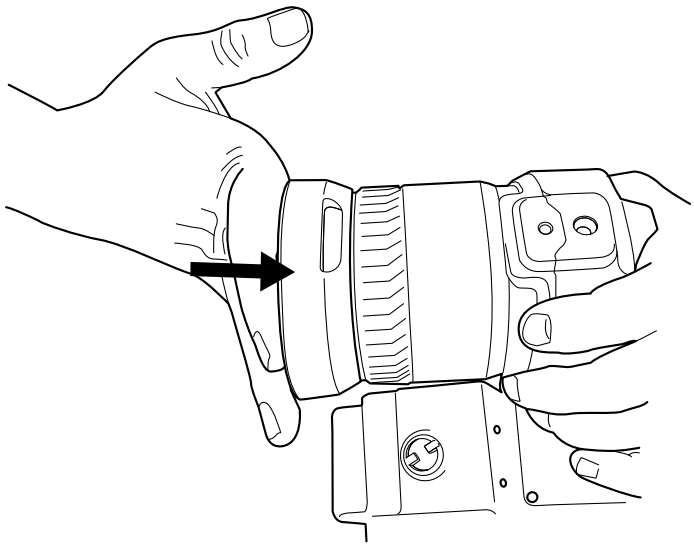
3. Ota huomioon infrapunalinssissä olevat urat ja niiden vastinkohdat kumisuojuksen sisällä.



4. Kohdista kumisuojus infrapunalinssin kanssa.



5. Paina kumisuojus paikalleen.



6. Poista käytöstä yleinen parametri *Ulk. IR-ikkunan kompens.* seuraavasti:
   6.1. Tuo valikko näkyviin painamalla ohjaussauvaa.
   6.2. Valitse (*Mittausparametrit*) ja paina ohjaussauvaa. Näyttöön avautuu alivalikko.
   6.3. Valitse (*Ulk. IR-ikkunan kompens.*) ja paina ohjaussauvaa. Näyttöön avautuu valintaikkuna.
   6.4. Valitse valintaikkunassa *Kompensaatio on/off = Off*.

15.16 Kompassin kalibrointi

On suositeltavaa kalibroida kompassi aina, kun siirrät kameran uuteen paikkaan.

15.16.1 Menettelyohje

Toimi seuraavasti:

1. Tuo valikko näkyviin painamalla ohjaussauvaa.
2. Siirry kohtaan (*Asetukset*) ohjaussauvan avulla.
3. Tuo *Asetukset*-valikko näkyviin painamalla ohjaussauvaa.
4. Valitse *Laitteen asetukset* ja paina ohjaussauvaa.
5. Jos kamerassa on tämä toiminto, valitse *Langattomat yhteydet ja sijainti* ja joko *Langattomat yhteydet* tai *Sijainti* ja paina ohjaussauvaa.
6. Valitse *Kompassi* ja paina ohjaussauvaa.
7. Jos *Kompassi*-valintaruutua ei ole valittu, ota kompassi käyttöön painamalla ohjaussauvaa.
8. Valitse *Kalibroi kompassi* ja paina ohjaussauvaa. Noudata näytön ohjeita.

Huom Kierrä kameraa hitaasti.

16 Kuvien tallennus ja käsittely

16.1 Tietoja kuvatiedostoista

16.1.1 Yleistä

Kun tallennat kuvan, kamera tallentaa kuvatiedoston, joka sisältää kaikki lämpötiedot ja visuaaliset tiedot. Voit siis avata kuvatiedoston myöhemmin ja esimerkiksi valita toisen kuvatilan, käyttää värihälytyksiä ja lisätä mittaustyökaluja.

Jpg-kuvatiedosto on täysin radiometrinen ja tallennettu häviöttömästi pakattuna, joten sitä voi jälkikäsitellä FLIR Systems -kuva-analyysi- ja raportointiohjelmistossa. Tavallinen jpg-komponentti (häviöllisesti pakattu) mahdollistaa tarkastelun myös muussa kuin FLIR Systems -ohjelmistossa (esimerkiksi Microsoft Explorer).

Huom

- Kameran voi myös määrittää tallentamaan tarkkuudeltaan erittäin alhaisen visuaalisen kuvan erillisenä tiedostona. Tästä voi olla hyötyä, jos et käytä jälkikäsittelyohjelmistoa.

  Valitse ⚙ (*Asetukset*) > *Tallennusvaihtoehdot & -tila* > *Kuva erill. JPEG-tiedostona* = *Käytössä*.
- Kun *Digikamera*-kuvatila on valittu, korkean resoluution digitaalinen kuva tallennetaan kuvaa tallennettaessa. Lämpötietoja ei kuitenkaan tallenneta. Lisätietoja on kohdassa 19 *Kuvatilojen käyttö*, sivu 73.
- Voit tarvittaessa sammuttaa digitaalikameran. Tätä saatetaan vaatia esimerkiksi rajoitetuilla alueilla ja luottamuksellisissa tilanteissa (kuten lääkärin ja potilaan väliset tapaamiset). Valitse ⚙ (*Asetukset*) > *Tallennusvaihtoehdot & -tila* > *Digitaalikamera* = *Ei käytössä*. Kun digitaalikamera on sammutettuna, visuaalista tietoa edellyttävät toiminnot, kuten kuvatilat *MSX* ja *Kuva kuvassa*, ovat poissa käytöstä.

16.1.2 Tiedoston nimeämiskäytäntö

Kuvatiedostot ovat oletuksena muotoa FLIRxxxx.jpg, jossa xxxx on yksilöivä laskurinumero.

Kuvat voi myös tallentaa siten, että tiedoston nimeen lisätään etuliitteenä päiväys. Kolmansien osapuolien sovellukset eivät välttämättä tunnista tällaisia tiedostoja automaattisesti. Katso lisätietoja *Tiedoston nimeämismuoto* -asetuksesta kohdasta 29.1.3 *Tallennusvaihtoehdot & -tila*, sivu 102.

16.1.3 Tallennuskapasiteetti

Kun kuva tallennetaan, kamera tallentaa kuvatiedoston muistikorttiin.

Kuvatiedoston (joka ei sisällä kommentteja) koko on yleensä alle 1 000 kt. Näin ollen 8 Gt:n muistikorttiin mahtuu noin 8 000 kuvaa.

Huom Tyhjennä muistikortti tai käytä muistikorttia, jota ei ole aiemmin käytetty eri kameraversiossa tai erityyppisessä kamerassa. Kamerat saattavat järjestellä tiedostot muistikortille eri tavalla. Niinpä on olemassa tietojen menetyksen riski, jos samaa muistikorttia käytetään eri versioissa tai erityyppisissä kameroissa.

16.1.4 Tietoja: UltraMax

UltraMax on kuvanparannustoiminto, jolla lisätään kuvan tarkkuutta ja vähennetään kohinaa. Näin pienet kohteet ovat helpommin nähtävissä ja mitattavissa. UltraMax-kuva on leveydeltään ja korkeudeltaan kaksinkertainen tavalliseen kuvaan verrattuna.

Kun kameralla otetaan UltraMax-kuva, samaan tiedostoon tallentuu useita tavallisia kuvia. Kaikkien kuvien tallentaminen voi kestää jopa sekunnin. Jotta UltraMax-toimintoa pystyy hyödyntämään kunnolla, kuvien on oltava hieman erilaiset, mikä onnistuu liikuttamalla kameraa hieman. Kamera on pidettävä tukevasti kädessä (ei jalustalla), jolloin

kuvista tulee vain vähän erilaiset. Oikeanlainen tarkennus, suuri kontrasti ja liikkumaton kohde auttavat myös luomaan erinomaisen UltraMax-kuvan.

Tällä hetkellä UltraMax-kuvia voi käsitellä ainoastaan FLIR Tools/Tools+- tai FLIR ResearchIR Max -ohjelmistolla. Muut FLIR-ohjelmistot tunnistavat kuvan tavalliseksi kuvaksi.

Määritä kamera käyttämään UltraMax-toimintoa valitsemalla (*Asetukset*) > *Tallennusvaihtoehdot & -tila* > *Kuvan tarkkuus* = UltraMax.

16.2 Kuvan tallentaminen

16.2.1 Yleistä

Voit tallentaa kuvia muistikortille.

16.2.2 Menettelyohje

Toimi seuraavasti:

1. Tallenna kuva painamalla tallennuspainiketta.

Huom Kohdan (*Asetukset*) > *Tallennusvaihtoehdot & -tila* asetusten perusteella saattaa tapahtua jokin seuraavista:

- esikatselukuva voi näkyä ennen kuvan tallennusta
- kommenttityökalu tai kommenttivalikko voi näkyä, kun kuva on tallennettu.

16.3 Kuvan esikatselu

16.3.1 Yleistä

Voit esikatsella kuvaa ennen sen tallennusta. Näin näet, sisältääkö kuva haluamasi tiedot ennen kuin se tallennetaan. Voit myös säätää ja muokata kuvaa.

Huom Kamera on määritettävä näyttämään esikatselukuva ennen kuvan tallennusta.

Valitse (*Asetukset*) > *Tallennusvaihtoehdot & -tila* > *Esikatsele ennen tallennusta* = *Käytössä*.

16.3.2 Menettelyohje

Toimi seuraavasti:

1. Esikatsele kuvaa painamalla tallennuspainiketta, jolloin esikatselu avautuu näyttöön.
2. Manuaalinen kuvansäätötila on nyt aktiivinen. Katso kuvan säätämisohjeet kohdasta 18.3 *Lämpökuvan säätäminen*, sivu 65.
3. Voit muokata kuvaa painamalla ohjaussauvaa. Näyttöön ilmestyy pikavalikko. Katso muokkausohjeet kohdasta 16.5 *Tallennetun kuvan muokkaaminen*, sivu 58.
4. Toimi seuraavasti:
   - Tallenna kuva painamalla tallennuspainiketta.
   - Voit poistua esikatselutilasta tallentamatta kuvaa painamalla paluupainiketta .

16.4 Tallennetun kuvan avaaminen

16.4.1 Yleistä

Kamera tallentaa kuvatiedostot muistikorttiin. Jos haluat katsoa kuvaa uudelleen, avaa se kuvakansiosta (*Gallery*).

16.4.2 Menettelyohje

Toimi seuraavasti:

1. Paina kuvakansiopainiketta . Näyttöön avautuu *Gallery* ja vähintään yksi kansio.
2. Valitse kansio ja paina ohjaussauvaa.
3. Valitse tarkasteltava kuva ja paina ohjaussauvaa.
4. Tee vähintään yksi seuraavista toimista:
   - Näytä edellinen/seuraava kuva liikuttamalla ohjaussauvaa vasemmalle/oikealle.
   - Jos haluat näyttää työkalupalkin näytön yläosassa, paina ohjaussauvaa. Tee vähintään yksi seuraavista toimista:
     - Vaihda lämpökuvan ja visuaalisen kuvan välillä valitsemalla kuvake ja painamalla ohjaussauvaa.
     - Jos haluat muokata kuvaa, poistaa kuvan, luoda PDF-raportin, näyttää tiedot tai lisätä kommentteja, valitse kuvake ja paina ohjaussauvaa. Näyttöön oikealle tulee valikko.
   - Voit palata kansioiden yleisnäkymään painamalla paluupainiketta .
   - Voit palata liikkuvaan kuvaan painamalla kuvakansiopainiketta .

16.5 Tallennetun kuvan muokkaaminen

16.5.1 Yleistä

Voit muokata tallennettua kuvaa. Voit muokata kuvaa myös esikatselutilassa.

16.5.2 Menettelyohje

Toimi seuraavasti:

1. Paina kuvakansiopainiketta . Näyttöön avautuu *Gallery*.
2. Valitse kansio ja paina ohjaussauvaa.
3. Valitse muokattava kuva ja paina ohjaussauvaa.
4. Tuo yläosan työkalupalkki näkyviin painamalla ohjaussauvaa.
5. Valitse yläosan työkalupalkin kuvake ja paina ohjaussauvaa.
6. Valitse oikeanpuoleisen työkalupalkin kuvake ja paina ohjaussauvaa. Kuva avautuu muokkaustilassa.
7. Manuaalinen kuvansäätötila on nyt aktiivinen. Katso kuvan säätämisohjeet kohdasta 18.3 *Lämpökuvan säätäminen*, sivu 65.
8. Paina ohjaussauvaa. Näkyviin tulee sisällysvalikko.
   - Valitse (*Peruuta*), jos haluat sulkea muokkaustilan.
   - Valitse (*Mittausparametrit*), jos haluat muuttaa yleisiä parametreja.
   - Valitse (*Kuvatila*), jos haluat vaihtaa kuvatilan.
   - Valitse (*Mittaus*), jos haluat lisätä mittaustyökalun.
   - Valitse (*Väri*), jos haluat vaihtaa väripalettia tai asettaa värihälytyksen.
   - Valitse (*Tallenna*), jos haluat tallentaa ja sulkea muokkaustilan.

16.5.3 Aiheeseen liittyvää

- 18.6 *Mittausparametrien vaihtaminen*, sivu 71.
- 19 *Kuvatilojen käyttö*, sivu 73.
- 20 *Mittaustyökalujen käyttäminen*, sivu 76.
- 18.5 *Väripaletin vaihtaminen*, sivu 69.
- 21 *Värihälytykset ja isotermit*, sivu 85.

16.6 Kuvan tietojen näyttäminen

16.6.1 Yleistä

Kuvan tietoja ovat esimerkiksi päivämäärä, emissiivisyys ja ilman lämpötila. Kun tallennat kuvan, kuvan tiedot tallennetaan kuvatiedostoon, ja niitä voi tarkastella kuvakansiossa (*Gallery*).

16.6.2 Menettelyohje

Toimi seuraavasti:

1. Paina kuvakansiopainiketta . Näyttöön avautuu *Gallery*.
2. Valitse kansio ja paina ohjaussauvaa.
3. Valitse kuva ja paina ohjaussauvaa.
4. Tuo yläosan työkalupalkki näkyviin painamalla ohjaussauvaa.
5. Valitse yläosan työkalupalkin kuvake ja paina ohjaussauvaa.
6. Valitse oikeanpuoleisen työkalupalkin kuvake ja paina ohjaussauvaa. Kuvan tiedot tulevat näkyviin.

16.7 PDF-raportin luominen kameralla

16.7.1 Yleistä

Voit luoda PDF-raportin ja tallentaa sen muistikorttiin. Tämän jälkeen voit siirtää PDF-raportin tietokoneeseen esimerkiksi ohjelmiston FLIR Tools/Tools+ avulla ja lähettää sen sitten asiakkaalle.

16.7.2 Nimeämiskäytäntö

Raporttitiedostot nimetään muotoon REPORTxxxx.jpg, jossa xxxx on yksilöivä laskurinumero.

16.7.3 Menettelyohje

Toimi seuraavasti:

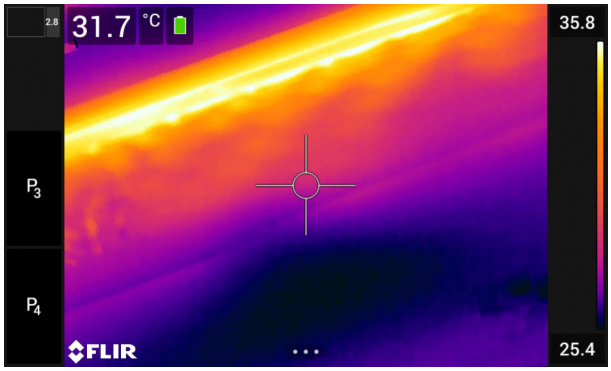
1. Paina kuvakansiopainiketta . Näyttöön avautuu *Gallery*.
2. Valitse kansio ja paina ohjaussauvaa.
3. Valitse kuva ja paina ohjaussauvaa.
4. Tuo yläosan työkalupalkki näkyviin painamalla ohjaussauvaa.
5. Valitse yläosan työkalupalkin kuvake ja paina ohjaussauvaa.
6. Valitse oikeanpuoleisen työkalupalkin kuvake ja paina ohjaussauvaa. Luotu raportti löytyy *Gallery*-alueelta.

16.8 Kuvan zoomaus

16.8.1 Yleistä

Voit zoomata kuvaa kameran digitaalisen zoom-toiminnon avulla. Voit käyttää toimintoa liikkuvissa kuvissa ja tallennetuissa kuvissa muokkaustilassa.

Digitaalinen zoomauskerroin näkyy näytön yläosassa.



16.8.2 Menettelyohje

Toimi seuraavasti:

1. Zoomaa kuva digitaalisesti seuraavalla tavalla:
   - Lähentäminen: kosketa näyttöä kahdella sormella ja vedä sormia poispäin toisistaan.
   - Loitontaminen: kosketa näyttöä kahdella sormella ja vie sormet yhteen.

16.9 Kuvien poistaminen

Muistikortilla olevat kuvatiedostot voi poistaa. Lisätietoja on kohdassa 17.8 *Kuvan tai videoleikkeen poistaminen*, sivu 63, 17.9 *Useiden tiedostojen poistaminen*, sivu 63 ja 17.10 *Kaikkien tiedostojen poistaminen*, sivu 64.

16.10 Kuvalaskurin nollaus

16.10.1 Yleistä

Voit nollata kuvatiedostojen nimissä olevan numeroinnin.

Huom Jotta tallennettuja kuvia ei korvattaisi, laskurin uudet arvot lasketaan kuvakansiossa olevien tiedostojen nimissä olevan suurimman luvun perusteella.

16.10.2 Menettelyohje

Toimi seuraavasti:

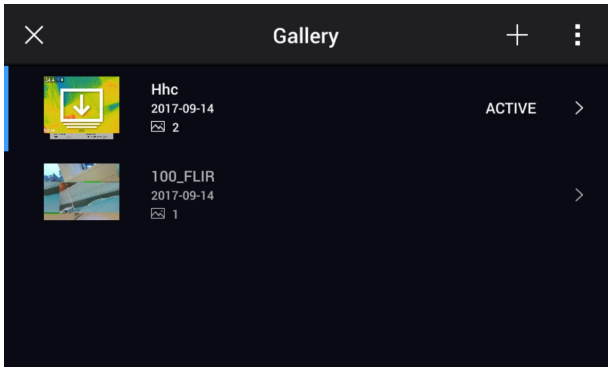
1. Tuo valikko näkyviin painamalla ohjaussauvaa.
2. Valitse (*Asetukset*) ja paina ohjaussauvaa. Näyttöön avautuu *Asetukset*-valikko
3. Valitse ohjaussauvalla *Laitteen asetukset* > *Asetusten palautus* > *Nollaa kuvalaskuri…*.
4. Paina ohjaussauvaa. Näyttöön avautuu valintaikkuna.
5. Jos haluat nollata laskurin, valitse (*Nollaa*) ja paina ohjaussauvaa.

17 Kuvakansion käsittely

17.1 Yleistä

Kun kuva tai videoleike tallennetaan, kamera tallentaa kuva- tai videotiedoston muistikortin kuvakansioon. Kuvakansiossa voit avata kuvan ja esimerkiksi valita toisen kuvatilan, ottaa käyttöön värihälytyksiä ja lisätä mittaustyökaluja. Lisäksi voit avata ja toistaa tallennettuja videoleikkeitä.

Kuvakansion nimi kamerassa on *Gallery*. *Gallery* voi sisältää yhden tai useamman kuvakansion. Uudet kuvat ja videoleikkeet tallennetaan käytössä olevaan kansioon *Gallery*-alueen yläosassa. Voit luoda uusia kansioita, nimetä kansion uudelleen, vaihtaa käytössä olevan kansion, siirtää tiedostoja kansiosta toiseen ja poistaa kansioita.



17.2 Kuva- ja videotiedostojen avaus

Toimi seuraavasti:

1. Paina kuvakansiopainiketta . Näyttöön avautuu *Gallery* ja vähintään yksi kansio.
2. Valitse kansio ja paina ohjaussauvaa.
3. Valitse tarkasteltava kuva tai videoleike ja paina ohjaussauvaa.
4. Näytä edellinen tai seuraava kuva tai videoleike liikuttamalla ohjaussauvaa vasemmalle tai oikealle.
5. Voit palata kansioiden yleisnäkymään painamalla paluupainiketta .
6. Voit palata *Gallery*-alueelle painamalla paluupainiketta uudelleen.

17.3 Uuden kansion luominen

Toimi seuraavasti:

1. Paina kuvakansiopainiketta . Näyttöön avautuu *Gallery*.
2. Valitse yläosan työkalupalkin kuvake ja paina ohjaussauvaa.
3. Kosketusnäyttönäppäimistö tulee näkyviin. Voit antaa kansion nimen koskettamalla näytössä näkyviä näppäimiä.
4. Kun olet valmis, valitse näppäimistössä *Valmis*.
5. Uudesta kansiosta tulee automaattisesti käytössä oleva kansio, ja se näytetään alueen *Gallery* yläosassa.

17.4 Kansion nimeäminen uudelleen

Voit vaihtaa arkistossa olevien kansioiden nimen. Käytössä olevan kansion nimeä ei voi vaihtaa.

Toimi seuraavasti:

1. Paina kuvakansiopainiketta . Näyttöön avautuu *Gallery*.
2. Valitse yläosan työkalupalkin kuvake ja paina ohjaussauvaa.
3. Valitse uudelleennimettävä kansio ja paina ohjaussauvaa.
4. Valitse oikeanpuoleisen työkalupalkin kuvake Aa ja paina ohjaussauvaa.
5. Kosketusnäyttönäppäimistö tulee näkyviin. Voit antaa kansion uuden nimen koskettamalla näytössä näkyviä näppäimiä.
6. Kun olet valmis, valitse näppäimistössä *Valmis*.

17.5 Käytössä olevan kansion vaihtaminen

17.5.1 Yleistä

Uudet kuvat ja videoleikkeet tallennetaan käytössä olevaan kansioon.

17.5.2 Menettelyohje

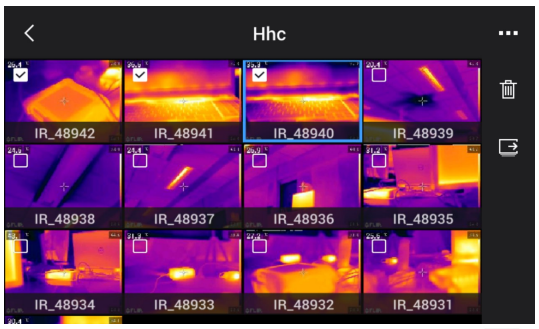
Toimi seuraavasti:

1. Paina kuvakansiopainiketta . Näyttöön avautuu *Gallery*.
2. Valitse yläosan työkalupalkin kuvake ja paina ohjaussauvaa.
3. Valitse kansio, johon uudet kuvat ja videoleikkeet halutaan tallentaa, ja paina ohjaussauvaa. Tämä merkitsee valitun kansion.
4. Valitse oikeanpuoleisen työkalupalkin kuvake ja paina ohjaussauvaa.
5. Valittu kansio siirtyy alueen *Gallery* yläosaan.

17.6 Tiedostojen siirtäminen kansiosta toiseen

Toimi seuraavasti:

1. Paina kuvakansiopainiketta . Näyttöön avautuu *Gallery*.
2. Valitse kansio ja paina ohjaussauvaa.
3. Valitse yläosan työkalupalkin kuvake ja paina ohjaussauvaa.
4. Valitse ohjaussauvalla kuva- ja videokohteet, jotka haluat siirtää. Voit valita kohteet myös koskettamalla näyttöä. Valitut kohteet merkitään.



5. Valitse oikeanpuoleisen työkalupalkin kuvake ja paina ohjaussauvaa.
6. Valitse valittujen kohteiden kohdekansio ja paina ohjaussauvaa.

17.7 Kansion poistaminen

Voit poistaa arkistossa olevan kansion. Käytössä olevaa kansiota ei voi poistaa.

Toimi seuraavasti:

1. Paina kuvakansiopainiketta . Näyttöön avautuu *Gallery*.
2. Valitse yläosan työkalupalkin kuvake ja paina ohjaussauvaa.
3. Valitse poistettava kansio ja paina ohjaussauvaa.
4. Valitse oikeanpuoleisen työkalupalkin kuvake ja paina ohjaussauvaa. Näyttöön avautuu valintaikkuna.
5. Jos haluat poistaa kansion, valitse *Poista* ja paina ohjaussauvaa.

17.8 Kuvan tai videoleikkeen poistaminen

17.8.1 Yleistä

Muistikortilla olevan kuva- tai videotiedoston voi poistaa.

Huom Kun kuvatiedosto poistetaan, molemmat sen sisältämät kuvat (lämpökuva ja visuaalinen kuva) poistetaan.

17.8.2 Menettelyohje

Toimi seuraavasti:

1. Paina kuvakansiopainiketta . Näyttöön avautuu *Gallery*.
2. Valitse kansio ja paina ohjaussauvaa.
3. Valitse poistettava kuva tai videoleike ja paina ohjaussauvaa.
4. Tuo yläosan työkalupalkki näkyviin painamalla ohjaussauvaa.
5. Valitse yläosan työkalupalkin kuvake ja paina ohjaussauvaa.
6. Valitse oikeanpuoleisen työkalupalkin kuvake ja paina ohjaussauvaa. Näyttöön avautuu valintaikkuna.
7. Jos haluat poistaa kuvan, valitse *Poista* ja paina ohjaussauvaa.

17.9 Useiden tiedostojen poistaminen

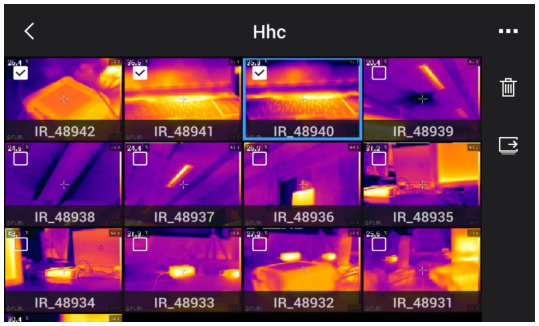
17.9.1 Yleistä

Kuvakansiosta voi poistaa useita kuva- ja videotiedostoja yhdellä kertaa.

17.9.2 Menettelyohje

Toimi seuraavasti:

1. Paina kuvakansiopainiketta . Näyttöön avautuu *Gallery*.
2. Valitse kansio ja paina ohjaussauvaa.
3. Valitse yläosan työkalupalkin kuvake ja paina ohjaussauvaa.
4. Valitse ohjaussauvalla kuva- ja videokohteet, jotka haluat poistaa. Voit valita kohteet myös koskettamalla näyttöä. Valitut kohteet merkitään.



5. Valitse oikeanpuoleisen työkalupalkin kuvake ja paina ohjaussauvaa. Näyttöön avautuu valintaikkuna.
6. Kun haluat poistaa valitut kohteet, valitse *Poista* ja paina ohjaussauvaa.

17.10 Kaikkien tiedostojen poistaminen

17.10.1 Yleistä

Muistikortin kaikki kuva- ja videotiedostot voi poistaa yhdellä kertaa.

17.10.2 Menettelyohje

Toimi seuraavasti:

1. Tuo valikko näkyviin painamalla ohjaussauvaa.
2. Valitse (*Asetukset*) ja paina ohjaussauvaa. Näyttöön avautuu *Asetukset*-valikko
3. Valitse ohjaussauvalla *Tallennusvaihtoehdot & -tila* > *Poista kaikki tallennetut tiedostot…* .
4. Paina ohjaussauvaa. Näyttöön avautuu valintaikkuna.
5. Jos haluat poistaa pysyvästi kaikki tallennetut tiedostot, valitse *Poista* ja paina ohjaussauvaa.

18 Hyvän kuvan ottaminen

18.1 Yleistä

Hyvä kuva on monen eri toiminnon ja asetuksen summa, vaikka jotkin toiminnot ja asetukset vaikuttavat kuvaan enemmän kuin toiset.

Voit kokeilla seuraavia toimintoja ja asetuksia:

- Lämpökameran tarkennuksen säätäminen.
- Lämpökuvan säätäminen (automaattisesti tai manuaalisesti).
- Sopivan lämpötila-alueen valitseminen.
- Sopivan väripaletin valitseminen.
- Mittausparametrien vaihtaminen.
- Kuvan tasapainotuksen (non-uniformity correction, NUC) suorittaminen.

Seuraavissa kohdissa selitetään, miten näitä toimintoja ja asetuksia käsitellään.

Joissakin tilanteissa haluat ehkä piilottaa kuvan päälle tulevat grafiikkatekstit, jotta näkymä on parempi.

18.2 Lämpökameran tarkennuksen säätäminen

Tarkennuksen säätäminen oikein on erittäin tärkeää. Virheelliset tarkennussäädöt vaikuttavat siihen, miten kuvatilat toimivat. Tarkennusasetukset vaikuttavat myös lämpötilan mittaamiseen.

18.2.1 Manuaalinen tarkennus

Voit säätää tarkennusta manuaalisesti kiertämällä tarkennusrengasta. Katso lisätietoja kohdasta 15.6 *Kameran tarkennuksen manuaalinen säätäminen*, sivu 40.

18.2.2 Automaattitarkennus

Voit tarkentaa kameran automaattisesti yhdellä painikkeen painalluksella:

- Kameran voi määrittää tarkentamaan automaattisesti, kun tallennuspainike painetaan puoliväliin. Ota tallennuspainikkeen automaattitarkennus käyttöön valitsemalla ⚙ (*Asetukset*) > *Tallennusvaihtoehdot & -tila* > *Tallenna-painike puoliksi painettuna* = *Automaattitarkennus*.
- Voit määrittää automaattitarkennuksen ohjelmoitavaan painikkeeseen **P** tai **P2**. Katso lisätietoja kohdasta 15.11 *Ohjelmoitavien painikkeiden toimintojen määrittäminen*, sivu 44.

Lämpökameran automaattitarkennuksen voi myös määrittää jatkuvaksi. Katso lisätietoja kohdasta 15.8 *Jatkuva automaattitarkennus*, sivu 42.

18.3 Lämpökuvan säätäminen

18.3.1 Yleistä

Lämpökuvaa voi säätää automaattisesti tai manuaalisesti.

Automaattitilassa kamera säätää jatkuvasti tasoa ja mittausaluetta kuvan parasta mahdollista esitystä varten. Värit jakautuvat tasaisesti kuvattavan kohteen lämpötilan mukaan (histogrammin värijakauma). Näytön oikeassa reunassa oleva lämpötila-asteikko näyttää nykyisen mittausalueen korkeimman ja matalimman lämpötilan.

Manuaalitilassa voit säätää lämpötila-asteikon arvoja tietyn kuvassa näkyvän kohteen lämpötilan mukaiseksi. Tällä tavoin on helpompi havaita poikkeavuudet ja pienemmät lämpötilaerot valitussa kuvan osassa. Manuaalitilassa värit jakautuvat tasaisesti matalimmasta lämpötilasta korkeimpaan (lineaarinen värijakauma).

Manuaalitilassa kuvaa voidaan säätää koskettamalla näyttöä tai käyttämällä ohjaussauvaa. Lisätietoja on kohdassa 18.3.4 *Manuaalinen säätö koskettamalla näyttöä*, sivu 67 ja 18.3.5 *Manuaalinen säätäminen ohjaussauvalla*, sivu 68.

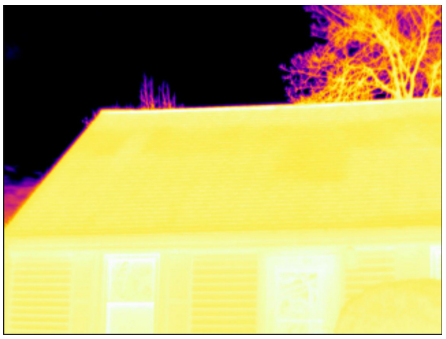
- Vaihda automaattisen ja manuaalisen kuvansäätötilan välillä painamalla painiketta kuvaustilassa.
- Manuaalinen kuvansäätötila on käytössä esikatselu-/muokkaustilassa.

Huom Voit myös määrittää kuvansäätötoiminnot ohjelmoitavaan painikkeeseen. Lisätietoja on kohdassa 15.11 *Ohjelmoitavien painikkeiden toimintojen määrittäminen*, sivu 44.

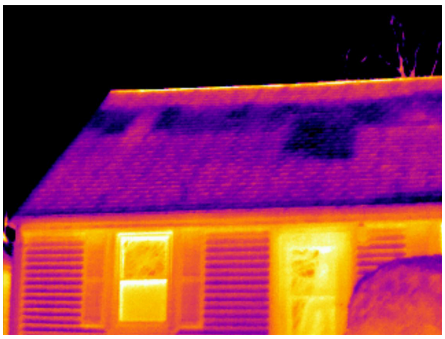
- *Vaihda: automaattinen/manuaalinen*: mahdollistaa vaihtamisen automaattisen ja manuaalisen kuvansäätötilan välillä.
- *Manuaalisen lämpötila-alueen automaattinen säätö*: voit säätää kuvaa automaattisesti ja pysyä samalla manuaalisessa kuvansäätötilassa.

18.3.2 Esimerkki 1

Alla näet kaksi lämpökuvaa rakennuksesta. Vasemmanpuoleisessa, automaattisesti säädetyssä kuvassa selkeän taivaan ja lämpimän rakennuksen välinen laaja lämpötila-alue tekee kuvan analysoinnista hankalaa. Voit analysoida rakennusta tarkemmin, jos muutat lämpötila-asteikon arvoja paremmin rakennuksen lämpötilaa vastaaviksi.



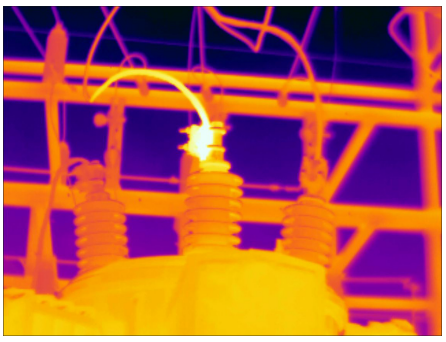
Automaattinen



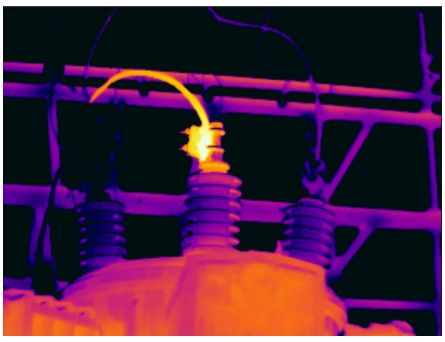
Manuaalinen

18.3.3 Esimerkki 2

Alla näet kaksi lämpökuvaa voimalinjan eristimestä. Jotta eristimen lämpötilan vaihtelujen analysointi olisi helpompaa, oikeanpuoleisen kuvan lämpötila-asteikkoa on muutettu paremmin eristeen ympäristöä vastaavaksi.



Automaattinen



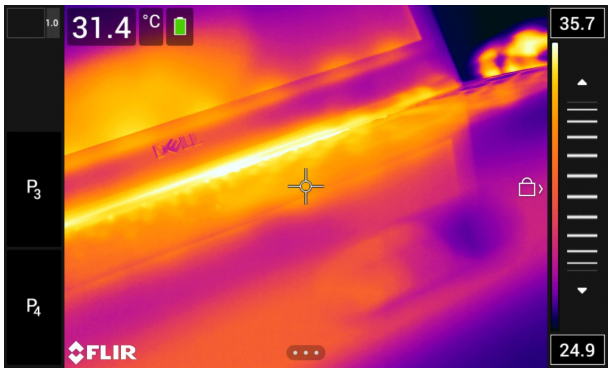
Manuaalinen

18.3.4 Manuaalinen säätö koskettamalla näyttöä

18.3.4.1 Yleistä

Kuvan manuaalisen säädön kosketusominaisuuden voi määrittää käyttöön tai pois käytöstä. Valitse (*Asetukset*) > *Laitteen asetukset* > *Käyttäjäliittymän asetukset* > *Manuaalinen kosketussäätö* > *Käytössä / Ei käytössä*.

Kun manuaalinen kuvansäätötila on käytössä, lämpötila-asteikon oikealla puolella näkyy säätöpyörä. (Käytettävissä, kun manuaalinen kosketussäätö on käytössä.)



Kuva 18.1 Manuaalinen säätötila käytössä

18.3.4.2 Menettelyohje

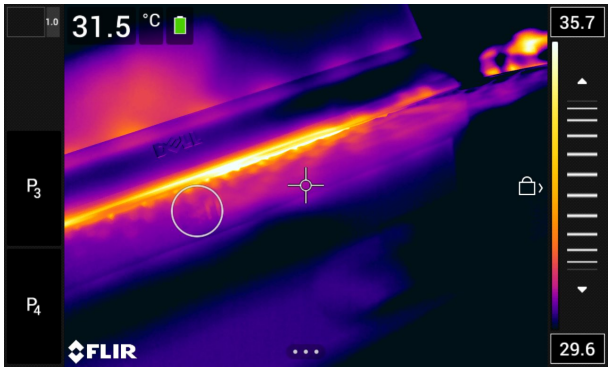
18.3.4.2.1 Menettelyohje

Toimi seuraavasti:

1. Siirry manuaaliseen säätötilaan painamalla kuvaustilassa painiketta .
2. Muuta lämpötila-asteikon vähimmäis- ja enimmäisrajoja samanaikaisesti asettamalla sormi näytölle ja liikuttamalla sitä ylös/alas.
3. Muuta vähimmäis- tai enimmäisrajaa seuraavasti:
   - Kosketa enimmäis- tai vähimmäislämpötilaa, jota haluat muuttaa.
   - Aseta sormi näytölle ja liikuta sitä ylös/alas, jotta voit muuttaa korostetun lämpötilan arvoa.

18.3.4.3 Kuvan automaattinen säätö manuaalitilassa

Kuvaa voidaan säätää automaattisesti manuaalisessa kuvansäätötilassa koskettamalla näyttöä. Kuva säädetään automaattisesti kosketetun kohdan ympärillä olevan alueen lämpötilan mukaan. Lämpötila-asteikon ylä- ja alatasot asetetaan alueen enimmäis- ja vähimmäislämpötiloiksi. Voit käyttää väri-informaatiota vain olennaisiin lämpötiloihin, jolloin saat lisää yksityiskohtia sinua kiinnostavalla alueella.



18.3.4.4 Kosketusnäytön lukitus

Kun kuvan tasot on säädetty siten, että pystyt tarkastelemaan sinua kiinnostavaa aluetta, voit lukita kosketusnäytön ja näin estää tahattomat ylimääräiset säädöt.

Lukitse näyttö koskettamalla kuvaketta lämpötila-asteikon vasemmalla puolella.

Avaa näytön lukitus koskettamalla kuvaketta lämpötila-asteikon vasemmalla puolella.

Huom Jos vaihdat automaattiseen kuvansäätötilaan, näytön lukitus avautuu automaattisesti ja manuaaliset säädöt häviävät.

18.3.5 Manuaalinen säätäminen ohjaussauvalla

18.3.5.1 Manuaaliset säätötilat

Manuaalisessa säätötilassa on kaksi eri asetusta (käytettävissä vain ohjaussauvalla):

- *Taso, mittausalue*: Tämän asetuksen ollessa valittuna voit säätää tasoa ja mittausaluetta manuaalisesti ohjaussauvalla.
- *Taso, maks., min.*: Tämän asetuksen ollessa valittuna voit säätää tasoa manuaalisesti ohjaussauvalla. Voit myös muuttaa korkeinta ja matalinta lämpötilaa erikseen.

Valitse manuaalisen kuvansäätötilan tyyppi kohdassa (*Asetukset*) > *Laitteen asetukset* > *Käyttäjäliittymän asetukset* > *Manuaalinen säätötila*.

18.3.5.2 Manuaalisäätö Taso, mittausalue -tilassa

Huom Oletuksena on, että olet määrittänyt kameran säätämään kuvaa manuaalisesti *Taso, mittausalue* -tilassa. Valitse *Asetukset* > *Laitteen asetukset* > *Käyttäjäliittymän asetukset* > *Manuaalinen säätötila* = *Taso, mittausalue*.

Toimi seuraavasti:

1. Siirry manuaaliseen säätötilaan painamalla kuvaustilassa painiketta .
2. Nosta/laske tasoa liikuttamalla ohjaussauvaa ylös/alas.
3. Suurenna/pienennä mittausaluetta liikuttamalla ohjaussauvaa vasemmalle/oikealle.
4. Voit suorittaa säädöt automaattisesti painamalla esikatselu-/muokkaustilassa painiketta . (Valinnainen vaihe.)

18.3.6 Manuaalisäätö *Taso, maks., min.* -tilassa

Huom Oletuksena on, että olet määrittänyt kameran säätämään kuvaa manuaalisesti *Taso, maks., min.* -tilassa. Valitse *Asetukset* > *Laitteen asetukset* > *Käyttäjäliittymän asetukset* > *Manuaalinen säätötila* = *Taso, maks., min.*.

Toimi seuraavasti:

1. Siirry manuaaliseen säätötilaan painamalla kuvaustilassa painiketta .
2. Muuta lämpötila-asteikon vähimmäis- ja enimmäisrajoja samanaikaisesti liikuttamalla ohjaussauvaa ylös/alas.
3. Muuta vähimmäis- tai enimmäisrajaa seuraavasti:
   - Valitse (korosta) korkein ja alhaisin lämpötila liikuttamalla ohjaussauvaa vasemmalle/oikealle.
   - Muuta korostetun lämpötilan arvoa liikuttamalla ohjaussauvaa ylös/alas.
4. Voit suorittaa säädöt automaattisesti painamalla esikatselu-/muokkaustilassa painiketta . (Valinnainen vaihe.)

18.4 Lämpötila-alueen muuttaminen

18.4.1 Yleistä

Kamera kalibroidaan erilaisia lämpötila-alueita varten. Valittavissa olevat lämpötila-alueet vaihtelevat kameran mallin mukaan.

Tarkkoja lämpötilamittauksia varten *Kameran lämpötila-alue* -asetusta on muutettava tutkittavan kohteen oletuslämpötilaan sopivaksi.

Huom Lisätietoja on kohdassa 40 *Tietoja kalibroinnista*, sivu 256.

18.4.2 Menettelyohje

Toimi seuraavasti:

1. Tuo valikko näkyviin painamalla ohjaussauvaa.
2. Valitse (*Asetukset*) ja paina ohjaussauvaa. Näyttöön avautuu *Asetukset*-valikko
3. Valitse *Kameran lämpötila-alue* ja paina ohjaussauvaa. Näyttöön avautuu valintaikkuna.
4. Valitse sopiva lämpötila-alue ja paina ohjaussauvaa.

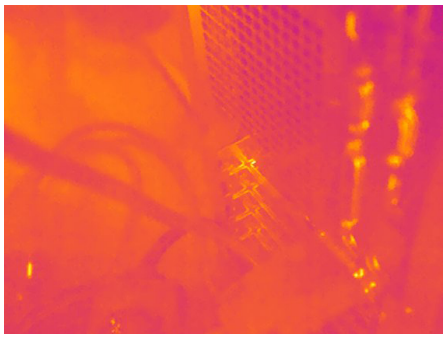
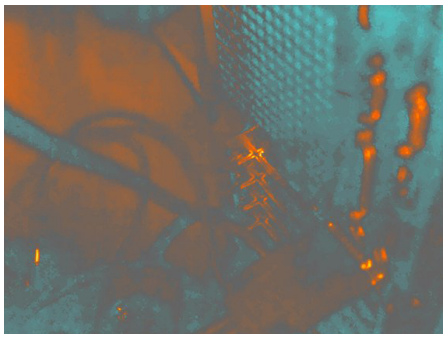
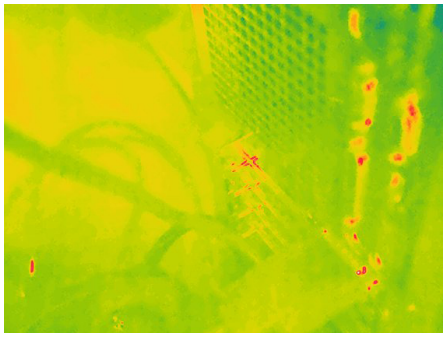
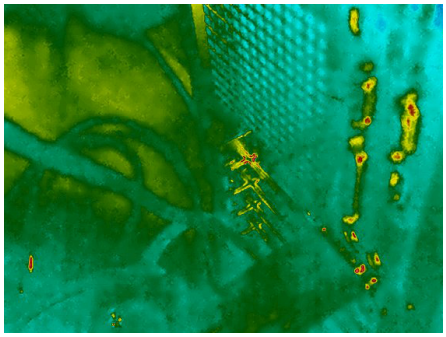
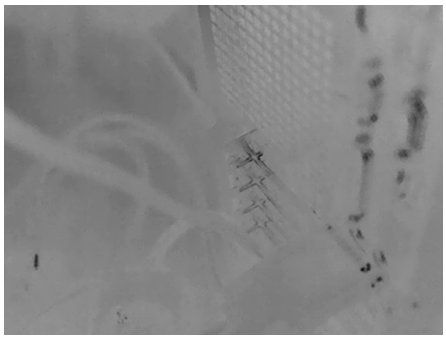
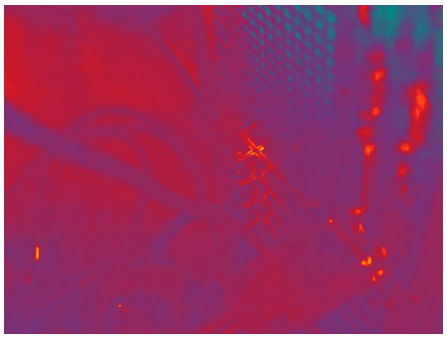
Huom Voit myös määrittää *Lämpötila-alueen vaihto* -toiminnon ohjelmoitavaan painikkeeseen. Lisätietoja on kohdassa 15.11 *Ohjelmoitavien painikkeiden toimintojen määrittäminen*, sivu 44.

18.5 Väripaletin vaihtaminen

18.5.1 Yleistä

Voit vaihtaa väripalettia, jonka avulla kamera näyttää eri lämpötilat. Paletin muuttaminen voi helpottaa kuvan analysoimista.

Tässä taulukossa on kuvattu erilaisia väripaletteja.

 Iron	 Arktinen
 Sateenkaari	 Sateenkaari – suuri kontrasti
Valkoinen kuuma	 Musta kuuma
 Laava	

18.5.2 Menettelyohje

Toimi seuraavasti:

1. Tuo valikko näkyviin painamalla ohjaussauvaa.

2. Valitse (*Väri*) ja paina ohjaussauvaa. Näyttöön avautuu alivalikko.
3. Valitse eri väripaletti ohjaussauvalla.
4. Vahvista painamalla ohjaussauvaa ja poistu valikkotilasta.

18.6 Mittausparametrien vaihtaminen

Tarkkojen mittaustulosten saaminen edellyttää seuraavien mittausparametrien asettamista:

- *Ulk. IR-ikkunan kompens.*
- *Kohteen etäisyys*.
- *Ilman lämpötila*.
- *Suhteellinen ilmankosteus*.
- *Heijastuva lämpötila*.
- *Emissiivisyys*.

Voit määrittää mittausparametrit yleisesti. Voit myös muuttaa mittaustyökalun *Emissiivisyys*-, *Heijastuva lämpötila*- ja *Kohteen etäisyys* -parametrit paikallisesti.

Lisätietoja on kohdassa 20.5 *Mittausparametrien vaihtaminen*, sivu 78.

18.7 Kuvan tasapainotuksen (non-uniformity correction, NUC) suorittaminen

18.7.1 Yleistä

Kun lämpökameran näytössä on viesti *Kalibroidaan…*, se suorittaa toimenpidettä, jota kutsutaan lämpökuvauksessa kuvan tasapainotukseksi (NUC). Se on *kameran ohjelmiston suorittama kuvan tasapainotus, joka kompensoi ilmaisinosien ja muiden optisten ja geometristen häiriöiden erilaisia herkkyyksiä*[5]. Lisätietoja on kohdassa 40 *Tietoja kalibroinnista*, sivu 256.

Kuvan tasapainotus suoritetaan automaattisesti esimerkiksi käynnistämisen yhteydessä, mittausaluetta vaihdettaessa tai ympäristön lämpötilan vaihtuessa.

Kuvan tasapainotus voidaan suorittaa myös manuaalisesti. Tämä on hyödyllistä silloin, kun haluat tehdä tärkeän mittauksen ja minimoida kuvan häiriöt. Haluat ehkä suorittaa kalibroinnin manuaalisesti esimerkiksi juuri ennen kuvasarjan tallentamista.

18.7.2 Kuvan tasapainotus manuaalisesti

18.7.2.1 Menettelyohje

Toimi seuraavasti:

1. Suorita manuaalinen kuvan tasapainotus painamalla kuvakansiopainiketta yli 2 sekuntia.

Huom Voit myös määrittää *Kalibrointi*-toiminnon ohjelmoitavaan painikkeeseen. Lisätietoja on kohdassa 15.11 *Ohjelmoitavien painikkeiden toimintojen määrittäminen*, sivu 44.

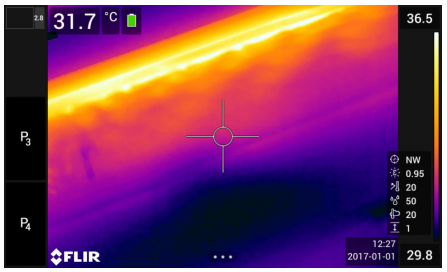
5. Eurooppalaisen standardin EN 16714-3:2016 (Rikkomaton aineenkoetus – Lämpögraafinen testaus – Osa 3: Käyttöehdot ja määritykset) määritelmä.

18.8 Kaiken kuvan päällä näkyvän tiedon piilottaminen

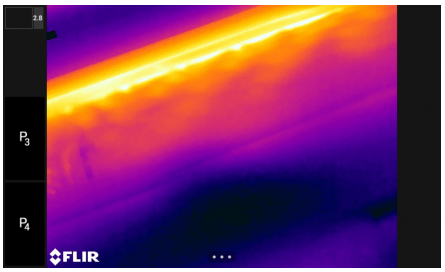
18.8.1 Yleistä

Kamera tallentaa kuvan päälle grafiikkatekstejä sekä kuvan tiedot. Grafiikkateksteihin kuuluvat esimerkiksi mittaustyökalusymbolit, tulostaulukot ja tilakuvakkeet. Kuvan päällä näkyvät tiedot voi ottaa käyttöön *Asetukset*-valikossa, ja niissä kerrotaan lisätietoja, kuten päivämäärä, emissiivisyys ja ilman lämpötila. Lisätietoja on kohdassa 13.5 *Kuvan päällä näkyvät tiedot*, sivu 35.

Voit halutessasi piilottaa kaiken kuvan päällä näkyvän tiedon painamalla ohjelmoitavaa painiketta.



Kuva, jonka päällä on näkyvissä grafiikkatekstit ja kuvan tiedot.



Kuva, jonka päällä näkyvä tieto on piilotettu.

18.8.2 Menettelyohje

Toimi seuraavasti:

1. Paina ohjelmoitavaa painiketta ja pidä sitä painettuna. Näyttöön tulee *Programmable button* -valikko.
2. Valitse toiminto *Kuvan päälle tulevien grafiikkatekstien piilotus* liikuttamalla ohjaussauvaa ylös/alas.
3. Vahvista painamalla ohjaussauvaa ja poistu valikkotilasta.

19 Kuvatilojen käyttö

19.1 Yleistä

Kamera voi tallentaa samanaikaisesti sekä lämpökuvan että visuaalisen kuvan. Voit kuvatilan avulla valita, mikä kuva näkyy näytössä.

Kamera tukee seuraavia kuvatiloja:

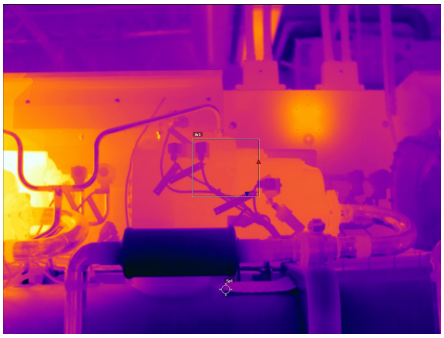
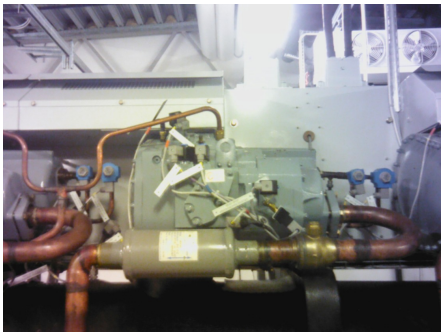
- *Lämpökuva*: näytössä näkyy lämpökuva.
- *MSX* (Multi Spectral Dynamic Imaging): kamera näyttää lämpökuvan, jossa kohteiden reunoja on korostettu visuaalisilla kuvatiedoilla.
- *Kuva kuvassa*: Visuaalisen kuvan päällä näkyy lämpökuvakehys.
- *Digitaalikamera*: Näytössä näkyy digitaalikameran tallentama visuaalinen kuva.

Huom

- *MSX*-, *Lämpökuva*- ja *Kuva kuvassa* -kuvatiloissa kaikki lämpötiedot ja visuaaliset tiedot tallentuvat, kun kuva tallennetaan. Voit siis muokata kuvaa myöhemmin kuvakansiossa tai ohjelmassa FLIR Tools/Tools+, FLIR Report Studio tai FLIR ResearchIR Max, ja valita toisen kuvatilan.
- *Digikamera*-kuvatilassa täyden resoluution (5 MP) digitaalinen kuva tallennetaan kuvan tallennuksen yhteydessä. Lämpötietoja ei kuitenkaan tallenneta.
- Voit tarvittaessa sammuttaa digitaalikameran. Tätä saatetaan vaatia esimerkiksi rajoitetuilla alueilla ja luottamuksellisissa tilanteissa (kuten lääkärin ja potilaan väliset tapaamiset). Valitse (*Asetukset*) > *Tallennusvaihtoehdot & -tila* > *Digitaalikamera* = *Ei käytössä*. Kun digitaalikamera on sammutettuna, vain kuvatila *Lämpökuva* on käytössä.
- *MSX*-, *Lämpökuva*- ja *Kuva kuvassa* -kuvatilat toimivat oikein vain kalibroiduilla linsseillä. Kameran mukana toimitettu linssi on tehdaskalibroitu. Jos haluat kalibroida uuden linssin, kamera ja linssi on lähetettävä paikalliseen huoltoon.

19.2 Kuvaesimerkkejä

Tässä taulukossa on kuvattu erilaisia kuvatiloja.

Kuvatila	Kuva
Lämpökuva	
MSX	
Kuva kuvassa	
Digitaalikamera	

19.3 Kuvatilan valinta

Toimi seuraavasti:

1. Tuo valikko näkyviin painamalla ohjaussauvaa.
2. Valitse (*Kuvatila*) ja paina ohjaussauvaa. Näyttöön avautuu alivalikko.

3. Valitse ohjaussauvalla jokin seuraavista:
   - (*MSX*).
   - (*Lämpökuva*).
   - (*Kuva kuvassa*).
   - (*Digikamera*)

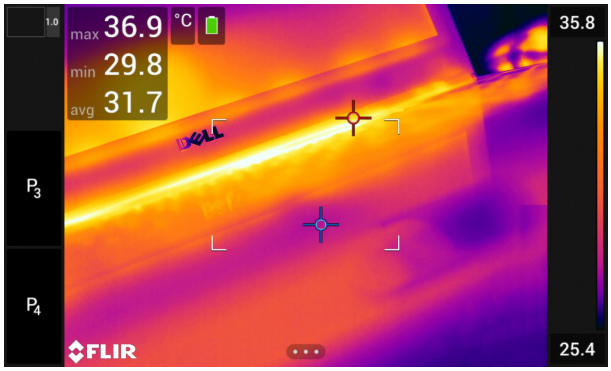
   Huom

   - Jos *.csq-videomuoto on valittuna (*Asetukset* > *Tallennusvaihtoehdot & -tila* > *Videon pakkaus*) ja *Video*-tallennustila valitaan, vain *Lämpökuva*-kuvatilan voi valita.
   - Jos digitaalikamera on poissa käytöstä (*Asetukset* > *Tallennusvaihtoehdot & -tila* > *Digitaalikamera* = *Ei käytössä*), vain kuvatila *Lämpökuva* voidaan valita.
4. Vahvista painamalla ohjaussauvaa ja poistu valikkotilasta.
5. Jos *Kuva kuvassa* -tila on valittuna, voit siirtää lämpökuvan kehystä ja muuttaa sen kokoa kosketusnäytön avulla.

20 Mittaustyökalujen käyttäminen

20.1 Yleistä

Voit mitata lämpötilan käyttämällä yhtä tai useampaa mittaustyökalua, esim. mittauspistettä tai -neliötä.



20.2 Mittaustyökalujen lisääminen/poistaminen

Toimi seuraavasti:

1. Tuo valikko näkyviin painamalla ohjaussauvaa.
2. Valitse (*Mittaukset*) ja paina ohjaussauvaa. Näyttöön avautuu alivalikko.
3. Valitse ohjaussauvalla jokin seuraavista:
   - Valitse (*Ei mittausta*), jos haluat poistaa kaikki työkalut.
   - Valitse (*Keskipiste*), jos haluat lisätä keskipisteen.
   - Valitse (*Kuumin piste*), jos haluat lisätä kuumimman pisteen tunnistuksen nelioalueelle.
   - Valitse (*Kylmin piste*), jos haluat lisätä kylmimmän pisteen tunnistuksen nelioalueelle.
   - Lisää käyttäjän esiasetus 1 valitsemalla (*Käyttäjän esiasetus 1*). (Toiminto on käytettävissä vain joissakin kameramalleissa.)
   - Lisää käyttäjän esiasetus 2 valitsemalla (*Käyttäjän esiasetus 2*). (Toiminto on käytettävissä vain joissakin kameramalleissa.)
4. Vahvista painamalla ohjaussauvaa ja poistu valikkotilasta.

20.3 Muokkaa käyttäjän esiasetuksia

20.3.1 Yleistä

Käyttäjän esiasetukset ovat mittaustyökalu tai työkaluryhmä, jonka ominaisuudet on esimääritetty.

20.3.2 Menettelyohje

Toimi seuraavasti:

1. Tuo valikko näkyviin painamalla ohjaussauvaa.
2. Valitse (*Mittaukset*) ja paina ohjaussauvaa. Näyttöön avautuu alivalikko.

3. Valitse (*Käyttäjän esiasetus 1*) tai (*Käyttäjän esiasetus 2*) käyttämällä ohjaussauvaa.
4. Paina ohjaussauvaa ja pidä sitä painettuna. Näyttöön tulee *Muokkaa käyttäjän esiasetuksia* -valikko.
5. Valitse (*Lisää mittaus*) ja paina ohjaussauvaa. Näyttöön avautuu alivalikko.
6. Valitse ohjaussauvalla jokin seuraavista:
   - Valitse (*Lisää piste*), jos haluat lisätä pisteen.
   - Valitse (*Lisää neliö*), jos haluat lisätä neliön.
   - Valitse (*Lisää ympyrä*), jos haluat lisätä ympyrän.
   - Valitse (*Lisää viiva*), jos haluat lisätä viivan.
   - Valitse (*Lisää ero*), jos haluat luoda erolaskelman.
7. Paina ohjaussauvaa. Mittaustyökalu tulee näyttöön.
8. Paina ohjaussauvaa. Näkyviin tulee sisällysvalikko, jossa voit valita vähintään yhden seuraavista toimenpiteistä (työkalun tyypistä riippuen):
   - Poista työkalu.
   - Siirrä, keskitä tai kierrä työkalua tai muuta sen kokoa.
   - Aseta hälytykset.
   - Näytä enimmäis-, vähimmäis- ja keskiarvot.
   - Aseta paikalliset parametrit.
   - Kun olet valmis, valitse (*Valmis*) ja paina ohjaussauvaa.
9. Kun kaikki mittaustyökalut on lisätty, valitse (*Tallenna käyttäjän esiasetukseksi*).
10. Vahvista painamalla ohjaussauvaa ja poistu valikkotilasta.

20.4 Mittaustyökalun siirtäminen ja koon muuttaminen

20.4.1 Yleistä

Voit siirtää mittaustyökalua ja muuttaa sen kokoa.

Huom Kun valitset jonkin toisen mittaustyökalun, nykyiseen työkaluun tekemäsi sijainti- ja kokomuutokset häviävät. Jos haluat säilyttää sijainti- ja kokomuutokset, käytä käyttäjän esiasetusten toimintoa. Lisätietoja on kohdassa 20.3 *Muokkaa käyttäjän esiasetuksia*, sivu 76.

20.4.2 Pisteen siirtäminen

Huom Voit siirtää pistettä myös koskettamalla näyttöä.

Toimi seuraavasti:

1. Voit valita työkalun koskettamalla työkalua näytössä. Työkalussa näkyy sen jälkeen ainakin yksi kahva.

2. Näytä pikavalikko painamalla ohjaussauvaa tai pitämällä työkalua painettuna.

3. Voit siirtää pistettä seuraavasti:

   3.1. Valitse (*Siirrä piste*) ja paina ohjaussauvaa.

   3.2. Siirrä pistettä painamalla ohjaussauvaa ylös tai alas ja vasemmalle tai oikealle.

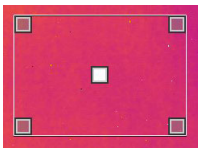
4. Keskitä piste valitsemalla *Keskipiste* ja paina ohjaussauvaa.
5. Kun olet valmis, paina ohjaussauvaa ja valitse (*Valmis*).
6. Vahvista painamalla ohjaussauvaa ja poistu valikkotilasta.

20.4.3 Neliö-, ympyrä- tai viivatyökalun siirtäminen ja koon muuttaminen

Huom Voit siirtää mittaustyökalua ja muuttaa sen kokoa myös koskettamalla näyttöä.

Toimi seuraavasti:

1. Voit valita työkalun koskettamalla työkalua näytössä. Työkalussa näkyy sen jälkeen ainakin yksi kahva.



2. Näytä pikavalikko painamalla ohjaussauvaa tai pitämällä työkalua painettuna.
3. Valitse (*Siirrä/muuta kokoa*) ja paina ohjaussauvaa. Näyttöön avautuu alivalikko.
4. Valitse ohjaussauvalla jokin seuraavista:

   - Valitse (*Muuta kokoa*), jos haluat muuttaa työkalun kokoa.
   - Valitse (*Siirrä*), jos haluat siirtää työkalua.
   - Keskitä neliö- tai ympyrätyökalu valitsemalla (työkalun mukaan) (*Keskitä neliö/ympyrä*) tai keskitä viivatyökalu valitsemalla *Keskitä viiva*.

5. Muuta työkalun kokoa tai siirrä sitä liikuttamalla ohjaussauvaa ylös/alas ja vasemmalle/oikealle.
6. Kun olet valmis, paina ohjaussauvaa ja valitse (*Valmis*).
7. Vahvista painamalla ohjaussauvaa ja poistu valikkotilasta.

20.5 Mittausparametrien vaihtaminen

20.5.1 Yleistä

Tarkkojen mittaustulosten saaminen edellyttää mittausparametrien asettamista.

Huom Normaalin käytön aikana oletusmittausparametreja ei yleensä tarvitse muuttaa. Lisätietoja on kohdassa 20.5.3 *Suositeltavat arvot*, sivu 79.

20.5.2 Parametrityypit

Kamera voi käyttää seuraavia mittausparametreja:

- *Ulk. IR-ikkunan kompens.* on kameran ja kuvauskohteen väliin asetetun suojaikkunan (esimerkiksi lähilinssi) lämpötila. Jos suojaikkunaa tai ulkoista linssiä ei käytetä, tämän asetuksen kannattaa olla poissa käytöstä.
- *Kohteen etäisyys* on kameran ja kuvauskohteen välinen etäisyys.
- *Ilman lämpötila* on kameran ja kuvauskohteen välisen ilman lämpötila.
- *Suhteellinen kosteus* on kameran ja kuvauskohteen välisen ilman suhteellisen kosteuden arvo.

- *Heijastuva lämpötila* kompensoi säteilyä, joka on peräisin kohteen kameraan heijastamasta ympäristöstä. Tätä kohteen ominaisuutta kutsutaan heijastavuudeksi.
- *Emissiivisyys* määrittää, miten paljon säteilyä kappale säteilee verrattuna lämpötilaltaan samanlaiseen teoreettiseen vertailukappaleeseen (jota kutsutaan “mustaksi kappaleeksi”). Emissiivisyyden vastakohta on heijastavuus. Emissiivisyys määrittää, miten suuri osa säteilystä on peräisin kohteesta vastakohtana sen heijastamalle säteilylle.

  Huom *Emissiivisyystila*-asetuksen avulla voit antaa emissiivisyyden materiaalin mukaan arvon sijaan. Valitse (*Asetukset*) > *Laitteen asetukset* > *Käyttäjäliittymän asetukset* > *Emissiivisyystila* > *Valitse materiaalitaulukosta*.

Mittausparametreista *Emissiivisyys* on tärkein määrittää oikein. Jos *Emissiivisyys*-arvo on alhainen, *Heijastuva lämpötila* -parametrin merkitys korostuu. Parametreilla *Kohteen etäisyys*, *Ilman lämpötila* ja *Suhteellinen kosteus* on merkitystä, jos kuvattava kohde on kaukana. *Ulk. IR-ikkunan kompens.* -parametrin on oltava valittuna, jos suojaikkunaa tai ulkoista linssiä käytetään.

20.5.3 Suositeltavat arvot

Jos et ole varma sopivista arvoista, voit käyttää seuraavia suositusarvoja:

Kohteen etäisyys	1,0 m
Ilman lämpötila	20 °C
Suhteellinen ilmankosteus	50 %
Heijastuva lämpötila	20 °C
Emissiivisyys	0,95

20.5.4 Menettelyohje

Voit määrittää mittausparametrit yleisesti. Voit myös muuttaa mittaustyökalun *Emissiivisyys*-, *Heijastuva lämpötila*- ja *Kohteen etäisyys* -parametrit paikallisesti.

Paikalliset parametrit koskevat tavallisesti vain vakioitua määritystä, jossa jokainen mittaustyökalu on määritetty tietylle kuvauskohteelle. Yleiskäytössä, kun kameraa pidetään kädessä, yleiset parametrit ovat riittäviä.

Huom Mittausparametreista *Emissiivisyys* ja *Heijastuva lämpötila* ovat ne, jotka on tärkeintä asettaa kameraan oikein.

20.5.4.1 Yleisten parametrien määrittäminen

Toimi seuraavasti:

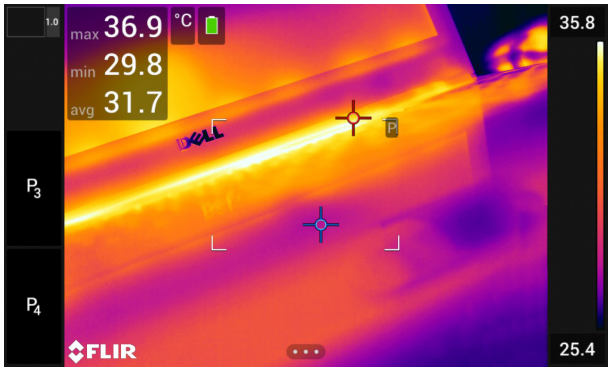
1. Tuo valikko näkyviin painamalla ohjaussauvaa.
2. Valitse (*Mittausparametrit*) ja paina ohjaussauvaa. Näyttöön avautuu alivalikko.
3. Valitse ohjaussauvalla vähintään yksi seuraavista yleisistä mittausparametreista:
   - (*Ulk. IR-ikkunan kompens.*).
   - (*Kohteen etäisyys*).
   - (*Ilman lämpötila*).
   - (*Suhteellinen kosteus*).
   - (*Heijastuva lämpötila*).
   - (*Emissiivisyys*).

4. Tuo valintaikkuna näkyviin painamalla ohjaussauvaa.
5. Muuta parametria liikuttamalla ohjaussauvaa.
6. Vahvista painamalla ohjaussauvaa ja poistu valikkotilasta.

20.5.4.2 Paikallisten parametrien muuttaminen

Voit muuttaa mittaustyökalun paikallisia parametreja.

Mittaustyökalun vieressä näytössä näkyvä *P* ilmaisee, että työkalulla on käytössä paikallisia parametreja.



Toimi seuraavasti:

1. Voit valita työkalun koskettamalla työkalua näytössä. Työkalussa näkyy sen jälkeen ainakin yksi kahva.
2. Näytä pikavalikko painamalla ohjaussauvaa tai pitämällä työkalua painettuna.
3. Valitse (*Käytä paikallisia parametrejä*).
4. Paina ohjaussauvaa. Näyttöön tulee (kuvake, jossa on tyhjä ilmaisin).
5. Aktivoi paikallisten parametrien käyttö painamalla ohjaussauvaa. Näyttöön tulee (kuvake, jossa on täytetty ilmaisin) ja alivalikko.
6. Valitse ohjaussauvalla vähintään yksi seuraavista paikallisista mittausparametreista:
7. Tuo valintaikkuna näkyviin painamalla ohjaussauvaa.
8. Muuta parametria liikuttamalla ohjaussauvaa.
9. Paina ohjaussauvaa. Valintaikkuna sulkeutuu.
10. Kun olet valmis, paina ohjaussauvaa ja valitse (*Valmis*).
11. Vahvista painamalla ohjaussauvaa ja poistu valikkotilasta.

Huom Kun valitset jonkin toisen mittaustyökalun, paikalliset parametrit nollautuvat. Jos haluat säilyttää paikalliset parametriasetukset, käytä käyttäjän esiasetusten toimintoa. Lisätietoja on kohdassa 20.3 *Muokkaa käyttäjän esiasetuksia*, sivu 76.

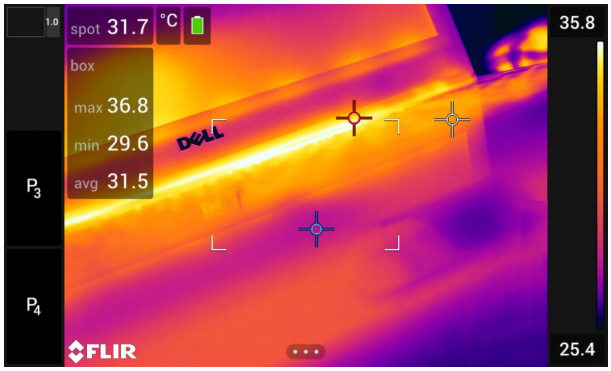
20.5.5 Aiheeseen liittyvää

Lisätietoja parametreista ja emissiivisyyden ja heijastuvan näennäislämpötilan oikeasta asettamisesta on kohdassa 39 *Lämpökuvauksen mittausmenetelmät*, sivu 251.

20.6 Arvojen näyttäminen tulostaulukossa

20.6.1 Yleistä

Voit määrittää kameran näyttämään neliö-, ympyrä- ja viivatyökalun enimmäis-, vähimmäis- tai keskiarvon tulostaulukossa.



20.6.2 Menettelyohje

Toimi seuraavasti:

1. Voit valita työkalun koskettamalla työkalua näytössä. Työkalussa näkyy sen jälkeen ainakin yksi kahva.
2. Näytä pikavalikko painamalla ohjaussauvaa tai pitämällä työkalua painettuna.
3. Valitse (*Maks./Min./Keskiarvo*) ohjaussauvalla.
4. Paina ohjaussauvaa. Näkyviin tulee alivalikko.
5. Valitse ohjaussauvalla yksi tai useampi seuraavista:
   - Näytä enimmäisarvo valitsemalla (*Maks.*).
   - Näytä vähimmäisarvo valitsemalla (*Min.*).
   - Näytä keskiarvo valitsemalla (*Keskiarvo*).
   - Näytä enimmäis- ja vähimmäislämpötilan merkinnät (kuumimmat ja kylmimmät pisteet) valitsemalla (*Enimmäis- ja vähimmäislämpötilan merkinnät*).
6. Ota toiminto käyttöön tai poista se käytöstä painamalla ohjaussauvaa.
   - Kun kuvake ja tyhjä ilmaisin näytetään, toiminto ei ole käytössä.
   - Kun kuvake ja täytetty ilmaisin näytetään, toiminto on käytössä.
7. Kun olet valmis, sulje alivalikko liikuttamalla ohjaussauvaa.
8. Valitse (*Valmis*) ja paina ohjaussauvaa.

20.7 Käyrän näyttäminen

20.7.1 Yleistä

Kameran voi säätää siten, että viivatyökalu näyttää käyrän.

20.7.2 Menettelyohje

Huom

- Voit näyttää käyrän, kun esikatselet kuvaa, määrität käyttäjän esiasetuksia tai muokkaat kuvaa kuvakansiossa.

Toimi seuraavasti:

1. Voit valita työkalun koskettamalla työkalua näytössä. Työkalussa näkyy sen jälkeen ainakin yksi kahva.
2. Näytä pikavalikko painamalla ohjaussauvaa tai pitämällä työkalua painettuna.
3. Valitse (*Kuvaaja/Maks/Min/Ka*) ohjaussauvalla.

4. Paina ohjaussauvaa. Näkyviin tulee alivalikko.
5. Valitse (*Käyrä*).
6. Ota toiminto käyttöön tai poista se käytöstä painamalla ohjaussauvaa.
   - Kun kuvake ja tyhjä ilmaisin näytetään, toiminto ei ole käytössä.
   - Kun kuvake ja täytetty ilmaisin näytetään, toiminto on käytössä.
7. Kun olet valmis, sulje alivalikko liikuttamalla ohjaussauvaa.
8. Valitse (*Valmis*) ja paina ohjaussauvaa.

20.8 Eromittauksen luominen ja asetusten määrittäminen

20.8.1 Yleistä

Eromittaus näyttää kahden tunnetun mittaustuloksen arvojen välisen erotuksen.

20.8.2 Menettelyohje

Huom

- Voit luoda erolaskelman, kun esikatselet kuvaa, määrität käyttäjän esiasetuksia tai muokkaat kuvaa kuvakansiossa.
- Seuraavassa oletetaan, että näyttöön on jo tuotu vähintään yksi mittaustyökalu.

20.8.2.1 Menettelyohje

Toimi seuraavasti:

1. Jos haluat luoda erolaskelman, toimi seuraavasti:
   - Jos määrität käyttäjän esiasetuksia, valitse (*Lisää mittaus*) ja valitse sitten (*Lisää ero*).
   - Jos muokkaat kansiossa olevaa kuvaa, valitse (*Mittaus*) ja valitse sitten (*Lisää ero*).
2. Paina ohjaussauvaa. Tämä näyttää valintaikkunan, jossa voit valita mittaustyökalut, joita haluat käyttää eromittauksessa. Voit valita myös kiinteän lämpötilan vertailun.
3. Paina ohjaussauvaa. Eromittauksen tulos näkyy nyt näytössä.

20.9 Mittaushälytyksen asettaminen

20.9.1 Yleistä

Kameran voi asettaa antamaan hälytyksen, kun tietyt mittausehdot täyttyvät.

20.9.2 Hälytystyypit

Valittavissa ovat seuraavat hälytystyypit:

- *Ylitys*: Laukaisee hälytyksen, kun lämpötila on esiasetetun hälytyslämpötilan yläpuolella.
- *Alitus*: Laukaisee hälytyksen, kun lämpötila on esiasetetun hälytyslämpötilan alapuolella.

20.9.3 Hälytyssignaalit

Kun hälytys on asetettu, symboli näkyy tulostaulukossa.

Kun hälytys laukeaa, tulostaulukon arvo näkyy punaisena (hälytyksen yllä) tai sinisenä (hälytyksen alla) ja symboli (hälytyksen yllä) tai (hälytyksen alla) vilkkuu.

Voit asettaa myös äänihälytyksen (”äänimerkki” kuuluu, kun hälytys laukeaa).

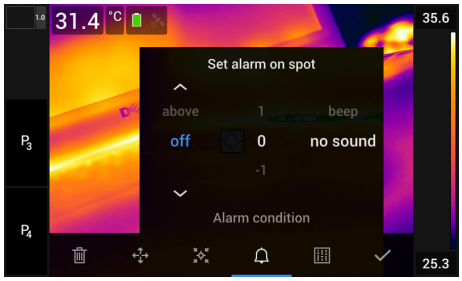
20.9.4 Menettelyohje

Pisteen, neliön, ympyrän, viivan tai erolaskelman hälytykset asetetaan eri tavalla.

20.9.4.1 Pisteen hälytyksen asettaminen

Toimi seuraavasti:

1. Voit valita pisteen koskettamalla työkalua näytössä. Näkyviin tulee kehystetty työkalu.
2. Näytä pikavalikko painamalla ohjaussauvaa tai pitämällä työkalua painettuna.
3. Valitse (*Aseta hälytys pisteeseen*) ja paina ohjaussauvaa. Näyttöön avautuu valintaikkuna.
4. Valintaikkunassa voidaan määrittää hälytysasetukset.
   - *Hälytyksen ehdot*: Hälytyksen laukaisuehdot. Käytettävissä olevat arvot ovat *Yläpuolella*, *Alapuolella* tai *Ei käytössä*.
   - *Hälytyksen raja*: Kriittisen tilan lämpötila-arvo, jolloin hälytys laukeaa.
   - *Hälytysääni*: Käytettävissä olevat arvot ovat *Äänimerkki* tai *Ei äänimerkkiä*.



5. Paina ohjaussauvaa. Valintaikkuna sulkeutuu.

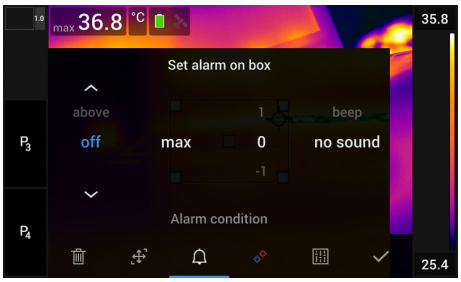
20.9.4.2 Neliön, ympyrän tai viivan hälytyksen asettaminen

Huom Oletuksena on, että olet määrittänyt kameran näyttämään ainakin yhden arvon (enimmäis-, vähimmäis- tai keskiarvo) tulostaulukossa. Lisätietoja on kohdassa 20.6 *Arvojen näyttäminen tulostaulukossa*, sivu 80.

Toimi seuraavasti:

1. Voit valita työkalun koskettamalla työkalua näytössä. Työkalussa näkyy sen jälkeen ainakin yksi kahva.
2. Näytä pikavalikko painamalla ohjaussauvaa tai pitämällä työkalua painettuna.
3. Valitse (*Aseta hälytys*) ja paina ohjaussauvaa. Näyttöön avautuu valintaikkuna.

4. Valintaikkunassa voidaan määrittää hälytysasetukset.
   - *Hälytyksen ehdot*: Hälytyksen laukaisuehdot. Käytettävissä olevat arvot ovat *Ylä-puolella*, *Alapuolella* tai *Ei käytössä*.
   - *Valitse mittaus*: Käytettävissä olevat asetukset ovat aiemmin määritettyjä arvoja (*Maks.*, *Min.* ja/tai *Keskiarvo*).
   - *Hälytyksen raja*: Kriittisen tilan lämpötila-arvo, jolloin hälytys laukeaa.
   - *Hälytysääni*: Käytettävissä olevat arvot ovat *Äänimerkki* tai *Ei äänimerkkiä*.



5. Paina ohjaussauvaa. Valintaikkuna sulkeutuu.

20.9.4.3 Erolaskelman hälytyksen asettaminen

Huom

- Voit asettaa erolaskelman hälytyksen, kun määrität käyttäjän esiasetuksia tai muokkaat kuvaa kuvakansiossa.
- Oletuksena on, että olet aiemmin määrittänyt erolaskelman.

Toimi seuraavasti:

1. Jos haluat määrittää hälytyksen erolaskelmalle, toimi seuraavasti:
   - Jos määrität käyttäjän esiasetuksia, valitse (*Lisää mittaus*).
   - Jos muokkaat kansiossa olevaa kuvaa, valitse (*Mittaus*).
2. Valitse (*Valitse*) ja paina ohjaussauvaa. Näyttöön avautuu valintaikkuna.
3. Valitse *Delta* ja paina ohjaussauvaa. Sisällysvalikko avautuu.
4. Valitse (*Aseta deltaan hälytys*) ja paina ohjaussauvaa. Näyttöön avautuu valintaikkuna.
5. Valintaikkunassa voidaan määrittää hälytysasetukset.
   - *Hälytyksen ehdot*: Hälytyksen laukaisuehdot. Käytettävissä olevat arvot ovat *Ylä-puolella*, *Alapuolella* tai *Ei käytössä*.
   - *Hälytyksen raja*: Kriittisen tilan lämpötila-arvo, jolloin hälytys laukeaa.
   - *Hälytysääni*: Käytettävissä olevat arvot ovat *Äänimerkki* tai *Ei äänimerkkiä*.
6. Paina ohjaussauvaa. Valintaikkuna sulkeutuu.

21 Värihälytykset ja isotermit

21.1 Värihälytykset

21.1.1 Yleistä

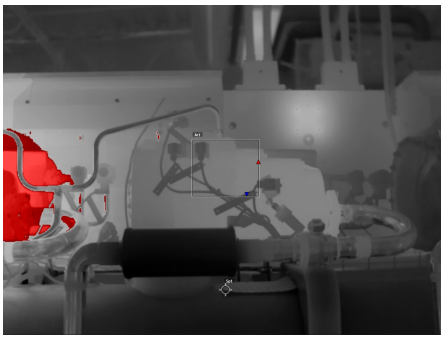
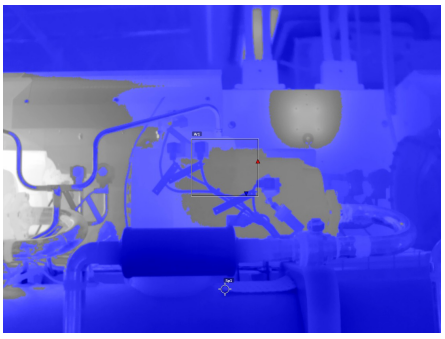
Lämpökuvassa olevat poikkeamat voidaan helposti havaita värihälytysten (isotermien), avulla. Isotermi-komento näyttää muista erottuvalla värillä kaikki kuvapisteet, joiden lämpötila on määritetyn lämpötilatason ylä- tai alapuolella tai määritettyjen lämpötilatasojen välillä. Kamerassa on isotermityyppejä, jotka liittyvät rakennusalaan: kastepiste- ja eristehälytykset.

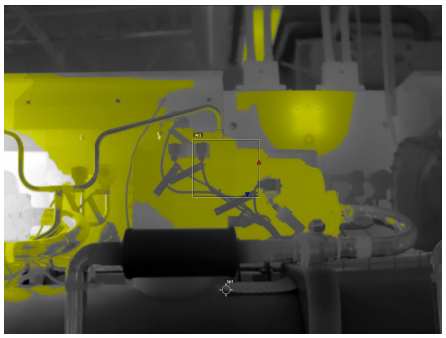
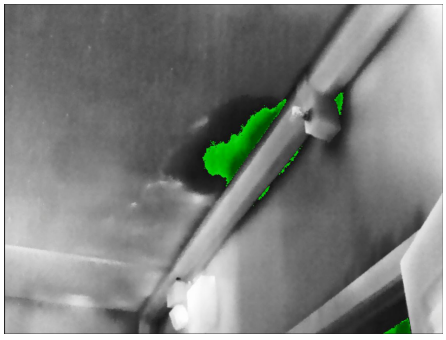
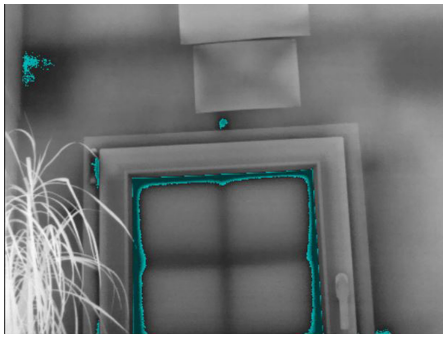
Kameran voi asettaa antamaan seuraavia värihälytyksiä:

- *Ylityshälytys*. Tämä näyttää muista erottuvalla värillä kaikki kuvapisteet, joiden lämpötila on määritetyn lämpötilatason yläpuolella.
- *Alitushälytys*. Tämä näyttää muista erottuvalla värillä kaikki kuvapisteet, joiden lämpötila on määritetyn lämpötilatason alapuolella.
- *Välihälytys*: Tämä näyttää muista erottuvalla värillä kaikki kuvapisteet, joiden lämpötila on kahden määritetyn lämpötilatason välillä.
- *Kastepistehälytys*: Laukaisee hälytyksen, kun kamera havaitsee pinnan, jonka suhteellinen kosteus ylittää esiasetetun arvon.
- *Eristyshälytys*: Laukaisee hälytyksen, kun seinässä on puutteellinen lämmöneristys.

21.1.2 Kuvaesimerkkejä

Tässä taulukossa on kuvattu erilaiset värihälytykset (isotermit).

Värihälytys	Kuva
Ylityshälytys	
Alitushälytys	

Värihälytys	Kuva
Välihälytys	
Kastepistehälytys	
Eristehälytys	

21.1.3 Ylitys-, alitus- ja välihälytysten asettaminen

Toimi seuraavasti:

1. Tuo valikko näkyviin painamalla ohjaussauvaa.
2. Valitse (*Väri*) ja paina ohjaussauvaa. Näyttöön avautuu alivalikko.
3. Valitse ohjaussauvalla jokin seuraavista:
   - (*Ylityshälytys*).
   - (*Alitushälytys*).
   - (*Välihälytys*).
4. Paina ohjaussauvaa. Kynnyslämpötila ilmestyy näytön alareunaan.
5. Muuta kynnyslämpötilaa seuraavasti:
   - Valitse korkea/matala lämpötila-arvo liikuttamalla *Välihälytys*-kohdassa ohjaussauvaa vasemmalle/oikealle.
   - Muuta kynnyslämpötilaa liikuttamalla ohjaussauvaa ylös/alas.

21.1.4 Rakennussovellusten isotermit

21.1.4.1 Tietoja *kastepistehälytyksestä*

Kastepistehälytyksen avulla voidaan tunnistaa alueet, joilla on mahdollisia kosteusongelmia. Voit määrittää suhteellisen kosteuden arvon, jonka ylittyessä isotermi värittää kuvan.

21.1.4.2 Tietoja *eristehälytyksestä*

Eristehälytyksen avulla voidaan tunnistaa alueet, joilla rakennuksen eristys voi olla puutteellinen. Isotermi käynnistyy eristystason (kamerassa lämpöindeksi) laskiessa sen arvon alapuolelle, joka seinän läpäisevälle lämpövuodolle on esiasetettu.

Eri maiden rakennuslakien määräyksissä annetaan erilaisia eristystasojen suositusarvoja, mutta uusien rakennusten tyypilliset arvot ovat 60–80%. Tarkasta paikalliset suositukset oman maasi rakennuslaista.

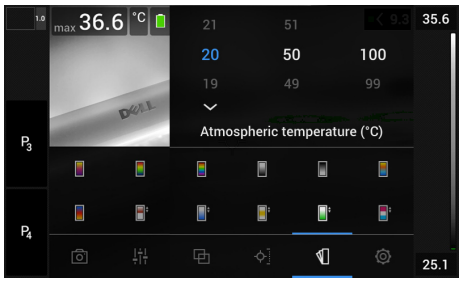
21.1.4.3 Kastepiste- ja eristehälytysten asettaminen

Toimi seuraavasti:

1. Tuo valikko näkyviin painamalla ohjaussauvaa.
2. Valitse (*Väri*) ja paina ohjaussauvaa. Näyttöön avautuu alivalikko.
3. Valitse ohjaussauvalla jokin seuraavista:
   - (*Kastepistehälytys*).
   - (*Eristehälytys*).
4. Paina ohjaussauvaa. Näkyviin tulee valintaikkuna, jossa voit asettaa hälytysasetukset.

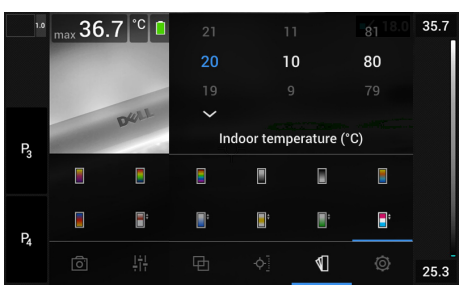
   Seuraavat parametrit voidaan määrittää *kastepistehälytystä* varten:

   - *Ilman lämpötila*: Tämänhetkinen ilman lämpötila.
   - *Suhteellinen kosteus*: Tämänhetkinen suhteellinen kosteus.
   - *Suhteellisen kosteuden raja*: Suhteellisen kosteuden taso, jolla haluat hälytyksen laukeavan. 100 % suhteellinen kosteus tarkoittaa, että kosteus tiivistyy vedeksi (= kastepiste). 70 % tai sitä korkeampi suhteellinen kosteus voi aiheuttaa homeriskin.



   Seuraavat parametrit voidaan määrittää *eristehälytystä* varten:

   - *Sisälämpötila*: Tämänhetkinen sisälämpötila.
   - *Ulkolämpötila*: Tämänhetkinen ulkolämpötila.
   - *Lämpöindeksi*: eristystaso (kokonaisluku välillä 0 ja 100).



5. Paina ohjaussauvaa. Valintaikkuna sulkeutuu.

22 Kommenttien lisääminen kuviin

22.1 Yleistä

Voit tallentaa lämpökuvaan lisätietoja sisältäviä kommentteja. Kommenttien avulla voidaan tehostaa raportointia ja jälkikäsittelyä, koska niihin voi sisällyttää tärkeitä tietoja kuvasta. Näitä ovat esimerkiksi kuvausolosuhteet ja kuvauspaikkatiedot.

Kommentit lisätään kuvatiedostoon ja niitä voidaan tarkastella ja muokata kuvakansiossa sekä silloin, kun tiedostoja siirretään kamerasta tietokoneen raportointiohjelmistoon.

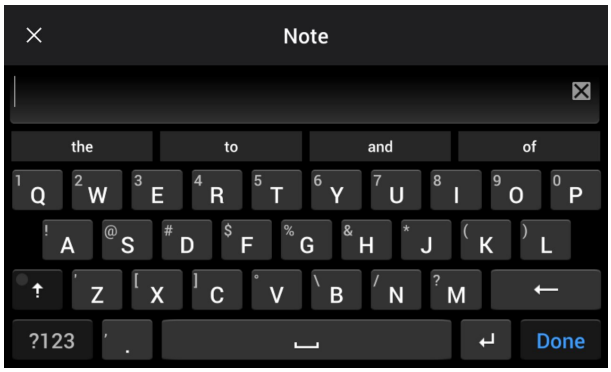
- Voit määrittää kameran näyttämään kommenttityökalut kuvan tallennuksen yhteydessä. Valitse (*Asetukset*) > *Tallennusvaihtoehdot & -tila* > *Tallenna ja lisää huom.*.
- Voit lisätä kommentteja myös kuvakansion tallennettuun kuvaan.

Huom Tässä osiossa selitetään, miten kuvakansioon tallennettuun kuvaan lisätään kommentteja. Kuvaan lisätään kommentteja samalla tavalla myös tallennuksen yhteydessä.

22.2 Muistiinpanon lisääminen

22.2.1 Yleistä

Voit lisätä kuvatiedostoon tekstimuistiinpanon. Tämän toiminnon avulla voit lisätä kuviin kommentteja kirjoittamalla vapaamuotoisen tekstin.



22.2.2 Menettelyohje

Toimi seuraavasti:

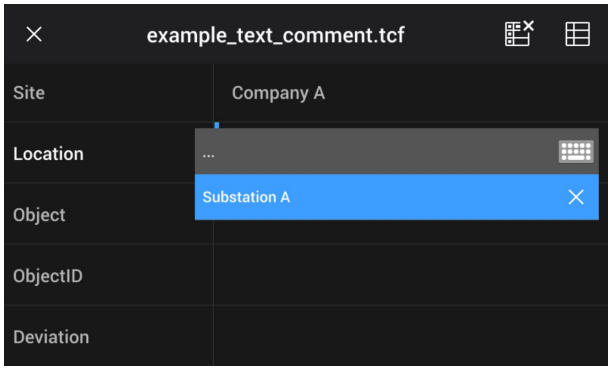
1. Avaa kuva kuvakansiossa.
2. Tuo yläosan työkalupalkki näkyviin painamalla ohjaussauvaa.
3. Valitse yläosan työkalupalkin kuvake ja paina ohjaussauvaa.
4. Valitse oikeanpuoleisen työkalupalkin kuvake ja paina ohjaussauvaa.
5. Kosketusnäyttönäppäimistö tulee näkyviin. Voit antaa sillä tekstin koskettamalla näytössä näkyviä näppäimiä.
6. Kun olet valmis, valitse näppäimistössä *Valmis*.

22.3 Tekstikommenttitaulukon lisääminen

22.3.1 Yleistä

Voit tallentaa tekstitaulukon kuvatiedostoon. Tämä toiminto on erittäin tehokas tapa tallentaa tietoja, jos kuvauksessa tutkitaan paljon samantyyppisiä kohteita. Tekstitietojen avulla vältytään lomakkeiden tai tutkimusselostusten käsitäytöltä.

Kameran toimitukseen kuuluu tekstikommenttitaulukon malli. Voit myös luoda omia malleja. Lisätietoja on kohdassa 22.3.3 *Tekstikommenttitaulukkomallin luominen*, sivu 90.



22.3.2 Menettelyohje

Toimi seuraavasti:

1. Avaa kuva kuvakansiossa.
2. Tuo yläosan työkalupalkki näkyviin painamalla ohjaussauvaa.
3. Valitse yläosan työkalupalkin kuvake ja paina ohjaussauvaa.
4. Valitse oikeanpuoleisen työkalupalkin kuvake ja paina ohjaussauvaa. Näyttöön avautuu taulukko.
5. (Valinnainen vaihe.) Tee yläosan työkalupalkissa jokin seuraavista:
   - Tyhjennä nykyisen taulukon tiedot valitsemalla kuvake ja painamalla ohjaussauvaa.
   - Valitse toinen taulukkomalli valitsemalla kuvake ja painamalla ohjaussauvaa.
6. Tee taulukon kunkin rivin kohdalla seuraavasti:
   - Paina ohjaussauvaa. Näkyviin tulevat esimääritetyt arvot.
   - Valitse esimääritetyt arvot liikuttamalla ohjaussauvaa ylös/alas. Vahvista painamalla ohjaussauvaa.
   - Esimääritettyjen arvojen valitsemisen sijaan voit valita näppäimistön kuvakkeen ja kirjoittaa muuta tekstiä koskettamalla näytössä näkyviä näppäimiä.

     Huom Näppäimistöllä annettu teksti tallennetaan tekstikommenttitaulukkomalliin. Kun tekstikommenttitaulukkoon annettaan seuraavan kerran kommentti, annettu teksti näytetään esimääritettynä arvona.
7. Kun olet valmis, valitse taulukon alareunassa *Tallenna ja poistu*. Vahvista painamalla ohjaussauvaa.

22.3.3 Tekstikommenttitaulukkomallin luominen

22.3.3.1 Yleistä

Voit luoda tekstikommenttitaulukkomallin eri tavoilla:

- Käyttämällä FLIR Tools/Tools+ -ohjelmistoa; lisätietoja on kohdassa 22.3.3.2 *Taulukkomallin luominen FLIR Tools/Tools+ -ohjelmistolla*, sivu 91.
- Luomalla tekstikommenttitiedosto (*.tcf) manuaalisesti; lisätietoja on kohdassa 22.3.3.3 *Taulukkomallin luominen manuaalisesti*, sivu 91.

22.3.3.2 Taulukkomallin luominen FLIR Tools/Tools+ -ohjelmistolla

Huom Jos kamerassa on SD-kortti, jota on aiemmin käytetty toisessa kamerassa, FLIR Tools/Tools+ ei voi luoda oikeanlaisia malleja tätä kameraa varten. Tyhjennä SD-kortti kokonaan, ennen kuin käytät FLIR Tools/Tools+ -ohjelmiston taulukkomalleja.

22.3.3.2.1 Yleistä

FLIR Tools/Tools+-ohjelmistossa voit luoda kommenttimalleja *Mallit*-välilehden kautta. Kommenttimallit voi siirtää kameraan tai niitä voi käyttää ohjelmassa tehtävän jälkianalyysin aikana.

22.3.3.2.2 Menettelyohje

Toimi seuraavasti:

1. Napsauta *Mallit*-välilehteä.
2. Napsauta työkalurivin *Lisää uusi tekstikommenttimalli* -painiketta.
3. Anna kommenttimallille nimi.
4. Lisää haluamasi kentät ja arvot (esimerkkejä alla olevassa kuvassa).

5. Tallentaa mallin.
6. Toimi seuraavasti:
   - Jos haluat käyttää mallia kamerassa, liitä kamera FLIR Tools/Tools+-ohjelmistoon ja siirrä malli kameraan.
   - Jos haluat käyttää mallia jälkianalyysiin FLIR Tools/Tools+-ohjelmistossa, kaksoisnapsauta kuvaa ja valitse sitten *Tuo mallista* oikean ruudun kohdassa *Tekstikommentit*.

22.3.3.3 Taulukkomallin luominen manuaalisesti

22.3.3.3.1 Yleistä

Tekstikommenttitiedosto (*.tcf) FLIR Systems -yhtiön luoma kommenttimuoto. Se määrittää taulukkorakenteen, jota voidaan käyttää tekstitaulukkokommenttien lisäämiseen FLIR-kuviin. Voit luoda omia tekstikommenttitiedostoja (tcf-tiedostoja) ja käyttää niitä taulukkomalleina kamerassa.

Kameran toimitukseen kuuluu tekstikommenttitaulukkotiedoston esimerkki example_ text_comment.tcf. Tiedosto on muistikortin alikansiossa \TextTableTemplates. Voit tehdä kopion esimerkkitiedostosta ja muokata sitä tekstinkäsittelyohjelmalla, kuten Microsoft Notepadilla.

Seuraavat asiat on huomioitava tekstikommenttitiedoston luomisessa ja muokkaamisessa:

1. #-merkillä alkavat rivit tulkitaan kommenteiksi, ja ne jätetään huomioimatta.
2. Merkillä < alkavat ja merkkiin > päättyvät rivit ovat tunnisteita, ja näkyvät taulukon vasemmalla puolella.
3. Tunnisterivin alapuolella olevat rivit, jotka eivät ole tyhjiä, katsotaan arvoiksi, ja ne näytetään niiden yläpuolella olevan tunnisteen valinnoiksi.
4. Kun tiedosto tallennetaan, valitse UTF-8-koodaus. Kun sitä käytetään, tiedosto tukee kaikkia kameran tällä hetkellä tukemia kieliä.

5. Kamera päivittää mallin, jos arvoja lisätään tai niitä poistetaan tekstitaulukkokommenttien valintaikkunassa kamerassa. Näin voit muokata mallin sisältöä samalla kun käsittelet kameraa.
6. Kamera löytää kaikki tekstitaulukkomallitiedostot seuraavien ehtojen täyttyessä:
   - Ne ovat muistikortin alivalikossa \TextTableTemplates.
   - Niillä on ASCII-tiedostonimi ja tiedostopääte tcf. (ASCII-merkistöön kuuluvat kirjaimet a–z, A–Z, 0–9 ja perusvälimerkit. Välilyöntejä voi käyttää. Tiedosto voi sisältää muita kuin ASCII-merkkejä, mutta tiedostonimen on käytettävä vain ASCII-merkkejä.)

22.3.3.3.2 Esimerkkirakenne

Tekstikommenttitaulukkomallin tiedostomuoto on *.tcf. Tämä koodausnäyte on esimerkki kyseisen tiedoston rakenteesta, ja se osoittaa miltä se näyttää Notepadin kaltaisessa tekstinkäsittelyohjelmassa.

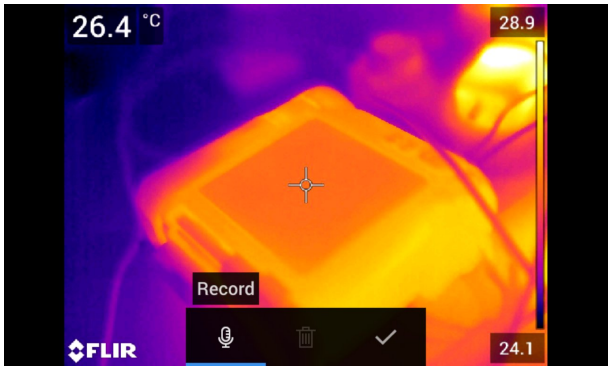
```
<Site> Yritys A Yritys B <Location> Sähköasema A <Object> Moottorin ilm
```

22.4 Äänikommentin lisääminen

22.4.1 Yleistä

Äänikommentti on äänitallenne, joka tallennetaan lämpökuvatiedostoon. Tallenteen voi toistaa kamerassa sekä kuva-analyysi- ja raportointiohjelmissa, joita FLIR Systems tarjoaa.

Äänikommentti tallennetaan Bluetooth-kuulokemikrofonin avulla. Katso lisätietoja pariliitoksen muodostamisesta kuulokemikrofonin ja kameran välille kohdasta 26 *Pariliitoksen luominen Bluetooth-laitteiden kanssa*, sivu 98.



22.4.2 Menettelyohje

Toimi seuraavasti:

1. Avaa kuva kuvakansiossa.
2. Tuo yläosan työkalupalkki näkyviin painamalla ohjaussauvaa.
3. Valitse yläosan työkalupalkin kuvake ⋮ ja paina ohjaussauvaa.
4. Valitse oikeanpuoleisen työkalupalkin kuvake 🎙+ ja paina ohjaussauvaa.
5. Sisällysvalikko näytetään.
6. Jos haluat käynnistää tallennuksen, valitse 🎙 (*Tallenna*) ja paina ohjaussauvaa.
7. Jos haluat pysäyttää tallennuksen, valitse ■ (*Tallenna*) ja paina ohjaussauvaa.
8. Jos haluat kuunnella tallennuksen, valitse ▶ (*Toista*) ja paina ohjaussauvaa.
9. Jos haluat poistaa tallennuksen, valitse 🗑 (*Poista*) ja paina ohjaussauvaa.
10. Kun olet valmis, valitse ✓ (*Valmis*) ja paina ohjaussauvaa.

22.5 Luonnoksen lisääminen

22.5.1 Yleistä

Voit lisätä vapaasti piirrettävän piirroksen lämpökuvaan.

22.5.2 Menettelyohje

Toimi seuraavasti:

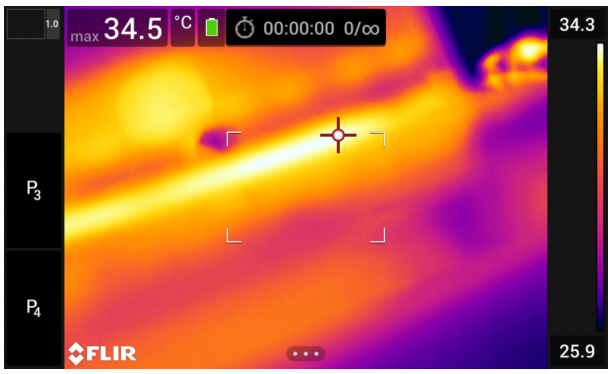
1. Avaa kuva kuvakansiossa.
2. Tuo yläosan työkalupalkki näkyviin painamalla ohjaussauvaa.
3. Valitse yläosan työkalupalkin kuvake ⋮ ja paina ohjaussauvaa.
4. Valitse oikeanpuoleisen työkalupalkin kuvake ✎ ja paina ohjaussauvaa.
5. Olet nyt luonnostilassa. Piirrä luonnos koskettamalla näyttöä.
6. (Valinnainen vaihe) Paina ohjaussauvaa. Sisällysvalikko avautuu. Tee vähintään yksi seuraavista toimista:

   - Jos haluat vaihtaa luonnostyökalun väriä, valitse ✎ (*Piirrä*) ja paina ohjaussauvaa. Valitse väri ja paina ohjaussauvaa.
   - Jos haluat tyhjentää luonnoksen, valitse ✎ (*Pyyhekumi*) ja paina ohjaussauvaa. Voit pyyhkiä luonnoksen osia koskettamalla näyttöä.
   - Jos haluat lisätä nuolen, ympyrän tai rastin, valitse + (*Leimaa piirros*) ja paina ohjaussauvaa. Valitse leimatyyppi ja paina ohjaussauvaa. Leima näytetään näytön keskiosassa. Voit liikuttaa leimaa ohjaussauvan avulla tai koskettamalla näyttöä. Kun kalibrointi on valmis, paina ohjaussauvaa.
   - Jos haluat tyhjentää luonnoksen, valitse 🗑 (*Tyhjennä kaikki*) ja paina ohjaussauvaa.
   - Kun luonnos on valmis, valitse ↓ (*Tallenna*) ja paina ohjaussauvaa.

23 Kameran ohjelmoiminen (intervallikuvaus)

23.1 Yleistä

Kameran voi ohjelmoida tallentamaan kuvia tietyin väliajoin (intervallikuvaus).



23.2 Menettelyohje

Toimi seuraavasti:

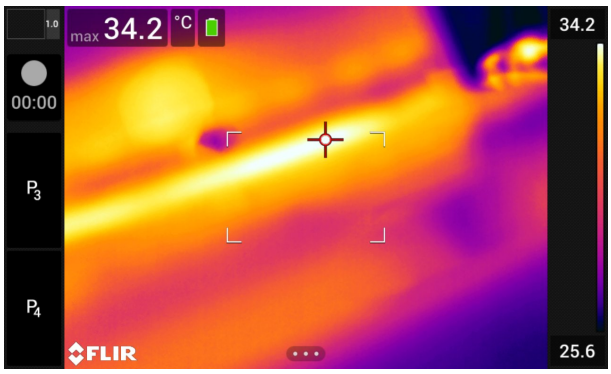
1. Tuo valikko näkyviin painamalla ohjaussauvaa.
2. Valitse (*Tallennustila*) ja paina ohjaussauvaa. Näyttöön avautuu alivalikko.
3. Valitse (*Intervallikuvaus*).
4. Paina ohjaussauvaa. Näkyviin tulee valintaikkuna, jossa voit asettaa tallennusolosuhteet:
   - *Tallennusväli*: Aseta kunkin tallennetun kuvan välinen aikaväli ohjaussauvan avulla.
   - *Kuvien kokonaismäärä*: Ajastettu tallennus päättyy, kun määritetty määrä kuvia on tallennettu.

     Huom Jos teet valinnan ∞, kamera jatkaa kuvien tallentamista, kunnes muistikortti on täynnä tai kunnes pysäytät intervallikuvauksen manuaalisesti.
5. Paina ohjaussauvaa. Valintaikkuna sulkeutuu.
6. Aikaväli näytetään näytön yläosassa.
7. Käynnistä intervallikuvaus (jaksottainen tallennus) painamalla tallennuspainiketta.
8. Pysäytä intervallikuvaus manuaalisesti painamalla tallennuspainiketta.
9. Kun intervallikuvaus on päättynyt, tietonäyttö näytetään. Palaa liikkuvaan kuvaan painamalla mitä tahansa painiketta tai koskettamalla näyttöä.

24 Videoleikkeiden tallentaminen

24.1 Yleistä

Voit nauhoittaa ja tallentaa videoleikkeitä muistikorttiin.



Huom Kameran voi määrittää tallentamaan video mpg- tai csq-muodossa. Valitse (*Asetukset*) > *Tallennusvaihtoehdot & -tila* > *Videon pakkaus*.

- *Mpeg (*.mpg)*: Mpeg-tallennuksia ei voi muokata tiedoston tallennuksen jälkeen.
- *SEQ*: csq-tiedosto tukee täyttä radiometriaa, mutta on yhteensopiva vain FLIR Systems -ohjelmistojen kanssa. Tiedostossa ei ole visuaalisen kuvan tietoja. Kun tämä asetus on valittuna, vain *Lämpökuva*-kuvatila on tuettuna videokuvaa tallennettaessa. Jos toinen kuvatila on käytössä, kun *Video*-tallennustila valitaan, kamera vaihtaa automaattisesti *Lämpökuva*-kuvatilaan.

24.2 Menettelyohje

Toimi seuraavasti:

1. Tuo valikko näkyviin painamalla ohjaussauvaa.
2. Valitse (*Tallennustila*) ja paina ohjaussauvaa. Näyttöön avautuu alivalikko.
3. Valitse (*Video*) ja paina ohjaussauvaa.
4. Käynnistä tallennus painamalla tallennuspainike pohjaan. Tallennuksen kesto näkyy näytön vasemmassa reunassa olevassa laskurissa.
5. Pysäytä tallennus painamalla tallennuspainike pohjaan. Tallenne tallennetaan automaattisesti kuvakansioon.

24.3 Tallennetun videoleikkeen toistaminen

Toimi seuraavasti:

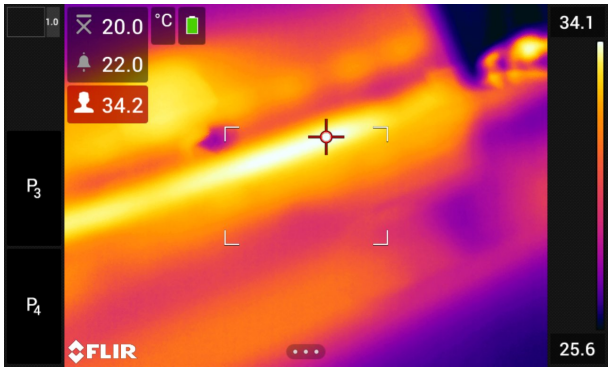
1. Paina kuvakansiopainiketta . *Gallery* avautuu ja näyttää yhden tai useamman kansion.
2. Valitse kansio ja paina ohjaussauvaa.
3. Valitse toistettava videoleike ja paina ohjaussauvaa.
4. Tuo yläosan työkalupalkki näkyviin painamalla ohjaussauvaa.
5. Valitse yläosan työkalupalkin kuvake ja paina ohjaussauvaa.
6. Toista tai keskeytä videoleike painamalla ohjaussauvaa.

25 Tarkkailutilan hälytys

25.1 Yleistä

Tarkkailutilan hälytystä voidaan käyttää esimerkiksi lentokentillä, jolloin voidaan havaita mahdolliset kuumeiset matkustajat, joiden kehon lämpötila on kohonnut.

Tarkkailutilan hälytystä voi käyttää lämpötilan poikkeamien havaitsemiseen tutkittaessa useita kohteita samankaltaisella/vakioidulla määrityksellä.



Tarkkailutilan aktivoiminen ottaa käyttöön mittausneliön ja tarkkailutilan tiedot tulostaulukossa.

Näytteen keskilämpötila.

Hälytyksen lämpötila.

Mitattu lämpötila.

Hälytys laukeaa, kun mittausneliö mittaa hälytyslämpötilaa korkeamman lämpötilan. Hälytyslämpötila on määritetyn hyväksytyn poikkeaman ja näytteen keskilämpötila-arvon summa.

VAROITUS
Varmista, ettei laser ole käytössä, kun kameralla osoitetaan henkilön kasvoihin. Lasersäde voi ärsyttää silmiä. Poista laser käytöstä valitsemalla (*Asetukset*) > *Laitteen asetukset* > *Lamppu ja laser* > *Poista kaikki käytöstä*.

25.2 Menettelyohje

Toimi seuraavasti:

1. Ota tarkkailutila käyttöön valitsemalla (*Asetukset*) > *Laitteen asetukset* > *Käyttäjäliittymän asetukset* > *Tarkkailutila* = *Käytössä*.
2. Tuo valikko näkyviin painamalla ohjaussauvaa.
3. Valitse (*Tallennustila*) ja paina ohjaussauvaa. Näyttöön avautuu alivalikko.
4. Valitse (*Tarkkailutila*).
5. Paina ohjaussauvaa. Näkyviin tulee valintaikkuna, jossa voit asettaa hälytysasetukset:
   - *Hyväksytty poikkeama*: Poikkeama näytteen keskilämpötilasta.
   - *Hälytysääni*: Käytettävissä olevat arvot ovat *Äänimerkki* tai *Ei äänimerkkiä*.
6. Paina ohjaussauvaa. Valintaikkuna sulkeutuu.
7. Suuntaa kamera kuvauskohteeseen. Kohteen tulisi olla mittausneliön kehyksen sisällä.

8. Nollaa näytteen keskilämpötila painamalla ohjelmoitavaa painiketta **P** pitkään.
9. Ota näyte painamalla ohjelmoitavaa painiketta **P**.
10. Suuntaa kamera kuvauskohteeseen. Luo näytepohja ja ota 10 näytettä painamalla ohjelmoitavaa painiketta **P**.

    Hälytys on nyt asetettu ja käytettävissä. Tallenna ajoittain muutama näyte, jos hälytystä käytetään pitkään tai olosuhteet muuttuvat.

Huom

- Aina kun painat ohjelmoitavaa painiketta **P**, tallentuu näyte. Varmista, että osoitat kameraa kiinnostavalla lämpötila-alueella olevaa kohdetta päin, kun painat painiketta (pitkään).
- 10 viimeisintä näytettä ovat algoritmin muistissa. Se erottaa korkeimmat ja alhaisimmat arvot ja laskee jäljellä jäävien arvojen keskiarvon.
- Älä muokkaa mittausasetuksia tai ota käyttöön muita hälytyksiä, koska se poistaa tarkkailutilan hälytyksen.

26 Pariliitoksen luominen Bluetooth-laitteiden kanssa

26.1 Yleistä

Voit käyttää kameraa seuraavien Bluetooth-laitteiden kanssa:

- METERLiNK-laitteet (FLIR mittarit).
- Bluetooth-yhteensopivat kuulokemikrofonit.

Ennen kuin Bluetooth-laitteita voi käyttää kameran kanssa, laitteiden kanssa on luotava pariliitos. Bluetooth-toiminnallisuutta voidaan hallita *Asetukset*-valikosta. Lisäksi voit ottaa Bluetooth-yhteyden käyttöön tai poistaa sen käytöstä alas pyyhkäistävästä valikosta. Lisätietoja on kohdassa 13.4 *Alas pyyhkäistävä valikko*, sivu 35.

26.2 Menettelyohje

Toimi seuraavasti:

1. Tuo valikko näkyviin painamalla ohjaussauvaa.
2. Valitse (*Asetukset*) ja paina ohjaussauvaa. Näyttöön avautuu *Asetukset*-valikko
3. Valitse *Yhteydet* > *Bluetooth* ohjaussauvalla.
4. Jos *Bluetooth*-valintaruutua ei ole valittu, ota Bluetooth käyttöön painamalla ohjaussauvaa.

   Huom Sinun on myös varmistettava, että ulkoinen Bluetooth-laite on määritetty näkyväksi.
5. Valitse *Käytettävissä olevat laitteet* ja paina ohjaussauvaa.
6. Odota, kunnes luettelo saatavilla olevista laitteista tulee näkyviin. Tämä kestää noin 15 sekuntia.
7. Kun Bluetooth-laite on löydetty, lisää se valitsemalla laite ja aloita pariliitoksen muodostaminen. Tämän jälkeen laite on valmis käytettäväksi.

Huom

- Vain METERLiNK-laitteet (FLIR-mittarit) ja Bluetooth-yhteensopivat kuulokemikrofonit näkyvät saatavilla olevien laitteiden luettelossa.
- Voit lisätä useita laitteita.
- Voit poistaa laitteen valitsemalla laitteen ja valitsemalla sitten *Poista pariliitos*.
- Kun METERLiNK-laite, kuten FLIR MR77 tai FLIR DM93, on lisätty, mittarin lukema näkyy tulostaulukossa ja lukema tallennetaan kuvien kanssa. Lue lisää osiosta 28 *Tietojen hakeminen ulkoisista FLIR-mittareista*, sivu 100.
- Kun olet lisännyt Bluetooth-yhteensopivan kuulokemikrofonin, voit käyttää sitä äänikommenttien lisäämiseen. Bluetooth-yhteensopivan kuulokemikrofoninen lisääminen poistaa sisäänrakennetun mikrofonin ja kaiuttimen automaattisesti käytöstä.

27 Wi-Fi-asetusten määrittäminen

27.1 Yleistä

Jos kamerassa on tämä toiminto, voit yhdistää kameran langattomaan lähiverkkoon (WLAN) käyttämällä Wi-Fi-yhteyttä tai antaa kameran ottaa Wi-Fi-yhteyden muihin laitteisiin.

Voit yhdistää kameran kahdella eri tavalla:

- *Yleisimmin käytetty tapa*: Kameran määrittäminen langattomaksi yhteyspisteeksi. Tätä tapaa käytetään yhteyden muodostamisessa muihin laitteisiin, esimerkiksi iPhoneen tai iPadiin.
- *Vähemmän käytetty tapa:* Kameran liittäminen langattomaan lähiverkkoon (WLAN).

Wi-Fi-toiminnallisuutta hallitaan *Asetukset*-valikosta. Lisäksi voit ottaa Wi-Fi-yhteyden käyttöön tai poistaa sen käytöstä alaspyyhkäistävästä valikosta. Lisätietoja on kohdassa 13.4 *Alas pyyhkäistävä valikko*, sivu 35.

27.2 Langattoman yhteyspisteen määrittäminen (yleisimmin käytetty tapa)

Toimi seuraavasti:

1. Tuo valikko näkyviin painamalla ohjaussauvaa.
2. Valitse (*Asetukset*) ja paina ohjaussauvaa. Näyttöön avautuu *Asetukset*-valikko
3. Valitse *Yhteydet* > *Wi-Fi* painamalla ohjaussauvaa.
4. Valitse kohta *Jaa* ja paina ohjaussauvaa.
5. Jos haluat tarkastella ja muuttaa parametreja, valitse *Jakamisasetukset* ja paina ohjaussauvaa. (Valinnainen vaihe.)
   - Jos haluat muuttaa SSID-tunnusta, valitse *Verkon nimi (SSID)* ja paina ohjaussauvaa.
   - Jos haluat vaihtaa WPA2-salasanan, valitse *Salasana* ja paina ohjaussauvaa.

   Huom Nämä parametrit asetetaan kameran verkkoa varten. Niitä käyttää ulkoinen laite verkkoyhteyden muodostamisessa.

27.3 Kameran yhdistäminen langattomaan lähiverkkoon (vähemmän käytetty tapa)

Toimi seuraavasti:

1. Tuo valikko näkyviin painamalla ohjaussauvaa.
2. Valitse (*Asetukset*) ja paina ohjaussauvaa. Näyttöön avautuu *Asetukset*-valikko
3. Valitse *Yhteydet* > *Wi-Fi* painamalla ohjaussauvaa.
4. Valitse *Yhdistä verkkoon* ja paina ohjaussauvaa.
5. Tuo saatavilla olevien verkkojen luettelo näkyviin valitsemalla *Käytettävissä olevat verkot* ja painamalla ohjaussauvaa.
6. Valitse yksi saatavilla olevista verkoista ja paina ohjaussauvaa.

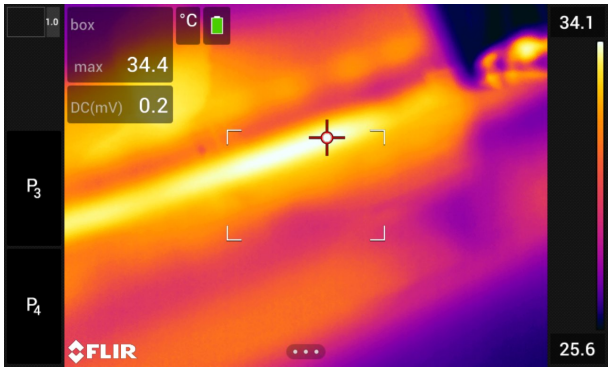
   Huom Salasanalla suojatut verkot on merkitty lukkokuvakkeella. Tarvitset salasanan päästäksesi salasanalla suojattuun verkkoon muodostaessasi siihen yhteyden ensimmäistä kertaa. Tämän jälkeen kamera liittyy verkkoon automaattisesti. Poista automaattinen yhdistäminen käytöstä valitsemalla *Unohda verkko*.

Huom Joissakin verkoissa verkkotunnuksen lähettäminen on poistettu käytöstä. Tällaiset verkot näkyvät verkkoluettelossa tunnuksella *Nimeämätön*. Jos haluat liittyä tällaiseen verkkoon, sinun on annettava lisää parametreja.

28 Tietojen hakeminen ulkoisista FLIR-mittareista

28.1 Yleistä

Voit noutaa tietoja joistakin ulkoisista FLIR-mittareista, jotka tukevat Bluetooth-yhteyttä ja yhdistävät nämä tiedot lämpökuvaan. Kun kamera on liitetty FLIR-mittariin Bluetooth-yhteydellä, mittarin mittausarvo näytetään kameran tulostaulukossa. FLIR-mittarin arvo lisätään myös kuvatiedostoon tallennettaviin tietoihin.



Kun olet esikatselutilassa tai muokkaat kuvaa kuvakansiossa, voit lisätä useamman arvon samasta FLIR-mittarista. Viimeksi lisätty arvo näytetään aiempien arvojen alapuolella. Ajankohtainen arvo näytetään pisteviivalla merkittynä.

Jos arvojen näyttö on täynnä, FLIR-mittarista voidaan kuitenkin lisätä uusia arvoja. Lisätyt arvot ilmaistaan ruudulla, jonka numero kasvaa aina kun uusi arvo lisätään.

Selvitä mittarin käyttöoppaasta, tukeeko kamera FLIR-mittaria.

28.2 Ulkoisten mittareiden tekninen tuki

Tekninen tuki	
Verkkosivu	http://support.flir.com
Sähköposti	TMsupport@flir.com
Puhelinnumero	855 499 3662
Korjaukset	repair@flir.com

28.3 Menettelyohje

Huom

- Ennen kuin FLIR-mittaria voidaan käyttää kameran kanssa, laitteiden kanssa on luotava pariliitos. Katso lisätietoja kohdasta 26 *Pariliitoksen luominen Bluetooth-laitteiden kanssa*, sivu 98.
- Jos haluat lisätä useamman kuin yhden FLIR-mittarin arvon kuvaa tallentaessasi, esikatselutila on otettava käyttöön. Valitse (*Asetukset*) > *Tallennusvaihtoehdot & -tila* > *Esikatsele ennen tallennusta* = *Käytössä*.

Toimi seuraavasti:

1. Käynnistä kamera
2. Käynnistä FLIR-mittari.
3. Ota FLIR-mittarissa käyttöön Bluetooth-tila. Katso mittarin käyttöoppaasta ohjeet tähän.

4. Valitse FLIR-mittarissa suure, jota haluat käyttää (esimerkiksi jännite, virta tai vastus). Katso mittarin käyttöoppaasta ohjeet tähän.

   Mittarista saatavat tulokset näkyvät nyt automaattisesti tulosruudussa lämpökameran näytön vasemmassa yläkulmassa.
5. Seuraavat toimenpiteet onnistuvat kameran esikatselutilassa ja kun kuvaa muokataan kuvakansiossa:

   - Paina ohjelmoitavaa painiketta **P**, jos haluat lisätä FLIR-mittarissa näkyvän arvon.
   - Paina ohjelmoitavaa painiketta **P** pitkään, jos haluat poistaa kuvasta kaikki FLIR-mittarin arvot.

   Huom Jokin muu ohjelmoitavalle painikkeelle määritetty toiminto poistetaan hetkellisesti käytöstä esikatselutilassa tai muokattaessa kuvaa kuvakansiossa.

28.4 Tyypillinen kosteuden mittaamis- ja dokumentointimenettely

28.4.1 Yleistä

Seuraavaa menettelytapaa voidaan pitää pohjana muille toimille käytettäessä FLIR-mittareita ja lämpökameroita.

28.4.2 Menettelyohje

Toimi seuraavasti:

1. Etsi lämpökameralla mahdolliset kosteat alueet seinistä ja sisäkatoista.
2. Mittaa löytyneiden epäilyttävien kohtien kosteustasot kosteusmittarilla.
3. Kun erityisen epäilyttävä alue on löytynyt, tallenna kosteusarvo kosteusmittarin muistiin ja merkitse mittausalue käsikuvakkeella tai muulla lämpötilan tunnistusmerkillä.
4. Hae arvo mittarin muistista. Kosteusmittari lähettää nyt jatkuvasti tätä arvoa lämpökameraan.
5. Ota kameralla lämpökuva tunnistusmerkillä merkitystä alueesta. Myös kosteusmittarista saadut tiedot tallentuvat kuvaan.

28.5 Lisätietoja

Lisätietoja on FLIR-mittareiden mukana toimitettavissa käyttöoppaissa.

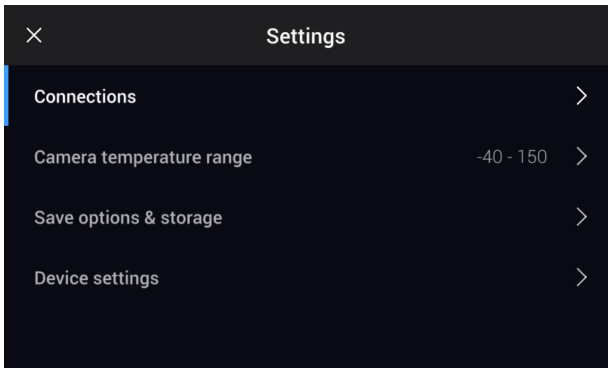
29 Asetusten muuttaminen

29.1 Yleistä

Voit muuttaa monia kameran asetuksia. Muutokset tehdään *Asetukset*-valikossa.

Asetukset-valikko sisältää seuraavat kohdat:

- *Yhteydet*.
- *Kameran lämpötila-alue*.
- *Tallennusvaihtoehdot & -tila*.
- *Laitteen asetukset*



29.1.1 *Yhteydet*

- *Wi-Fi*: Tämä asetus määrittää langattomat verkot. Katso lisätietoja kohdasta 27 *Wi-Fi-asetusten määrittäminen*, sivu 99.
- *Bluetooth*: Tämä asetus määrittää Bluetooth-liitettävyyden. Katso lisätietoja kohdasta 26 *Pariliitoksen luominen Bluetooth-laitteiden kanssa*, sivu 98.

29.1.2 *Kameran lämpötila-alue*

Tarkkoja lämpötilamittauksia varten *Kameran lämpötila-alue* -asetusta on muutettava tutkittavan kohteen oletuslämpötilaan sopivaksi.

Valittavissa olevat lämpötila-alueet vaihtelevat kameran mallin mukaan. Käytettävä yksikkö (°C tai °F) määräytyy lämpötilayksikön asetuksen mukaan, katso kohta 29.1.4 *Laitteen asetukset*, sivu 103.

29.1.3 *Tallennusvaihtoehdot & -tila*

- *Tallenna-painike puoliksi painettuna*: Tämä asetus määrittää tallennuspainikkeen toimintaa. Voit valita jonkin seuraavista vaihtoehdoista:
  - *Automaattitarkennus*: Kun painat tallennuspainikkeen puoliväliin, lämpökamera tarkentaa automaattisesti.
  - *Ei mitään*: Kun painat tallennuspainikkeen puoliväliin, mitään ei tapahdu. Jos valitset tämän asetuksen, voit halutessasi määrittää automaattitarkennuksen ohjelmoitavaan painikkeeseen.
- *Esikatsele ennen tallennusta*: tämän asetuksen avulla määritetään, halutaanko kuvasta esikatselu ennen sen tallentamista.
- *Tallenna ja lisää huom.*: Tämän asetuksen avulla määritetään, näytetäänkö kommenttityökalu kuvaa tallennettaessa. Voit valita seuraavista vaihtoehdoista:
  - *Tallenna*: Kommenttityökalua ei näytetä.
  - *Tallenna + lisää muistiinpano*: Kommenttityökalu näytetään.
  - *Tallenna + lisää taulukko*: tekstitaulukkotyökalu näytetään.
  - *Tallenna + lisää äänikommentti*: Äänikommenttityökalu näytetään.
  - *Tallenna + lisää piirros*: Piirroksen kommenttityökalu näytetään.
  - *Tallenna + lisää huomautus valikosta*: Kommenttityökalun valikko näytetään.

- *Kuvan tarkkuus*: Tämä asetus määrittää kameralla tallennettujen kuvien tarkkuuden. Voit valita seuraavista vaihtoehdoista: *Normaali* ja *UltraMax*. Katso lisätietoja kohdasta 16.1.4 *Tietoja: UltraMax*, sivu 56.
- *Videon pakkaus*: Tämä asetus määrittää videoleikkeiden tallennusmuodon. Voit valita seuraavista vaihtoehdoista:
  - *Mpeg (*.mpg)*: MPEG-tallennuksia ei voi muokata tiedoston tallentamisen jälkeen.
  - *SEQ*: CSQ-tiedosto tukee täyttä radiometriaa, mutta se on yhteensopiva vain FLIR Systems -ohjelmistojen kanssa. Tiedostossa ei ole visuaalisen kuvan tietoja. Kun asetus on valittuna, vain *Lämpökuva*- ja *Makro*-kuvatilat on tuettuna videokuvaa tallennettaessa.
- *Photo as separate JPEG*: *MSX*-, *Lämpökuva*- ja *Kuva kuvassa* -kuvatiloissa visuaalinen kuva tallennetaan aina samaan JPEG-tiedostoon kuin lämpökuva. Kun tämä asetus on käytössä, kamera tallentaa lisäksi hyvin matalan resoluution kuvan erillisenä JPEG-tiedostona.
- *Digitaalikamera*: Tällä asetuksella digitaalikameran voi käynnistää tai sammuttaa. Digitaalikameran sammuttamista saatetaan vaatia esimerkiksi rajoitetuilla alueilla ja luottamuksellisissa tilanteissa (kuten lääkärin ja potilaan väliset tapaamiset). Kun digitaalikamera on sammutettuna, kuvatilat *MSX* ja *Kuva kuvassa* ovat poissa käytöstä.
- *Tiedoston nimeämismuoto*: Tämä asetus määrittää uusien kuva- tai videotiedostojen nimeämismuodon. Asetus ei vaikuta kuvakansiossa oleviin aiemmin tallennettuihin tiedostoihin. Voit valita seuraavista vaihtoehdoista:
  - *DCF*: DCF (Design rule for Camera File system, kameran tiedostojärjestelmän suunnittelusääntö) on standardi, jossa määritellään kuvatiedostojen nimeämistapa (sekä monia muita asioita). Kun asetus on valittuna, tallennetun kuvan tai videon nimi on FLIRxxxx, jossa xxxx on juokseva laskurinumero. Esimerkki: FLIR0001.
  - *Päiväys-etuliite*: Tiedostonimeen lisätään etuliite, joka sisältää päiväyksen ja tekstitunnisteen ”IR_” kuvia varten ja tunnisteen ”MOV_” videoita varten. Esimerkkejä: IR_2015-04-22_0002 ja MOV_2015-04-22_0003. Päiväys määräytyy *Date & time format* -asetuksen perusteella, katso kohta 29.1.4 *Laitteen asetukset*, sivu 103.

    Huom Kun *Päiväys-etuliite*-asetus on valittuna, kolmansien osapuolten sovellukset eivät välttämättä tunnista tiedostoja automaattisesti.
- *Poista kaikki tallennetut tiedostot…*: Näyttöön ilmestyy valintaikkuna, jossa voit valita, poistatko pysyvästi kaikki tallennetut tiedostot (kuvat ja videot) muistikortilta vai peruutatko toiminnon.

29.1.4 *Laitteen asetukset*

- *Kieli, aika ja yksiköt*: Tässä alivalikossa voi määrittää seuraavien alueellisten parametrien asetukset:
  - *Kieli*.
  - *Lämpötilayksikkö*.
  - *Etäisyyden yksikkö*.
  - *Aikavyöhyke*.
  - *Date & time*.
  - *Date & time format*.
- *Jatkuva automaattitarkennus*: Tämän asetuksen avulla jatkuva automaattitarkennus otetaan käyttöön tai poistetaan käytöstä.
- *Näytön asetukset*: Tässä alivalikossa voi määrittää seuraavat asetukset:
  - *Automaattinen kierto*: Tämä asetus määrittää, muuttuuko kuvan päällä näytettävien grafiikkatekstien suunta sen mukaan, missä asennossa kameraa pidetään.

    Huom Automaattisen kierron voi ottaa käyttöön tai poistaa käytöstä alaspyyhkäistävässä vallikossa. Lisätietoja on kohdassa 13.4 *Alas pyyhkäistävä valikko*, sivu 35.

- *Kuvan päällä näkyvät tiedot*: Tämä asetus määrittää, mitä tietoja näytetään kuvan päällä. Katso lisätietoja kohdasta 13.5 *Kuvan päällä näkyvät tiedot*, sivu 35. Voit valita, mitä seuraavista tiedoista näytetään:
  - *Kompassi*.
  - *Päivämäärä ja aika*.
  - *Emissiivisyys*.
  - *Heijastuva lämpötila*.
  - *Etäisyys*.
  - *Suhteellinen ilmankosteus*.
  - *Ilman lämpötila*.

  Huom Tämä asetus määrittää ainoastaan, mitä tietoja kuvan päällä näytetään. Kaikki kuvan tiedot tallennetaan aina kuvatiedostoon, ja niitä voi tarkastella kuvakansiossa.
- *Näytön kirkkaus*: näytön kirkkauden liukusäätimellä hallitaan näytön kirkkautta.

  Huom Näytön kirkkautta voi myös hallita alaspyyhkäistävästä valikosta. Lisätietoja on kohdassa 13.4 *Alas pyyhkäistävä valikko*, sivu 35.
- *Etsimen kirkkaus*: Tämä asetus määrittää etsimen kirkkauden. Voit valita vaihtoehdoista *Low*, *Medium* ja *High*.
- *HDMI*: (Käytettävissä vain, kun laitteeseen on kytketty HDMI-kaapeli.) Tämä asetus määrittää digitaalisen videolähdön tarkkuuden. Asetuksella voi valita, näytetäänkö pelkkä kuva vai kuva ja kaikki kuvan päällä näkyvät grafiikkatekstit.

- *Maantieteellinen sijainti*: Tässä alivalikossa voi määrittää seuraavat asetukset:
  - *GPS*: Tämän asetuksen avulla GPS otetaan käyttöön tai pois käytöstä.
  - *Kompassi*: Tämän asetuksen avulla kompassi otetaan käyttöön tai poistetaan käytöstä ja kalibroidaan. Katso lisätietoja kohdasta 15.16 *Kompassin kalibrointi*, sivu 55.
- *Lamppu ja laser*: Tässä alivalikossa voi määrittää seuraavat asetukset:
  - *Ota lamppu ja laser käyttöön*: tämän asetuksen avulla kameran lamppu ja laser otetaan käyttöön.
  - *Ota lamppu ja laser käyttöön + käytä lamppua salamana*: Tämän asetuksen avulla salamatoiminto otetaan käyttöön. Kun salamavalotoiminto otetaan käyttöön, kameran lamppu välähtää kuvaa tallennettaessa.
  - *Poista kaikki käytöstä*: Tämän asetuksen avulla poistetaan käytöstä kameran lamppu, laser ja salamatoiminto.
- *Automaattinen sammutus*: Tämän asetuksen avulla määritetään, kuinka nopeasti kamera sammuu automaattisesti. Voit valita vaihtoehdoista *Off*, *5 min* ja *20 min*.
- *Käyttäjäliittymän asetukset*: Tässä alivalikossa voi määrittää seuraavat asetukset:
  - *Manuaalinen kosketussäätö*: Tällä asetuksella manuaalisen kuvansäädön kosketusominaisuuden voi ottaa käyttöön tai poistaa käytöstä. Lisätietoja on kohdassa 18.3 *Lämpökuvan säätäminen*, sivu 65.
  - *Manuaalinen säätötila*: Tämän asetuksen avulla määritetään manuaalisen kuvansäätötilan tyyppi. Voit valita vaihtoehdoista *Taso, maks., min.* ja *Taso, mittausalue*. Katso lisätietoja kohdasta 18.3 *Lämpökuvan säätäminen*, sivu 65.
  - *Emissiivisyystila*: Tämän asetuksen avulla määritetään, miten emissiivisyyden mittausparametri annetaan. Voit valita vaihtoehdoista *Valitse arvot* ja *Valitse materiaalitaulukosta*. Katso lisätietoja kohdasta 18.6 *Mittausparametrien vaihtaminen*, sivu 71.
  - *Tarkkailutila*: Tämän asetuksen avulla otetaan tarkkailutila käyttöön tai poistetaan se käytöstä. Katso lisätietoja kohdasta 25 *Tarkkailutilan hälytys*, sivu 96.
- *Asetusten palautus*: Tässä alivalikossa voi määrittää seuraavat asetukset:
  - *Palauta kamera oletustilaan…*: Tämä asetus vaikuttaa kuvatilaan, väripaletteihin, mittaustyökaluihin ja mittausparametreihin. Ei vaikuta tallennettuihin kuviin.

- *Palauta laitteen tehdasasetukset…*: Tämä asetus vaikuttaa kaikkiin kameran asetuksiin, mukaan lukien alueelliset asetukset. Ei vaikuta tallennettuihin kuviin. Kamera käynnistetään uudelleen ja aluekohtaiset asetukset pyydetään määrittämään.
- *Nollaa kuvalaskuri…*: Tämä asetus nollaa kuvatiedostojen nimissä käytetyn numeroinnin. Jotta tallennettuja kuvia ei korvattaisi, laskurin uudet arvot lasketaan kuvakansiossa olevien tiedostojen nimissä olevan suurimman luvun perusteella.

Huom Kun nollausvaihtoehto on valittuna, näkyviin tulee valintaikkuna, jossa on lisätietoja. Voit valita, nollataanko toiminto vai peruutetaanko nollaus.

- *Kameran tiedot*: Tämä valintaikkuna näyttää kameran tiedot. Muutosten tekeminen ei ole mahdollista.
  - *Malli*.
  - *Sarjanumero*.
  - *Osanumero*.
  - *Ohjelmisto*: ohjelmistoversio.
  - *FPGA*: FPGA-laiteohjelmiston versio.
  - *Tallennustila*: Näyttää muistikortilla olevan vapaan ja käytetyn tilan.
  - *Linssi*: Linssin kuva-alue.
  - *Akku*: akun varaustaso (prosentteina).
  - *Rekisteröi kamera…*: Tämä käynnistää ohjatun rekisteröinnin. Lisätietoja on kohdassa 7 *Rekisteröi kamera*, sivu 14.
  - *Lisenssit*: tiedot avoimen lähdekoodin lisensseistä.

30 Tekniset tiedot

Sisällys

30.1 Kuva-alueen verkkolaskuri 106
30.2 Teknisiä tietoja koskeva huomautus..... 106
30.3 Huomautus todistusvoimaisesta versiosta 106
30.4 FLIR T1010 12° 107
30.5 FLIR T1010 28° 112
30.6 FLIR T1010 45° 117
30.7 FLIR T1020 12° 122
30.8 FLIR T1020 28° 128
30.9 FLIR T1020 45° 134
30.10 FLIR T1020 28° and 12° 140
30.11 FLIR T1020 28° and 45° 146
30.12 FLIR T1020 28°, 12°, and 45° 152
30.13 FLIR T1030sc 12°..... 158
30.14 FLIR T1030sc 28°..... 165
30.15 FLIR T1030sc 45°..... 172
30.16 FLIR T1040 12° 179
30.17 FLIR T1040 28° 185
30.18 FLIR T1040 45° 191
30.19 FLIR T1050sc 12°..... 197
30.20 FLIR T1050sc 28°..... 204
30.21 FLIR T1050sc 45°..... 211
30.22 IR lens, f=36 mm (28°) with case..... 218
30.23 Close-up lens 3× (51 µm) with case 220
30.24 IR lens f=21.2 mm (45°) with case 221
30.25 IR lens f=83.4 mm (12°) with case 223
30.26 FLIR T10xx SC kit 225

30.1 Kuva-alueen verkkolaskuri

Voit tarkastella kaikkien linssi-kamerayhdistelmien kuva-aluetaulukoita napsauttamalla haluamasi kamerasarjan kuvaa osoitteessa http://support.flir.com.

30.2 Teknisiä tietoja koskeva huomautus

FLIR Systems pidättää itsellään oikeuden tehdä teknisiä muutoksia ilman ennakkoilmoitusta. Tarkista viimeiset muutokset osoitteesta http://support.flir.com.

30.3 Huomautus todistusvoimaisesta versiosta

Tämän julkaisun todistusvoimainen versio on englanninkielinen versio. Jos julkaisujen välillä on käännösvirheistä johtuvia eroja, englanninkielinen versio katsotaan oikeaksi.

Mahdolliset muutokset tehdään ensin englanninkieliseen versioon.

30.4 FLIR T1010 12°

P/N: 72502-0501
Rev.: 47256

Yleiskuvaus	
FLIR T1010 on suunniteltu asiantuntijoille, jotka tarvitsevat työssään parasta mahdollista suorituskykyä ja uusinta tekniikkaa. Kamerassa yhdistyvät ergonominen muotoilu, monipuolisten ominaisuuksien mukanaan tuoma joustavuus ja huipputason kuvanlaatu: infrapunakuvien tarkkuus on 1 024 × 768 pikseliä.	
Edut: • Joustava ja monipuolinen: Monipuoliset mittaus- ja analyysitoiminnot tekevät FLIR T1010 -kamerasta joustavan työkalun kaikkiin käyttötarpeisiin. Suosikkitoimintojen käyttö on helppoa kahden ohjelmoitavan painikkeen avulla. • Paras mahdollinen suorituskyky uusimmalla tekniikalla: FLIR T1010 -kamerassa on innovatiivinen Multi Spectral Dynamic Imaging (MSX) -toiminto, jonka avulla saat otettua aiempaa yksityiskohtaisempia kuvia. Jatkuva automaattitarkennus tekee FLIR T1010 -sarjan kameroista täysin automaattisia lämpökameroita. • UltraMax-tuki: Ottamalla kamerassa käyttöön UltraMax-tekniikan voit parantaa FLIR Tools -ohjelmistoon tuotavien kuvien tarkkuutta huomattavasti.	

Kuva- ja optiset tiedot	
IR-tarkkuus	1024 × 768 pikseliä
MSX-tarkkuus	1024 × 768 pikseliä
UltraMax	Kyllä
Lämpöherkkyys/NETD	<25 mK +30 °C:ssa
Kuva-alue	12° × 9°
Pienin mahdollinen infrapunatarkennusetäisyys	1,3 m
Pienin mahdollinen infrapuna–visuaalinen-kohdistusetäisyys	1,3 m
Polttoväli	83,4 mm
Erotuskyky (IFOV)	0,20 mrad
Objektiivin tunnistus	Automaattinen
F-luku	1,2
Kuvataajuus	30 Hz
Tarkennus	Yksi kuva tai manuaalinen
Digitaalinen zoomaus	1–8×, jatkuva
Digitaalinen kuvanparannus	Mukautuva digitaalinen kohinanvaimennus

Ilmaisimen tiedot	
Ilmaisimen tyyppi	Ilmaisinmatriisi (FPA), jäähdyttämätön mikrobolometri
Spektrialue	7,5-14 µm
Ilmaisinväli	17 µm

Kuvien näyttäminen	
Näyttö	Sisäänrakennettu kosketusnäyttö, 4,3 tuuman laajakuvanestekidenäyttö, 800 × 480 pikseliä
Näytön tyyppi	Kapasitiivinen kosketusnäyttö
Automaattinen kierto	Automaattinen vaaka- tai pystykuvan valinta
Automaattinen kuvansäätö, tyyppi	Vakio tai histogrammi kuvattavan kohteen mukaan
Manuaalinen kuvansäätö	Lineaarinen, mahdollista säätää tasoa/mittausaluetta/enimmäisarvoa/vähimmäisarvoa

Kuvien tarkastelutilat	
Kuvatilat	Lämpökuva, MSX, Digikamera
Infrapunakuva	Värillinen infrapunakuva
Visuaalinen kuva	Värillinen visuaalinen kuva
Multi Spectral Dynamic Imaging (MSX)	Lämpökuva, jossa yksityiskohdat näkyvät tarkemmin
Galleria	• Pikkukuvan / koko kuvan tarkastelu kamerassa • Mittaustulosten/palettien/kuvatilojen muokkaus kamerassa

Mittaus		
Kohteen lämpötila-alue		Tarkkuus
-40 … +150°C	-40 … +5°C	±2°C
	+5 … +100°C	±2°C
	+100 … +150°C	±2 %
0…+650 °C	0…+100°C	±2°C
	+100…+650 °C	±2 %

Mittausten analysointi	
Pistemittari	1
Alue	1 ikkuna, jossa enimmäisarvo/vähimmäisarvo/keskiarvo
Profiili	Ei
Automaattinen kuuman/kylmän alueen tunnistus	Automaattiset kuuman tai kylmän kohdan pistemittarimerkinnät
Mittauksen esiasetukset	Ei mittauksia, Keskipiste, Kuumin piste, Kylmin piste, Käyttäjän esiasetus 1, Käyttäjän esiasetus 2
Käyttäjän esiasetukset	Käyttäjä voi valita ja yhdistellä mittauksia yhdestä ruudusta, yhdestä deltasta.
Lämpötilaero	Mittaustoimintojen ja vertailulämpötilan välinen lämpötilaero
Vertailulämpötila	Kyllä
Ilmakehän läpäisevyyden korjaus	Automaattinen, perustuu etäisyyteen, ilman lämpötilaan ja suhteelliseen kosteuteen
Optiikan läpäisevyyden korjaus	Automaattinen, perustuu sisäisten antureiden lähettämiin signaaleihin
Emissiivisyyskorjaus	Vaihtelee välillä 0,01–1,0 tai valitaan materiaaliluettelosta
Heijastuvan näennäislämpötilan korjaus	Automaattinen, perustuu heijastuvaan lämpötilaan
Ulkoisen optiikan/ikkunoiden korjaus	Automaattinen, perustuu ikkunan läpäisyarvoihin ja lämpötilaan
Mittausten korjaukset	Emissiivisyys, heijastunut lämpötila, suhteellinen kosteus, ympäristön lämpötila, kohteen etäisyys, ulkoisen infrapunaikkunan kompensointi
Värit (paletit)	Rauta, Sateenkaari, Sateenkaari – suuri kontrasti, Kuuma valkoinen, Kuuma musta, Arktinen, Laava

Asetukset	
Käyttöasetukset	Tallennusasetukset, Ohjelmoitava painike, Asetusten palautus, Määritä kamera, Kieli, Kellonaika ja yksiköt, Kameran tiedot
Kielet	Arabia, englanti, hollanti, italia, japani, kiina (perinteinen), kiina (yksinkertaistettu), korea, kreikka, norja, portugali, puola, ranska, ruotsi, saksa, suomi, tanska, tšekki, turkki, unkari, venäjä

Päivitystoiminnot	
Kameran ohjelmistopäivitys	Käytä PC:lle tarkoitettua FLIR Tools -ohjelmistoa

Kuvien tallennus	
Kuvien tallennus	JPEG-vakiotiedosto, sisältää digitaalikuva- ja mittaustiedot, tallennus muistikortille
Tallennusmedia	Siirrettävä tietoväline (SD- tai SDHC-kortti). Suositeltava nopeusluokka on vähintään 10.
Kuvien tallennustila	• Lämpö- ja digitaalikuvien samanaikainen tallennus samaan JPEG-tiedostoon • Mahdollisuus tallentaa digitaalikuva erilliseen JPEG-tiedostoon
Tiedostomuodot	• JPEG-vakiotiedosto, sisältää mittaustiedot • Ei CSQ:tä, sisältää mittaustiedot • Ei CSQ-tallennusta kamerassa
Tiedostomuodot, visuaaliset	JPEG-vakiotiedosto, yhdistetään automaattisesti vastaavaan lämpökuvaan

Kameran videotallennus	
Ei-radiometrisen infrapunavideon tallennus	H.264-tiedosto muistikortille
Visuaalisen videon tallennus	H.264-tiedosto muistikortille

Videon suoratoisto	
Radiometrisen infrapunavideon suoratoisto	Reaaliaikainen radiometrinen suoratoisto (RTRS) USB-liitännän kautta
Ei-radiometrisen infrapunavideon suoratoisto	H.264-video USB-liitännän kautta
Visuaalisen videon suoratoisto	H.264-video USB-liitännän kautta

Digitaalikamera	
Sisäänrakennettu digitaalinen kamera	5 MP, LED-valon kanssa
Digitaalikamera	Kuva-alue mukautuu infrapunalinssiin
Videolamppu	Sisäänrakennettu LED-valo

Laserosoitin	
Laser	Otetaan käyttöön erillisellä painikkeella
Laserin kohdistus	Asento näkyy automaattisesti lämpökuvassa
Laserin luokka	Luokka 2
Lasertyyppi	AlGaInP-puolijohdediodilaser, 1 mW / 635 nm (punainen)

Tiedonsiirtoliitännät	
Liitännät	USB Micro-B, HDMI
SD-kortti	Yhden kortin korttipaikka irrotettaville SD-muistikorteille

USB	
USB	USB Micro-B: tiedonsiirto PC-tietokoneeseen ja PC-tietokoneesta, pakkaamaton värillinen video
USB, standardi	• USB 2.0 High Speed • USB-Micro-B-liitin

Radio	
Antenni	Sisäinen (poissa käytöstä)

Sähköjärjestelmä	
Paristotyyppi	Ladattava litiumioniakku
Akun käyttöaika	>2,5 tuntia, kun lämpötila on 25 °C ja käyttö on tyypillistä
Latausjärjestelmä	Kamerassa (verkkolaite tai auton 12 voltin liitäntä) tai kaksipaikkainen laturi
Latausaika	90 %:n kapasiteetti saavutetaan 2,5 tunnissa; lataustilan ilmaisevat LED-merkkivalot
Latauslämpötila	0…+45 °C, paitsi Korean myyntialueella: +10... +45 °C
Ulkoisen virtalähteen käyttö	Verkkolaite 90–260 VAC, 50/60 Hz tai auton 12 voltin liitäntä (kaapeli vakioliittimellä, lisävaruste)
Virranhallinta	Automaattinen virran katkaisu, käyttäjän säädettävissä 5–20 minuutin välillä tai kytkettävissä pois käytöstä

Ympäristötiedot	
Käyttölämpötila	–15 °C …+50 °C
Varastointilämpötila	-40 … +70°C
Ilmankosteus (käyttö ja varastointi)	IEC 60068-2-30 / 24 tuntia, suhteellinen kosteus 95 %, 25…40 °C / 2 jaksoa
EMC	• ETSI EN 301 489-1 (radio) • ETSI EN 301 489-17 • EN 61000-6-2 (Sieto) • EN 61000-6-3 (Säteily) • FCC 47 CFR Part 15 Class B (Säteily) • ICES-003
Radiotaajuusspektri	• ETSI EN 300 328 • FCC Part 15.247 • RSS-247 nro 2
Kotelointi	IP 54 (IEC 60529)
Isku	25 g (IEC 60068-2-29)
Tärinä	2 g (IEC 60068-2-6)
Turvallisuus	EN/UL/CSA/PSE 60950-1
Ergonomia	Etsimen ja 120° kääntyvän optiikkayksikön ansiosta voit suunnata kameran eri suuntiin ja pysyä samalla mukavassa kuvausasennossa

Fyysiset tiedot	
Paino	1,9 kg
Kameran koko ilman objektiivia (p × l × k)	167,2 mm × 204,5 mm × 180,4 mm
Jalustan kiinnitys	UNC ¼″-20
Kotelon materiaali	Magnesium

Takuutiedot	
Takuu	Katso http://www.flir.com/warranty/.

Toimitustiedot	
Pakkauksen sisältö	• Lämpökamera ja linssi • Akku (2 kpl) • Akkulaturi • Kalibrointitodistus • FLIR Tools+ -lisenssikortti • Kova kuljetuskotelo • HDMI-HDMI-kaapeli • Linssinsuojus • Muistikortti • Kaulahihna • Virtalähde, mukana pistokkeet eri maita varten • Ohjeet ja muu materiaali • USB-kaapeli, Std A – Micro-B
EAN-13	7332558014417
UPC-12	845188016470
Alkuperämaa	Ruotsi

Tarvikkeet ja lisävarusteet:

- T199064; IR lens f=36mm (28°) with case
- T199066; IR lens f=21.2mm (45°) with case
- T199077; IR lens f=83.4mm (12°) with case
- T910814; Power supply, incl. multi plugs
- T198126; Battery charger, incl. power supply with multi plugs T6xx
- T199364ACC; Battery Li-ion 3.65 V, 8.5 Ah, 32 Wh
- T911650ACC; Memory card SD Card 8 GB
- T198509; Cigarette lighter adapter kit, 12 VDC, 1.2 m/3.9 ft.
- T910930ACC; HDMI type C to DVI cable 1.5 m
- T910891ACC; HDMI type C to HDMI type A cable 1.5 m
- T911093; Tool belt
- T198533; USB cable Std A <-> Micro B
- T198586; FLIR Reporter Professional (license only)
- T198584; FLIR Tools
- T198583; FLIR Tools+ (download card incl. license key)
- APP-10002; FLIR Tools Mobile (Android Application)
- APP-10003; FLIR Tools Mobile (iPad/iPhone Application)
- T199233; FLIR Atlas SDK for .NET
- T199234; FLIR Atlas SDK for MATLAB

30.5 FLIR T1010 28°

P/N: 72502-0502
Rev.: 46606

Yleiskuvaus	
FLIR T1010 on suunniteltu asiantuntijoille, jotka tarvitsevat työssään parasta mahdollista suorituskykyä ja uusinta tekniikkaa. Kamerassa yhdistyvät ergonominen muotoilu, monipuolisten ominaisuuksien mukanaan tuoma joustavuus ja huipputason kuvanlaatu: infrapunakuvien tarkkuus on 1 024 × 768 pikseliä.	
Edut: • Joustava ja monipuolinen: Monipuoliset mittaus- ja analyysitoiminnot tekevät FLIR T1010 -kamerasta joustavan työkalun kaikkiin käyttötarpeisiin. Suosikkitoimintojen käyttö on helppoa kahden ohjelmoitavan painikkeen avulla. • Paras mahdollinen suorituskyky uusimmalla tekniikalla: FLIR T1010 -kamerassa on innovatiivinen Multi Spectral Dynamic Imaging (MSX) -toiminto, jonka avulla saat otettua aiempaa yksityiskohtaisempia kuvia. Jatkuva automaattitarkennus tekee FLIR T1010 -sarjan kameroista täysin automaattisia lämpökameroita. • UltraMax-tuki: Ottamalla kamerassa käyttöön UltraMax-tekniikan voit parantaa FLIR Tools -ohjelmistoon tuotavien kuvien tarkkuutta huomattavasti.	

Kuva- ja optiset tiedot	
IR-tarkkuus	1024 × 768 pikseliä
MSX-tarkkuus	1024 × 768 pikseliä
UltraMax	Kyllä
Lämpöherkkyys/NETD	<25 mK +30 °C:ssa
Kuva-alue	28° × 21°
Pienin mahdollinen infrapunatarkennusetäisyys	0,4 m
Pienin mahdollinen infrapuna–visuaalinen-kohdistusetäisyys	0,4 m
Polttoväli	36 mm
Erotuskyky (IFOV)	0,47 mrad
Objektiivin tunnistus	Automaattinen
F-luku	1,15
Kuvataajuus	30 Hz
Tarkennus	Yksi kuva tai manuaalinen
Digitaalinen zoomaus	1–8×, jatkuva
Digitaalinen kuvanparannus	Mukautuva digitaalinen kohinanvaimennus

Ilmaisimen tiedot	
Ilmaisimen tyyppi	Ilmaisinmatriisi (FPA), jäähdyttämätön mikrobolometri
Spektrialue	7,5-14 µm
Ilmaisinväli	17 µm

Kuvien näyttäminen	
Näyttö	Sisäänrakennettu kosketusnäyttö, 4,3 tuuman laajakuvanestekidenäyttö, 800 × 480 pikseliä
Näytön tyyppi	Kapasitiivinen kosketusnäyttö
Automaattinen kierto	Automaattinen vaaka- tai pystykuvan valinta
Automaattinen kuvansäätö, tyyppi	Vakio tai histogrammi kuvattavan kohteen mukaan
Manuaalinen kuvansäätö	Lineaarinen, mahdollista säätää tasoa/mittausaluetta/enimmäisarvoa/vähimmäisarvoa

Kuvien tarkastelutilat	
Kuvatilat	Lämpökuva, MSX, Digikamera
Infrapunakuva	Värillinen infrapunakuva
Visuaalinen kuva	Värillinen visuaalinen kuva
Multi Spectral Dynamic Imaging (MSX)	Lämpökuva, jossa yksityiskohdat näkyvät tarkemmin
Galleria	• Pikkukuvan / koko kuvan tarkastelu kamerassa • Mittaustulosten/palettien/kuvatilojen muokkaus kamerassa

Mittaus		
Kohteen lämpötila-alue		Tarkkuus
-40 … +150°C	-40 … +5°C	±2°C
	+5 … +100°C	±2°C
	+100 … +150°C	±2 %
0…+650 °C	0…+100°C	±2°C
	+100…+650 °C	±2 %

Mittausten analysointi	
Pistemittari	1
Alue	1 ikkuna, jossa enimmäisarvo/vähimmäisarvo/keskiarvo
Profiili	Ei
Automaattinen kuuman/kylmän alueen tunnistus	Automaattiset kuuman tai kylmän kohdan pistemittarimerkinnät
Mittauksen esiasetukset	Ei mittauksia, Keskipiste, Kuumin piste, Kylmin piste, Käyttäjän esiasetus 1, Käyttäjän esiasetus 2
Käyttäjän esiasetukset	Käyttäjä voi valita ja yhdistellä mittauksia yhdestä ruudusta, yhdestä deltasta.
Lämpötilaero	Mittaustoimintojen ja vertailulämpötilan välinen lämpötilaero
Vertailulämpötila	Kyllä
Ilmakehän läpäisevyyden korjaus	Automaattinen, perustuu etäisyyteen, ilman lämpötilaan ja suhteelliseen kosteuteen
Optiikan läpäisevyyden korjaus	Automaattinen, perustuu sisäisten antureiden lähettämiin signaaleihin
Emissiivisyyskorjaus	Vaihtelee välillä 0,01–1,0 tai valitaan materiaaliluettelosta
Heijastuvan näennäislämpötilan korjaus	Automaattinen, perustuu heijastuvaan lämpötilaan
Ulkoisen optiikan/ikkunoiden korjaus	Automaattinen, perustuu ikkunan läpäisyarvoihin ja lämpötilaan
Mittausten korjaukset	Emissiivisyys, heijastunut lämpötila, suhteellinen kosteus, ympäristön lämpötila, kohteen etäisyys, ulkoisen infrapunaikkunan kompensointi
Värit (paletit)	Rauta, Sateenkaari, Sateenkaari – suuri kontrasti, Kuuma valkoinen, Kuuma musta, Arktinen, Laava

Asetukset	
Käyttöasetukset	Tallennusasetukset, Ohjelmoitava painike, Asetusten palautus, Määritä kamera, Kieli, Kellonaika ja yksiköt, Kameran tiedot
Kielet	Arabia, englanti, hollanti, italia, japani, kiina (perinteinen), kiina (yksinkertaistettu), korea, kreikka, norja, portugali, puola, ranska, ruotsi, saksa, suomi, tanska, tšekki, turkki, unkari, venäjä

Päivitystoiminnot	
Kameran ohjelmistopäivitys	Käytä PC:lle tarkoitettua FLIR Tools -ohjelmistoa

Kuvien tallennus	
Kuvien tallennus	JPEG-vakiotiedosto, sisältää digitaalikuva- ja mittaustiedot, tallennus muistikortille
Tallennusmedia	Siirrettävä tietoväline (SD- tai SDHC-kortti). Suositeltava nopeusluokka on vähintään 10.
Kuvien tallennustila	• Lämpö- ja digitaalikuvien samanaikainen tallennus samaan JPEG-tiedostoon • Mahdollisuus tallentaa digitaalikuva erilliseen JPEG-tiedostoon
Tiedostomuodot	• JPEG-vakiotiedosto, sisältää mittaustiedot • Ei CSQ:tä, sisältää mittaustiedot • Ei CSQ-tallennusta kamerassa
Tiedostomuodot, visuaaliset	JPEG-vakiotiedosto, yhdistetään automaattisesti vastaavaan lämpökuvaan

Kameran videotallennus	
Ei-radiometrisen infrapunavideon tallennus	H.264-tiedosto muistikortille
Visuaalisen videon tallennus	H.264-tiedosto muistikortille

Videon suoratoisto	
Radiometrisen infrapunavideon suoratoisto	Reaaliaikainen radiometrinen suoratoisto (RTRS) USB-liitännän kautta
Ei-radiometrisen infrapunavideon suoratoisto	H.264-video USB-liitännän kautta
Visuaalisen videon suoratoisto	H.264-video USB-liitännän kautta

Digitaalikamera	
Sisäänrakennettu digitaalinen kamera	5 MP, LED-valon kanssa
Digitaalikamera	Kuva-alue mukautuu infrapunalinssiin
Videolamppu	Sisäänrakennettu LED-valo

Laserosoitin	
Laser	Otetaan käyttöön erillisellä painikkeella
Laserin kohdistus	Asento näkyy automaattisesti lämpökuvassa
Laserin luokka	Luokka 2
Lasertyyppi	AlGaInP-puolijohdediodilaser, 1 mW / 635 nm (punainen)

Tiedonsiirtoliitännät	
Liitännät	USB Micro-B, HDMI
SD-kortti	Yhden kortin korttipaikka irrotettaville SD-muistikorteille

USB	
USB	USB Micro-B: tiedonsiirto PC-tietokoneeseen ja PC-tietokoneesta, pakkaamaton värillinen video
USB, standardi	• USB 2.0 High Speed • USB-Micro-B-liitin

Radio	
Antenni	Sisäinen (poissa käytöstä)

Sähköjärjestelmä	
Paristotyyppi	Ladattava litiumioniakku
Akun käyttöaika	>2,5 tuntia, kun lämpötila on 25 °C ja käyttö on tyypillistä
Latausjärjestelmä	Kamerassa (verkkolaite tai auton 12 voltin liitäntä) tai kaksipaikkainen laturi
Latausaika	90 %:n kapasiteetti saavutetaan 2,5 tunnissa; lataustilan ilmaisevat LED-merkkivalot
Latauslämpötila	0…+45 °C, paitsi Korean myyntialueella: +10... +45 °C
Ulkoisen virtalähteen käyttö	Verkkolaite 90–260 VAC, 50/60 Hz tai auton 12 voltin liitäntä (kaapeli vakioliittimellä, lisävaruste)
Virranhallinta	Automaattinen virran katkaisu, käyttäjän säädettävissä 5–20 minuutin välillä tai kytkettävissä pois käytöstä

Ympäristötiedot	
Käyttölämpötila	–15 °C …+50 °C
Varastointilämpötila	-40 … +70°C
Ilmankosteus (käyttö ja varastointi)	IEC 60068-2-30 / 24 tuntia, suhteellinen kosteus 95 %, 25…40 °C / 2 jaksoa
EMC	• ETSI EN 301 489-1 (radio) • ETSI EN 301 489-17 • EN 61000-6-2 (Sieto) • EN 61000-6-3 (Säteily) • FCC 47 CFR Part 15 Class B (Säteily) • ICES-003
Radiotaajuusspektri	• ETSI EN 300 328 • FCC Part 15.247 • RSS-247 nro 2
Kotelointi	IP 54 (IEC 60529)
Isku	25 g (IEC 60068-2-29)
Tärinä	2 g (IEC 60068-2-6)
Turvallisuus	EN/UL/CSA/PSE 60950-1
Ergonomia	Etsimen ja 120° kääntyvän optiikkayksikön ansiosta voit suunnata kameran eri suuntiin ja pysyä samalla mukavassa kuvausasennossa

Fyysiset tiedot	
Paino	1,9 kg
Kameran koko ilman objektiivia (p × l × k)	167,2 mm × 204,5 mm × 180,4 mm
Jalustan kiinnitys	UNC ¼″-20
Kotelon materiaali	Magnesium

Takuutiedot	
Takuu	Katso http://www.flir.com/warranty/.

Toimitustiedot	
Pakkauksen sisältö	• Lämpökamera ja linssi • Akku (2 kpl) • Akkulaturi • Kalibrointitodistus • FLIR Tools+ -lisenssikortti • Kova kuljetuskotelo • HDMI-HDMI-kaapeli • Linssinsuojus • Muistikortti • Kaulahihna • Virtalähde, mukana pistokkeet eri maita varten • Ohjeet ja muu materiaali • USB-kaapeli, Std A – Micro-B
EAN-13	7332558014400
UPC-12	845188016456
Alkuperämaa	Ruotsi

Tarvikkeet ja lisävarusteet:

- T199064; IR lens f=36mm (28°) with case
- T199065; Close-up lens 3x (51 micron) with case
- T199066; IR lens f=21.2mm (45°) with case
- T199077; IR lens f=83.4mm (12°) with case
- T910814; Power supply, incl. multi plugs
- T198126; Battery charger, incl. power supply with multi plugs T6xx
- T199364ACC; Battery Li-ion 3.65 V, 8.5 Ah, 32 Wh
- T911650ACC; Memory card SD Card 8 GB
- T198509; Cigarette lighter adapter kit, 12 VDC, 1.2 m/3.9 ft.
- T910930ACC; HDMI type C to DVI cable 1.5 m
- T910891ACC; HDMI type C to HDMI type A cable 1.5 m
- T911093; Tool belt
- T198533; USB cable Std A <-> Micro B
- T198586; FLIR Reporter Professional (license only)
- T198584; FLIR Tools
- T198583; FLIR Tools+ (download card incl. license key)
- APP-10002; FLIR Tools Mobile (Android Application)
- APP-10003; FLIR Tools Mobile (iPad/iPhone Application)
- T199233; FLIR Atlas SDK for .NET
- T199234; FLIR Atlas SDK for MATLAB

30.6 FLIR T1010 45°

P/N: 72502-0503
Rev.: 47257

Yleiskuvaus	
FLIR T1010 on suunniteltu asiantuntijoille, jotka tarvitsevat työssään parasta mahdollista suorituskykyä ja uusinta tekniikkaa. Kamerassa yhdistyvät ergonominen muotoilu, monipuolisten ominaisuuksien mukanaan tuoma joustavuus ja huipputason kuvanlaatu: infrapunakuvien tarkkuus on 1 024 × 768 pikseliä.	
Edut: • Joustava ja monipuolinen: Monipuoliset mittaus- ja analyysitoiminnot tekevät FLIR T1010 -kamerasta joustavan työkalun kaikkiin käyttötarpeisiin. Suosikkitoimintojen käyttö on helppoa kahden ohjelmoitavan painikkeen avulla. • Paras mahdollinen suorituskyky uusimmalla tekniikalla: FLIR T1010 -kamerassa on innovatiivinen Multi Spectral Dynamic Imaging (MSX) -toiminto, jonka avulla saat otettua aiempaa yksityiskohtaisempia kuvia. Jatkuva automaattitarkennus tekee FLIR T1010 -sarjan kameroista täysin automaattisia lämpökameroita. • UltraMax-tuki: Ottamalla kamerassa käyttöön UltraMax-tekniikan voit parantaa FLIR Tools -ohjelmistoon tuotavien kuvien tarkkuutta huomattavasti.	

Kuva- ja optiset tiedot	
IR-tarkkuus	1024 × 768 pikseliä
MSX-tarkkuus	1024 × 768 pikseliä
UltraMax	Kyllä
Lämpöherkkyys/NETD	<25 mK +30 °C:ssa
Kuva-alue	45° × 34°
Pienin mahdollinen infrapunatarkennusetäisyys	0,2 m
Pienin mahdollinen infrapuna–visuaalinen-kohdistusetäisyys	0,5 m
Polttoväli	21,2 mm
Erotuskyky (IFOV)	0,80 mrad
Objektiivin tunnistus	Automaattinen
F-luku	1,1
Kuvataajuus	30 Hz
Tarkennus	Yksi kuva tai manuaalinen
Digitaalinen zoomaus	1–8×, jatkuva
Digitaalinen kuvanparannus	Mukautuva digitaalinen kohinanvaimennus

Ilmaisimen tiedot	
Ilmaisimen tyyppi	Ilmaisinmatriisi (FPA), jäähdyttämätön mikrobolometri
Spektrialue	7,5-14 µm
Ilmaisinväli	17 µm

Kuvien näyttäminen	
Näyttö	Sisäänrakennettu kosketusnäyttö, 4,3 tuuman laajakuvanestekidenäyttö, 800 × 480 pikseliä
Näytön tyyppi	Kapasitiivinen kosketusnäyttö
Automaattinen kierto	Automaattinen vaaka- tai pystykuvan valinta
Automaattinen kuvansäätö, tyyppi	Vakio tai histogrammi kuvattavan kohteen mukaan
Manuaalinen kuvansäätö	Lineaarinen, mahdollista säätää tasoa/mittausaluetta/enimmäisarvoa/vähimmäisarvoa

Kuvien tarkastelutilat	
Kuvatilat	Lämpökuva, MSX, Digikamera
Infrapunakuva	Värillinen infrapunakuva
Visuaalinen kuva	Värillinen visuaalinen kuva
Multi Spectral Dynamic Imaging (MSX)	Lämpökuva, jossa yksityiskohdat näkyvät tarkemmin
Galleria	• Pikkukuvan / koko kuvan tarkastelu kamerassa • Mittaustulosten/palettien/kuvatilojen muokkaus kamerassa

Mittaus		
Kohteen lämpötila-alue		Tarkkuus
-40 … +150°C	-40 … +5°C	±2°C
	+5 … +100°C	±2°C
	+100 … +150°C	±2 %
0…+650 °C	0…+100°C	±2°C
	+100…+650 °C	±2 %

Mittausten analysointi	
Pistemittari	1
Alue	1 ikkuna, jossa enimmäisarvo/vähimmäisarvo/keskiarvo
Profiili	Ei
Automaattinen kuuman/kylmän alueen tunnistus	Automaattiset kuuman tai kylmän kohdan pistemittarimerkinnät
Mittauksen esiasetukset	Ei mittauksia, Keskipiste, Kuumin piste, Kylmin piste, Käyttäjän esiasetus 1, Käyttäjän esiasetus 2
Käyttäjän esiasetukset	Käyttäjä voi valita ja yhdistellä mittauksia yhdestä ruudusta, yhdestä deltasta.
Lämpötilaero	Mittaustoimintojen ja vertailulämpötilan välinen lämpötilaero
Vertailulämpötila	Kyllä
Ilmakehän läpäisevyyden korjaus	Automaattinen, perustuu etäisyyteen, ilman lämpötilaan ja suhteelliseen kosteuteen
Optiikan läpäisevyyden korjaus	Automaattinen, perustuu sisäisten antureiden lähettämiin signaaleihin
Emissiivisyyskorjaus	Vaihtelee välillä 0,01–1,0 tai valitaan materiaaliluettelosta
Heijastuvan näennäislämpötilan korjaus	Automaattinen, perustuu heijastuvaan lämpötilaan
Ulkoisen optiikan/ikkunoiden korjaus	Automaattinen, perustuu ikkunan läpäisyarvoihin ja lämpötilaan
Mittausten korjaukset	Emissiivisyys, heijastunut lämpötila, suhteellinen kosteus, ympäristön lämpötila, kohteen etäisyys, ulkoisen infrapunaikkunan kompensointi
Värit (paletit)	Rauta, Sateenkaari, Sateenkaari – suuri kontrasti, Kuuma valkoinen, Kuuma musta, Arktinen, Laava

Asetukset	
Käyttöasetukset	Tallennusasetukset, Ohjelmoitava painike, Asetusten palautus, Määritä kamera, Kieli, Kellonaika ja yksiköt, Kameran tiedot
Kielet	Arabia, englanti, hollanti, italia, japani, kiina (perinteinen), kiina (yksinkertaistettu), korea, kreikka, norja, portugali, puola, ranska, ruotsi, saksa, suomi, tanska, tšekki, turkki, unkari, venäjä

Päivitystoiminnot	
Kameran ohjelmistopäivitys	Käytä PC:lle tarkoitettua FLIR Tools -ohjelmistoa

Kuvien tallennus	
Kuvien tallennus	JPEG-vakiotiedosto, sisältää digitaalikuva- ja mittaustiedot, tallennus muistikortille
Tallennusmedia	Siirrettävä tietoväline (SD- tai SDHC-kortti). Suositeltava nopeusluokka on vähintään 10.
Kuvien tallennustila	• Lämpö- ja digitaalikuvien samanaikainen tallennus samaan JPEG-tiedostoon • Mahdollisuus tallentaa digitaalikuva erilliseen JPEG-tiedostoon
Tiedostomuodot	• JPEG-vakiotiedosto, sisältää mittaustiedot • Ei CSQ:tä, sisältää mittaustiedot • Ei CSQ-tallennusta kamerassa
Tiedostomuodot, visuaaliset	JPEG-vakiotiedosto, yhdistetään automaattisesti vastaavaan lämpökuvaan

Kameran videotallennus	
Ei-radiometrisen infrapunavideon tallennus	H.264-tiedosto muistikortille
Visuaalisen videon tallennus	H.264-tiedosto muistikortille

Videon suoratoisto	
Radiometrisen infrapunavideon suoratoisto	Reaaliaikainen radiometrinen suoratoisto (RTRS) USB-liitännän kautta
Ei-radiometrisen infrapunavideon suoratoisto	H.264-video USB-liitännän kautta
Visuaalisen videon suoratoisto	H.264-video USB-liitännän kautta

Digitaalikamera	
Sisäänrakennettu digitaalinen kamera	5 MP, LED-valon kanssa
Digitaalikamera	Kuva-alue mukautuu infrapunalinssiin
Videolamppu	Sisäänrakennettu LED-valo

Laserosoitin	
Laser	Otetaan käyttöön erillisellä painikkeella
Laserin kohdistus	Asento näkyy automaattisesti lämpökuvassa
Laserin luokka	Luokka 2
Lasertyyppi	AlGaInP-puolijohdediodilaser, 1 mW / 635 nm (punainen)

Tiedonsiirtoliitännät	
Liitännät	USB Micro-B, HDMI
SD-kortti	Yhden kortin korttipaikka irrotettaville SD-muistikorteille

USB	
USB	USB Micro-B: tiedonsiirto PC-tietokoneeseen ja PC-tietokoneesta, pakkaamaton värillinen video
USB, standardi	• USB 2.0 High Speed • USB-Micro-B-liitin

Radio	
Antenni	Sisäinen (poissa käytöstä)

Sähköjärjestelmä	
Paristotyyppi	Ladattava litiumioniakku
Akun käyttöaika	>2,5 tuntia, kun lämpötila on 25 °C ja käyttö on tyypillistä
Latausjärjestelmä	Kamerassa (verkkolaite tai auton 12 voltin liitäntä) tai kaksipaikkainen laturi
Latausaika	90 %:n kapasiteetti saavutetaan 2,5 tunnissa; lataustilan ilmaisevat LED-merkkivalot
Latauslämpötila	0…+45 °C, paitsi Korean myyntialueella: +10... +45 °C
Ulkoisen virtalähteen käyttö	Verkkolaite 90–260 VAC, 50/60 Hz tai auton 12 voltin liitäntä (kaapeli vakioliittimellä, lisävaruste)
Virranhallinta	Automaattinen virran katkaisu, käyttäjän säädettävissä 5–20 minuutin välillä tai kytkettävissä pois käytöstä

Ympäristötiedot	
Käyttölämpötila	–15 °C …+50 °C
Varastointilämpötila	-40 … +70°C
Ilmankosteus (käyttö ja varastointi)	IEC 60068-2-30 / 24 tuntia, suhteellinen kosteus 95 %, 25…40 °C / 2 jaksoa
EMC	• ETSI EN 301 489-1 (radio) • ETSI EN 301 489-17 • EN 61000-6-2 (Sieto) • EN 61000-6-3 (Säteily) • FCC 47 CFR Part 15 Class B (Säteily) • ICES-003
Radiotaajuusspektri	• ETSI EN 300 328 • FCC Part 15.247 • RSS-247 nro 2
Kotelointi	IP 54 (IEC 60529)
Isku	25 g (IEC 60068-2-29)
Tärinä	2 g (IEC 60068-2-6)
Turvallisuus	EN/UL/CSA/PSE 60950-1
Ergonomia	Etsimen ja 120° kääntyvän optiikkayksikön ansiosta voit suunnata kameran eri suuntiin ja pysyä samalla mukavassa kuvausasennossa

Fyysiset tiedot	
Paino	1,9 kg
Kameran koko ilman objektiivia (p × l × k)	167,2 mm × 204,5 mm × 180,4 mm
Jalustan kiinnitys	UNC ¼″-20
Kotelon materiaali	Magnesium

Takuutiedot	
Takuu	Katso http://www.flir.com/warranty/.

Toimitustiedot	
Pakkauksen sisältö	• Lämpökamera ja linssi • Akku (2 kpl) • Akkulaturi • Kalibrointitodistus • FLIR Tools+ -lisenssikortti • Kova kuljetuskotelo • HDMI-HDMI-kaapeli • Linssinsuojus • Muistikortti • Kaulahihna • Virtalähde, mukana pistokkeet eri maita varten • Ohjeet ja muu materiaali • USB-kaapeli, Std A – Micro-B
EAN-13	7332558014424
UPC-12	845188016487
Alkuperämaa	Ruotsi

Tarvikkeet ja lisävarusteet:

- T199064; IR lens f=36mm (28°) with case
- T199066; IR lens f=21.2mm (45°) with case
- T199077; IR lens f=83.4mm (12°) with case
- T910814; Power supply, incl. multi plugs
- T198126; Battery charger, incl. power supply with multi plugs T6xx
- T199364ACC; Battery Li-ion 3.65 V, 8.5 Ah, 32 Wh
- T911650ACC; Memory card SD Card 8 GB
- T198509; Cigarette lighter adapter kit, 12 VDC, 1.2 m/3.9 ft.
- T910930ACC; HDMI type C to DVI cable 1.5 m
- T910891ACC; HDMI type C to HDMI type A cable 1.5 m
- T911093; Tool belt
- T198533; USB cable Std A <-> Micro B
- T198586; FLIR Reporter Professional (license only)
- T198584; FLIR Tools
- T198583; FLIR Tools+ (download card incl. license key)
- APP-10002; FLIR Tools Mobile (Android Application)
- APP-10003; FLIR Tools Mobile (iPad/iPhone Application)
- T199233; FLIR Atlas SDK for .NET
- T199234; FLIR Atlas SDK for MATLAB

30.7 FLIR T1020 12°

P/N: 72501-0101
Rev.: 46139

Yleiskuvaus	
FLIR T1020 on suunniteltu asiantuntijoille, jotka tarvitsevat työssään parasta mahdollista suorituskykyä ja uusinta tekniikkaa. Kamerassa yhdistyvät ergonominen muotoilu, monipuolisten ominaisuuksien mukanaan tuoma joustavuus ja huipputason kuvanlaatu: infrapunakuvien tarkkuus on 1 024 × 768 pikseliä.	
Edut: • Joustava ja monipuolinen: Monipuoliset mittaus- ja analyysitoiminnot tekevät FLIR T1020 -kamerasta joustavan työkalun kaikkiin käyttötarpeisiin. Suosikkitoimintojen käyttö on helppoa kahden ohjelmoitavan painikkeen avulla. • Paras mahdollinen suorituskyky uusimmalla tekniikalla: FLIR T1020 -kamerassa on innovatiivinen Multi Spectral Dynamic Imaging (MSX) -toiminto, jonka avulla saat otettua aiempaa yksityiskohtaisempia kuvia. Jatkuva automaattitarkennus tekee FLIR T1020 -sarjan kameroista täysin automaattisia lämpökameroita. • UltraMax-tuki: Ottamalla kamerassa käyttöön UltraMax-tekniikan voit parantaa FLIR Tools -ohjelmistoon tuotavien kuvien tarkkuutta huomattavasti.	

Kuva- ja optiset tiedot	
IR-tarkkuus	1024 × 768 pikseliä
MSX-tarkkuus	1024 × 768 pikseliä
UltraMax	Kyllä
Lämpöherkkyys/NETD	<20 mK +30 °C:ssa
Kuva-alue	12° × 9°
Pienin mahdollinen infrapunatarkennusetäisyys	1,3 m
Pienin mahdollinen infrapuna–visuaalinen-kohdistusetäisyys	1,3 m
Polttoväli	83,4 mm
Erotuskyky (IFOV)	0,20 mrad
Objektiivin tunnistus	Automaattinen
F-luku	1,2
Kuvataajuus	30 Hz
Tarkennus	Yksi kuva tai manuaalinen
Digitaalinen zoomaus	1–8×, jatkuva
Digitaalinen kuvanparannus	Mukautuva digitaalinen kohinanvaimennus

Ilmaisimen tiedot	
Ilmaisimen tyyppi	Ilmaisinmatriisi (FPA), jäähdyttämätön mikrobolometri
Spektrialue	7,5-14 µm
Ilmaisinväli	17 µm

Kuvien näyttäminen	
Näyttö	Sisäänrakennettu kosketusnäyttö, 4,3 tuuman laajakuvanestekidenäyttö, 800 × 480 pikseliä
Näytön tyyppi	Kapasitiivinen kosketusnäyttö
Automaattinen kierto	Automaattinen vaaka- tai pystykuvan valinta
Etsin	Sisäänrakennettu, 800 × 480 pikseliä
Automaattinen kuvansäätö	Jatkuva, histogrammipohjainen

Kuvien näyttäminen	
Automaattinen kuvansäätö, tyyppi	Vakio tai histogrammi kuvattavan kohteen mukaan
Manuaalinen kuvansäätö	Lineaarinen, mahdollista säätää tasoa/mittausaluetta/enimmäisarvoa/vähimmäisarvoa

Kuvien tarkastelutilat	
Kuvatilat	Lämpökuva, MSX, Kuva kuvassa, Digikamera
Infrapunakuva	Värillinen infrapunakuva
Visuaalinen kuva	Värillinen visuaalinen kuva
Multi Spectral Dynamic Imaging (MSX)	Lämpökuva, jossa yksityiskohdat näkyvät tarkemmin
Kuva kuvassa	Säädettävä ja siirrettävä lämpökuva-alue visuaalisessa kuvassa
Galleria	• Pikkukuvan / koko kuvan tarkastelu kamerassa • Mittaustulosten/palettien/kuvatilojen muokkaus kamerassa

Mittaus		
Kohteen lämpötila-alue		Tarkkuus
-40 … +150°C	-40 … +5°C	±2°C
	+5 … +100°C	±1 °C
	+100 … +150°C	±1%
0…+650 °C	0…+100°C	±2°C
	+100…+650 °C	±2 %
+300 … +2 000 °C	+300 … +2 000 °C	±2 %

HUOM

HSI-käyttöä varten (yli 30 Hz:n kuvataajuus) tyypillinen tarkkuus on ±2,5 °C (±4,5 °F) tai 2,5 % lukemasta lämpötilassa 25 °C (77 °F).

Mittausten analysointi	
Pistemittari	10
Alue	5 + 5 aluetta (ruutua ja ympyrää), joissa enimmäisarvo/vähimmäisarvo/keskiarvo
Profiili	1 viivan profiili, jossa enimmäis-/vähimmäislämpötila
Automaattinen kuuman/kylmän alueen tunnistus	Automaattiset kuuman tai kylmän kohdan pistemittarimerkinnät alueella ja profiilissa
Mittauksen esiasetukset	Ei mittauksia, Keskipiste, Kuumin piste, Kylmin piste, Käyttäjän esiasetus 1, Käyttäjän esiasetus 2
Käyttäjän esiasetukset	Käyttäjä voi valita ja yhdistellä mittauksia useista pisteistä/ikkunoista/ympyröistä/profiileista/lämpötilaeroista
Lämpötilaero	Mittaustoimintojen ja vertailulämpötilan välinen lämpötilaero
Vertailulämpötila	Aseta manuaalisesti lämpötilaeroa käyttäen
Ilmakehän läpäisevyyden korjaus	Automaattinen, perustuu etäisyyteen, ilman lämpötilaan ja suhteelliseen kosteuteen
Optiikan läpäisevyyden korjaus	Automaattinen, perustuu sisäisten antureiden lähettämiin signaaleihin
Emissiivisyyskorjaus	Vaihtelee välillä 0,01–1,0 tai valitaan materiaaliluettelosta
Heijastuvan näennäislämpötilan korjaus	Automaattinen, perustuu heijastuvaan lämpötilaan

Mittausten analysointi	
Ulkoisen optiikan/ikkunoiden korjaus	Automaattinen, perustuu ikkunan läpäisyarvoihin ja lämpötilaan
Mittausten korjaukset	Emissiivisyys, heijastunut lämpötila, suhteellinen kosteus, ympäristön lämpötila, kohteen etäisyys, ulkoisen infrapunaikkunan kompensointi
Värit (paletit)	Rauta, Sateenkaari, Sateenkaari – suuri kontrasti, Kuuma valkoinen, Kuuma musta, Arktinen, Laava

Hälytys	
Värihälytys (isotermi)	• Yli • Alle • Väli • Kondensoituminen (kosteus/ilmankosteus/kastepiste) • Eriste
Mittaustoimintohälytys	Äänimerkillinen/visuaalinen hälytys (yläpuolella/alapuolella) mihin tahansa valittuun mittaustoimintoon

Asetukset	
Käyttöasetukset	Määritä käyttäjän esiasetukset, Tallennusasetukset, Ohjelmoitava painike, Asetusten palautus, Määritä kamera, Wi-Fi, GPS ja kompassi, Bluetooth, Kieli, Kellonaika ja yksiköt, Kameran tiedot
Kielet	Arabia, englanti, hollanti, italia, japani, kiina (perinteinen), kiina (yksinkertaistettu), korea, kreikka, norja, portugali, puola, ranska, ruotsi, saksa, suomi, tanska, tšekki, turkki, unkari, venäjä

Päivitystoiminnot	
Kameran ohjelmistopäivitys	Käytä PC:lle tarkoitettua FLIR Tools -ohjelmistoa

Kuvien tallennus	
Kuvien tallennus	JPEG-vakiotiedosto, sisältää digitaalikuva- ja mittaustiedot, tallennus muistikortille
Tallennusmedia	Siirrettävä tietoväline (SD- tai SDHC-kortti). Suositeltava nopeusluokka on vähintään 10.
Kuvien tallennustila	• Lämpö- ja digitaalikuvien samanaikainen tallennus samaan JPEG-tiedostoon • Mahdollisuus tallentaa digitaalikuva erilliseen JPEG-tiedostoon
Aikaväli	15 sekunnista 24 tuntiin
Tiedostomuodot	• JPEG-vakiotiedosto, sisältää mittaustiedot • CSQ, sisältää mittaustiedot
Tiedostomuodot, visuaaliset	JPEG-vakiotiedosto, yhdistetään automaattisesti vastaavaan lämpökuvaan

Kuvamerkinnät	
Ääni	60 sekuntia (Bluetooth-yhteyden kautta) tallennetaan kuvatiedostoon
Teksti	Lisää taulukko, valitse valmiista malleista
Kuvan selite	Lisää lyhyt huomautus (tallennetaan JPEG Exif -tunnisteeseen)
Luonnos	• Piirrä lämpökuvaan/digitaalikuvaan tai lisää valmiita merkintöjä • Erillinen PC-ohjelmisto, jossa kattavat raportinluontiominaisuudet

METERLiNK	Langaton yhteys (Bluetooth): FLIR-mittareihin METERLiNKin avulla

Paikkatietojärjestelmä	
GPS	Sisäänrakennetun GPS-järjestelmän paikkatiedot lisätään automaattisesti kaikkiin kuviin
Kompassi	Kameran suunta lisätään automaattisesti jokaiseen kuvaan

Kameran videotallennus	
Radiometrisen infrapunavideon tallennus	Reaaliaikainen radiometrinen tallennus (RTRR) muistikortille
Ei-radiometrisen infrapunavideon tallennus	H.264-tiedosto muistikortille
Visuaalisen videon tallennus	H.264-tiedosto muistikortille

Videon suoratoisto	
Radiometrisen infrapunavideon suoratoisto	Reaaliaikainen radiometrinen suoratoisto (RTRS) USB-liitännän kautta
Ei-radiometrisen infrapunavideon suoratoisto	• H.264-video Wi-Fi-yhteyden kautta • H.264-video USB-liitännän kautta
Visuaalisen videon suoratoisto	• H.264-video Wi-Fi-yhteyden kautta • H.264-video USB-liitännän kautta

Digitaalikamera	
Sisäänrakennettu digitaalinen kamera	5 MP, LED-valon kanssa
Digitaalikamera	Kuva-alue mukautuu infrapunalinssiin
Videolamppu	Sisäänrakennettu LED-valo

Laserosoitin	
Laser	Otetaan käyttöön erillisellä painikkeella
Laserin kohdistus	Asento näkyy automaattisesti lämpökuvassa
Laserin luokka	Luokka 2
Lasertyyppi	AlGaInP-puolijohdediodilaser, 1 mW / 635 nm (punainen)

Tiedonsiirtoliitännät	
Liitännät	USB Micro-B, Bluetooth, Wi-Fi, HDMI
METERLiNK/Bluetooth	Yhteys kuulokkeisiin ja ulkoisiin antureihin
Wi-Fi	Infrastruktuuri (verkko) tai AP
SD-kortti	Yhden kortin korttipaikka irrotettaville SD-muistikorteille
Audio	Bluetooth-kuulokemikrofoni kuvien äänikommentteja varten

USB	
USB	USB Micro-B: tiedonsiirto PC-tietokoneeseen ja PC-tietokoneesta, pakkaamaton värillinen video
USB, standardi	• USB 2.0 High Speed • USB-Micro-B-liitin

Video	
Videolähtö	• HDMI 640 × 480 • HDMI 1280 × 720 • DVI 640 × 480 • DVI 800 × 600
Video, liitintyyppi	HDMI, tyyppi C

Radio	
Wi-Fi	• Standardi: 802.11 b/g/n • Taajuusalue: 2 412 – 2 462 MHz • Enimmäislähtöteho: 15 dBm
METERLiNK/Bluetooth	Taajuusalue: 2 402 – 2 480 MHz, tukee versioita 2.1 ja 4.0
Antenni	Sisäinen

Sähköjärjestelmä	
Paristotyyppi	Ladattava litiumioniakku
Akun käyttöaika	>2,5 tuntia, kun lämpötila on 25 °C ja käyttö on tyypillistä
Latausjärjestelmä	Kamerassa (verkkolaite tai auton 12 voltin liitäntä) tai kaksipaikkainen laturi
Latausaika	90 %:n kapasiteetti saavutetaan 2,5 tunnissa; lataustilan ilmaisevat LED-merkkivalot
Latauslämpötila	0…+45 °C, paitsi Korean myyntialueella: +10... +45 °C
Ulkoisen virtalähteen käyttö	Verkkolaite 90–260 VAC, 50/60 Hz tai auton 12 voltin liitäntä (kaapeli vakioliittimellä, lisävaruste)
Virranhallinta	Automaattinen virran katkaisu, käyttäjän säädettävissä 5–20 minuutin välillä tai kytkettävissä pois käytöstä

Ympäristötiedot	
Käyttölämpötila	–15 °C …+50 °C
Varastointilämpötila	-40 … +70°C
Ilmankosteus (käyttö ja varastointi)	IEC 60068-2-30 / 24 tuntia, suhteellinen kosteus 95 %, 25…40 °C / 2 jaksoa
EMC	• ETSI EN 301 489-1 (radio) • ETSI EN 301 489-17 • EN 61000-6-2 (Sieto) • EN 61000-6-3 (Säteily) • FCC 47 CFR Part 15 Class B (Säteily) • ICES-003
Radiotaajuusspektri	• ETSI EN 300 328 • FCC Part 15.247 • RSS-247 nro 2
Kotelointi	IP 54 (IEC 60529)
Isku	25 g (IEC 60068-2-29)
Tärinä	2 g (IEC 60068-2-6)
Turvallisuus	EN/UL/CSA/PSE 60950-1
Ergonomia	Etsimen ja 120° kääntyvän optiikkayksikön ansiosta voit suunnata kameran eri suuntiin ja pysyä samalla mukavassa kuvausasennossa

Fyysiset tiedot	
Paino	2,1 kg
Kameran koko ilman objektiivia (p × l × k)	167,2 mm × 204,5 mm × 188,3 mm
Jalustan kiinnitys	UNC ¼″-20
Kotelon materiaali	Magnesium

Takuutiedot	
Takuu	• Kahden vuoden takuu kameran osille sekä työlle • Viiden vuoden takuu akulle • Kymmenen vuoden takuu ilmaisimelle (kameran tärkein osa)

Toimitustiedot	
Pakkauksen sisältö	• Lämpökamera ja linssi • Akku (2 kpl) • Akkulaturi • Bluetooth-kuulokemikrofoni • Kalibrointitodistus • FLIR Tools+ -lisenssikortti • Kova kuljetuskotelo • HDMI-HDMI-kaapeli • Linssinsuojus • Muistikortti • Kaulahihna • Virtalähde, mukana pistokkeet eri maita varten • Ohjeet ja muu materiaali • USB-kaapeli, Std A – Micro-B
EAN-13	7332558010273
UPC-12	845188010911
Alkuperämaa	Ruotsi

Tarvikkeet ja lisävarusteet:

- T199064; IR lens f=36mm (28°) with case
- T199066; IR lens f=21.2mm (45°) with case
- T199077; IR lens f=83.4mm (12°) with case
- T910814; Power supply, incl. multi plugs
- T198126; Battery charger, incl. power supply with multi plugs T6xx
- T199364ACC; Battery Li-ion 3.65 V, 8.5 Ah, 32 Wh
- T911650ACC; Memory card SD Card 8 GB
- T198509; Cigarette lighter adapter kit, 12 VDC, 1.2 m/3.9 ft.
- T910930ACC; HDMI type C to DVI cable 1.5 m
- T910891ACC; HDMI type C to HDMI type A cable 1.5 m
- T198497; Large eyecup
- T197771ACC; Bluetooth Headset
- T911093; Tool belt
- T198533; USB cable Std A <-> Micro B
- T198586; FLIR Reporter Professional (license only)
- T198584; FLIR Tools
- T198583; FLIR Tools+ (download card incl. license key)
- APP-10002; FLIR Tools Mobile (Android Application)
- APP-10003; FLIR Tools Mobile (iPad/iPhone Application)
- T199233; FLIR Atlas SDK for .NET
- T199234; FLIR Atlas SDK for MATLAB

30.8 FLIR T1020 28°

P/N: 72501-0102
Rev.: 46140

Yleiskuvaus	
FLIR T1020 on suunniteltu asiantuntijoille, jotka tarvitsevat työssään parasta mahdollista suorituskykyä ja uusinta tekniikkaa. Kamerassa yhdistyvät ergonominen muotoilu, monipuolisten ominaisuuksien mukanaan tuoma joustavuus ja huipputason kuvanlaatu: infrapunakuvien tarkkuus on 1 024 × 768 pikseliä.	
Edut: • Joustava ja monipuolinen: Monipuoliset mittaus- ja analyysitoiminnot tekevät FLIR T1020 -kamerasta joustavan työkalun kaikkiin käyttötarpeisiin. Suosikkitoimintojen käyttö on helppoa kahden ohjelmoitavan painikkeen avulla. • Paras mahdollinen suorituskyky uusimmalla tekniikalla: FLIR T1020 -kamerassa on innovatiivinen Multi Spectral Dynamic Imaging (MSX) -toiminto, jonka avulla saat otettua aiempaa yksityiskohtaisempia kuvia. Jatkuva automaattitarkennus tekee FLIR T1020 -sarjan kameroista täysin automaattisia lämpökameroita. • UltraMax-tuki: Ottamalla kamerassa käyttöön UltraMax-tekniikan voit parantaa FLIR Tools -ohjelmistoon tuotavien kuvien tarkkuutta huomattavasti.	

Kuva- ja optiset tiedot	
IR-tarkkuus	1024 × 768 pikseliä
MSX-tarkkuus	1024 × 768 pikseliä
UltraMax	Kyllä
Lämpöherkkyys/NETD	<20 mK +30 °C:ssa
Kuva-alue	28° × 21°
Pienin mahdollinen infrapunatarkennusetäisyys	0,4 m
Pienin mahdollinen infrapuna–visuaalinen-kohdistusetäisyys	0,4 m
Polttoväli	36 mm
Erotuskyky (IFOV)	0,47 mrad
Objektiivin tunnistus	Automaattinen
F-luku	1,15
Kuvataajuus	30 Hz
Tarkennus	Yksi kuva tai manuaalinen
Digitaalinen zoomaus	1–8×, jatkuva
Digitaalinen kuvanparannus	Mukautuva digitaalinen kohinanvaimennus

Ilmaisimen tiedot	
Ilmaisimen tyyppi	Ilmaisinmatriisi (FPA), jäähdyttämätön mikrobolometri
Spektrialue	7,5-14 µm
Ilmaisinväli	17 µm

Kuvien näyttäminen	
Näyttö	Sisäänrakennettu kosketusnäyttö, 4,3 tuuman laajakuvanestekidenäyttö, 800 × 480 pikseliä
Näytön tyyppi	Kapasitiivinen kosketusnäyttö
Automaattinen kierto	Automaattinen vaaka- tai pystykuvan valinta
Etsin	Sisäänrakennettu, 800 × 480 pikseliä
Automaattinen kuvansäätö	Jatkuva, histogrammipohjainen

Kuvien näyttäminen	
Automaattinen kuvansäätö, tyyppi	Vakio tai histogrammi kuvattavan kohteen mukaan
Manuaalinen kuvansäätö	Lineaarinen, mahdollista säätää tasoa/mittausaluetta/enimmäisarvoa/vähimmäisarvoa

Kuvien tarkastelutilat	
Kuvatilat	Lämpökuva, MSX, Kuva kuvassa, Digikamera
Infrapunakuva	Värillinen infrapunakuva
Visuaalinen kuva	Värillinen visuaalinen kuva
Multi Spectral Dynamic Imaging (MSX)	Lämpökuva, jossa yksityiskohdat näkyvät tarkemmin
Kuva kuvassa	Säädettävä ja siirrettävä lämpökuva-alue visuaalisessa kuvassa
Galleria	• Pikkukuvan / koko kuvan tarkastelu kamerassa • Mittaustulosten/palettien/kuvatilojen muokkaus kamerassa

Mittaus		
Kohteen lämpötila-alue		Tarkkuus
-40 … +150°C	-40 … +5°C	±2°C
	+5 … +100°C	±1 °C
	+100 … +150°C	±1%
0…+650 °C	0…+100°C	±2°C
	+100…+650 °C	±2 %
+300 … +2 000 °C	+300 … +2 000 °C	±2 %

HUOM

HSI-käyttöä varten (yli 30 Hz:n kuvataajuus) tyypillinen tarkkuus on ±2,5 °C (±4,5 °F) tai 2,5 % lukemasta lämpötilassa 25 °C (77 °F).

Mittausten analysointi	
Pistemittari	10
Alue	5 + 5 aluetta (ruutua ja ympyrää), joissa enimmäisarvo/vähimmäisarvo/keskiarvo
Profiili	1 viivan profiili, jossa enimmäis-/vähimmäislämpötila
Automaattinen kuuman/kylmän alueen tunnistus	Automaattiset kuuman tai kylmän kohdan pistemittarimerkinnät alueella ja profiilissa
Mittauksen esiasetukset	Ei mittauksia, Keskipiste, Kuumin piste, Kylmin piste, Käyttäjän esiasetus 1, Käyttäjän esiasetus 2
Käyttäjän esiasetukset	Käyttäjä voi valita ja yhdistellä mittauksia useista pisteistä/ikkunoista/ympyröistä/profiileista/lämpötilaeroista
Lämpötilaero	Mittaustoimintojen ja vertailulämpötilan välinen lämpötilaero
Vertailulämpötila	Aseta manuaalisesti lämpötilaeroa käyttäen
Ilmakehän läpäisevyyden korjaus	Automaattinen, perustuu etäisyyteen, ilman lämpötilaan ja suhteelliseen kosteuteen
Optiikan läpäisevyyden korjaus	Automaattinen, perustuu sisäisten antureiden lähettämiin signaaleihin
Emissiivisyyskorjaus	Vaihtelee välillä 0,01–1,0 tai valitaan materiaaliluettelosta
Heijastuvan näennäislämpötilan korjaus	Automaattinen, perustuu heijastuvaan lämpötilaan

Mittausten analysointi	
Ulkoisen optiikan/ikkunoiden korjaus	Automaattinen, perustuu ikkunan läpäisyarvoihin ja lämpötilaan
Mittausten korjaukset	Emissiivisyys, heijastunut lämpötila, suhteellinen kosteus, ympäristön lämpötila, kohteen etäisyys, ulkoisen infrapunaikkunan kompensointi
Värit (paletit)	Rauta, Sateenkaari, Sateenkaari – suuri kontrasti, Kuuma valkoinen, Kuuma musta, Arktinen, Laava

Hälytys	
Värihälytys (isotermi)	• Yli • Alle • Väli • Kondensoituminen (kosteus/ilmankosteus/ kastepiste) • Eriste
Mittaustoimintohälytys	Äänimerkillinen/visuaalinen hälytys (yläpuolella/ alapuolella) mihin tahansa valittuun mittaustoimintoon

Asetukset	
Käyttöasetukset	Määritä käyttäjän esiasetukset, Tallennusasetukset, Ohjelmoitava painike, Asetusten palautus, Määritä kamera, Wi-Fi, GPS ja kompassi, Bluetooth, Kieli, Kellonaika ja yksiköt, Kameran tiedot
Kielet	Arabia, englanti, hollanti, italia, japani, kiina (perinteinen), kiina (yksinkertaistettu), korea, kreikka, norja, portugali, puola, ranska, ruotsi, saksa, suomi, tanska, tšekki, turkki, unkari, venäjä

Päivitystoiminnot	
Kameran ohjelmistopäivitys	Käytä PC:lle tarkoitettua FLIR Tools -ohjelmistoa

Kuvien tallennus	
Kuvien tallennus	JPEG-vakiotiedosto, sisältää digitaalikuva- ja mittaustiedot, tallennus muistikortille
Tallennusmedia	Siirrettävä tietoväline (SD- tai SDHC-kortti). Suositeltava nopeusluokka on vähintään 10.
Kuvien tallennustila	• Lämpö- ja digitaalikuvien samanaikainen tallennus samaan JPEG-tiedostoon • Mahdollisuus tallentaa digitaalikuva erilliseen JPEG-tiedostoon
Aikaväli	15 sekunnista 24 tuntiin
Tiedostomuodot	• JPEG-vakiotiedosto, sisältää mittaustiedot • CSQ, sisältää mittaustiedot
Tiedostomuodot, visuaaliset	JPEG-vakiotiedosto, yhdistetään automaattisesti vastaavaan lämpökuvaan

Kuvamerkinnät	
Ääni	60 sekuntia (Bluetooth-yhteyden kautta) tallennetaan kuvatiedostoon
Teksti	Lisää taulukko, valitse valmiista malleista
Kuvan selite	Lisää lyhyt huomautus (tallennetaan JPEG Exif -tunnisteeseen)
Luonnos	• Piirrä lämpökuvaan/digitaalikuvaan tai lisää valmiita merkintöjä • Erillinen PC-ohjelmisto, jossa kattavat raportinluontiominaisuudet

METERLiNK	Langaton yhteys (Bluetooth): FLIR-mittareihin METERLiNKin avulla

Paikkatietojärjestelmä	
GPS	Sisäänrakennetun GPS-järjestelmän paikkatiedot lisätään automaattisesti kaikkiin kuviin
Kompassi	Kameran suunta lisätään automaattisesti jokaiseen kuvaan

Kameran videotallennus	
Radiometrisen infrapunavideon tallennus	Reaaliaikainen radiometrinen tallennus (RTRR) muistikortille
Ei-radiometrisen infrapunavideon tallennus	H.264-tiedosto muistikortille
Visuaalisen videon tallennus	H.264-tiedosto muistikortille

Videon suoratoisto	
Radiometrisen infrapunavideon suoratoisto	Reaaliaikainen radiometrinen suoratoisto (RTRS) USB-liitännän kautta
Ei-radiometrisen infrapunavideon suoratoisto	• H.264-video Wi-Fi-yhteyden kautta • H.264-video USB-liitännän kautta
Visuaalisen videon suoratoisto	• H.264-video Wi-Fi-yhteyden kautta • H.264-video USB-liitännän kautta

Digitaalikamera	
Sisäänrakennettu digitaalinen kamera	5 MP, LED-valon kanssa
Digitaalikamera	Kuva-alue mukautuu infrapunalinssiin
Videolamppu	Sisäänrakennettu LED-valo

Laserosoitin	
Laser	Otetaan käyttöön erillisellä painikkeella
Laserin kohdistus	Asento näkyy automaattisesti lämpökuvassa
Laserin luokka	Luokka 2
Lasertyyppi	AlGaInP-puolijohdediodilaser, 1 mW / 635 nm (punainen)

Tiedonsiirtoliitännät	
Liitännät	USB Micro-B, Bluetooth, Wi-Fi, HDMI
METERLiNK/Bluetooth	Yhteys kuulokkeisiin ja ulkoisiin antureihin
Wi-Fi	Infrastruktuuri (verkko) tai AP
SD-kortti	Yhden kortin korttipaikka irrotettaville SD-muistikorteille
Audio	Bluetooth-kuulokemikrofoni kuvien äänikommentteja varten

USB	
USB	USB Micro-B: tiedonsiirto PC-tietokoneeseen ja PC-tietokoneesta, pakkaamaton värillinen video
USB, standardi	• USB 2.0 High Speed • USB-Micro-B-liitin

Video	
Videolähtö	• HDMI 640 × 480 • HDMI 1280 × 720 • DVI 640 × 480 • DVI 800 × 600
Video, liitintyyppi	HDMI, tyyppi C

Radio	
Wi-Fi	• Standardi: 802.11 b/g/n • Taajuusalue: 2 412 – 2 462 MHz • Enimmäislähtöteho: 15 dBm
METERLiNK/Bluetooth	Taajuusalue: 2 402 – 2 480 MHz, tukee versioita 2.1 ja 4.0
Antenni	Sisäinen

Sähköjärjestelmä	
Paristotyyppi	Ladattava litiumioniakku
Akun käyttöaika	>2,5 tuntia, kun lämpötila on 25 °C ja käyttö on tyypillistä
Latausjärjestelmä	Kamerassa (verkkolaite tai auton 12 voltin liitäntä) tai kaksipaikkainen laturi
Latausaika	90 %:n kapasiteetti saavutetaan 2,5 tunnissa; lataustilan ilmaisevat LED-merkkivalot
Latauslämpötila	0…+45 °C, paitsi Korean myyntialueella: +10... +45 °C
Ulkoisen virtalähteen käyttö	Verkkolaite 90–260 VAC, 50/60 Hz tai auton 12 voltin liitäntä (kaapeli vakioliittimellä, lisävaruste)
Virranhallinta	Automaattinen virran katkaisu, käyttäjän säädettävissä 5–20 minuutin välillä tai kytkettävissä pois käytöstä

Ympäristötiedot	
Käyttölämpötila	–15 °C …+50 °C
Varastointilämpötila	-40 … +70°C
Ilmankosteus (käyttö ja varastointi)	IEC 60068-2-30 / 24 tuntia, suhteellinen kosteus 95 %, 25…40 °C / 2 jaksoa
EMC	• ETSI EN 301 489-1 (radio) • ETSI EN 301 489-17 • EN 61000-6-2 (Sieto) • EN 61000-6-3 (Säteily) • FCC 47 CFR Part 15 Class B (Säteily) • ICES-003
Radiotaajuusspektri	• ETSI EN 300 328 • FCC Part 15.247 • RSS-247 nro 2
Kotelointi	IP 54 (IEC 60529)
Isku	25 g (IEC 60068-2-29)
Tärinä	2 g (IEC 60068-2-6)
Turvallisuus	EN/UL/CSA/PSE 60950-1
Ergonomia	Etsimen ja 120° kääntyvän optiikkayksikön ansiosta voit suunnata kameran eri suuntiin ja pysyä samalla mukavassa kuvausasennossa

Fyysiset tiedot	
Paino	1,9 kg
Kameran koko ilman objektiivia (p × l × k)	167,2 mm × 204,5 mm × 188,3 mm
Jalustan kiinnitys	UNC ¼″-20
Kotelon materiaali	Magnesium

Takuutiedot	
Takuu	• Kahden vuoden takuu kameran osille sekä työlle • Viiden vuoden takuu akulle • Kymmenen vuoden takuu ilmaisimelle (kameran tärkein osa)

Toimitustiedot	
Pakkauksen sisältö	• Lämpökamera ja linssi • Akku (2 kpl) • Akkulaturi • Bluetooth-kuulokemikrofoni • Kalibrointitodistus • FLIR Tools+ -lisenssikortti • Kova kuljetuskotelo • HDMI-HDMI-kaapeli • Linssinsuojus • Muistikortti • Kaulahihna • Virtalähde, mukana pistokkeet eri maita varten • Ohjeet ja muu materiaali • USB-kaapeli, Std A – Micro-B
EAN-13	7332558010280
UPC-12	845188010928
Alkuperämaa	Ruotsi

Tarvikkeet ja lisävarusteet:

- T199064; IR lens f=36mm (28°) with case
- T199065; Close-up lens 3x (51 micron) with case
- T199066; IR lens f=21.2mm (45°) with case
- T199077; IR lens f=83.4mm (12°) with case
- T910814; Power supply, incl. multi plugs
- T198126; Battery charger, incl. power supply with multi plugs T6xx
- T199364ACC; Battery Li-ion 3.65 V, 8.5 Ah, 32 Wh
- T911650ACC; Memory card SD Card 8 GB
- T198509; Cigarette lighter adapter kit, 12 VDC, 1.2 m/3.9 ft.
- T910930ACC; HDMI type C to DVI cable 1.5 m
- T910891ACC; HDMI type C to HDMI type A cable 1.5 m
- T198497; Large eyecup
- T197771ACC; Bluetooth Headset
- T911093; Tool belt
- T198533; USB cable Std A <-> Micro B
- T198586; FLIR Reporter Professional (license only)
- T198584; FLIR Tools
- T198583; FLIR Tools+ (download card incl. license key)
- APP-10002; FLIR Tools Mobile (Android Application)
- APP-10003; FLIR Tools Mobile (iPad/iPhone Application)
- T199233; FLIR Atlas SDK for .NET
- T199234; FLIR Atlas SDK for MATLAB

30.9 FLIR T1020 45°

P/N: 72501-0103
Rev.: 46143

Yleiskuvaus	
FLIR T1020 on suunniteltu asiantuntijoille, jotka tarvitsevat työssään parasta mahdollista suorituskykyä ja uusinta tekniikkaa. Kamerassa yhdistyvät ergonominen muotoilu, monipuolisten ominaisuuksien mukanaan tuoma joustavuus ja huipputason kuvanlaatu: infrapunakuvien tarkkuus on 1 024 × 768 pikseliä.	
Edut: • Joustava ja monipuolinen: Monipuoliset mittaus- ja analyysitoiminnot tekevät FLIR T1020 -kamerasta joustavan työkalun kaikkiin käyttötarpeisiin. Suosikkitoimintojen käyttö on helppoa kahden ohjelmoitavan painikkeen avulla. • Paras mahdollinen suorituskyky uusimmalla tekniikalla: FLIR T1020 -kamerassa on innovatiivinen Multi Spectral Dynamic Imaging (MSX) -toiminto, jonka avulla saat otettua aiempaa yksityiskohtaisempia kuvia. Jatkuva automaattitarkennus tekee FLIR T1020 -sarjan kameroista täysin automaattisia lämpökameroita. • UltraMax-tuki: Ottamalla kamerassa käyttöön UltraMax-tekniikan voit parantaa FLIR Tools -ohjelmistoon tuotavien kuvien tarkkuutta huomattavasti.	

Kuva- ja optiset tiedot	
IR-tarkkuus	1024 × 768 pikseliä
MSX-tarkkuus	1024 × 768 pikseliä
UltraMax	Kyllä
Lämpöherkkyys/NETD	<20 mK +30 °C:ssa
Kuva-alue	45° × 34°
Pienin mahdollinen infrapunatarkennusetäisyys	0,2 m
Pienin mahdollinen infrapuna–visuaalinen-kohdistusetäisyys	0,5 m
Polttoväli	21,2 mm
Erotuskyky (IFOV)	0,80 mrad
Objektiivin tunnistus	Automaattinen
F-luku	1,1
Kuvataajuus	30 Hz
Tarkennus	Yksi kuva tai manuaalinen
Digitaalinen zoomaus	1–8×, jatkuva
Digitaalinen kuvanparannus	Mukautuva digitaalinen kohinanvaimennus

Ilmaisimen tiedot	
Ilmaisimen tyyppi	Ilmaisinmatriisi (FPA), jäähdyttämätön mikrobolometri
Spektrialue	7,5-14 µm
Ilmaisinväli	17 µm

Kuvien näyttäminen	
Näyttö	Sisäänrakennettu kosketusnäyttö, 4,3 tuuman laajakuvanestekidenäyttö, 800 × 480 pikseliä
Näytön tyyppi	Kapasitiivinen kosketusnäyttö
Automaattinen kierto	Automaattinen vaaka- tai pystykuvan valinta
Etsin	Sisäänrakennettu, 800 × 480 pikseliä
Automaattinen kuvansäätö	Jatkuva, histogrammipohjainen

Kuvien näyttäminen	
Automaattinen kuvansäätö, tyyppi	Vakio tai histogrammi kuvattavan kohteen mukaan
Manuaalinen kuvansäätö	Lineaarinen, mahdollista säätää tasoa/mittausaluetta/enimmäisarvoa/vähimmäisarvoa

Kuvien tarkastelutilat	
Kuvatilat	Lämpökuva, MSX, Kuva kuvassa, Digikamera
Infrapunakuva	Värillinen infrapunakuva
Visuaalinen kuva	Värillinen visuaalinen kuva
Multi Spectral Dynamic Imaging (MSX)	Lämpökuva, jossa yksityiskohdat näkyvät tarkemmin
Kuva kuvassa	Säädettävä ja siirrettävä lämpökuva-alue visuaalisessa kuvassa
Galleria	• Pikkukuvan / koko kuvan tarkastelu kamerassa • Mittaustulosten/palettien/kuvatilojen muokkaus kamerassa

Mittaus		
Kohteen lämpötila-alue		Tarkkuus
-40 … +150°C	-40 … +5°C	±2°C
	+5 … +100°C	±1 °C
	+100 … +150°C	±1%
0…+650 °C	0…+100°C	±2°C
	+100…+650 °C	±2 %
+300 … +2 000 °C	+300 … +2 000 °C	±2 %

HUOM

HSI-käyttöä varten (yli 30 Hz:n kuvataajuus) tyypillinen tarkkuus on ±2,5 °C (±4,5 °F) tai 2,5 % lukemasta lämpötilassa 25 °C (77 °F).

Mittausten analysointi	
Pistemittari	10
Alue	5 + 5 aluetta (ruutua ja ympyrää), joissa enimmäisarvo/vähimmäisarvo/keskiarvo
Profiili	1 viivan profiili, jossa enimmäis-/vähimmäislämpötila
Automaattinen kuuman/kylmän alueen tunnistus	Automaattiset kuuman tai kylmän kohdan pistemittarimerkinnät alueella ja profiilissa
Mittauksen esiasetukset	Ei mittauksia, Keskipiste, Kuumin piste, Kylmin piste, Käyttäjän esiasetus 1, Käyttäjän esiasetus 2
Käyttäjän esiasetukset	Käyttäjä voi valita ja yhdistellä mittauksia useista pisteistä/ikkunoista/ympyröistä/profiileista/lämpötilaeroista
Lämpötilaero	Mittaustoimintojen ja vertailulämpötilan välinen lämpötilaero
Vertailulämpötila	Aseta manuaalisesti lämpötilaeroa käyttäen
Ilmakehän läpäisevyyden korjaus	Automaattinen, perustuu etäisyyteen, ilman lämpötilaan ja suhteelliseen kosteuteen
Optiikan läpäisevyyden korjaus	Automaattinen, perustuu sisäisten antureiden lähettämiin signaaleihin
Emissiivisyyskorjaus	Vaihtelee välillä 0,01–1,0 tai valitaan materiaaliluettelosta
Heijastuvan näennäislämpötilan korjaus	Automaattinen, perustuu heijastuvaan lämpötilaan

Mittausten analysointi	
Ulkoisen optiikan/ikkunoiden korjaus	Automaattinen, perustuu ikkunan läpäisyarvoihin ja lämpötilaan
Mittausten korjaukset	Emissiivisyys, heijastunut lämpötila, suhteellinen kosteus, ympäristön lämpötila, kohteen etäisyys, ulkoisen infrapunaikkunan kompensointi
Värit (paletit)	Rauta, Sateenkaari, Sateenkaari – suuri kontrasti, Kuuma valkoinen, Kuuma musta, Arktinen, Laava

Hälytys	
Värihälytys (isotermi)	• Yli • Alle • Väli • Kondensoituminen (kosteus/ilmankosteus/kastepiste) • Eriste
Mittaustoimintohälytys	Äänimerkillinen/visuaalinen hälytys (yläpuolella/alapuolella) mihin tahansa valittuun mittaustoimintoon

Asetukset	
Käyttöasetukset	Määritä käyttäjän esiasetukset, Tallennusasetukset, Ohjelmoitava painike, Asetusten palautus, Määritä kamera, Wi-Fi, GPS ja kompassi, Bluetooth, Kieli, Kellonaika ja yksiköt, Kameran tiedot
Kielet	Arabia, englanti, hollanti, italia, japani, kiina (perinteinen), kiina (yksinkertaistettu), korea, kreikka, norja, portugali, puola, ranska, ruotsi, saksa, suomi, tanska, tšekki, turkki, unkari, venäjä

Päivitystoiminnot	
Kameran ohjelmistopäivitys	Käytä PC:lle tarkoitettua FLIR Tools -ohjelmistoa

Kuvien tallennus	
Kuvien tallennus	JPEG-vakiotiedosto, sisältää digitaalikuva- ja mittaustiedot, tallennus muistikortille
Tallennusmedia	Siirrettävä tietoväline (SD- tai SDHC-kortti). Suositeltava nopeusluokka on vähintään 10.
Kuvien tallennustila	• Lämpö- ja digitaalikuvien samanaikainen tallennus samaan JPEG-tiedostoon • Mahdollisuus tallentaa digitaalikuva erilliseen JPEG-tiedostoon
Aikaväli	15 sekunnista 24 tuntiin
Tiedostomuodot	• JPEG-vakiotiedosto, sisältää mittaustiedot • CSQ, sisältää mittaustiedot
Tiedostomuodot, visuaaliset	JPEG-vakiotiedosto, yhdistetään automaattisesti vastaavaan lämpökuvaan

Kuvamerkinnät	
Ääni	60 sekuntia (Bluetooth-yhteyden kautta) tallennetaan kuvatiedostoon
Teksti	Lisää taulukko, valitse valmiista malleista
Kuvan selite	Lisää lyhyt huomautus (tallennetaan JPEG Exif -tunnisteeseen)
Luonnos	• Piirrä lämpökuvaan/digitaalikuvaan tai lisää valmiita merkintöjä • Erillinen PC-ohjelmisto, jossa kattavat raportinluontiominaisuudet

METERLiNK	Langaton yhteys (Bluetooth): FLIR-mittareihin METERLiNKin avulla

Paikkatietojärjestelmä	
GPS	Sisäänrakennetun GPS-järjestelmän paikkatiedot lisätään automaattisesti kaikkiin kuviin
Kompassi	Kameran suunta lisätään automaattisesti jokaiseen kuvaan

Kameran videotallennus	
Radiometrisen infrapunavideon tallennus	Reaaliaikainen radiometrinen tallennus (RTRR) muistikortille
Ei-radiometrisen infrapunavideon tallennus	H.264-tiedosto muistikortille
Visuaalisen videon tallennus	H.264-tiedosto muistikortille

Videon suoratoisto	
Radiometrisen infrapunavideon suoratoisto	Reaaliaikainen radiometrinen suoratoisto (RTRS) USB-liitännän kautta
Ei-radiometrisen infrapunavideon suoratoisto	• H.264-video Wi-Fi-yhteyden kautta • H.264-video USB-liitännän kautta
Visuaalisen videon suoratoisto	• H.264-video Wi-Fi-yhteyden kautta • H.264-video USB-liitännän kautta

Digitaalikamera	
Sisäänrakennettu digitaalinen kamera	5 MP, LED-valon kanssa
Digitaalikamera	Kuva-alue mukautuu infrapunalinssiin
Videolamppu	Sisäänrakennettu LED-valo

Laserosoitin	
Laser	Otetaan käyttöön erillisellä painikkeella
Laserin kohdistus	Asento näkyy automaattisesti lämpökuvassa
Laserin luokka	Luokka 2
Lasertyyppi	AlGaInP-puolijohdediodilaser, 1 mW / 635 nm (punainen)

Tiedonsiirtoliitännät	
Liitännät	USB Micro-B, Bluetooth, Wi-Fi, HDMI
METERLiNK/Bluetooth	Yhteys kuulokkeisiin ja ulkoisiin antureihin
Wi-Fi	Infrastruktuuri (verkko) tai AP
SD-kortti	Yhden kortin korttipaikka irrotettaville SD-muistikorteille
Audio	Bluetooth-kuulokemikrofoni kuvien äänikommentteja varten

USB	
USB	USB Micro-B: tiedonsiirto PC-tietokoneeseen ja PC-tietokoneesta, pakkaamaton värillinen video
USB, standardi	• USB 2.0 High Speed • USB-Micro-B-liitin

Video	
Videolähtö	• HDMI 640 × 480 • HDMI 1280 × 720 • DVI 640 × 480 • DVI 800 × 600
Video, liitintyyppi	HDMI, tyyppi C

Radio	
Wi-Fi	• Standardi: 802.11 b/g/n • Taajuusalue: 2 412 – 2 462 MHz • Enimmäislähtöteho: 15 dBm
METERLiNK/Bluetooth	Taajuusalue: 2 402 – 2 480 MHz, tukee versioita 2.1 ja 4.0
Antenni	Sisäinen

Sähköjärjestelmä	
Paristotyyppi	Ladattava litiumioniakku
Akun käyttöaika	>2,5 tuntia, kun lämpötila on 25 °C ja käyttö on tyypillistä
Latausjärjestelmä	Kamerassa (verkkolaite tai auton 12 voltin liitäntä) tai kaksipaikkainen laturi
Latausaika	90 %:n kapasiteetti saavutetaan 2,5 tunnissa; lataustilan ilmaisevat LED-merkkivalot
Latauslämpötila	0…+45 °C, paitsi Korean myyntialueella: +10... +45 °C
Ulkoisen virtalähteen käyttö	Verkkolaite 90–260 VAC, 50/60 Hz tai auton 12 voltin liitäntä (kaapeli vakioliittimellä, lisävaruste)
Virranhallinta	Automaattinen virran katkaisu, käyttäjän säädettävissä 5–20 minuutin välillä tai kytkettävissä pois käytöstä

Ympäristötiedot	
Käyttölämpötila	–15 °C …+50 °C
Varastointilämpötila	-40 … +70°C
Ilmankosteus (käyttö ja varastointi)	IEC 60068-2-30 / 24 tuntia, suhteellinen kosteus 95 %, 25…40 °C / 2 jaksoa
EMC	• ETSI EN 301 489-1 (radio) • ETSI EN 301 489-17 • EN 61000-6-2 (Sieto) • EN 61000-6-3 (Säteily) • FCC 47 CFR Part 15 Class B (Säteily) • ICES-003
Radiotaajuusspektri	• ETSI EN 300 328 • FCC Part 15.247 • RSS-247 nro 2
Kotelointi	IP 54 (IEC 60529)
Isku	25 g (IEC 60068-2-29)
Tärinä	2 g (IEC 60068-2-6)
Turvallisuus	EN/UL/CSA/PSE 60950-1
Ergonomia	Etsimen ja 120° kääntyvän optiikkayksikön ansiosta voit suunnata kameran eri suuntiin ja pysyä samalla mukavassa kuvausasennossa

Fyysiset tiedot	
Paino	2,0 kg
Kameran koko ilman objektiivia (p × l × k)	167,2 mm × 204,5 mm × 188,3 mm
Jalustan kiinnitys	UNC ¼″-20
Kotelon materiaali	Magnesium

Takuutiedot	
Takuu	• Kahden vuoden takuu kameran osille sekä työlle • Viiden vuoden takuu akulle • Kymmenen vuoden takuu ilmaisimelle (kameran tärkein osa)

Toimitustiedot	
Pakkauksen sisältö	• Lämpökamera ja linssi • Akku (2 kpl) • Akkulaturi • Bluetooth-kuulokemikrofoni • Kalibrointitodistus • FLIR Tools+ -lisenssikortti • Kova kuljetuskotelo • HDMI-HDMI-kaapeli • Linssinsuojus • Muistikortti • Kaulahihna • Virtalähde, mukana pistokkeet eri maita varten • Ohjeet ja muu materiaali • USB-kaapeli, Std A – Micro-B
EAN-13	7332558010297
UPC-12	845188010935
Alkuperämaa	Ruotsi

Tarvikkeet ja lisävarusteet:

- T199064; IR lens f=36mm (28°) with case
- T199066; IR lens f=21.2mm (45°) with case
- T199077; IR lens f=83.4mm (12°) with case
- T910814; Power supply, incl. multi plugs
- T198126; Battery charger, incl. power supply with multi plugs T6xx
- T199364ACC; Battery Li-ion 3.65 V, 8.5 Ah, 32 Wh
- T911650ACC; Memory card SD Card 8 GB
- T198509; Cigarette lighter adapter kit, 12 VDC, 1.2 m/3.9 ft.
- T910930ACC; HDMI type C to DVI cable 1.5 m
- T910891ACC; HDMI type C to HDMI type A cable 1.5 m
- T198497; Large eyecup
- T197771ACC; Bluetooth Headset
- T911093; Tool belt
- T198533; USB cable Std A <-> Micro B
- T198586; FLIR Reporter Professional (license only)
- T198584; FLIR Tools
- T198583; FLIR Tools+ (download card incl. license key)
- APP-10002; FLIR Tools Mobile (Android Application)
- APP-10003; FLIR Tools Mobile (iPad/iPhone Application)
- T199233; FLIR Atlas SDK for .NET
- T199234; FLIR Atlas SDK for MATLAB

30.10 FLIR T1020 28° and 12°

P/N: 72501-0104
Rev.: 46138

Yleiskuvaus	
FLIR T1020 on suunniteltu asiantuntijoille, jotka tarvitsevat työssään parasta mahdollista suorituskykyä ja uusinta tekniikkaa. Kamerassa yhdistyvät ergonominen muotoilu, monipuolisten ominaisuuksien mukanaan tuoma joustavuus ja huipputason kuvanlaatu: infrapunakuvien tarkkuus on 1 024 × 768 pikseliä.	
Edut: • Joustava ja monipuolinen: Monipuoliset mittaus- ja analyysitoiminnot tekevät FLIR T1020 -kamerasta joustavan työkalun kaikkiin käyttötarpeisiin. Suosikkitoimintojen käyttö on helppoa kahden ohjelmoitavan painikkeen avulla. • Paras mahdollinen suorituskyky uusimmalla tekniikalla: FLIR T1020 -kamerassa on innovatiivinen Multi Spectral Dynamic Imaging (MSX) -toiminto, jonka avulla saat otettua aiempaa yksityiskohtaisempia kuvia. Jatkuva automaattitarkennus tekee FLIR T1020 -sarjan kameroista täysin automaattisia lämpökameroita. • UltraMax-tuki: Ottamalla kamerassa käyttöön UltraMax-tekniikan voit parantaa FLIR Tools -ohjelmistoon tuotavien kuvien tarkkuutta huomattavasti.	

Kuva- ja optiset tiedot	
IR-tarkkuus	1024 × 768 pikseliä
MSX-tarkkuus	1024 × 768 pikseliä
UltraMax	Kyllä
Lämpöherkkyys/NETD	<20 mK +30 °C:ssa
Kuva-alue	28° × 21°
Pienin mahdollinen infrapunatarkennusetäisyys	0,4 m
Pienin mahdollinen infrapuna–visuaalinen-kohdistusetäisyys	0,4 m
Polttoväli	36 mm
Erotuskyky (IFOV)	0,47 mrad
Objektiivin tunnistus	Automaattinen
F-luku	1,15
Kuvataajuus	30 Hz
Tarkennus	Yksi kuva tai manuaalinen
Digitaalinen zoomaus	1–8×, jatkuva
Digitaalinen kuvanparannus	Mukautuva digitaalinen kohinanvaimennus

Ilmaisimen tiedot	
Ilmaisimen tyyppi	Ilmaisinmatriisi (FPA), jäähdyttämätön mikrobolometri
Spektrialue	7,5-14 µm
Ilmaisinväli	17 µm

Kuvien näyttäminen	
Näyttö	Sisäänrakennettu kosketusnäyttö, 4,3 tuuman laajakuvanestekidenäyttö, 800 × 480 pikseliä
Näytön tyyppi	Kapasitiivinen kosketusnäyttö
Automaattinen kierto	Automaattinen vaaka- tai pystykuvan valinta
Etsin	Sisäänrakennettu, 800 × 480 pikseliä
Automaattinen kuvansäätö	Jatkuva, histogrammipohjainen

Kuvien näyttäminen	
Automaattinen kuvansäätö, tyyppi	Vakio tai histogrammi kuvattavan kohteen mukaan
Manuaalinen kuvansäätö	Lineaarinen, mahdollista säätää tasoa/mittausaluetta/enimmäisarvoa/vähimmäisarvoa

Kuvien tarkastelutilat	
Kuvatilat	Lämpökuva, MSX, Kuva kuvassa, Digikamera
Infrapunakuva	Värillinen infrapunakuva
Visuaalinen kuva	Värillinen visuaalinen kuva
Multi Spectral Dynamic Imaging (MSX)	Lämpökuva, jossa yksityiskohdat näkyvät tarkemmin
Kuva kuvassa	Säädettävä ja siirrettävä lämpökuva-alue visuaalisessa kuvassa
Galleria	• Pikkukuvan / koko kuvan tarkastelu kamerassa • Mittaustulosten/palettien/kuvatilojen muokkaus kamerassa

Mittaus		
Kohteen lämpötila-alue		Tarkkuus
-40 … +150°C	-40 … +5°C	±2°C
	+5 … +100°C	±1 °C
	+100 … +150°C	±1%
0…+650 °C	0…+100°C	±2°C
	+100…+650 °C	±2 %
+300 … +2 000 °C	+300 … +2 000 °C	±2 %

HUOM

HSI-käyttöä varten (yli 30 Hz:n kuvataajuus) tyypillinen tarkkuus on ±2,5 °C (±4,5 °F) tai 2,5 % lukemasta lämpötilassa 25 °C (77 °F).

Mittausten analysointi	
Pistemittari	10
Alue	5 + 5 aluetta (ruutua ja ympyrää), joissa enimmäisarvo/vähimmäisarvo/keskiarvo
Profiili	1 viivan profiili, jossa enimmäis-/vähimmäislämpötila
Automaattinen kuuman/kylmän alueen tunnistus	Automaattiset kuuman tai kylmän kohdan pistemittarimerkinnät alueella ja profiilissa
Mittauksen esiasetukset	Ei mittauksia, Keskipiste, Kuumin piste, Kylmin piste, Käyttäjän esiasetus 1, Käyttäjän esiasetus 2
Käyttäjän esiasetukset	Käyttäjä voi valita ja yhdistellä mittauksia useista pisteistä/ikkunoista/ympyröistä/profiileista/lämpötilaeroista
Lämpötilaero	Mittaustoimintojen ja vertailulämpötilan välinen lämpötilaero
Vertailulämpötila	Aseta manuaalisesti lämpötilaeroa käyttäen
Ilmakehän läpäisevyyden korjaus	Automaattinen, perustuu etäisyyteen, ilman lämpötilaan ja suhteelliseen kosteuteen
Optiikan läpäisevyyden korjaus	Automaattinen, perustuu sisäisten antureiden lähettämiin signaaleihin
Emissiivisyyskorjaus	Vaihtelee välillä 0,01–1,0 tai valitaan materiaaliluettelosta
Heijastuvan näennäislämpötilan korjaus	Automaattinen, perustuu heijastuvaan lämpötilaan

Mittausten analysointi	
Ulkoisen optiikan/ikkunoiden korjaus	Automaattinen, perustuu ikkunan läpäisyarvoihin ja lämpötilaan
Mittausten korjaukset	Emissiivisyys, heijastunut lämpötila, suhteellinen kosteus, ympäristön lämpötila, kohteen etäisyys, ulkoisen infrapunaikkunan kompensointi
Värit (paletit)	Rauta, Sateenkaari, Sateenkaari – suuri kontrasti, Kuuma valkoinen, Kuuma musta, Arktinen, Laava

Hälytys	
Värihälytys (isotermi)	• Yli • Alle • Väli • Kondensoituminen (kosteus/ilmankosteus/kastepiste) • Eriste
Mittaustoimintohälytys	Äänimerkillinen/visuaalinen hälytys (yläpuolella/alapuolella) mihin tahansa valittuun mittaustoimintoon

Asetukset	
Käyttöasetukset	Määritä käyttäjän esiasetukset, Tallennusasetukset, Ohjelmoitava painike, Asetusten palautus, Määritä kamera, Wi-Fi, GPS ja kompassi, Bluetooth, Kieli, Kellonaika ja yksiköt, Kameran tiedot
Kielet	Arabia, englanti, hollanti, italia, japani, kiina (perinteinen), kiina (yksinkertaistettu), korea, kreikka, norja, portugali, puola, ranska, ruotsi, saksa, suomi, tanska, tšekki, turkki, unkari, venäjä

Päivitystoiminnot	
Kameran ohjelmistopäivitys	Käytä PC:lle tarkoitettua FLIR Tools -ohjelmistoa

Kuvien tallennus	
Kuvien tallennus	JPEG-vakiotiedosto, sisältää digitaalikuva- ja mittaustiedot, tallennus muistikortille
Tallennusmedia	Siirrettävä tietoväline (SD- tai SDHC-kortti). Suositeltava nopeusluokka on vähintään 10.
Kuvien tallennustila	• Lämpö- ja digitaalikuvien samanaikainen tallennus samaan JPEG-tiedostoon • Mahdollisuus tallentaa digitaalikuva erilliseen JPEG-tiedostoon
Aikaväli	15 sekunnista 24 tuntiin
Tiedostomuodot	• JPEG-vakiotiedosto, sisältää mittaustiedot • CSQ, sisältää mittaustiedot
Tiedostomuodot, visuaaliset	JPEG-vakiotiedosto, yhdistetään automaattisesti vastaavaan lämpökuvaan

Kuvamerkinnät	
Ääni	60 sekuntia (Bluetooth-yhteyden kautta) tallennetaan kuvatiedostoon
Teksti	Lisää taulukko, valitse valmiista malleista
Kuvan selite	Lisää lyhyt huomautus (tallennetaan JPEG Exif -tunnisteeseen)
Luonnos	• Piirrä lämpökuvaan/digitaalikuvaan tai lisää valmiita merkintöjä • Erillinen PC-ohjelmisto, jossa kattavat raportinluontiominaisuudet

METERLiNK	Langaton yhteys (Bluetooth): FLIR-mittareihin METERLiNKin avulla

Paikkatietojärjestelmä	
GPS	Sisäänrakennetun GPS-järjestelmän paikkatiedot lisätään automaattisesti kaikkiin kuviin
Kompassi	Kameran suunta lisätään automaattisesti jokaiseen kuvaan

Kameran videotallennus	
Radiometrisen infrapunavideon tallennus	Reaaliaikainen radiometrinen tallennus (RTRR) muistikortille
Ei-radiometrisen infrapunavideon tallennus	H.264-tiedosto muistikortille
Visuaalisen videon tallennus	H.264-tiedosto muistikortille

Videon suoratoisto	
Radiometrisen infrapunavideon suoratoisto	Reaaliaikainen radiometrinen suoratoisto (RTRS) USB-liitännän kautta
Ei-radiometrisen infrapunavideon suoratoisto	• H.264-video Wi-Fi-yhteyden kautta • H.264-video USB-liitännän kautta
Visuaalisen videon suoratoisto	• H.264-video Wi-Fi-yhteyden kautta • H.264-video USB-liitännän kautta

Digitaalikamera	
Sisäänrakennettu digitaalinen kamera	5 MP, LED-valon kanssa
Digitaalikamera	Kuva-alue mukautuu infrapunalinssiin
Videolamppu	Sisäänrakennettu LED-valo

Laserosoitin	
Laser	Otetaan käyttöön erillisellä painikkeella
Laserin kohdistus	Asento näkyy automaattisesti lämpökuvassa
Laserin luokka	Luokka 2
Lasertyyppi	AlGaInP-puolijohdediodilaser, 1 mW / 635 nm (punainen)

Tiedonsiirtoliitännät	
Liitännät	USB Micro-B, Bluetooth, Wi-Fi, HDMI
METERLiNK/Bluetooth	Yhteys kuulokkeisiin ja ulkoisiin antureihin
Wi-Fi	Infrastruktuuri (verkko) tai AP
SD-kortti	Yhden kortin korttipaikka irrotettaville SD-muistikorteille
Audio	Bluetooth-kuulokemikrofoni kuvien äänikommentteja varten

USB	
USB	USB Micro-B: tiedonsiirto PC-tietokoneeseen ja PC-tietokoneesta, pakkaamaton värillinen video
USB, standardi	• USB 2.0 High Speed • USB-Micro-B-liitin

Video	
Videolähtö	• HDMI 640 × 480 • HDMI 1280 × 720 • DVI 640 × 480 • DVI 800 × 600
Video, liitintyyppi	HDMI, tyyppi C

Radio	
Wi-Fi	• Standardi: 802.11 b/g/n • Taajuusalue: 2 412 – 2 462 MHz • Enimmäislähtöteho: 15 dBm
METERLiNK/Bluetooth	Taajuusalue: 2 402 – 2 480 MHz, tukee versioita 2.1 ja 4.0
Antenni	Sisäinen

Sähköjärjestelmä	
Paristotyyppi	Ladattava litiumioniakku
Akun käyttöaika	>2,5 tuntia, kun lämpötila on 25 °C ja käyttö on tyypillistä
Latausjärjestelmä	Kamerassa (verkkolaite tai auton 12 voltin liitäntä) tai kaksipaikkainen laturi
Latausaika	90 %:n kapasiteetti saavutetaan 2,5 tunnissa; lataustilan ilmaisevat LED-merkkivalot
Latauslämpötila	0…+45 °C, paitsi Korean myyntialueella: +10... +45 °C
Ulkoisen virtalähteen käyttö	Verkkolaite 90–260 VAC, 50/60 Hz tai auton 12 voltin liitäntä (kaapeli vakioliittimellä, lisävaruste)
Virranhallinta	Automaattinen virran katkaisu, käyttäjän säädettävissä 5–20 minuutin välillä tai kytkettävissä pois käytöstä

Ympäristötiedot	
Käyttölämpötila	–15 °C …+50 °C
Varastointilämpötila	-40 … +70°C
Ilmankosteus (käyttö ja varastointi)	IEC 60068-2-30 / 24 tuntia, suhteellinen kosteus 95 %, 25…40 °C / 2 jaksoa
EMC	• ETSI EN 301 489-1 (radio) • ETSI EN 301 489-17 • EN 61000-6-2 (Sieto) • EN 61000-6-3 (Säteily) • FCC 47 CFR Part 15 Class B (Säteily) • ICES-003
Radiotaajuusspektri	• ETSI EN 300 328 • FCC Part 15.247 • RSS-247 nro 2
Kotelointi	IP 54 (IEC 60529)
Isku	25 g (IEC 60068-2-29)
Tärinä	2 g (IEC 60068-2-6)
Turvallisuus	EN/UL/CSA/PSE 60950-1
Ergonomia	Etsimen ja 120° kääntyvän optiikkayksikön ansiosta voit suunnata kameran eri suuntiin ja pysyä samalla mukavassa kuvausasennossa

Fyysiset tiedot	
Paino	1,9 kg
Kameran koko ilman objektiivia (p × l × k)	167,2 mm × 204,5 mm × 188,3 mm
Jalustan kiinnitys	UNC ¼″-20
Kotelon materiaali	Magnesium

Takuutiedot	
Takuu	• Kahden vuoden takuu kameran osille sekä työlle • Viiden vuoden takuu akulle • Kymmenen vuoden takuu ilmaisimelle (kameran tärkein osa)

Toimitustiedot	
Pakkauksen tyyppi	Pahvilaatikko
Pakkauksen sisältö	• Lämpökamera ja linssi • Akku (2 kpl) • Akkulaturi • Bluetooth-kuulokemikrofoni • Kalibrointitodistus • FLIR Tools+ -lisenssikortti • Kova kuljetuskotelo • HDMI-HDMI-kaapeli • Infrapunalinssi, 12° • Linssinsuojus • Muistikortti • Kaulahihna • Virtalähde, mukana pistokkeet eri maita varten • Ohjeet ja muu materiaali • USB-kaapeli, Std A – Micro-B
Pakkauksen paino	7,2 kg
Pakkauksen koko	494 × 355 × 188 mm
EAN-13	7332558011287
UPC-12	845188012168
Alkuperämaa	Ruotsi

Tarvikkeet ja lisävarusteet:

- T199064; IR lens f=36mm (28°) with case
- T199065; Close-up lens 3x (51 micron) with case
- T199066; IR lens f=21.2mm (45°) with case
- T199077; IR lens f=83.4mm (12°) with case
- T910814; Power supply, incl. multi plugs
- T198126; Battery charger, incl. power supply with multi plugs T6xx
- T199364ACC; Battery Li-ion 3.65 V, 8.5 Ah, 32 Wh
- T911650ACC; Memory card SD Card 8 GB
- T198509; Cigarette lighter adapter kit, 12 VDC, 1.2 m/3.9 ft.
- T910930ACC; HDMI type C to DVI cable 1.5 m
- T910891ACC; HDMI type C to HDMI type A cable 1.5 m
- T198497; Large eyecup
- T197771ACC; Bluetooth Headset
- T911093; Tool belt
- T198533; USB cable Std A <-> Micro B
- T198586; FLIR Reporter Professional (license only)
- T198584; FLIR Tools
- T198583; FLIR Tools+ (download card incl. license key)
- APP-10002; FLIR Tools Mobile (Android Application)
- APP-10003; FLIR Tools Mobile (iPad/iPhone Application)
- T199233; FLIR Atlas SDK for .NET
- T199234; FLIR Atlas SDK for MATLAB

30.11 FLIR T1020 28° and 45°

P/N: 72501-0105
Rev.: 46137

Yleiskuvaus	
FLIR T1020 on suunniteltu asiantuntijoille, jotka tarvitsevat työssään parasta mahdollista suorituskykyä ja uusinta tekniikkaa. Kamerassa yhdistyvät ergonominen muotoilu, monipuolisten ominaisuuksien mukanaan tuoma joustavuus ja huipputason kuvanlaatu: infrapunakuvien tarkkuus on 1 024 × 768 pikseliä.	
Edut: • Joustava ja monipuolinen: Monipuoliset mittaus- ja analyysitoiminnot tekevät FLIR T1020 -kamerasta joustavan työkalun kaikkiin käyttötarpeisiin. Suosikkitoimintojen käyttö on helppoa kahden ohjelmoitavan painikkeen avulla. • Paras mahdollinen suorituskyky uusimmalla tekniikalla: FLIR T1020 -kamerassa on innovatiivinen Multi Spectral Dynamic Imaging (MSX) -toiminto, jonka avulla saat otettua aiempaa yksityiskohtaisempia kuvia. Jatkuva automaattitarkennus tekee FLIR T1020 -sarjan kameroista täysin automaattisia lämpökameroita. • UltraMax-tuki: Ottamalla kamerassa käyttöön UltraMax-tekniikan voit parantaa FLIR Tools -ohjelmistoon tuotavien kuvien tarkkuutta huomattavasti.	

Kuva- ja optiset tiedot	
IR-tarkkuus	1024 × 768 pikseliä
MSX-tarkkuus	1024 × 768 pikseliä
UltraMax	Kyllä
Lämpöherkkyys/NETD	<20 mK +30 °C:ssa
Kuva-alue	28° × 21°
Pienin mahdollinen infrapunatarkennusetäisyys	0,4 m
Pienin mahdollinen infrapuna–visuaalinen-kohdistusetäisyys	0,4 m
Polttoväli	36 mm
Erotuskyky (IFOV)	0,47 mrad
Objektiivin tunnistus	Automaattinen
F-luku	1,15
Kuvataajuus	30 Hz
Tarkennus	Yksi kuva tai manuaalinen
Digitaalinen zoomaus	1–8×, jatkuva
Digitaalinen kuvanparannus	Mukautuva digitaalinen kohinanvaimennus

Ilmaisimen tiedot	
Ilmaisimen tyyppi	Ilmaisinmatriisi (FPA), jäähdyttämätön mikrobolometri
Spektrialue	7,5-14 µm
Ilmaisinväli	17 µm

Kuvien näyttäminen	
Näyttö	Sisäänrakennettu kosketusnäyttö, 4,3 tuuman laajakuvanestekidenäyttö, 800 × 480 pikseliä
Näytön tyyppi	Kapasitiivinen kosketusnäyttö
Automaattinen kierto	Automaattinen vaaka- tai pystykuvan valinta
Etsin	Sisäänrakennettu, 800 × 480 pikseliä
Automaattinen kuvansäätö	Jatkuva, histogrammipohjainen

Kuvien näyttäminen	
Automaattinen kuvansäätö, tyyppi	Vakio tai histogrammi kuvattavan kohteen mukaan
Manuaalinen kuvansäätö	Lineaarinen, mahdollista säätää tasoa/mittausaluetta/enimmäisarvoa/vähimmäisarvoa

Kuvien tarkastelutilat	
Kuvatilat	Lämpökuva, MSX, Kuva kuvassa, Digikamera
Infrapunakuva	Värillinen infrapunakuva
Visuaalinen kuva	Värillinen visuaalinen kuva
Multi Spectral Dynamic Imaging (MSX)	Lämpökuva, jossa yksityiskohdat näkyvät tarkemmin
Kuva kuvassa	Säädettävä ja siirrettävä lämpökuva-alue visuaalisessa kuvassa
Galleria	• Pikkukuvan / koko kuvan tarkastelu kamerassa • Mittaustulosten/palettien/kuvatilojen muokkaus kamerassa

Mittaus		
Kohteen lämpötila-alue		Tarkkuus
-40 … +150°C	-40 … +5°C	±2°C
	+5 … +100°C	±1 °C
	+100 … +150°C	±1%
0…+650 °C	0…+100°C	±2°C
	+100…+650 °C	±2 %
+300 … +2 000 °C	+300 … +2 000 °C	±2 %

HUOM

HSI-käyttöä varten (yli 30 Hz:n kuvataajuus) tyypillinen tarkkuus on ±2,5 °C (±4,5 °F) tai 2,5 % lukemasta lämpötilassa 25 °C (77 °F).

Mittausten analysointi	
Pistemittari	10
Alue	5 + 5 aluetta (ruutua ja ympyrää), joissa enimmäisarvo/vähimmäisarvo/keskiarvo
Profiili	1 viivan profiili, jossa enimmäis-/vähimmäislämpötila
Automaattinen kuuman/kylmän alueen tunnistus	Automaattiset kuuman tai kylmän kohdan pistemittarimerkinnät alueella ja profiilissa
Mittauksen esiasetukset	Ei mittauksia, Keskipiste, Kuumin piste, Kylmin piste, Käyttäjän esiasetus 1, Käyttäjän esiasetus 2
Käyttäjän esiasetukset	Käyttäjä voi valita ja yhdistellä mittauksia useista pisteistä/ikkunoista/ympyröistä/profiileista/lämpötilaeroista
Lämpötilaero	Mittaustoimintojen ja vertailulämpötilan välinen lämpötilaero
Vertailulämpötila	Aseta manuaalisesti lämpötilaeroa käyttäen
Ilmakehän läpäisevyyden korjaus	Automaattinen, perustuu etäisyyteen, ilman lämpötilaan ja suhteelliseen kosteuteen
Optiikan läpäisevyyden korjaus	Automaattinen, perustuu sisäisten antureiden lähettämiin signaaleihin
Emissiivisyyskorjaus	Vaihtelee välillä 0,01–1,0 tai valitaan materiaaliluettelosta
Heijastuvan näennäislämpötilan korjaus	Automaattinen, perustuu heijastuvaan lämpötilaan

Mittausten analysointi	
Ulkoisen optiikan/ikkunoiden korjaus	Automaattinen, perustuu ikkunan läpäisyarvoihin ja lämpötilaan
Mittausten korjaukset	Emissiivisyys, heijastunut lämpötila, suhteellinen kosteus, ympäristön lämpötila, kohteen etäisyys, ulkoisen infrapunaikkunan kompensointi
Värit (paletit)	Rauta, Sateenkaari, Sateenkaari – suuri kontrasti, Kuuma valkoinen, Kuuma musta, Arktinen, Laava

Hälytys	
Värihälytys (isotermi)	• Yli • Alle • Väli • Kondensoituminen (kosteus/ilmankosteus/kastepiste) • Eriste
Mittaustoimintohälytys	Äänimerkillinen/visuaalinen hälytys (yläpuolella/alapuolella) mihin tahansa valittuun mittaustoimintoon

Asetukset	
Käyttöasetukset	Määritä käyttäjän esiasetukset, Tallennusasetukset, Ohjelmoitava painike, Asetusten palautus, Määritä kamera, Wi-Fi, GPS ja kompassi, Bluetooth, Kieli, Kellonaika ja yksiköt, Kameran tiedot
Kielet	Arabia, englanti, hollanti, italia, japani, kiina (perinteinen), kiina (yksinkertaistettu), korea, kreikka, norja, portugali, puola, ranska, ruotsi, saksa, suomi, tanska, tšekki, turkki, unkari, venäjä

Päivitystoiminnot	
Kameran ohjelmistopäivitys	Käytä PC:lle tarkoitettua FLIR Tools -ohjelmistoa

Kuvien tallennus	
Kuvien tallennus	JPEG-vakiotiedosto, sisältää digitaalikuva- ja mittaustiedot, tallennus muistikortille
Tallennusmedia	Siirrettävä tietoväline (SD- tai SDHC-kortti). Suositeltava nopeusluokka on vähintään 10.
Kuvien tallennustila	• Lämpö- ja digitaalikuvien samanaikainen tallennus samaan JPEG-tiedostoon • Mahdollisuus tallentaa digitaalikuva erilliseen JPEG-tiedostoon
Aikaväli	15 sekunnista 24 tuntiin
Tiedostomuodot	• JPEG-vakiotiedosto, sisältää mittaustiedot • CSQ, sisältää mittaustiedot
Tiedostomuodot, visuaaliset	JPEG-vakiotiedosto, yhdistetään automaattisesti vastaavaan lämpökuvaan

Kuvamerkinnät	
Ääni	60 sekuntia (Bluetooth-yhteyden kautta) tallennetaan kuvatiedostoon
Teksti	Lisää taulukko, valitse valmiista malleista
Kuvan selite	Lisää lyhyt huomautus (tallennetaan JPEG Exif -tunnisteeseen)
Luonnos	• Piirrä lämpökuvaan/digitaalikuvaan tai lisää valmiita merkintöjä • Erillinen PC-ohjelmisto, jossa kattavat raportinluontiominaisuudet

METERLiNK	Langaton yhteys (Bluetooth): FLIR-mittareihin METERLiNKin avulla

Paikkatietojärjestelmä	
GPS	Sisäänrakennetun GPS-järjestelmän paikkatiedot lisätään automaattisesti kaikkiin kuviin
Kompassi	Kameran suunta lisätään automaattisesti jokaiseen kuvaan

Kameran videotallennus	
Radiometrisen infrapunavideon tallennus	Reaaliaikainen radiometrinen tallennus (RTRR) muistikortille
Ei-radiometrisen infrapunavideon tallennus	H.264-tiedosto muistikortille
Visuaalisen videon tallennus	H.264-tiedosto muistikortille

Videon suoratoisto	
Radiometrisen infrapunavideon suoratoisto	Reaaliaikainen radiometrinen suoratoisto (RTRS) USB-liitännän kautta
Ei-radiometrisen infrapunavideon suoratoisto	• H.264-video Wi-Fi-yhteyden kautta • H.264-video USB-liitännän kautta
Visuaalisen videon suoratoisto	• H.264-video Wi-Fi-yhteyden kautta • H.264-video USB-liitännän kautta

Digitaalikamera	
Sisäänrakennettu digitaalinen kamera	5 MP, LED-valon kanssa
Digitaalikamera	Kuva-alue mukautuu infrapunalinssiin
Videolamppu	Sisäänrakennettu LED-valo

Laserosoitin	
Laser	Otetaan käyttöön erillisellä painikkeella
Laserin kohdistus	Asento näkyy automaattisesti lämpökuvassa
Laserin luokka	Luokka 2
Lasertyyppi	AlGaInP-puolijohdediodilaser, 1 mW / 635 nm (punainen)

Tiedonsiirtoliitännät	
Liitännät	USB Micro-B, Bluetooth, Wi-Fi, HDMI
METERLiNK/Bluetooth	Yhteys kuulokkeisiin ja ulkoisiin antureihin
Wi-Fi	Infrastruktuuri (verkko) tai AP
SD-kortti	Yhden kortin korttipaikka irrotettaville SD-muistikorteille
Audio	Bluetooth-kuulokemikrofoni kuvien äänikommentteja varten

USB	
USB	USB Micro-B: tiedonsiirto PC-tietokoneeseen ja PC-tietokoneesta, pakkaamaton värillinen video
USB, standardi	• USB 2.0 High Speed • USB-Micro-B-liitin

Video	
Videolähtö	• HDMI 640 × 480 • HDMI 1280 × 720 • DVI 640 × 480 • DVI 800 × 600
Video, liitintyyppi	HDMI, tyyppi C

Radio	
Wi-Fi	• Standardi: 802.11 b/g/n • Taajuusalue: 2 412 – 2 462 MHz • Enimmäislähtöteho: 15 dBm
METERLiNK/Bluetooth	Taajuusalue: 2 402 – 2 480 MHz, tukee versioita 2.1 ja 4.0
Antenni	Sisäinen

Sähköjärjestelmä	
Paristotyyppi	Ladattava litiumioniakku
Akun käyttöaika	>2,5 tuntia, kun lämpötila on 25 °C ja käyttö on tyypillistä
Latausjärjestelmä	Kamerassa (verkkolaite tai auton 12 voltin liitäntä) tai kaksipaikkainen laturi
Latausaika	90 %:n kapasiteetti saavutetaan 2,5 tunnissa; lataustilan ilmaisevat LED-merkkivalot
Latauslämpötila	0…+45 °C, paitsi Korean myyntialueella: +10... +45 °C
Ulkoisen virtalähteen käyttö	Verkkolaite 90–260 VAC, 50/60 Hz tai auton 12 voltin liitäntä (kaapeli vakioliittimellä, lisävaruste)
Virranhallinta	Automaattinen virran katkaisu, käyttäjän säädettävissä 5–20 minuutin välillä tai kytkettävissä pois käytöstä

Ympäristötiedot	
Käyttölämpötila	–15 °C …+50 °C
Varastointilämpötila	-40 … +70°C
Ilmankosteus (käyttö ja varastointi)	IEC 60068-2-30 / 24 tuntia, suhteellinen kosteus 95 %, 25…40 °C / 2 jaksoa
EMC	• ETSI EN 301 489-1 (radio) • ETSI EN 301 489-17 • EN 61000-6-2 (Sieto) • EN 61000-6-3 (Säteily) • FCC 47 CFR Part 15 Class B (Säteily) • ICES-003
Radiotaajuusspektri	• ETSI EN 300 328 • FCC Part 15.247 • RSS-247 nro 2
Kotelointi	IP 54 (IEC 60529)
Isku	25 g (IEC 60068-2-29)
Tärinä	2 g (IEC 60068-2-6)
Turvallisuus	EN/UL/CSA/PSE 60950-1
Ergonomia	Etsimen ja 120° kääntyvän optiikkayksikön ansiosta voit suunnata kameran eri suuntiin ja pysyä samalla mukavassa kuvausasennossa

Fyysiset tiedot	
Paino	1,9 kg
Kameran koko ilman objektiivia (p × l × k)	167,2 mm × 204,5 mm × 188,3 mm
Jalustan kiinnitys	UNC ¼″-20
Kotelon materiaali	Magnesium

Takuutiedot	
Takuu	• Kahden vuoden takuu kameran osille sekä työlle • Viiden vuoden takuu akulle • Kymmenen vuoden takuu ilmaisimelle (kameran tärkein osa)

Toimitustiedot	
Pakkauksen koko	Pahvilaatikko
Pakkauksen sisältö	• Lämpökamera ja linssi • Akku (2 kpl) • Akkulaturi • Bluetooth-kuulokemikrofoni • Kalibrointitodistus • FLIR Tools+ -lisenssikortti • Kova kuljetuskotelo • HDMI-HDMI-kaapeli • Infrapunalinssi, 45° • Linssinsuojus • Muistikortti • Kaulahihna • Virtalähde, mukana pistokkeet eri maita varten • Ohjeet ja muu materiaali • USB-kaapeli, Std A – Micro-B
Pakkauksen paino	6,9 kg
Pakkauksen koko	494 × 355 × 188 mm
EAN-13	7332558011294
UPC-12	845188012175
Alkuperämaa	Ruotsi

Tarvikkeet ja lisävarusteet:

- T199064; IR lens f=36mm (28°) with case
- T199065; Close-up lens 3x (51 micron) with case
- T199066; IR lens f=21.2mm (45°) with case
- T199077; IR lens f=83.4mm (12°) with case
- T910814; Power supply, incl. multi plugs
- T198126; Battery charger, incl. power supply with multi plugs T6xx
- T199364ACC; Battery Li-ion 3.65 V, 8.5 Ah, 32 Wh
- T911650ACC; Memory card SD Card 8 GB
- T198509; Cigarette lighter adapter kit, 12 VDC, 1.2 m/3.9 ft.
- T910930ACC; HDMI type C to DVI cable 1.5 m
- T910891ACC; HDMI type C to HDMI type A cable 1.5 m
- T198497; Large eyecup
- T197771ACC; Bluetooth Headset
- T911093; Tool belt
- T198533; USB cable Std A <-> Micro B
- T198586; FLIR Reporter Professional (license only)
- T198584; FLIR Tools
- T198583; FLIR Tools+ (download card incl. license key)
- APP-10002; FLIR Tools Mobile (Android Application)
- APP-10003; FLIR Tools Mobile (iPad/iPhone Application)
- T199233; FLIR Atlas SDK for .NET
- T199234; FLIR Atlas SDK for MATLAB

30.12 FLIR T1020 28°, 12°, and 45°

P/N: 72501-0106
Rev.: 46142

Yleiskuvaus	
FLIR T1020 on suunniteltu asiantuntijoille, jotka tarvitsevat työssään parasta mahdollista suorituskykyä ja uusinta tekniikkaa. Kamerassa yhdistyvät ergonominen muotoilu, monipuolisten ominaisuuksien mukanaan tuoma joustavuus ja huipputason kuvanlaatu: infrapunakuvien tarkkuus on 1 024 × 768 pikseliä.	
Edut: • Joustava ja monipuolinen: Monipuoliset mittaus- ja analyysitoiminnot tekevät FLIR T1020 -kamerasta joustavan työkalun kaikkiin käyttötarpeisiin. Suosikkitoimintojen käyttö on helppoa kahden ohjelmoitavan painikkeen avulla. • Paras mahdollinen suorituskyky uusimmalla tekniikalla: FLIR T1020 -kamerassa on innovatiivinen Multi Spectral Dynamic Imaging (MSX) -toiminto, jonka avulla saat otettua aiempaa yksityiskohtaisempia kuvia. Jatkuva automaattitarkennus tekee FLIR T1020 -sarjan kameroista täysin automaattisia lämpökameroita. • UltraMax-tuki: Ottamalla kamerassa käyttöön UltraMax-tekniikan voit parantaa FLIR Tools -ohjelmistoon tuotavien kuvien tarkkuutta huomattavasti.	

Kuva- ja optiset tiedot	
IR-tarkkuus	1024 × 768 pikseliä
MSX-tarkkuus	1024 × 768 pikseliä
UltraMax	Kyllä
Lämpöherkkyys/NETD	<20 mK +30 °C:ssa
Kuva-alue	28° × 21°
Pienin mahdollinen infrapunatarkennusetäisyys	0,4 m
Pienin mahdollinen infrapuna–visuaalinen-kohdistusetäisyys	0,4 m
Polttoväli	36 mm
Erotuskyky (IFOV)	0,47 mrad
Objektiivin tunnistus	Automaattinen
F-luku	1,15
Kuvataajuus	30 Hz
Tarkennus	Yksi kuva tai manuaalinen
Digitaalinen zoomaus	1–8×, jatkuva
Digitaalinen kuvanparannus	Mukautuva digitaalinen kohinanvaimennus

Ilmaisimen tiedot	
Ilmaisimen tyyppi	Ilmaisinmatriisi (FPA), jäähdyttämätön mikrobolometri
Spektrialue	7,5-14 µm
Ilmaisinväli	17 µm

Kuvien näyttäminen	
Näyttö	Sisäänrakennettu kosketusnäyttö, 4,3 tuuman laajakuvanestekidenäyttö, 800 × 480 pikseliä
Näytön tyyppi	Kapasitiivinen kosketusnäyttö
Automaattinen kierto	Automaattinen vaaka- tai pystykuvan valinta
Etsin	Sisäänrakennettu, 800 × 480 pikseliä
Automaattinen kuvansäätö	Jatkuva, histogrammipohjainen

Kuvien näyttäminen	
Automaattinen kuvansäätö, tyyppi	Vakio tai histogrammi kuvattavan kohteen mukaan
Manuaalinen kuvansäätö	Lineaarinen, mahdollista säätää tasoa/mittausaluetta/enimmäisarvoa/vähimmäisarvoa

Kuvien tarkastelutilat	
Kuvatilat	Lämpökuva, MSX, Kuva kuvassa, Digikamera
Infrapunakuva	Värillinen infrapunakuva
Visuaalinen kuva	Värillinen visuaalinen kuva
Multi Spectral Dynamic Imaging (MSX)	Lämpökuva, jossa yksityiskohdat näkyvät tarkemmin
Kuva kuvassa	Säädettävä ja siirrettävä lämpökuva-alue visuaalisessa kuvassa
Galleria	• Pikkukuvan / koko kuvan tarkastelu kamerassa • Mittaustulosten/palettien/kuvatilojen muokkaus kamerassa

Mittaus		
Kohteen lämpötila-alue		Tarkkuus
-40 … +150°C	-40 … +5°C	±2°C
	+5 … +100°C	±1 °C
	+100 … +150°C	±1%
0…+650 °C	0…+100°C	±2°C
	+100…+650 °C	±2 %
+300 … +2 000 °C	+300 … +2 000 °C	±2 %

HUOM

HSI-käyttöä varten (yli 30 Hz:n kuvataajuus) tyypillinen tarkkuus on ±2,5 °C (±4,5 °F) tai 2,5 % lukemasta lämpötilassa 25 °C (77 °F).

Mittausten analysointi	
Pistemittari	10
Alue	5 + 5 aluetta (ruutua ja ympyrää), joissa enimmäisarvo/vähimmäisarvo/keskiarvo
Profiili	1 viivan profiili, jossa enimmäis-/vähimmäislämpötila
Automaattinen kuuman/kylmän alueen tunnistus	Automaattiset kuuman tai kylmän kohdan pistemittarimerkinnät alueella ja profiilissa
Mittauksen esiasetukset	Ei mittauksia, Keskipiste, Kuumin piste, Kylmin piste, Käyttäjän esiasetus 1, Käyttäjän esiasetus 2
Käyttäjän esiasetukset	Käyttäjä voi valita ja yhdistellä mittauksia useista pisteistä/ikkunoista/ympyröistä/profiileista/lämpötilaeroista
Lämpötilaero	Mittaustoimintojen ja vertailulämpötilan välinen lämpötilaero
Vertailulämpötila	Aseta manuaalisesti lämpötilaeroa käyttäen
Ilmakehän läpäisevyyden korjaus	Automaattinen, perustuu etäisyyteen, ilman lämpötilaan ja suhteelliseen kosteuteen
Optiikan läpäisevyyden korjaus	Automaattinen, perustuu sisäisten antureiden lähettämiin signaaleihin
Emissiivisyyskorjaus	Vaihtelee välillä 0,01–1,0 tai valitaan materiaaliluettelosta
Heijastuvan näennäislämpötilan korjaus	Automaattinen, perustuu heijastuvaan lämpötilaan

Mittausten analysointi	
Ulkoisen optiikan/ikkunoiden korjaus	Automaattinen, perustuu ikkunan läpäisyarvoihin ja lämpötilaan
Mittausten korjaukset	Emissiivisyys, heijastunut lämpötila, suhteellinen kosteus, ympäristön lämpötila, kohteen etäisyys, ulkoisen infrapunaikkunan kompensointi
Värit (paletit)	Rauta, Sateenkaari, Sateenkaari – suuri kontrasti, Kuuma valkoinen, Kuuma musta, Arktinen, Laava

Hälytys	
Värihälytys (isotermi)	• Yli • Alle • Väli • Kondensoituminen (kosteus/ilmankosteus/kastepiste) • Eriste
Mittaustoimintohälytys	Äänimerkillinen/visuaalinen hälytys (yläpuolella/alapuolella) mihin tahansa valittuun mittaustoimintoon

Asetukset	
Käyttöasetukset	Määritä käyttäjän esiasetukset, Tallennusasetukset, Ohjelmoitava painike, Asetusten palautus, Määritä kamera, Wi-Fi, GPS ja kompassi, Bluetooth, Kieli, Kellonaika ja yksiköt, Kameran tiedot
Kielet	Arabia, englanti, hollanti, italia, japani, kiina (perinteinen), kiina (yksinkertaistettu), korea, kreikka, norja, portugali, puola, ranska, ruotsi, saksa, suomi, tanska, tšekki, turkki, unkari, venäjä

Päivitystoiminnot	
Kameran ohjelmistopäivitys	Käytä PC:lle tarkoitettua FLIR Tools -ohjelmistoa

Kuvien tallennus	
Kuvien tallennus	JPEG-vakiotiedosto, sisältää digitaalikuva- ja mittaustiedot, tallennus muistikortille
Tallennusmedia	Siirrettävä tietoväline (SD- tai SDHC-kortti). Suositeltava nopeusluokka on vähintään 10.
Kuvien tallennustila	• Lämpö- ja digitaalikuvien samanaikainen tallennus samaan JPEG-tiedostoon • Mahdollisuus tallentaa digitaalikuva erilliseen JPEG-tiedostoon
Aikaväli	15 sekunnista 24 tuntiin
Tiedostomuodot	• JPEG-vakiotiedosto, sisältää mittaustiedot • CSQ, sisältää mittaustiedot
Tiedostomuodot, visuaaliset	JPEG-vakiotiedosto, yhdistetään automaattisesti vastaavaan lämpökuvaan

Kuvamerkinnät	
Ääni	60 sekuntia (Bluetooth-yhteyden kautta) tallennetaan kuvatiedostoon
Teksti	Lisää taulukko, valitse valmiista malleista
Kuvan selite	Lisää lyhyt huomautus (tallennetaan JPEG Exif -tunnisteeseen)
Luonnos	• Piirrä lämpökuvaan/digitaalikuvaan tai lisää valmiita merkintöjä • Erillinen PC-ohjelmisto, jossa kattavat raportinluontiominaisuudet

METERLiNK	Langaton yhteys (Bluetooth): FLIR-mittareihin METERLiNKin avulla

Paikkatietojärjestelmä	
GPS	Sisäänrakennetun GPS-järjestelmän paikkatiedot lisätään automaattisesti kaikkiin kuviin
Kompassi	Kameran suunta lisätään automaattisesti jokaiseen kuvaan

Kameran videotallennus	
Radiometrisen infrapunavideon tallennus	Reaaliaikainen radiometrinen tallennus (RTRR) muistikortille
Ei-radiometrisen infrapunavideon tallennus	H.264-tiedosto muistikortille
Visuaalisen videon tallennus	H.264-tiedosto muistikortille

Videon suoratoisto	
Radiometrisen infrapunavideon suoratoisto	Reaaliaikainen radiometrinen suoratoisto (RTRS) USB-liitännän kautta
Ei-radiometrisen infrapunavideon suoratoisto	• H.264-video Wi-Fi-yhteyden kautta • H.264-video USB-liitännän kautta
Visuaalisen videon suoratoisto	• H.264-video Wi-Fi-yhteyden kautta • H.264-video USB-liitännän kautta

Digitaalikamera	
Sisäänrakennettu digitaalinen kamera	5 MP, LED-valon kanssa
Digitaalikamera	Kuva-alue mukautuu infrapunalinssiin
Videolamppu	Sisäänrakennettu LED-valo

Laserosoitin	
Laser	Otetaan käyttöön erillisellä painikkeella
Laserin kohdistus	Asento näkyy automaattisesti lämpökuvassa
Laserin luokka	Luokka 2
Lasertyyppi	AlGaInP-puolijohdediodilaser, 1 mW / 635 nm (punainen)

Tiedonsiirtoliitännät	
Liitännät	USB Micro-B, Bluetooth, Wi-Fi, HDMI
METERLiNK/Bluetooth	Yhteys kuulokkeisiin ja ulkoisiin antureihin
Wi-Fi	Infrastruktuuri (verkko) tai AP
SD-kortti	Yhden kortin korttipaikka irrotettaville SD-muistikorteille
Audio	Bluetooth-kuulokemikrofoni kuvien äänikommentteja varten

USB	
USB	USB Micro-B: tiedonsiirto PC-tietokoneeseen ja PC-tietokoneesta, pakkaamaton värillinen video
USB, standardi	• USB 2.0 High Speed • USB-Micro-B-liitin

Video	
Videolähtö	• HDMI 640 × 480 • HDMI 1280 × 720 • DVI 640 × 480 • DVI 800 × 600
Video, liitintyyppi	HDMI, tyyppi C

Radio	
Wi-Fi	• Standardi: 802.11 b/g/n • Taajuusalue: 2 412 – 2 462 MHz • Enimmäislähtöteho: 15 dBm
METERLiNK/Bluetooth	Taajuusalue: 2 402 – 2 480 MHz, tukee versioita 2.1 ja 4.0
Antenni	Sisäinen

Sähköjärjestelmä	
Paristotyyppi	Ladattava litiumioniakku
Akun käyttöaika	>2,5 tuntia, kun lämpötila on 25 °C ja käyttö on tyypillistä
Latausjärjestelmä	Kamerassa (verkkolaite tai auton 12 voltin liitäntä) tai kaksipaikkainen laturi
Latausaika	90 %:n kapasiteetti saavutetaan 2,5 tunnissa; lataustilan ilmaisevat LED-merkkivalot
Latauslämpötila	0…+45 °C, paitsi Korean myyntialueella: +10... +45 °C
Ulkoisen virtalähteen käyttö	Verkkolaite 90–260 VAC, 50/60 Hz tai auton 12 voltin liitäntä (kaapeli vakioliittimellä, lisävaruste)
Virranhallinta	Automaattinen virran katkaisu, käyttäjän säädettävissä 5–20 minuutin välillä tai kytkettävissä pois käytöstä

Ympäristötiedot	
Käyttölämpötila	–15 °C …+50 °C
Varastointilämpötila	-40 … +70°C
Ilmankosteus (käyttö ja varastointi)	IEC 60068-2-30 / 24 tuntia, suhteellinen kosteus 95 %, 25…40 °C / 2 jaksoa
EMC	• ETSI EN 301 489-1 (radio) • ETSI EN 301 489-17 • EN 61000-6-2 (Sieto) • EN 61000-6-3 (Säteily) • FCC 47 CFR Part 15 Class B (Säteily) • ICES-003
Radiotaajuusspektri	• ETSI EN 300 328 • FCC Part 15.247 • RSS-247 nro 2
Kotelointi	IP 54 (IEC 60529)
Isku	25 g (IEC 60068-2-29)
Tärinä	2 g (IEC 60068-2-6)
Turvallisuus	EN/UL/CSA/PSE 60950-1
Ergonomia	Etsimen ja 120° kääntyvän optiikkayksikön ansiosta voit suunnata kameran eri suuntiin ja pysyä samalla mukavassa kuvausasennossa

Fyysiset tiedot	
Paino	1,9 kg
Kameran koko ilman objektiivia (p × l × k)	167,2 mm × 204,5 mm × 188,3 mm
Jalustan kiinnitys	UNC ¼″-20
Kotelon materiaali	Magnesium

Takuutiedot	
Takuu	• Kahden vuoden takuu kameran osille sekä työlle • Viiden vuoden takuu akulle • Kymmenen vuoden takuu ilmaisimelle (kameran tärkein osa)

Toimitustiedot	
Pakkauksen tyyppi	Pahvilaatikko
Pakkauksen sisältö	• Lämpökamera ja linssi • Akku (2 kpl) • Akkulaturi • Bluetooth-kuulokemikrofoni • Kalibrointitodistus • FLIR Tools+ -lisenssikortti • Kova kuljetuskotelo • HDMI-HDMI-kaapeli • Infrapunalinssi, 12° • Infrapunalinssi, 45° • Linssinsuojus • Muistikortti • Kaulahihna • Virtalähde, mukana pistokkeet eri maita varten • Ohjeet ja muu materiaali • USB-kaapeli, Std A – Micro-B
Pakkauksen paino	8,2 kg
Pakkauksen koko	494 × 355 × 188 mm
EAN-13	7332558011300
UPC-12	845188012182
Alkuperämaa	Ruotsi

Tarvikkeet ja lisävarusteet:

- T199064; IR lens f=36mm (28°) with case
- T199065; Close-up lens 3x (51 micron) with case
- T199066; IR lens f=21.2mm (45°) with case
- T199077; IR lens f=83.4mm (12°) with case
- T910814; Power supply, incl. multi plugs
- T198126; Battery charger, incl. power supply with multi plugs T6xx
- T199364ACC; Battery Li-ion 3.65 V, 8.5 Ah, 32 Wh
- T911650ACC; Memory card SD Card 8 GB
- T198509; Cigarette lighter adapter kit, 12 VDC, 1.2 m/3.9 ft.
- T910930ACC; HDMI type C to DVI cable 1.5 m
- T910891ACC; HDMI type C to HDMI type A cable 1.5 m
- T198497; Large eyecup
- T197771ACC; Bluetooth Headset
- T911093; Tool belt
- T198533; USB cable Std A <-> Micro B
- T198586; FLIR Reporter Professional (license only)
- T198584; FLIR Tools
- T198583; FLIR Tools+ (download card incl. license key)
- APP-10002; FLIR Tools Mobile (Android Application)
- APP-10003; FLIR Tools Mobile (iPad/iPhone Application)
- T199233; FLIR Atlas SDK for .NET
- T199234; FLIR Atlas SDK for MATLAB

30.13 FLIR T1030sc 12°

P/N: 72501-0201
Rev.: 46144

Yleiskuvaus	
FLIR T1030sc on suunniteltu asiantuntijoille, jotka tarvitsevat työssään parasta mahdollista suorituskykyä ja uusinta tekniikkaa. Kamerassa yhdistyvät ergonominen muotoilu, monipuolisten ominaisuuksien mukanaan tuoma joustavuus ja huipputason kuvanlaatu: infrapunakuvien tarkkuus on 1 024 × 768 pikseliä. Tarkkuus, herkkyys ja radiometriset tallennus- ja suoratoistomahdollisuudet tekevät FLIR T1030sc -kamerasta sopivan vaativaan tutkimus- ja kehityskäyttöön.	
Edut: • Suunniteltu tutkimus- ja kehityskäyttöön: FLIR T1030sc on erittäin tarkka ja herkkä, joten pientenkin lämpötilaerojen mittaaminen onnistuu tarkasti. Reaaliaikaisen radiometrisen tallennuksen ansiosta kameran SD-muistikortille voi tallentaa nopeita tapahtumia, joiden analysointi onnistuu kameran mukana toimitettavan analyysiohjelmiston avulla. • Joustava ja monipuolinen: Monipuoliset mittaus- ja analyysitoiminnot tekevät FLIR T1030sc -kamerasta joustavan työkalun kaikkiin käyttötarpeisiin. Suosikkitoimintojen käyttö on helppoa kahden ohjelmoitavan painikkeen avulla. • Paras mahdollinen suorituskyky uusimmalla tekniikalla: FLIR T1030sc -kamerassa on innovatiivinen Multi Spectral Dynamic Imaging (MSX) -toiminto, jonka avulla saat otettua aiempaa yksityiskohtaisempia kuvia. Jatkuva automaattitarkennus tekee FLIR T1030sc -sarjan kameroista täysin automaattisia lämpökameroita. • UltraMax-tuki: Ottamalla kamerassa käyttöön UltraMax-tekniikan voit parantaa FLIR Tools -ohjelmistoon tuotavien kuvien tarkkuutta huomattavasti.	

Kuva- ja optiset tiedot	
IR-tarkkuus	1024 × 768 pikseliä
MSX-tarkkuus	1024 × 768 pikseliä
UltraMax	Kyllä
Lämpöherkkyys/NETD	<20 mK +30 °C:ssa
Kuva-alue	12° × 9°
Pienin mahdollinen infrapunatarkennusetäisyys	1,3 m
Pienin mahdollinen infrapuna–visuaalinen-kohdistusetäisyys	1,3 m
Polttoväli	83,4 mm
Erotuskyky (IFOV)	0,20 mrad
Objektiivin tunnistus	Automaattinen
F-luku	1,2
Kuvataajuus	30 Hz
Tarkennus	Yksi kuva tai manuaalinen
Digitaalinen zoomaus	1–8×, jatkuva
Digitaalinen kuvanparannus	Mukautuva digitaalinen kohinanvaimennus

Ilmaisimen tiedot	
Ilmaisimen tyyppi	Ilmaisinmatriisi (FPA), jäähdyttämätön mikrobolometri
Spektrialue	7,5-14 µm
Ilmaisinväli	17 µm
Aikavakio	<10 ms

Kuvien näyttäminen	
Näyttö	Sisäänrakennettu kosketusnäyttö, 4,3 tuuman laajakuvanestekidenäyttö, 800 × 480 pikseliä
Näytön tyyppi	Kapasitiivinen kosketusnäyttö

Kuvien näyttäminen	
Automaattinen kierto	Automaattinen vaaka- tai pystykuvan valinta
Etsin	Sisäänrakennettu, 800 × 480 pikseliä
Automaattinen kuvansäätö	Jatkuva, histogrammipohjainen
Automaattinen kuvansäätö, tyyppi	Vakio tai histogrammi kuvattavan kohteen mukaan
Manuaalinen kuvansäätö	Lineaarinen, mahdollista säätää tasoa/mittausaluetta/enimmäisarvoa/vähimmäisarvoa

Kuvien tarkastelutilat	
Kuvatilat	Lämpökuva, MSX, Kuva kuvassa, Digikamera
Infrapunakuva	Värillinen infrapunakuva
Visuaalinen kuva	Värillinen visuaalinen kuva
Multi Spectral Dynamic Imaging (MSX)	Lämpökuva, jossa yksityiskohdat näkyvät tarkemmin
Kuva kuvassa	Säädettävä ja siirrettävä lämpökuva-alue visuaalisessa kuvassa
Galleria	• Pikkukuvan / koko kuvan tarkastelu kamerassa • Mittaustulosten/palettien/kuvatilojen muokkaus kamerassa

Mittaus		
Kohteen lämpötila-alue		Tarkkuus
-40 … +150°C	-40 … +5°C	±2°C
	+5 … +100°C	±1 °C
	+100 … +150°C	±1%
0…+650 °C	0…+100°C	±2°C
	+100…+650 °C	±2 %
+300 … +2 000 °C	+300 … +2 000 °C	±2 %

HUOM

HSI-käyttöä varten (yli 30 Hz:n kuvataajuus) tyypillinen tarkkuus on ±2,5 °C (±4,5 °F) tai 2,5 % lukemasta lämpötilassa 25 °C (77 °F).

Mittausten analysointi	
Pistemittari	10
Alue	5 + 5 aluetta (ruutua ja ympyrää), joissa enimmäisarvo/vähimmäisarvo/keskiarvo
Profiili	1 viivan profiili, jossa enimmäis-/vähimmäislämpötila
Automaattinen kuuman/kylmän alueen tunnistus	Automaattiset kuuman tai kylmän kohdan pistemittarimerkinnät alueella ja profiilissa
Mittauksen esiasetukset	Ei mittauksia, Keskipiste, Kuumin piste, Kylmin piste, Käyttäjän esiasetus 1, Käyttäjän esiasetus 2
Käyttäjän esiasetukset	Käyttäjä voi valita ja yhdistellä mittauksia useista pisteistä/ikkunoista/ympyröistä/profiileista/lämpötilaeroista
Lämpötilaero	Mittaustoimintojen ja vertailulämpötilan välinen lämpötilaero
Vertailulämpötila	Aseta manuaalisesti lämpötilaeroa käyttäen
Ilmakehän läpäisevyyden korjaus	Automaattinen, perustuu etäisyyteen, ilman lämpötilaan ja suhteelliseen kosteuteen

Mittausten analysointi	
Optiikan läpäisevyyden korjaus	Automaattinen, perustuu sisäisten antureiden lähettämiin signaaleihin
Emissiivisyyskorjaus	Vaihtelee välillä 0,01–1,0 tai valitaan materiaaliluettelosta
Heijastuvan näennäislämpötilan korjaus	Automaattinen, perustuu heijastuvaan lämpötilaan
Ulkoisen optiikan/ikkunoiden korjaus	Automaattinen, perustuu ikkunan läpäisyarvoihin ja lämpötilaan
Mittausten korjaukset	Emissiivisyys, heijastunut lämpötila, suhteellinen kosteus, ympäristön lämpötila, kohteen etäisyys, ulkoisen infrapunaikkunan kompensointi
Värit (paletit)	Rauta, Sateenkaari, Sateenkaari – suuri kontrasti, Kuuma valkoinen, Kuuma musta, Arktinen, Laava

Hälytys	
Värihälytys (isotermi)	• Yli • Alle • Väli • Kondensoituminen (kosteus/ilmankosteus/kastepiste) • Eriste
Mittaustoimintohälytys	Äänimerkillinen/visuaalinen hälytys (yläpuolella/alapuolella) mihin tahansa valittuun mittaustoimintoon

Asetukset	
Käyttöasetukset	Määritä käyttäjän esiasetukset, Tallennusasetukset, Ohjelmoitava painike, Asetusten palautus, Määritä kamera, Wi-Fi, GPS ja kompassi, Bluetooth, Kieli, Kellonaika ja yksiköt, Kameran tiedot
Kielet	Arabia, englanti, hollanti, italia, japani, kiina (perinteinen), kiina (yksinkertaistettu), korea, kreikka, norja, portugali, puola, ranska, ruotsi, saksa, suomi, tanska, tšekki, turkki, unkari, venäjä

Päivitystoiminnot	
Kameran ohjelmistopäivitys	Käytä PC:lle tarkoitettua FLIR Tools -ohjelmistoa

Kuvien tallennus	
Kuvien tallennus	JPEG-vakiotiedosto, sisältää digitaalikuva- ja mittaustiedot, tallennus muistikortille
Tallennusmedia	Siirrettävä tietoväline (SD- tai SDHC-kortti). Suositeltava nopeusluokka on vähintään 10.
Kuvien tallennustila	• Lämpö- ja digitaalikuvien samanaikainen tallennus samaan JPEG-tiedostoon • Mahdollisuus tallentaa digitaalikuva erilliseen JPEG-tiedostoon
Aikaväli	15 sekunnista 24 tuntiin
Tiedostomuodot	• JPEG-vakiotiedosto, sisältää mittaustiedot • CSQ, sisältää mittaustiedot
Tiedostomuodot, visuaaliset	JPEG-vakiotiedosto, yhdistetään automaattisesti vastaavaan lämpökuvaan

Kuvamerkinnät	
Ääni	60 sekuntia (Bluetooth-yhteyden kautta) tallennetaan kuvatiedostoon
Teksti	Lisää taulukko, valitse valmiista malleista

Kuvamerkinnät	
Kuvan selite	Lisää lyhyt huomautus (tallennetaan JPEG Exif -tunnisteeseen)
Luonnos	• Piirrä lämpökuvaan/digitaalikuvaan tai lisää valmiita merkintöjä • Erillinen PC-ohjelmisto, jossa kattavat raportinluontiominaisuudet
METERLiNK	Langaton yhteys (Bluetooth): FLIR-mittareihin METERLiNKin avulla

Paikkatietojärjestelmä	
GPS	Sisäänrakennetun GPS-järjestelmän paikkatiedot lisätään automaattisesti kaikkiin kuviin
Kompassi	Kameran suunta lisätään automaattisesti jokaiseen kuvaan

Kameran videotallennus	
Radiometrisen infrapunavideon tallennus	Reaaliaikainen radiometrinen tallennus (RTRR) muistikortille
Ei-radiometrisen infrapunavideon tallennus	H.264-tiedosto muistikortille
Visuaalisen videon tallennus	H.264-tiedosto muistikortille

Videon suoratoisto	
Radiometrisen infrapunavideon suoratoisto	• Täyden dynaamisen alueen pakkaamaton suoratoisto PC:llä HSI-yksikön kautta – 120 Hz, 16-bittinen koko näyttö (2 Gbit) • Reaaliaikainen radiometrinen suoratoisto (RTRS) USB-liitännän kautta, 30 Hz
Ei-radiometrisen infrapunavideon suoratoisto	• H.264-video Wi-Fi-yhteyden kautta • H.264-video USB-liitännän kautta
Visuaalisen videon suoratoisto	• H.264-video Wi-Fi-yhteyden kautta • H.264-video USB-liitännän kautta
Ikkunointi	• 30 Hz: 1 024 × 768 (täysi kuvan korkeus) • Perustana 30 Hz: 120 Hz ikkunassa 1 024 × 192 (¼ täydestä kuvan korkeudesta), lämpötila-alueelle –40…+150 °C (–40…+302 °F) • 120 Hz: 1 024 × 768 (täysi kuvan korkeus) • Perustana 120 Hz: 240 Hz ikkunassa 1 024 × 384 (puolet täydestä kuvan korkeudesta), lämpötila-alueelle 0…+650 °C (+32 … +1 202 °F) ja lämpötila-alueelle +300 … +2 000 °C (+572 … +3 632 °F)

Digitaalikamera	
Sisäänrakennettu digitaalinen kamera	5 MP, LED-valon kanssa
Digitaalikamera	Kuva-alue mukautuu infrapunalinssiin
Videolamppu	Sisäänrakennettu LED-valo

Laserosoitin	
Laser	Otetaan käyttöön erillisellä painikkeella
Laserin kohdistus	Asento näkyy automaattisesti lämpökuvassa
Laserin luokka	Luokka 2
Lasertyyppi	AlGaInP-puolijohdediodilaser, 1 mW / 635 nm (punainen)

Tiedonsiirtoliitännät	
Liitännät	USB Micro-B, Bluetooth, Wi-Fi, HDMI, USB3 Vision HSI-yksikön kautta
METERLiNK/Bluetooth	Yhteys kuulokkeisiin ja ulkoisiin antureihin
Wi-Fi	Infrastruktuuri (verkko) tai AP
SD-kortti	Yhden kortin korttipaikka irrotettaville SD-muistikorteille
Audio	Bluetooth-kuulokemikrofoni kuvien äänikommentteja varten

USB	
USB	USB Micro-B: tiedonsiirto PC-tietokoneeseen ja PC-tietokoneesta, pakkaamaton värillinen video
USB, standardi	• USB 2.0 High Speed • USB-Micro-B-liitin • USB3 Vision HSI-yksikön kautta

Video	
Videolähtö	• HDMI 640 × 480 • HDMI 1280 × 720 • DVI 640 × 480 • DVI 800 × 600
Video, liitintyyppi	HDMI, tyyppi C

Radio	
Wi-Fi	• Standardi: 802.11 b/g/n • Taajuusalue: 2 412 – 2 462 MHz • Enimmäislähtöteho: 15 dBm
METERLiNK/Bluetooth	Taajuusalue: 2 402 – 2 480 MHz, tukee versioita 2.1 ja 4.0
Antenni	Sisäinen

Sähköjärjestelmä	
Paristotyyppi	Ladattava litiumioniakku
Akun käyttöaika	>2,5 tuntia, kun lämpötila on 25 °C ja käyttö on tyypillistä
Latausjärjestelmä	Kamerassa (verkkolaite tai auton 12 voltin liitäntä) tai kaksipaikkainen laturi
Latausaika	90 %:n kapasiteetti saavutetaan 2,5 tunnissa; lataustilan ilmaisevat LED-merkkivalot
Latauslämpötila	0…+45 °C, paitsi Korean myyntialueella: +10... +45 °C
Ulkoisen virtalähteen käyttö	Verkkolaite 90–260 VAC, 50/60 Hz tai auton 12 voltin liitäntä (kaapeli vakioliittimellä, lisävaruste)
Virranhallinta	Automaattinen virran katkaisu, käyttäjän säädettävissä 5–20 minuutin välillä tai kytkettävissä pois käytöstä

Ympäristötiedot	
Käyttölämpötila	–15 °C …+50 °C
Varastointilämpötila	-40 … +70°C
Ilmankosteus (käyttö ja varastointi)	IEC 60068-2-30 / 24 tuntia, suhteellinen kosteus 95 %, 25…40 °C / 2 jaksoa

Ympäristötiedot	
EMC	• ETSI EN 301 489-1 (radio) • ETSI EN 301 489-17 • EN 61000-6-2 (Sieto) • EN 61000-6-3 (Säteily) • FCC 47 CFR Part 15 Class B (Säteily) • ICES-003
Radiotaajuusspektri	• ETSI EN 300 328 • FCC Part 15.247 • RSS-247 nro 2
Kotelointi	IP 54 (IEC 60529)
Isku	25 g (IEC 60068-2-29)
Tärinä	2 g (IEC 60068-2-6)
Turvallisuus	EN/UL/CSA/PSE 60950-1
Ergonomia	Etsimen ja 120° kääntyvän optiikkayksikön ansiosta voit suunnata kameran eri suuntiin ja pysyä samalla mukavassa kuvausasennossa

Fyysiset tiedot	
Paino	2,1 kg
Kameran koko ilman objektiivia (p × l × k)	167,2 mm × 204,5 mm × 188,3 mm
Jalustan kiinnitys	UNC ¼″-20
Kotelon materiaali	Magnesium

Takuutiedot	
Takuu	• Kahden vuoden takuu kameran osille sekä työlle • Viiden vuoden takuu akulle • Kymmenen vuoden takuu ilmaisimelle (kameran tärkein osa)

Toimitustiedot	
Pakkauksen sisältö	• Lämpökamera ja linssi • Akku (2 kpl) • Akkulaturi • Bluetooth-kuulokemikrofoni • Kalibrointitodistus • FLIR Tools+ -lisenssikortti • FLIR T10xx SC -sarja (erillisessä kovassa kuljetuslaukussa): ◦ Nopea tiedonsiirtoliitäntä ◦ USB-kaapeli (USB 3), 3 m (10 ft.) ◦ Digitaalinen I/O-liitin ◦ FLIR ResearchIR Max -lisenssikortti ◦ Ohjeet ja muu materiaali • Kova kuljetuskotelo • HDMI-HDMI-kaapeli • Linssinsuojus • Muistikortti • Kaulahihna • Virtalähde, mukana pistokkeet eri maita varten • Ohjeet ja muu materiaali • USB-kaapeli, Std A – Micro-B
EAN-13	7332558010303
UPC-12	845188010942
Alkuperämaa	Ruotsi

Tarvikkeet ja lisävarusteet:

- T199064; IR lens f=36mm (28°) with case

- T199066; IR lens f=21.2mm (45°) with case
- T199077; IR lens f=83.4mm (12°) with case
- T910814; Power supply, incl. multi plugs
- T198126; Battery charger, incl. power supply with multi plugs T6xx
- T199364ACC; Battery Li-ion 3.65 V, 8.5 Ah, 32 Wh
- T911650ACC; Memory card SD Card 8 GB
- T198509; Cigarette lighter adapter kit, 12 VDC, 1.2 m/3.9 ft.
- T910930ACC; HDMI type C to DVI cable 1.5 m
- T910891ACC; HDMI type C to HDMI type A cable 1.5 m
- 72500-0002; FLIR T10xx SC kit
- T198497; Large eyecup
- T197771ACC; Bluetooth Headset
- T911093; Tool belt
- T198533; USB cable Std A <-> Micro B
- T198586; FLIR Reporter Professional (license only)
- T198584; FLIR Tools
- T198583; FLIR Tools+ (download card incl. license key)
- APP-10002; FLIR Tools Mobile (Android Application)
- APP-10003; FLIR Tools Mobile (iPad/iPhone Application)
- T198697; FLIR ResearchIR Max + HSDR 4 (hardware sec. dev.)
- T199014; FLIR ResearchIR Max + HSDR 4 (printed license key)
- T199044; FLIR ResearchIR Max + HSDR 4 Upgrade (printed license key)
- T198696; FLIR ResearchIR Max 4 (hardware sec. dev.)
- T199013; FLIR ResearchIR Max 4 (printed license key)
- T199043; FLIR ResearchIR Max 4 Upgrade (printed license key)
- T198731; FLIR ResearchIR Standard 4 (hardware sec. dev.)
- T199012; FLIR ResearchIR Standard 4 (printed license key)
- T199042; FLIR ResearchIR Standard 4 Upgrade (printed license key)
- T199233; FLIR Atlas SDK for .NET
- T199234; FLIR Atlas SDK for MATLAB

30.14 FLIR T1030sc 28°

P/N: 72501-0202
Rev.: 46147

Yleiskuvaus	
FLIR T1030sc on suunniteltu asiantuntijoille, jotka tarvitsevat työssään parasta mahdollista suorituskykyä ja uusinta tekniikkaa. Kamerassa yhdistyvät ergonominen muotoilu, monipuolisten ominaisuuksien mukanaan tuoma joustavuus ja huipputason kuvanlaatu: infrapunakuvien tarkkuus on 1 024 × 768 pikseliä. Tarkkuus, herkkyys ja radiometriset tallennus- ja suoratoistomahdollisuudet tekevät FLIR T1030sc -kamerasta sopivan vaativaan tutkimus- ja kehityskäyttöön.	
Edut: • Suunniteltu tutkimus- ja kehityskäyttöön: FLIR T1030sc on erittäin tarkka ja herkkä, joten pientenkin lämpötilaerojen mittaaminen onnistuu tarkasti. Reaaliaikaisen radiometrisen tallennuksen ansiosta kameran SD-muistikortille voi tallentaa nopeita tapahtumia, joiden analysointi onnistuu kameran mukana toimitettavan analyysiohjelmiston avulla. • Joustava ja monipuolinen: Monipuoliset mittaus- ja analyysitoiminnot tekevät FLIR T1030sc -kamerasta joustavan työkalun kaikkiin käyttötarpeisiin. Suosikkitoimintojen käyttö on helppoa kahden ohjelmoitavan painikkeen avulla. • Paras mahdollinen suorituskyky uusimmalla tekniikalla: FLIR T1030sc -kamerassa on innovatiivinen Multi Spectral Dynamic Imaging (MSX) -toiminto, jonka avulla saat otettua aiempaa yksityiskohtaisempia kuvia. Jatkuva automaattitarkennus tekee FLIR T1030sc -sarjan kameroista täysin automaattisia lämpökameroita. • UltraMax-tuki: Ottamalla kamerassa käyttöön UltraMax-tekniikan voit parantaa FLIR Tools -ohjelmistoon tuotavien kuvien tarkkuutta huomattavasti.	

Kuva- ja optiset tiedot	
IR-tarkkuus	1024 × 768 pikseliä
MSX-tarkkuus	1024 × 768 pikseliä
UltraMax	Kyllä
Lämpöherkkyys/NETD	<20 mK +30 °C:ssa
Kuva-alue	28° × 21°
Pienin mahdollinen infrapunatarkennusetäisyys	0,4 m
Pienin mahdollinen infrapuna–visuaalinen-kohdistusetäisyys	0,4 m
Polttoväli	36 mm
Erotuskyky (IFOV)	0,47 mrad
Objektiivin tunnistus	Automaattinen
F-luku	1,15
Kuvataajuus	30 Hz
Tarkennus	Yksi kuva tai manuaalinen
Digitaalinen zoomaus	1–8×, jatkuva
Digitaalinen kuvanparannus	Mukautuva digitaalinen kohinanvaimennus

Ilmaisimen tiedot	
Ilmaisimen tyyppi	Ilmaisinmatriisi (FPA), jäähdyttämätön mikrobolometri
Spektrialue	7,5-14 µm
Ilmaisinväli	17 µm
Aikavakio	<10 ms

Kuvien näyttäminen	
Näyttö	Sisäänrakennettu kosketusnäyttö, 4,3 tuuman laajakuvanestekidenäyttö, 800 × 480 pikseliä
Näytön tyyppi	Kapasitiivinen kosketusnäyttö

Kuvien näyttäminen	
Automaattinen kierto	Automaattinen vaaka- tai pystykuvan valinta
Etsin	Sisäänrakennettu, 800 × 480 pikseliä
Automaattinen kuvansäätö	Jatkuva, histogrammipohjainen
Automaattinen kuvansäätö, tyyppi	Vakio tai histogrammi kuvattavan kohteen mukaan
Manuaalinen kuvansäätö	Lineaarinen, mahdollista säätää tasoa/mittausaluetta/enimmäisarvoa/vähimmäisarvoa

Kuvien tarkastelutilat	
Kuvatilat	Lämpökuva, MSX, Kuva kuvassa, Digikamera
Infrapunakuva	Värillinen infrapunakuva
Visuaalinen kuva	Värillinen visuaalinen kuva
Multi Spectral Dynamic Imaging (MSX)	Lämpökuva, jossa yksityiskohdat näkyvät tarkemmin
Kuva kuvassa	Säädettävä ja siirrettävä lämpökuva-alue visuaalisessa kuvassa
Galleria	• Pikkukuvan / koko kuvan tarkastelu kamerassa • Mittaustulosten/palettien/kuvatilojen muokkaus kamerassa

Mittaus		
Kohteen lämpötila-alue		Tarkkuus
-40 … +150°C	-40 … +5°C	±2°C
	+5 … +100°C	±1 °C
	+100 … +150°C	±1%
0…+650 °C	0…+100°C	±2°C
	+100…+650 °C	±2 %
+300 … +2 000 °C	+300 … +2 000 °C	±2 %

HUOM

HSI-käyttöä varten (yli 30 Hz:n kuvataajuus) tyypillinen tarkkuus on ±2,5 °C (±4,5 °F) tai 2,5 % lukemasta lämpötilassa 25 °C (77 °F).

Mittausten analysointi	
Pistemittari	10
Alue	5 + 5 aluetta (ruutua ja ympyrää), joissa enimmäisarvo/vähimmäisarvo/keskiarvo
Profiili	1 viivan profiili, jossa enimmäis-/vähimmäislämpötila
Automaattinen kuuman/kylmän alueen tunnistus	Automaattiset kuuman tai kylmän kohdan pistemittarimerkinnät alueella ja profiilissa
Mittauksen esiasetukset	Ei mittauksia, Keskipiste, Kuumin piste, Kylmin piste, Käyttäjän esiasetus 1, Käyttäjän esiasetus 2
Käyttäjän esiasetukset	Käyttäjä voi valita ja yhdistellä mittauksia useista pisteistä/ikkunoista/ympyröistä/profiileista/lämpötilaeroista
Lämpötilaero	Mittaustoimintojen ja vertailulämpötilan välinen lämpötilaero
Vertailulämpötila	Aseta manuaalisesti lämpötilaeroa käyttäen
Ilmakehän läpäisevyyden korjaus	Automaattinen, perustuu etäisyyteen, ilman lämpötilaan ja suhteelliseen kosteuteen

Mittausten analysointi	
Optiikan läpäisevyyden korjaus	Automaattinen, perustuu sisäisten antureiden lähettämiin signaaleihin
Emissiivisyyskorjaus	Vaihtelee välillä 0,01–1,0 tai valitaan materiaaliluettelosta
Heijastuvan näennäislämpötilan korjaus	Automaattinen, perustuu heijastuvaan lämpötilaan
Ulkoisen optiikan/ikkunoiden korjaus	Automaattinen, perustuu ikkunan läpäisyarvoihin ja lämpötilaan
Mittausten korjaukset	Emissiivisyys, heijastunut lämpötila, suhteellinen kosteus, ympäristön lämpötila, kohteen etäisyys, ulkoisen infrapunaikkunan kompensointi
Värit (paletit)	Rauta, Sateenkaari, Sateenkaari – suuri kontrasti, Kuuma valkoinen, Kuuma musta, Arktinen, Laava

Hälytys	
Värihälytys (isotermi)	• Yli • Alle • Väli • Kondensoituminen (kosteus/ilmankosteus/kastepiste) • Eriste
Mittaustoimintohälytys	Äänimerkillinen/visuaalinen hälytys (yläpuolella/alapuolella) mihin tahansa valittuun mittaustoimintoon

Asetukset	
Käyttöasetukset	Määritä käyttäjän esiasetukset, Tallennusasetukset, Ohjelmoitava painike, Asetusten palautus, Määritä kamera, Wi-Fi, GPS ja kompassi, Bluetooth, Kieli, Kellonaika ja yksiköt, Kameran tiedot
Kielet	Arabia, englanti, hollanti, italia, japani, kiina (perinteinen), kiina (yksinkertaistettu), korea, kreikka, norja, portugali, puola, ranska, ruotsi, saksa, suomi, tanska, tšekki, turkki, unkari, venäjä

Päivitystoiminnot	
Kameran ohjelmistopäivitys	Käytä PC:lle tarkoitettua FLIR Tools -ohjelmistoa

Kuvien tallennus	
Kuvien tallennus	JPEG-vakiotiedosto, sisältää digitaalikuva- ja mittaustiedot, tallennus muistikortille
Tallennusmedia	Siirrettävä tietoväline (SD- tai SDHC-kortti). Suositeltava nopeusluokka on vähintään 10.
Kuvien tallennustila	• Lämpö- ja digitaalikuvien samanaikainen tallennus samaan JPEG-tiedostoon • Mahdollisuus tallentaa digitaalikuva erilliseen JPEG-tiedostoon
Aikaväli	15 sekunnista 24 tuntiin
Tiedostomuodot	• JPEG-vakiotiedosto, sisältää mittaustiedot • CSQ, sisältää mittaustiedot
Tiedostomuodot, visuaaliset	JPEG-vakiotiedosto, yhdistetään automaattisesti vastaavaan lämpökuvaan

Kuvamerkinnät	
Ääni	60 sekuntia (Bluetooth-yhteyden kautta) tallennetaan kuvatiedostoon
Teksti	Lisää taulukko, valitse valmiista malleista

Kuvamerkinnät	
Kuvan selite	Lisää lyhyt huomautus (tallennetaan JPEG Exif -tunnisteeseen)
Luonnos	• Piirrä lämpökuvaan/digitaalikuvaan tai lisää valmiita merkintöjä • Erillinen PC-ohjelmisto, jossa kattavat raportinluontiominaisuudet
METERLiNK	Langaton yhteys (Bluetooth): FLIR-mittareihin METERLiNKin avulla

Paikkatietojärjestelmä	
GPS	Sisäänrakennetun GPS-järjestelmän paikkatiedot lisätään automaattisesti kaikkiin kuviin
Kompassi	Kameran suunta lisätään automaattisesti jokaiseen kuvaan

Kameran videotallennus	
Radiometrisen infrapunavideon tallennus	Reaaliaikainen radiometrinen tallennus (RTRR) muistikortille
Ei-radiometrisen infrapunavideon tallennus	H.264-tiedosto muistikortille
Visuaalisen videon tallennus	H.264-tiedosto muistikortille

Videon suoratoisto	
Radiometrisen infrapunavideon suoratoisto	• Täyden dynaamisen alueen pakkaamaton suoratoisto PC:llä HSI-yksikön kautta – 120 Hz, 16-bittinen koko näyttö (2 Gbit) • Reaaliaikainen radiometrinen suoratoisto (RTRS) USB-liitännän kautta, 30 Hz
Ei-radiometrisen infrapunavideon suoratoisto	• H.264-video Wi-Fi-yhteyden kautta • H.264-video USB-liitännän kautta
Visuaalisen videon suoratoisto	• H.264-video Wi-Fi-yhteyden kautta • H.264-video USB-liitännän kautta
Ikkunointi	• 30 Hz: 1 024 × 768 (täysi kuvan korkeus) • Perustana 30 Hz: 120 Hz ikkunassa 1 024 × 192 (¼ täydestä kuvan korkeudesta), lämpötila-alueelle –40…+150 °C (–40…+302 °F) • 120 Hz: 1 024 × 768 (täysi kuvan korkeus) • Perustana 120 Hz: 240 Hz ikkunassa 1 024 × 384 (puolet täydestä kuvan korkeudesta), lämpötila-alueelle 0…+650 °C (+32 … +1 202 °F) ja lämpötila-alueelle +300 … +2 000 °C (+572 … +3 632 °F)

Digitaalikamera	
Sisäänrakennettu digitaalinen kamera	5 MP, LED-valon kanssa
Digitaalikamera	Kuva-alue mukautuu infrapunalinssiin
Videolamppu	Sisäänrakennettu LED-valo

Laserosoitin	
Laser	Otetaan käyttöön erillisellä painikkeella
Laserin kohdistus	Asento näkyy automaattisesti lämpökuvassa
Laserin luokka	Luokka 2
Lasertyyppi	AlGaInP-puolijohdediodilaser, 1 mW / 635 nm (punainen)

Tiedonsiirtoliitännät	
Liitännät	USB Micro-B, Bluetooth, Wi-Fi, HDMI, USB3 Vision HSI-yksikön kautta
METERLiNK/Bluetooth	Yhteys kuulokkeisiin ja ulkoisiin antureihin
Wi-Fi	Infrastruktuuri (verkko) tai AP
SD-kortti	Yhden kortin korttipaikka irrotettaville SD-muistikorteille
Audio	Bluetooth-kuulokemikrofoni kuvien äänikommentteja varten

USB	
USB	USB Micro-B: tiedonsiirto PC-tietokoneeseen ja PC-tietokoneesta, pakkaamaton värillinen video
USB, standardi	• USB 2.0 High Speed • USB-Micro-B-liitin • USB3 Vision HSI-yksikön kautta

Video	
Videolähtö	• HDMI 640 × 480 • HDMI 1280 × 720 • DVI 640 × 480 • DVI 800 × 600
Video, liitintyyppi	HDMI, tyyppi C

Radio	
Wi-Fi	• Standardi: 802.11 b/g/n • Taajuusalue: 2 412 – 2 462 MHz • Enimmäislähtöteho: 15 dBm
METERLiNK/Bluetooth	Taajuusalue: 2 402 – 2 480 MHz, tukee versioita 2.1 ja 4.0
Antenni	Sisäinen

Sähköjärjestelmä	
Paristotyyppi	Ladattava litiumioniakku
Akun käyttöaika	>2,5 tuntia, kun lämpötila on 25 °C ja käyttö on tyypillistä
Latausjärjestelmä	Kamerassa (verkkolaite tai auton 12 voltin liitäntä) tai kaksipaikkainen laturi
Latausaika	90 %:n kapasiteetti saavutetaan 2,5 tunnissa; latauslaitteen ilmaisevat LED-merkkivalot
Latauslämpötila	0…+45 °C, paitsi Korean myyntialueella: +10... +45 °C
Ulkoisen virtalähteen käyttö	Verkkolaite 90–260 VAC, 50/60 Hz tai auton 12 voltin liitäntä (kaapeli vakioliittimellä, lisävaruste)
Virranhallinta	Automaattinen virran katkaisu, käyttäjän säädettävissä 5–20 minuutin välillä tai kytkettävissä pois käytöstä

Ympäristötiedot	
Käyttölämpötila	–15 °C …+50 °C
Varastointilämpötila	-40 … +70°C
Ilmankosteus (käyttö ja varastointi)	IEC 60068-2-30 / 24 tuntia, suhteellinen kosteus 95 %, 25…40 °C / 2 jaksoa

Ympäristötiedot	
EMC	• ETSI EN 301 489-1 (radio) • ETSI EN 301 489-17 • EN 61000-6-2 (Sieto) • EN 61000-6-3 (Säteily) • FCC 47 CFR Part 15 Class B (Säteily) • ICES-003
Radiotaajuusspektri	• ETSI EN 300 328 • FCC Part 15.247 • RSS-247 nro 2
Kotelointi	IP 54 (IEC 60529)
Isku	25 g (IEC 60068-2-29)
Tärinä	2 g (IEC 60068-2-6)
Turvallisuus	EN/UL/CSA/PSE 60950-1
Ergonomia	Etsimen ja 120° kääntyvän optiikkayksikön ansiosta voit suunnata kameran eri suuntiin ja pysyä samalla mukavassa kuvausasennossa

Fyysiset tiedot	
Paino	1,9 kg
Kameran koko ilman objektiivia (p × l × k)	167,2 mm × 204,5 mm × 188,3 mm
Jalustan kiinnitys	UNC ¼″-20
Kotelon materiaali	Magnesium

Takuutiedot	
Takuu	• Kahden vuoden takuu kameran osille sekä työlle • Viiden vuoden takuu akulle • Kymmenen vuoden takuu ilmaisimelle (kameran tärkein osa)

Toimitustiedot	
Pakkauksen sisältö	• Lämpökamera ja linssi • Akku (2 kpl) • Akkulaturi • Bluetooth-kuulokemikrofoni • Kalibrointitodistus • FLIR Tools+ -lisenssikortti • FLIR T10xx SC -sarja (erillisessä kovassa kuljetuslaukussa): ◦ Nopea tiedonsiirtoliitäntä ◦ USB-kaapeli (USB 3), 3 m (10 ft.) ◦ Digitaalinen I/O-liitin ◦ FLIR ResearchIR Max -lisenssikortti ◦ Ohjeet ja muu materiaali • Kova kuljetuskotelo • HDMI-HDMI-kaapeli • Linssinsuojus • Muistikortti • Kaulahihna • Virtalähde, mukana pistokkeet eri maita varten • Ohjeet ja muu materiaali • USB-kaapeli, Std A – Micro-B
EAN-13	7332558010310
UPC-12	845188010959
Alkuperämaa	Ruotsi

Tarvikkeet ja lisävarusteet:

- T199064; IR lens f=36mm (28°) with case

- T199065; Close-up lens 3x (51 micron) with case
- T199066; IR lens f=21.2mm (45°) with case
- T199077; IR lens f=83.4mm (12°) with case
- T910814; Power supply, incl. multi plugs
- T198126; Battery charger, incl. power supply with multi plugs T6xx
- T199364ACC; Battery Li-ion 3.65 V, 8.5 Ah, 32 Wh
- T911650ACC; Memory card SD Card 8 GB
- T198509; Cigarette lighter adapter kit, 12 VDC, 1.2 m/3.9 ft.
- T910930ACC; HDMI type C to DVI cable 1.5 m
- T910891ACC; HDMI type C to HDMI type A cable 1.5 m
- 72500-0002; FLIR T10xx SC kit
- T198497; Large eyecup
- T197771ACC; Bluetooth Headset
- T911093; Tool belt
- T198533; USB cable Std A <-> Micro B
- T198586; FLIR Reporter Professional (license only)
- T198584; FLIR Tools
- T198583; FLIR Tools+ (download card incl. license key)
- APP-10002; FLIR Tools Mobile (Android Application)
- APP-10003; FLIR Tools Mobile (iPad/iPhone Application)
- T198697; FLIR ResearchIR Max + HSDR 4 (hardware sec. dev.)
- T199014; FLIR ResearchIR Max + HSDR 4 (printed license key)
- T199044; FLIR ResearchIR Max + HSDR 4 Upgrade (printed license key)
- T198696; FLIR ResearchIR Max 4 (hardware sec. dev.)
- T199013; FLIR ResearchIR Max 4 (printed license key)
- T199043; FLIR ResearchIR Max 4 Upgrade (printed license key)
- T198731; FLIR ResearchIR Standard 4 (hardware sec. dev.)
- T199012; FLIR ResearchIR Standard 4 (printed license key)
- T199042; FLIR ResearchIR Standard 4 Upgrade (printed license key)
- T199233; FLIR Atlas SDK for .NET
- T199234; FLIR Atlas SDK for MATLAB

30.15 FLIR T1030sc 45°

P/N: 72501-0203
Rev.: 46154

Yleiskuvaus	
FLIR T1030sc on suunniteltu asiantuntijoille, jotka tarvitsevat työssään parasta mahdollista suorituskykyä ja uusinta tekniikkaa. Kamerassa yhdistyvät ergonominen muotoilu, monipuolisten ominaisuuksien mukanaan tuoma joustavuus ja huipputason kuvanlaatu: infrapunakuvien tarkkuus on 1 024 × 768 pikseliä. Tarkkuus, herkkyys ja radiometriset tallennus- ja suoratoistomahdollisuudet tekevät FLIR T1030sc -kamerasta sopivan vaativaan tutkimus- ja kehityskäyttöön.	
Edut: • Suunniteltu tutkimus- ja kehityskäyttöön: FLIR T1030sc on erittäin tarkka ja herkkä, joten pientenkin lämpötilaerojen mittaaminen onnistuu tarkasti. Reaaliaikaisen radiometrisen tallennuksen ansiosta kameran SD-muistikortille voi tallentaa nopeita tapahtumia, joiden analysointi onnistuu kameran mukana toimitettavan analyysiohjelmiston avulla. • Joustava ja monipuolinen: Monipuoliset mittaus- ja analyysitoiminnot tekevät FLIR T1030sc -kamerasta joustavan työkalun kaikkiin käyttötarpeisiin. Suosikkitoimintojen käyttö on helppoa kahden ohjelmoitavan painikkeen avulla. • Paras mahdollinen suorituskyky uusimmalla tekniikalla: FLIR T1030sc -kamerassa on innovatiivinen Multi Spectral Dynamic Imaging (MSX) -toiminto, jonka avulla saat otettua aiempaa yksityiskohtaisempia kuvia. Jatkuva automaattitarkennus tekee FLIR T1030sc -sarjan kameroista täysin automaattisia lämpökameroita. • UltraMax-tuki: Ottamalla kamerassa käyttöön UltraMax-tekniikan voit parantaa FLIR Tools -ohjelmistoon tuotavien kuvien tarkkuutta huomattavasti.	

Kuva- ja optiset tiedot	
IR-tarkkuus	1024 × 768 pikseliä
MSX-tarkkuus	1024 × 768 pikseliä
UltraMax	Kyllä
Lämpöherkkyys/NETD	<20 mK +30 °C:ssa
Kuva-alue	45° × 34°
Pienin mahdollinen infrapunatarkennusetäisyys	0,2 m
Pienin mahdollinen infrapuna–visuaalinen-kohdistusetäisyys	0,5 m
Polttoväli	21,2 mm
Erotuskyky (IFOV)	0,80 mrad
Objektiivin tunnistus	Automaattinen
F-luku	1,1
Kuvataajuus	30 Hz
Tarkennus	Yksi kuva tai manuaalinen
Digitaalinen zoomaus	1–8×, jatkuva
Digitaalinen kuvanparannus	Mukautuva digitaalinen kohinanvaimennus

Ilmaisimen tiedot	
Ilmaisimen tyyppi	Ilmaisinmatriisi (FPA), jäähdyttämätön mikrobolometri
Spektrialue	7,5-14 µm
Ilmaisinväli	17 µm
Aikavakio	<10 ms

Kuvien näyttäminen	
Näyttö	Sisäänrakennettu kosketusnäyttö, 4,3 tuuman laajakuvanestekidenäyttö, 800 × 480 pikseliä
Näytön tyyppi	Kapasitiivinen kosketusnäyttö

Kuvien näyttäminen	
Automaattinen kierto	Automaattinen vaaka- tai pystykuvan valinta
Etsin	Sisäänrakennettu, 800 × 480 pikseliä
Automaattinen kuvansäätö	Jatkuva, histogrammipohjainen
Automaattinen kuvansäätö, tyyppi	Vakio tai histogrammi kuvattavan kohteen mukaan
Manuaalinen kuvansäätö	Lineaarinen, mahdollista säätää tasoa/mittausaluetta/enimmäisarvoa/vähimmäisarvoa

Kuvien tarkastelutilat	
Kuvatilat	Lämpökuva, MSX, Kuva kuvassa, Digikamera
Infrapunakuva	Värillinen infrapunakuva
Visuaalinen kuva	Värillinen visuaalinen kuva
Multi Spectral Dynamic Imaging (MSX)	Lämpökuva, jossa yksityiskohdat näkyvät tarkemmin
Kuva kuvassa	Säädettävä ja siirrettävä lämpökuva-alue visuaalisessa kuvassa
Galleria	• Pikkukuvan / koko kuvan tarkastelu kamerassa • Mittaustulosten/palettien/kuvatilojen muokkaus kamerassa

Mittaus		
Kohteen lämpötila-alue		Tarkkuus
-40 … +150°C	-40 … +5°C	±2°C
	+5 … +100°C	±1 °C
	+100 … +150°C	±1%
0…+650 °C	0…+100°C	±2°C
	+100…+650 °C	±2 %
+300 … +2 000 °C	+300 … +2 000 °C	±2 %

HUOM

HSI-käyttöä varten (yli 30 Hz:n kuvataajuus) tyypillinen tarkkuus on ±2,5 °C (±4,5 °F) tai 2,5 % lukemasta lämpötilassa 25 °C (77 °F).

Mittausten analysointi	
Pistemittari	10
Alue	5 + 5 aluetta (ruutua ja ympyrää), joissa enimmäisarvo/vähimmäisarvo/keskiarvo
Profiili	1 viivan profiili, jossa enimmäis-/vähimmäislämpötila
Automaattinen kuuman/kylmän alueen tunnistus	Automaattiset kuuman tai kylmän kohdan pistemittarimerkinnät alueella ja profiilissa
Mittauksen esiasetukset	Ei mittauksia, Keskipiste, Kuumin piste, Kylmin piste, Käyttäjän esiasetus 1, Käyttäjän esiasetus 2
Käyttäjän esiasetukset	Käyttäjä voi valita ja yhdistellä mittauksia useista pisteistä/ikkunoista/ympyröistä/profiileista/lämpötilaeroista
Lämpötilaero	Mittaustoimintojen ja vertailulämpötilan välinen lämpötilaero
Vertailulämpötila	Aseta manuaalisesti lämpötilaeroa käyttäen
Ilmakehän läpäisevyyden korjaus	Automaattinen, perustuu etäisyyteen, ilman lämpötilaan ja suhteelliseen kosteuteen

Mittausten analysointi	
Optiikan läpäisevyyden korjaus	Automaattinen, perustuu sisäisten antureiden lähettämiin signaaleihin
Emissiivisyyskorjaus	Vaihtelee välillä 0,01–1,0 tai valitaan materiaaliluettelosta
Heijastuvan näennäislämpötilan korjaus	Automaattinen, perustuu heijastuvaan lämpötilaan
Ulkoisen optiikan/ikkunoiden korjaus	Automaattinen, perustuu ikkunan läpäisyarvoihin ja lämpötilaan
Mittausten korjaukset	Emissiivisyys, heijastunut lämpötila, suhteellinen kosteus, ympäristön lämpötila, kohteen etäisyys, ulkoisen infrapunaikkunan kompensointi
Värit (paletit)	Rauta, Sateenkaari, Sateenkaari – suuri kontrasti, Kuuma valkoinen, Kuuma musta, Arktinen, Laava

Hälytys	
Värihälytys (isotermi)	• Yli • Alle • Väli • Kondensoituminen (kosteus/ilmankosteus/kastepiste) • Eriste
Mittaustoimintohälytys	Äänimerkillinen/visuaalinen hälytys (yläpuolella/alapuolella) mihin tahansa valittuun mittaustoimintoon

Asetukset	
Käyttöasetukset	Määritä käyttäjän esiasetukset, Tallennusasetukset, Ohjelmoitava painike, Asetusten palautus, Määritä kamera, Wi-Fi, GPS ja kompassi, Bluetooth, Kieli, Kellonaika ja yksiköt, Kameran tiedot
Kielet	Arabia, englanti, hollanti, italia, japani, kiina (perinteinen), kiina (yksinkertaistettu), korea, kreikka, norja, portugali, puola, ranska, ruotsi, saksa, suomi, tanska, tšekki, turkki, unkari, venäjä

Päivitystoiminnot	
Kameran ohjelmistopäivitys	Käytä PC:lle tarkoitettua FLIR Tools -ohjelmistoa

Kuvien tallennus	
Kuvien tallennus	JPEG-vakiotiedosto, sisältää digitaalikuva- ja mittaustiedot, tallennus muistikortille
Tallennusmedia	Siirrettävä tietoväline (SD- tai SDHC-kortti). Suositeltava nopeusluokka on vähintään 10.
Kuvien tallennustila	• Lämpö- ja digitaalikuvien samanaikainen tallennus samaan JPEG-tiedostoon • Mahdollisuus tallentaa digitaalikuva erilliseen JPEG-tiedostoon
Aikaväli	15 sekunnista 24 tuntiin
Tiedostomuodot	• JPEG-vakiotiedosto, sisältää mittaustiedot • CSQ, sisältää mittaustiedot
Tiedostomuodot, visuaaliset	JPEG-vakiotiedosto, yhdistetään automaattisesti vastaavaan lämpökuvaan

Kuvamerkinnät	
Ääni	60 sekuntia (Bluetooth-yhteyden kautta) tallennetaan kuvatiedostoon
Teksti	Lisää taulukko, valitse valmiista malleista

Kuvamerkinnät	
Kuvan selite	Lisää lyhyt huomautus (tallennetaan JPEG Exif -tunnisteeseen)
Luonnos	• Piirrä lämpökuvaan/digitaalikuvaan tai lisää valmiita merkintöjä • Erillinen PC-ohjelmisto, jossa kattavat raportinluontiominaisuudet
METERLiNK	Langaton yhteys (Bluetooth): FLIR-mittareihin METERLiNKin avulla

Paikkatietojärjestelmä	
GPS	Sisäänrakennetun GPS-järjestelmän paikkatiedot lisätään automaattisesti kaikkiin kuviin
Kompassi	Kameran suunta lisätään automaattisesti jokaiseen kuvaan

Kameran videotallennus	
Radiometrisen infrapunavideon tallennus	Reaaliaikainen radiometrinen tallennus (RTRR) muistikortille
Ei-radiometrisen infrapunavideon tallennus	H.264-tiedosto muistikortille
Visuaalisen videon tallennus	H.264-tiedosto muistikortille

Videon suoratoisto	
Radiometrisen infrapunavideon suoratoisto	• Täyden dynaamisen alueen pakkaamaton suoratoisto PC:llä HSI-yksikön kautta – 120 Hz, 16-bittinen koko näyttö (2 Gbit) • Reaaliaikainen radiometrinen suoratoisto (RTRS) USB-liitännän kautta, 30 Hz
Ei-radiometrisen infrapunavideon suoratoisto	• H.264-video Wi-Fi-yhteyden kautta • H.264-video USB-liitännän kautta
Visuaalisen videon suoratoisto	• H.264-video Wi-Fi-yhteyden kautta • H.264-video USB-liitännän kautta
Ikkunointi	• 30 Hz: 1 024 × 768 (täysi kuvan korkeus) • Perustana 30 Hz: 120 Hz ikkunassa 1 024 × 192 (¼ täydestä kuvan korkeudesta), lämpötila-alueelle –40…+150 °C (–40…+302 °F) • 120 Hz: 1 024 × 768 (täysi kuvan korkeus) • Perustana 120 Hz: 240 Hz ikkunassa 1 024 × 384 (puolet täydestä kuvan korkeudesta), lämpötila-alueelle 0…+650 °C (+32 … +1 202 °F) ja lämpötila-alueelle +300 … +2 000 °C (+572 … +3 632 °F)

Digitaalikamera	
Sisäänrakennettu digitaalinen kamera	5 MP, LED-valon kanssa
Digitaalikamera	Kuva-alue mukautuu infrapunalinssiin
Videolamppu	Sisäänrakennettu LED-valo

Laserosoitin	
Laser	Otetaan käyttöön erillisellä painikkeella
Laserin kohdistus	Asento näkyy automaattisesti lämpökuvassa
Laserin luokka	Luokka 2
Lasertyyppi	AlGaInP-puolijohdediodilaser, 1 mW / 635 nm (punainen)

Tiedonsiirtoliitännät	
Liitännät	USB Micro-B, Bluetooth, Wi-Fi, HDMI, USB3 Vision HSI-yksikön kautta
METERLiNK/Bluetooth	Yhteys kuulokkeisiin ja ulkoisiin antureihin
Wi-Fi	Infrastruktuuri (verkko) tai AP
SD-kortti	Yhden kortin korttipaikka irrotettaville SD-muistikorteille
Audio	Bluetooth-kuulokemikrofoni kuvien äänikommentteja varten

USB	
USB	USB Micro-B: tiedonsiirto PC-tietokoneeseen ja PC-tietokoneesta, pakkaamaton värillinen video
USB, standardi	• USB 2.0 High Speed • USB-Micro-B-liitin • USB3 Vision HSI-yksikön kautta

Video	
Videolähtö	• HDMI 640 × 480 • HDMI 1280 × 720 • DVI 640 × 480 • DVI 800 × 600
Video, liitintyyppi	HDMI, tyyppi C

Radio	
Wi-Fi	• Standardi: 802.11 b/g/n • Taajuusalue: 2 412 – 2 462 MHz • Enimmäislähtöteho: 15 dBm
METERLiNK/Bluetooth	Taajuusalue: 2 402 – 2 480 MHz, tukee versioita 2.1 ja 4.0
Antenni	Sisäinen

Sähköjärjestelmä	
Paristotyyppi	Ladattava litiumioniakku
Akun käyttöaika	>2,5 tuntia, kun lämpötila on 25 °C ja käyttö on tyypillistä
Latausjärjestelmä	Kamerassa (verkkolaite tai auton 12 voltin liitäntä) tai kaksipaikkainen laturi
Latausaika	90 %:n kapasiteetti saavutetaan 2,5 tunnissa; lataustilan ilmaisevat LED-merkkivalot
Latauslämpötila	0…+45 °C, paitsi Korean myyntialueella: +10... +45 °C
Ulkoisen virtalähteen käyttö	Verkkolaite 90–260 VAC, 50/60 Hz tai auton 12 voltin liitäntä (kaapeli vakioliittimellä, lisävaruste)
Virranhallinta	Automaattinen virran katkaisu, käyttäjän säädettävissä 5–20 minuutin välillä tai kytkettävissä pois käytöstä

Ympäristötiedot	
Käyttölämpötila	–15 °C …+50 °C
Varastointilämpötila	-40 … +70°C
Ilmankosteus (käyttö ja varastointi)	IEC 60068-2-30 / 24 tuntia, suhteellinen kosteus 95 %, 25…40 °C / 2 jaksoa

Ympäristötiedot	
EMC	• ETSI EN 301 489-1 (radio) • ETSI EN 301 489-17 • EN 61000-6-2 (Sieto) • EN 61000-6-3 (Säteily) • FCC 47 CFR Part 15 Class B (Säteily) • ICES-003
Radiotaajuusspektri	• ETSI EN 300 328 • FCC Part 15.247 • RSS-247 nro 2
Kotelointi	IP 54 (IEC 60529)
Isku	25 g (IEC 60068-2-29)
Tärinä	2 g (IEC 60068-2-6)
Turvallisuus	EN/UL/CSA/PSE 60950-1
Ergonomia	Etsimen ja 120° kääntyvän optiikkayksikön ansiosta voit suunnata kameran eri suuntiin ja pysyä samalla mukavassa kuvausasennossa

Fyysiset tiedot	
Paino	2,0 kg
Kameran koko ilman objektiivia (p × l × k)	167,2 mm × 204,5 mm × 188,3 mm
Jalustan kiinnitys	UNC ¼″-20
Kotelon materiaali	Magnesium

Takuutiedot	
Takuu	• Kahden vuoden takuu kameran osille sekä työlle • Viiden vuoden takuu akulle • Kymmenen vuoden takuu ilmaisimelle (kameran tärkein osa)

Toimitustiedot	
Pakkauksen sisältö	• Lämpökamera ja linssi • Akku (2 kpl) • Akkulaturi • Bluetooth-kuulokemikrofoni • Kalibrointitodistus • FLIR Tools+ -lisenssikortti • FLIR T10xx SC -sarja (erillisessä kovassa kuljetuslaukussa): ◦ Nopea tiedonsiirtoliitäntä ◦ USB-kaapeli (USB 3), 3 m (10 ft.) ◦ Digitaalinen I/O-liitin ◦ FLIR ResearchIR Max -lisenssikortti ◦ Ohjeet ja muu materiaali • Kova kuljetuskotelo • HDMI-HDMI-kaapeli • Linssinsuojus • Muistikortti • Kaulahihna • Virtalähde, mukana pistokkeet eri maita varten • Ohjeet ja muu materiaali • USB-kaapeli, Std A – Micro-B
EAN-13	7332558010327
UPC-12	845188010966
Alkuperämaa	Ruotsi

Tarvikkeet ja lisävarusteet:

- T199064; IR lens f=36mm (28°) with case

- T199066; IR lens f=21.2mm (45°) with case
- T199077; IR lens f=83.4mm (12°) with case
- T910814; Power supply, incl. multi plugs
- T198126; Battery charger, incl. power supply with multi plugs T6xx
- T199364ACC; Battery Li-ion 3.65 V, 8.5 Ah, 32 Wh
- T911650ACC; Memory card SD Card 8 GB
- T198509; Cigarette lighter adapter kit, 12 VDC, 1.2 m/3.9 ft.
- T910930ACC; HDMI type C to DVI cable 1.5 m
- T910891ACC; HDMI type C to HDMI type A cable 1.5 m
- 72500-0002; FLIR T10xx SC kit
- T198497; Large eyecup
- T197771ACC; Bluetooth Headset
- T911093; Tool belt
- T198533; USB cable Std A <-> Micro B
- T198586; FLIR Reporter Professional (license only)
- T198584; FLIR Tools
- T198583; FLIR Tools+ (download card incl. license key)
- APP-10002; FLIR Tools Mobile (Android Application)
- APP-10003; FLIR Tools Mobile (iPad/iPhone Application)
- T198697; FLIR ResearchIR Max + HSDR 4 (hardware sec. dev.)
- T199014; FLIR ResearchIR Max + HSDR 4 (printed license key)
- T199044; FLIR ResearchIR Max + HSDR 4 Upgrade (printed license key)
- T198696; FLIR ResearchIR Max 4 (hardware sec. dev.)
- T199013; FLIR ResearchIR Max 4 (printed license key)
- T199043; FLIR ResearchIR Max 4 Upgrade (printed license key)
- T198731; FLIR ResearchIR Standard 4 (hardware sec. dev.)
- T199012; FLIR ResearchIR Standard 4 (printed license key)
- T199042; FLIR ResearchIR Standard 4 Upgrade (printed license key)
- T199233; FLIR Atlas SDK for .NET
- T199234; FLIR Atlas SDK for MATLAB

30.16 FLIR T1040 12°

P/N: 72501-0301
Rev.: 46148

Yleiskuvaus	
FLIR T1040 on suunniteltu asiantuntijoille, jotka tarvitsevat työssään parasta mahdollista suorituskykyä ja uusinta tekniikkaa. Kamerassa yhdistyvät ergonominen muotoilu, monipuolisten ominaisuuksien mukanaan tuoma joustavuus ja huipputason kuvanlaatu: infrapunakuvien tarkkuus on 1 024 × 768 pikseliä.	
Edut: • Joustava ja monipuolinen: Monipuoliset mittaus- ja analyysitoiminnot tekevät FLIR T1040 -kamerasta joustavan työkalun kaikkiin käyttötarpeisiin. Suosikkitoimintojen käyttö on helppoa kahden ohjelmoitavan painikkeen avulla. • Paras mahdollinen suorituskyky uusimmalla tekniikalla: FLIR T1040 -kamerassa on innovatiivinen Multi Spectral Dynamic Imaging (MSX) -toiminto, jonka avulla saat otettua aiempaa yksityiskohtaisempia kuvia. Jatkuva automaattitarkennus tekee FLIR T1040 -sarjan kameroista täysin automaattisia lämpökameroita. • UltraMax-tuki: Ottamalla kamerassa käyttöön UltraMax-tekniikan voit parantaa FLIR Tools -ohjelmistoon tuotavien kuvien tarkkuutta huomattavasti.	

Kuva- ja optiset tiedot	
IR-tarkkuus	1024 × 768 pikseliä
MSX-tarkkuus	1024 × 768 pikseliä
UltraMax	Kyllä
Lämpöherkkyys/NETD	<20 mK +30 °C:ssa
Kuva-alue	12° × 9°
Pienin mahdollinen infrapunatarkennusetäisyys	1,3 m
Pienin mahdollinen infrapuna–visuaalinen-kohdistusetäisyys	1,3 m
Polttoväli	83,4 mm
Erotuskyky (IFOV)	0,20 mrad
Objektiivin tunnistus	Automaattinen
F-luku	1,2
Kuvataajuus	30 Hz
Tarkennus	Yksi kuva tai manuaalinen
Digitaalinen zoomaus	1–8×, jatkuva
Digitaalinen kuvanparannus	Mukautuva digitaalinen kohinanvaimennus

Ilmaisimen tiedot	
Ilmaisimen tyyppi	Ilmaisinmatriisi (FPA), jäähdyttämätön mikrobolometri
Spektrialue	7,5-14 µm
Ilmaisinväli	17 µm

Kuvien näyttäminen	
Näyttö	Sisäänrakennettu kosketusnäyttö, 4,3 tuuman laajakuvanestekidenäyttö, 800 × 480 pikseliä
Näytön tyyppi	Kapasitiivinen kosketusnäyttö
Automaattinen kierto	Automaattinen vaaka- tai pystykuvan valinta
Etsin	Sisäänrakennettu, 800 × 480 pikseliä
Automaattinen kuvansäätö	Jatkuva, histogrammipohjainen

Kuvien näyttäminen	
Automaattinen kuvansäätö, tyyppi	Vakio tai histogrammi kuvattavan kohteen mukaan
Manuaalinen kuvansäätö	Lineaarinen, mahdollista säätää tasoa/mittausaluetta/enimmäisarvoa/vähimmäisarvoa

Kuvien tarkastelutilat	
Kuvatilat	Lämpökuva, MSX, Kuva kuvassa, Digikamera
Infrapunakuva	Värillinen infrapunakuva
Visuaalinen kuva	Värillinen visuaalinen kuva
Multi Spectral Dynamic Imaging (MSX)	Lämpökuva, jossa yksityiskohdat näkyvät tarkemmin
Kuva kuvassa	Säädettävä ja siirrettävä lämpökuva-alue visuaalisessa kuvassa
Galleria	• Pikkukuvan / koko kuvan tarkastelu kamerassa • Mittaustulosten/palettien/kuvatilojen muokkaus kamerassa

Mittaus		
Kohteen lämpötila-alue		Tarkkuus
-40 … +150°C	-40 … +5°C	±2°C
	+5 … +100°C	±1 °C
	+100 … +150°C	±1%
0…+650 °C	0…+100°C	±2°C
	+100…+650 °C	±2 %
+300 … +2 000 °C	+300 … +2 000 °C	±2 %

HUOM

HSI-käyttöä varten (yli 30 Hz:n kuvataajuus) tyypillinen tarkkuus on ±2,5 °C (±4,5 °F) tai 2,5 % lukemasta lämpötilassa 25 °C (77 °F).

Mittausten analysointi	
Pistemittari	10
Alue	5 + 5 aluetta (ruutua ja ympyrää), joissa enimmäisarvo/vähimmäisarvo/keskiarvo
Profiili	1 viivan profiili, jossa enimmäis-/vähimmäislämpötila
Automaattinen kuuman/kylmän alueen tunnistus	Automaattiset kuuman tai kylmän kohdan pistemittarimerkinnät alueella ja profiilissa
Mittauksen esiasetukset	Ei mittauksia, Keskipiste, Kuumin piste, Kylmin piste, Käyttäjän esiasetus 1, Käyttäjän esiasetus 2
Käyttäjän esiasetukset	Käyttäjä voi valita ja yhdistellä mittauksia useista pisteistä/ikkunoista/ympyröistä/profiileista/lämpötilaeroista
Lämpötilaero	Mittaustoimintojen ja vertailulämpötilan välinen lämpötilaero
Vertailulämpötila	Aseta manuaalisesti lämpötilaeroa käyttäen
Ilmakehän läpäisevyyden korjaus	Automaattinen, perustuu etäisyyteen, ilman lämpötilaan ja suhteelliseen kosteuteen
Optiikan läpäisevyyden korjaus	Automaattinen, perustuu sisäisten antureiden lähettämiin signaaleihin
Emissiivisyyskorjaus	Vaihtelee välillä 0,01–1,0 tai valitaan materiaaliluettelosta
Heijastuvan näennäislämpötilan korjaus	Automaattinen, perustuu heijastuvaan lämpötilaan

Mittausten analysointi	
Ulkoisen optiikan/ikkunoiden korjaus	Automaattinen, perustuu ikkunan läpäisyarvoihin ja lämpötilaan
Mittausten korjaukset	Emissiivisyys, heijastunut lämpötila, suhteellinen kosteus, ympäristön lämpötila, kohteen etäisyys, ulkoisen infrapunaikkunan kompensointi
Värit (paletit)	Rauta, Sateenkaari, Sateenkaari – suuri kontrasti, Kuuma valkoinen, Kuuma musta, Arktinen, Laava

Hälytys	
Värihälytys (isotermi)	• Yli • Alle • Väli • Kondensoituminen (kosteus/ilmankosteus/kastepiste) • Eriste
Mittaustoimintohälytys	Äänimerkillinen/visuaalinen hälytys (yläpuolella/alapuolella) mihin tahansa valittuun mittaustoimintoon

Asetukset	
Käyttöasetukset	Määritä käyttäjän esiasetukset, Tallennusasetukset, Ohjelmoitava painike, Asetusten palautus, Määritä kamera, Wi-Fi, GPS ja kompassi, Bluetooth, Kieli, Kellonaika ja yksiköt, Kameran tiedot
Kielet	Arabia, englanti, hollanti, italia, japani, kiina (perinteinen), kiina (yksinkertaistettu), korea, kreikka, norja, portugali, puola, ranska, ruotsi, saksa, suomi, tanska, tšekki, turkki, unkari, venäjä

Päivitystoiminnot	
Kameran ohjelmistopäivitys	Käytä PC:lle tarkoitettua FLIR Tools -ohjelmistoa

Kuvien tallennus	
Kuvien tallennus	JPEG-vakiotiedosto, sisältää digitaalikuva- ja mittaustiedot, tallennus muistikortille
Tallennusmedia	Siirrettävä tietoväline (SD- tai SDHC-kortti). Suositeltava nopeusluokka on vähintään 10.
Kuvien tallennustila	• Lämpö- ja digitaalikuvien samanaikainen tallennus samaan JPEG-tiedostoon • Mahdollisuus tallentaa digitaalikuva erilliseen JPEG-tiedostoon
Aikaväli	15 sekunnista 24 tuntiin
Tiedostomuodot	• JPEG-vakiotiedosto, sisältää mittaustiedot • CSQ, sisältää mittaustiedot
Tiedostomuodot, visuaaliset	JPEG-vakiotiedosto, yhdistetään automaattisesti vastaavaan lämpökuvaan

Kuvamerkinnät	
Ääni	60 sekuntia (Bluetooth-yhteyden kautta) tallennetaan kuvatiedostoon
Teksti	Lisää taulukko, valitse valmiista malleista
Kuvan selite	Lisää lyhyt huomautus (tallennetaan JPEG Exif -tunnisteeseen)
Luonnos	• Piirrä lämpökuvaan/digitaalikuvaan tai lisää valmiita merkintöjä • Erillinen PC-ohjelmisto, jossa kattavat raportinluontiominaisuudet

METERLiNK	Langaton yhteys (Bluetooth): FLIR-mittareihin METERLiNKin avulla

Paikkatietojärjestelmä	
GPS	Sisäänrakennetun GPS-järjestelmän paikkatiedot lisätään automaattisesti kaikkiin kuviin
Kompassi	Kameran suunta lisätään automaattisesti jokaiseen kuvaan

Kameran videotallennus	
Radiometrisen infrapunavideon tallennus	Reaaliaikainen radiometrinen tallennus (RTRR) muistikortille
Ei-radiometrisen infrapunavideon tallennus	H.264-tiedosto muistikortille
Visuaalisen videon tallennus	H.264-tiedosto muistikortille

Videon suoratoisto	
Radiometrisen infrapunavideon suoratoisto	Reaaliaikainen radiometrinen suoratoisto (RTRS) USB-liitännän kautta
Ei-radiometrisen infrapunavideon suoratoisto	• H.264-video Wi-Fi-yhteyden kautta • H.264-video USB-liitännän kautta
Visuaalisen videon suoratoisto	• H.264-video Wi-Fi-yhteyden kautta • H.264-video USB-liitännän kautta

Digitaalikamera	
Sisäänrakennettu digitaalinen kamera	5 MP, LED-valon kanssa
Digitaalikamera	Kuva-alue mukautuu infrapunalinssiin
Videolamppu	Sisäänrakennettu LED-valo

Laserosoitin	
Laser	Otetaan käyttöön erillisellä painikkeella
Laserin kohdistus	Asento näkyy automaattisesti lämpökuvassa
Laserin luokka	Luokka 2
Lasertyyppi	AlGaInP-puolijohdediodilaser, 1 mW / 635 nm (punainen)

Tiedonsiirtoliitännät	
Liitännät	USB Micro-B, Bluetooth, Wi-Fi, HDMI
METERLiNK/Bluetooth	Yhteys kuulokkeisiin ja ulkoisiin antureihin
Wi-Fi	Infrastruktuuri (verkko) tai AP
SD-kortti	Yhden kortin korttipaikka irrotettaville SD-muistikorteille
Audio	Bluetooth-kuulokemikrofoni kuvien äänikommentteja varten

USB	
USB	USB Micro-B: tiedonsiirto PC-tietokoneeseen ja PC-tietokoneesta, pakkaamaton värillinen video
USB, standardi	• USB 2.0 High Speed • USB-Micro-B-liitin

Video	
Videolähtö	• HDMI 640 × 480 • HDMI 1280 × 720 • DVI 640 × 480 • DVI 800 × 600
Video, liitintyyppi	HDMI, tyyppi C

Radio	
Wi-Fi	• Standardi: 802.11 b/g/n • Taajuusalue: 2 412 – 2 462 MHz • Enimmäislähtöteho: 15 dBm
METERLiNK/Bluetooth	Taajuusalue: 2 402 – 2 480 MHz, tukee versioita 2.1 ja 4.0
Antenni	Sisäinen

Sähköjärjestelmä	
Paristotyyppi	Ladattava litiumioniakku
Akun käyttöaika	>2,5 tuntia, kun lämpötila on 25 °C ja käyttö on tyypillistä
Latausjärjestelmä	Kamerassa (verkkolaite tai auton 12 voltin liitäntä) tai kaksipaikkainen laturi
Latausaika	90 %:n kapasiteetti saavutetaan 2,5 tunnissa; lataustilan ilmaisevat LED-merkkivalot
Latauslämpötila	0…+45 °C, paitsi Korean myyntialueella: +10... +45 °C
Ulkoisen virtalähteen käyttö	Verkkolaite 90–260 VAC, 50/60 Hz tai auton 12 voltin liitäntä (kaapeli vakioliittimellä, lisävaruste)
Virranhallinta	Automaattinen virran katkaisu, käyttäjän säädettävissä 5–20 minuutin välillä tai kytkettävissä pois käytöstä

Ympäristötiedot	
Käyttölämpötila	–15 °C …+50 °C
Varastointilämpötila	-40 … +70°C
Ilmankosteus (käyttö ja varastointi)	IEC 60068-2-30 / 24 tuntia, suhteellinen kosteus 95 %, 25…40 °C / 2 jaksoa
EMC	• ETSI EN 301 489-1 (radio) • ETSI EN 301 489-17 • EN 61000-6-2 (Sieto) • EN 61000-6-3 (Säteily) • FCC 47 CFR Part 15 Class B (Säteily) • ICES-003
Radiotaajuusspektri	• ETSI EN 300 328 • FCC Part 15.247 • RSS-247 nro 2
Kotelointi	IP 54 (IEC 60529)
Isku	25 g (IEC 60068-2-29)
Tärinä	2 g (IEC 60068-2-6)
Turvallisuus	EN/UL/CSA/PSE 60950-1
Ergonomia	Etsimen ja 120° kääntyvän optiikkayksikön ansiosta voit suunnata kameran eri suuntiin ja pysyä samalla mukavassa kuvausasennossa

Fyysiset tiedot	
Paino	2,1 kg
Kameran koko ilman objektiivia (p × l × k)	167,2 mm × 204,5 mm × 188,3 mm
Jalustan kiinnitys	UNC ¼″-20
Kotelon materiaali	Magnesium

Takuutiedot	
Takuu	• Kahden vuoden takuu kameran osille sekä työlle • Viiden vuoden takuu akulle • Kymmenen vuoden takuu ilmaisimelle (kameran tärkein osa)

Toimitustiedot	
Pakkauksen sisältö	• Lämpökamera ja linssi • Akku (2 kpl) • Akkulaturi • Bluetooth-kuulokemikrofoni • Kalibrointitodistus • FLIR Tools+ -lisenssikortti • Kova kuljetuskotelo • HDMI-HDMI-kaapeli • Linssinsuojus • Muistikortti • Kaulahihna • Virtalähde, mukana pistokkeet eri maita varten • Ohjeet ja muu materiaali • USB-kaapeli, Std A – Micro-B
EAN-13	7332558010389
UPC-12	845188011031
Alkuperämaa	Ruotsi

Tarvikkeet ja lisävarusteet:

- T199064; IR lens f=36mm (28°) with case
- T199066; IR lens f=21.2mm (45°) with case
- T199077; IR lens f=83.4mm (12°) with case
- T910814; Power supply, incl. multi plugs
- T198126; Battery charger, incl. power supply with multi plugs T6xx
- T199364ACC; Battery Li-ion 3.65 V, 8.5 Ah, 32 Wh
- T911650ACC; Memory card SD Card 8 GB
- T198509; Cigarette lighter adapter kit, 12 VDC, 1.2 m/3.9 ft.
- T910930ACC; HDMI type C to DVI cable 1.5 m
- T910891ACC; HDMI type C to HDMI type A cable 1.5 m
- T198497; Large eyecup
- T197771ACC; Bluetooth Headset
- T911093; Tool belt
- T198533; USB cable Std A <-> Micro B
- T198586; FLIR Reporter Professional (license only)
- T198584; FLIR Tools
- T198583; FLIR Tools+ (download card incl. license key)
- APP-10002; FLIR Tools Mobile (Android Application)
- APP-10003; FLIR Tools Mobile (iPad/iPhone Application)
- T199233; FLIR Atlas SDK for .NET
- T199234; FLIR Atlas SDK for MATLAB

30.17 FLIR T1040 28°

P/N: 72501-0302
Rev.: 46149

Yleiskuvaus	
FLIR T1040 on suunniteltu asiantuntijoille, jotka tarvitsevat työssään parasta mahdollista suorituskykyä ja uusinta tekniikkaa. Kamerassa yhdistyvät ergonominen muotoilu, monipuolisten ominaisuuksien mukanaan tuoma joustavuus ja huipputason kuvanlaatu: infrapunakuvien tarkkuus on 1 024 × 768 pikseliä.	
Edut: • Joustava ja monipuolinen: Monipuoliset mittaus- ja analyysitoiminnot tekevät FLIR T1040 -kamerasta joustavan työkalun kaikkiin käyttötarpeisiin. Suosikkitoimintojen käyttö on helppoa kahden ohjelmoitavan painikkeen avulla. • Paras mahdollinen suorituskyky uusimmalla tekniikalla: FLIR T1040 -kamerassa on innovatiivinen Multi Spectral Dynamic Imaging (MSX) -toiminto, jonka avulla saat otettua aiempaa yksityiskohtaisempia kuvia. Jatkuva automaattitarkennus tekee FLIR T1040 -sarjan kameroista täysin automaattisia lämpökameroita. • UltraMax-tuki: Ottamalla kamerassa käyttöön UltraMax-tekniikan voit parantaa FLIR Tools -ohjelmistoon tuotavien kuvien tarkkuutta huomattavasti.	

Kuva- ja optiset tiedot	
IR-tarkkuus	1024 × 768 pikseliä
MSX-tarkkuus	1024 × 768 pikseliä
UltraMax	Kyllä
Lämpöherkkyys/NETD	<20 mK +30 °C:ssa
Kuva-alue	28° × 21°
Pienin mahdollinen infrapunatarkennusetäisyys	0,4 m
Pienin mahdollinen infrapuna–visuaalinen-kohdistusetäisyys	0,4 m
Polttoväli	36 mm
Erotuskyky (IFOV)	0,47 mrad
Objektiivin tunnistus	Automaattinen
F-luku	1,15
Kuvataajuus	30 Hz
Tarkennus	Yksi kuva tai manuaalinen
Digitaalinen zoomaus	1–8×, jatkuva
Digitaalinen kuvanparannus	Mukautuva digitaalinen kohinanvaimennus

Ilmaisimen tiedot	
Ilmaisimen tyyppi	Ilmaisinmatriisi (FPA), jäähdyttämätön mikrobolometri
Spektrialue	7,5-14 µm
Ilmaisinväli	17 µm

Kuvien näyttäminen	
Näyttö	Sisäänrakennettu kosketusnäyttö, 4,3 tuuman laajakuvanestekidenäyttö, 800 × 480 pikseliä
Näytön tyyppi	Kapasitiivinen kosketusnäyttö
Automaattinen kierto	Automaattinen vaaka- tai pystykuvan valinta
Etsin	Sisäänrakennettu, 800 × 480 pikseliä
Automaattinen kuvansäätö	Jatkuva, histogrammipohjainen

Kuvien näyttäminen	
Automaattinen kuvansäätö, tyyppi	Vakio tai histogrammi kuvattavan kohteen mukaan
Manuaalinen kuvansäätö	Lineaarinen, mahdollista säätää tasoa/mittausaluetta/enimmäisarvoa/vähimmäisarvoa

Kuvien tarkastelutilat	
Kuvatilat	Lämpökuva, MSX, Kuva kuvassa, Digikamera
Infrapunakuva	Värillinen infrapunakuva
Visuaalinen kuva	Värillinen visuaalinen kuva
Multi Spectral Dynamic Imaging (MSX)	Lämpökuva, jossa yksityiskohdat näkyvät tarkemmin
Kuva kuvassa	Säädettävä ja siirrettävä lämpökuva-alue visuaalisessa kuvassa
Galleria	• Pikkukuvan / koko kuvan tarkastelu kamerassa • Mittaustulosten/palettien/kuvatilojen muokkaus kamerassa

Mittaus		
Kohteen lämpötila-alue		Tarkkuus
-40 … +150°C	-40 … +5°C	±2°C
	+5 … +100°C	±1 °C
	+100 … +150°C	±1%
0…+650 °C	0…+100°C	±2°C
	+100…+650 °C	±2 %
+300 … +2 000 °C	+300 … +2 000 °C	±2 %

HUOM

HSI-käyttöä varten (yli 30 Hz:n kuvataajuus) tyypillinen tarkkuus on ±2,5 °C (±4,5 °F) tai 2,5 % lukemasta lämpötilassa 25 °C (77 °F).

Mittausten analysointi	
Pistemittari	10
Alue	5 + 5 aluetta (ruutua ja ympyrää), joissa enimmäisarvo/vähimmäisarvo/keskiarvo
Profiili	1 viivan profiili, jossa enimmäis-/vähimmäislämpötila
Automaattinen kuuman/kylmän alueen tunnistus	Automaattiset kuuman tai kylmän kohdan pistemittarimerkinnät alueella ja profiilissa
Mittauksen esiasetukset	Ei mittauksia, Keskipiste, Kuumin piste, Kylmin piste, Käyttäjän esiasetus 1, Käyttäjän esiasetus 2
Käyttäjän esiasetukset	Käyttäjä voi valita ja yhdistellä mittauksia useista pisteistä/ikkunoista/ympyröistä/profiileista/lämpötilaeroista
Lämpötilaero	Mittaustoimintojen ja vertailulämpötilan välinen lämpötilaero
Vertailulämpötila	Aseta manuaalisesti lämpötilaeroa käyttäen
Ilmakehän läpäisevyyden korjaus	Automaattinen, perustuu etäisyyteen, ilman lämpötilaan ja suhteelliseen kosteuteen
Optiikan läpäisevyyden korjaus	Automaattinen, perustuu sisäisten antureiden lähettämiin signaaleihin
Emissiivisyyskorjaus	Vaihtelee välillä 0,01–1,0 tai valitaan materiaaliluettelosta
Heijastuvan näennäislämpötilan korjaus	Automaattinen, perustuu heijastuvaan lämpötilaan

Mittausten analysointi	
Ulkoisen optiikan/ikkunoiden korjaus	Automaattinen, perustuu ikkunan läpäisyarvoihin ja lämpötilaan
Mittausten korjaukset	Emissiivisyys, heijastunut lämpötila, suhteellinen kosteus, ympäristön lämpötila, kohteen etäisyys, ulkoisen infrapunaikkunan kompensointi
Värit (paletit)	Rauta, Sateenkaari, Sateenkaari – suuri kontrasti, Kuuma valkoinen, Kuuma musta, Arktinen, Laava

Hälytys	
Värihälytys (isotermi)	• Yli • Alle • Väli • Kondensoituminen (kosteus/ilmankosteus/kastepiste) • Eriste
Mittaustoimintohälytys	Äänimerkillinen/visuaalinen hälytys (yläpuolella/alapuolella) mihin tahansa valittuun mittaustoimintoon

Asetukset	
Käyttöasetukset	Määritä käyttäjän esiasetukset, Tallennusasetukset, Ohjelmoitava painike, Asetusten palautus, Määritä kamera, Wi-Fi, GPS ja kompassi, Bluetooth, Kieli, Kellonaika ja yksiköt, Kameran tiedot
Kielet	Arabia, englanti, hollanti, italia, japani, kiina (perinteinen), kiina (yksinkertaistettu), korea, kreikka, norja, portugali, puola, ranska, ruotsi, saksa, suomi, tanska, tšekki, turkki, unkari, venäjä

Päivitystoiminnot	
Kameran ohjelmistopäivitys	Käytä PC:lle tarkoitettua FLIR Tools -ohjelmistoa

Kuvien tallennus	
Kuvien tallennus	JPEG-vakiotiedosto, sisältää digitaalikuva- ja mittaustiedot, tallennus muistikortille
Tallennusmedia	Siirrettävä tietoväline (SD- tai SDHC-kortti). Suositeltava nopeusluokka on vähintään 10.
Kuvien tallennustila	• Lämpö- ja digitaalikuvien samanaikainen tallennus samaan JPEG-tiedostoon • Mahdollisuus tallentaa digitaalikuva erilliseen JPEG-tiedostoon
Aikaväli	15 sekunnista 24 tuntiin
Tiedostomuodot	• JPEG-vakiotiedosto, sisältää mittaustiedot • CSQ, sisältää mittaustiedot
Tiedostomuodot, visuaaliset	JPEG-vakiotiedosto, yhdistetään automaattisesti vastaavaan lämpökuvaan

Kuvamerkinnät	
Ääni	60 sekuntia (Bluetooth-yhteyden kautta) tallennetaan kuvatiedostoon
Teksti	Lisää taulukko, valitse valmiista malleista
Kuvan selite	Lisää lyhyt huomautus (tallennetaan JPEG Exif -tunnisteeseen)
Luonnos	• Piirrä lämpökuvaan/digitaalikuvaan tai lisää valmiita merkintöjä • Erillinen PC-ohjelmisto, jossa kattavat raportinluontiominaisuudet

METERLiNK	Langaton yhteys (Bluetooth): FLIR-mittareihin METERLiNKin avulla

Paikkatietojärjestelmä	
GPS	Sisäänrakennetun GPS-järjestelmän paikkatiedot lisätään automaattisesti kaikkiin kuviin
Kompassi	Kameran suunta lisätään automaattisesti jokaiseen kuvaan

Kameran videotallennus	
Radiometrisen infrapunavideon tallennus	Reaaliaikainen radiometrinen tallennus (RTRR) muistikortille
Ei-radiometrisen infrapunavideon tallennus	H.264-tiedosto muistikortille
Visuaalisen videon tallennus	H.264-tiedosto muistikortille

Videon suoratoisto	
Radiometrisen infrapunavideon suoratoisto	Reaaliaikainen radiometrinen suoratoisto (RTRS) USB-liitännän kautta
Ei-radiometrisen infrapunavideon suoratoisto	• H.264-video Wi-Fi-yhteyden kautta • H.264-video USB-liitännän kautta
Visuaalisen videon suoratoisto	• H.264-video Wi-Fi-yhteyden kautta • H.264-video USB-liitännän kautta

Digitaalikamera	
Sisäänrakennettu digitaalinen kamera	5 MP, LED-valon kanssa
Digitaalikamera	Kuva-alue mukautuu infrapunalinssiin
Videolamppu	Sisäänrakennettu LED-valo

Laserosoitin	
Laser	Otetaan käyttöön erillisellä painikkeella
Laserin kohdistus	Asento näkyy automaattisesti lämpökuvassa
Laserin luokka	Luokka 2
Lasertyyppi	AlGaInP-puolijohdediodilaser, 1 mW / 635 nm (punainen)

Tiedonsiirtoliitännät	
Liitännät	USB Micro-B, Bluetooth, Wi-Fi, HDMI
METERLiNK/Bluetooth	Yhteys kuulokkeisiin ja ulkoisiin antureihin
Wi-Fi	Infrastruktuuri (verkko) tai AP
SD-kortti	Yhden kortin korttipaikka irrotettaville SD-muistikorteille
Audio	Bluetooth-kuulokemikrofoni kuvien äänikommentteja varten

USB	
USB	USB Micro-B: tiedonsiirto PC-tietokoneeseen ja PC-tietokoneesta, pakkaamaton värillinen video
USB, standardi	• USB 2.0 High Speed • USB-Micro-B-liitin

Video	
Videolähtö	• HDMI 640 × 480 • HDMI 1280 × 720 • DVI 640 × 480 • DVI 800 × 600
Video, liitintyyppi	HDMI, tyyppi C

Radio	
Wi-Fi	• Standardi: 802.11 b/g/n • Taajuusalue: 2 412 – 2 462 MHz • Enimmäislähtöteho: 15 dBm
METERLiNK/Bluetooth	Taajuusalue: 2 402 – 2 480 MHz, tukee versioita 2.1 ja 4.0
Antenni	Sisäinen

Sähköjärjestelmä	
Paristotyyppi	Ladattava litiumioniakku
Akun käyttöaika	>2,5 tuntia, kun lämpötila on 25 °C ja käyttö on tyypillistä
Latausjärjestelmä	Kamerassa (verkkolaite tai auton 12 voltin liitäntä) tai kaksipaikkainen laturi
Latausaika	90 %:n kapasiteetti saavutetaan 2,5 tunnissa; lataustilan ilmaisevat LED-merkkivalot
Latauslämpötila	0…+45 °C, paitsi Korean myyntialueella: +10... +45 °C
Ulkoisen virtalähteen käyttö	Verkkolaite 90–260 VAC, 50/60 Hz tai auton 12 voltin liitäntä (kaapeli vakioliittimellä, lisävaruste)
Virranhallinta	Automaattinen virran katkaisu, käyttäjän säädettävissä 5–20 minuutin välillä tai kytkettävissä pois käytöstä

Ympäristötiedot	
Käyttölämpötila	–15 °C …+50 °C
Varastointilämpötila	-40 … +70°C
Ilmankosteus (käyttö ja varastointi)	IEC 60068-2-30 / 24 tuntia, suhteellinen kosteus 95 %, 25…40 °C / 2 jaksoa
EMC	• ETSI EN 301 489-1 (radio) • ETSI EN 301 489-17 • EN 61000-6-2 (Sieto) • EN 61000-6-3 (Säteily) • FCC 47 CFR Part 15 Class B (Säteily) • ICES-003
Radiotaajuusspektri	• ETSI EN 300 328 • FCC Part 15.247 • RSS-247 nro 2
Kotelointi	IP 54 (IEC 60529)
Isku	25 g (IEC 60068-2-29)
Tärinä	2 g (IEC 60068-2-6)
Turvallisuus	EN/UL/CSA/PSE 60950-1
Ergonomia	Etsimen ja 120° kääntyvän optiikkayksikön ansiosta voit suunnata kameran eri suuntiin ja pysyä samalla mukavassa kuvausasennossa

Fyysiset tiedot	
Paino	1,9 kg
Kameran koko ilman objektiivia (p × l × k)	167,2 mm × 204,5 mm × 188,3 mm
Jalustan kiinnitys	UNC ¼″-20
Kotelon materiaali	Magnesium

Takuutiedot	
Takuu	• Kahden vuoden takuu kameran osille sekä työlle • Viiden vuoden takuu akulle • Kymmenen vuoden takuu ilmaisimelle (kameran tärkein osa)

Toimitustiedot	
Pakkauksen sisältö	• Lämpökamera ja linssi • Akku (2 kpl) • Akkulaturi • Bluetooth-kuulokemikrofoni • Kalibrointitodistus • FLIR Tools+ -lisenssikortti • Kova kuljetuskotelo • HDMI-HDMI-kaapeli • Linssinsuojus • Muistikortti • Kaulahihna • Virtalähde, mukana pistokkeet eri maita varten • Ohjeet ja muu materiaali • USB-kaapeli, Std A – Micro-B
EAN-13	7332558010396
UPC-12	845188011048
Alkuperämaa	Ruotsi

Tarvikkeet ja lisävarusteet:

- T199064; IR lens f=36mm (28°) with case
- T199065; Close-up lens 3x (51 micron) with case
- T199066; IR lens f=21.2mm (45°) with case
- T199077; IR lens f=83.4mm (12°) with case
- T910814; Power supply, incl. multi plugs
- T198126; Battery charger, incl. power supply with multi plugs T6xx
- T199364ACC; Battery Li-ion 3.65 V, 8.5 Ah, 32 Wh
- T911650ACC; Memory card SD Card 8 GB
- T198509; Cigarette lighter adapter kit, 12 VDC, 1.2 m/3.9 ft.
- T910930ACC; HDMI type C to DVI cable 1.5 m
- T910891ACC; HDMI type C to HDMI type A cable 1.5 m
- T198497; Large eyecup
- T197771ACC; Bluetooth Headset
- T911093; Tool belt
- T198533; USB cable Std A <-> Micro B
- T198586; FLIR Reporter Professional (license only)
- T198584; FLIR Tools
- T198583; FLIR Tools+ (download card incl. license key)
- APP-10002; FLIR Tools Mobile (Android Application)
- APP-10003; FLIR Tools Mobile (iPad/iPhone Application)
- T199233; FLIR Atlas SDK for .NET
- T199234; FLIR Atlas SDK for MATLAB

30.18 FLIR T1040 45°

P/N: 72501-0303
Rev.: 46150

Yleiskuvaus	
FLIR T1040 on suunniteltu asiantuntijoille, jotka tarvitsevat työssään parasta mahdollista suorituskykyä ja uusinta tekniikkaa. Kamerassa yhdistyvät ergonominen muotoilu, monipuolisten ominaisuuksien mukanaan tuoma joustavuus ja huipputason kuvanlaatu: infrapunakuvien tarkkuus on 1 024 × 768 pikseliä.	
Edut: • Joustava ja monipuolinen: Monipuoliset mittaus- ja analyysitoiminnot tekevät FLIR T1040 -kamerasta joustavan työkalun kaikkiin käyttötarpeisiin. Suosikkitoimintojen käyttö on helppoa kahden ohjelmoitavan painikkeen avulla. • Paras mahdollinen suorituskyky uusimmalla tekniikalla: FLIR T1040 -kamerassa on innovatiivinen Multi Spectral Dynamic Imaging (MSX) -toiminto, jonka avulla saat otettua aiempaa yksityiskohtaisempia kuvia. Jatkuva automaattitarkennus tekee FLIR T1040 -sarjan kameroista täysin automaattisia lämpökameroita. • UltraMax-tuki: Ottamalla kamerassa käyttöön UltraMax-tekniikan voit parantaa FLIR Tools -ohjelmistoon tuotavien kuvien tarkkuutta huomattavasti.	

Kuva- ja optiset tiedot	
IR-tarkkuus	1024 × 768 pikseliä
MSX-tarkkuus	1024 × 768 pikseliä
UltraMax	Kyllä
Lämpöherkkyys/NETD	<20 mK +30 °C:ssa
Kuva-alue	45° × 34°
Pienin mahdollinen infrapunatarkennusetäisyys	0,2 m
Pienin mahdollinen infrapuna–visuaalinen-kohdistusetäisyys	0,5 m
Polttoväli	21,2 mm
Erotuskyky (IFOV)	0,80 mrad
Objektiivin tunnistus	Automaattinen
F-luku	1,1
Kuvataajuus	30 Hz
Tarkennus	Yksi kuva tai manuaalinen
Digitaalinen zoomaus	1–8×, jatkuva
Digitaalinen kuvanparannus	Mukautuva digitaalinen kohinanvaimennus

Ilmaisimen tiedot	
Ilmaisimen tyyppi	Ilmaisinmatriisi (FPA), jäähdyttämätön mikrobolometri
Spektrialue	7,5-14 µm
Ilmaisinväli	17 µm

Kuvien näyttäminen	
Näyttö	Sisäänrakennettu kosketusnäyttö, 4,3 tuuman laajakuvanestekidenäyttö, 800 × 480 pikseliä
Näytön tyyppi	Kapasitiivinen kosketusnäyttö
Automaattinen kierto	Automaattinen vaaka- tai pystykuvan valinta
Etsin	Sisäänrakennettu, 800 × 480 pikseliä
Automaattinen kuvansäätö	Jatkuva, histogrammipohjainen

Kuvien näyttäminen	
Automaattinen kuvansäätö, tyyppi	Vakio tai histogrammi kuvattavan kohteen mukaan
Manuaalinen kuvansäätö	Lineaarinen, mahdollista säätää tasoa/mittausaluetta/enimmäisarvoa/vähimmäisarvoa

Kuvien tarkastelutilat	
Kuvatilat	Lämpökuva, MSX, Kuva kuvassa, Digikamera
Infrapunakuva	Värillinen infrapunakuva
Visuaalinen kuva	Värillinen visuaalinen kuva
Multi Spectral Dynamic Imaging (MSX)	Lämpökuva, jossa yksityiskohdat näkyvät tarkemmin
Kuva kuvassa	Säädettävä ja siirrettävä lämpökuva-alue visuaalisessa kuvassa
Galleria	• Pikkukuvan / koko kuvan tarkastelu kamerassa • Mittaustulosten/palettien/kuvatilojen muokkaus kamerassa

Mittaus		
Kohteen lämpötila-alue		Tarkkuus
-40 … +150°C	-40 … +5°C	±2°C
	+5 … +100°C	±1 °C
	+100 … +150°C	±1%
0…+650 °C	0…+100°C	±2°C
	+100…+650 °C	±2 %
+300 … +2 000 °C	+300 … +2 000 °C	±2 %

HUOM

HSI-käyttöä varten (yli 30 Hz:n kuvataajuus) tyypillinen tarkkuus on ±2,5 °C (±4,5 °F) tai 2,5 % lukemasta lämpötilassa 25 °C (77 °F).

Mittausten analysointi	
Pistemittari	10
Alue	5 + 5 aluetta (ruutua ja ympyrää), joissa enimmäisarvo/vähimmäisarvo/keskiarvo
Profiili	1 viivan profiili, jossa enimmäis-/vähimmäislämpötila
Automaattinen kuuman/kylmän alueen tunnistus	Automaattiset kuuman tai kylmän kohdan pistemittarimerkinnät alueella ja profiilissa
Mittauksen esiasetukset	Ei mittauksia, Keskipiste, Kuumin piste, Kylmin piste, Käyttäjän esiasetus 1, Käyttäjän esiasetus 2
Käyttäjän esiasetukset	Käyttäjä voi valita ja yhdistellä mittauksia useista pisteistä/ikkunoista/ympyröistä/profiileista/lämpötilaeroista
Lämpötilaero	Mittaustoimintojen ja vertailulämpötilan välinen lämpötilaero
Vertailulämpötila	Aseta manuaalisesti lämpötilaeroa käyttäen
Ilmakehän läpäisevyyden korjaus	Automaattinen, perustuu etäisyyteen, ilman lämpötilaan ja suhteelliseen kosteuteen
Optiikan läpäisevyyden korjaus	Automaattinen, perustuu sisäisten antureiden lähettämiin signaaleihin
Emissiivisyyskorjaus	Vaihtelee välillä 0,01–1,0 tai valitaan materiaaliluettelosta
Heijastuvan näennäislämpötilan korjaus	Automaattinen, perustuu heijastuvaan lämpötilaan

Mittausten analysointi	
Ulkoisen optiikan/ikkunoiden korjaus	Automaattinen, perustuu ikkunan läpäisyarvoihin ja lämpötilaan
Mittausten korjaukset	Emissiivisyys, heijastunut lämpötila, suhteellinen kosteus, ympäristön lämpötila, kohteen etäisyys, ulkoisen infrapunaikkunan kompensointi
Värit (paletit)	Rauta, Sateenkaari, Sateenkaari – suuri kontrasti, Kuuma valkoinen, Kuuma musta, Arktinen, Laava

Hälytys	
Värihälytys (isotermi)	• Yli • Alle • Väli • Kondensoituminen (kosteus/ilmankosteus/kastepiste) • Eriste
Mittaustoimintohälytys	Äänimerkillinen/visuaalinen hälytys (yläpuolella/alapuolella) mihin tahansa valittuun mittaustoimintoon

Asetukset	
Käyttöasetukset	Määritä käyttäjän esiasetukset, Tallennusasetukset, Ohjelmoitava painike, Asetusten palautus, Määritä kamera, Wi-Fi, GPS ja kompassi, Bluetooth, Kieli, Kellonaika ja yksiköt, Kameran tiedot
Kielet	Arabia, englanti, hollanti, italia, japani, kiina (perinteinen), kiina (yksinkertaistettu), korea, kreikka, norja, portugali, puola, ranska, ruotsi, saksa, suomi, tanska, tšekki, turkki, unkari, venäjä

Päivitystoiminnot	
Kameran ohjelmistopäivitys	Käytä PC:lle tarkoitettua FLIR Tools -ohjelmistoa

Kuvien tallennus	
Kuvien tallennus	JPEG-vakiotiedosto, sisältää digitaalikuva- ja mittaustiedot, tallennus muistikortille
Tallennusmedia	Siirrettävä tietoväline (SD- tai SDHC-kortti). Suositeltava nopeusluokka on vähintään 10.
Kuvien tallennustila	• Lämpö- ja digitaalikuvien samanaikainen tallennus samaan JPEG-tiedostoon • Mahdollisuus tallentaa digitaalikuva erilliseen JPEG-tiedostoon
Aikaväli	15 sekunnista 24 tuntiin
Tiedostomuodot	• JPEG-vakiotiedosto, sisältää mittaustiedot • CSQ, sisältää mittaustiedot
Tiedostomuodot, visuaaliset	JPEG-vakiotiedosto, yhdistetään automaattisesti vastaavaan lämpökuvaan

Kuvamerkinnät	
Ääni	60 sekuntia (Bluetooth-yhteyden kautta) tallennetaan kuvatiedostoon
Teksti	Lisää taulukko, valitse valmiista malleista
Kuvan selite	Lisää lyhyt huomautus (tallennetaan JPEG Exif -tunnisteeseen)
Luonnos	• Piirrä lämpökuvaan/digitaalikuvaan tai lisää valmiita merkintöjä • Erillinen PC-ohjelmisto, jossa kattavat raportinluontiominaisuudet

METERLiNK	Langaton yhteys (Bluetooth): FLIR-mittareihin METERLiNKin avulla

Paikkatietojärjestelmä	
GPS	Sisäänrakennetun GPS-järjestelmän paikkatiedot lisätään automaattisesti kaikkiin kuviin
Kompassi	Kameran suunta lisätään automaattisesti jokaiseen kuvaan

Kameran videotallennus	
Radiometrisen infrapunavideon tallennus	Reaaliaikainen radiometrinen tallennus (RTRR) muistikortille
Ei-radiometrisen infrapunavideon tallennus	H.264-tiedosto muistikortille
Visuaalisen videon tallennus	H.264-tiedosto muistikortille

Videon suoratoisto	
Radiometrisen infrapunavideon suoratoisto	Reaaliaikainen radiometrinen suoratoisto (RTRS) USB-liitännän kautta
Ei-radiometrisen infrapunavideon suoratoisto	• H.264-video Wi-Fi-yhteyden kautta • H.264-video USB-liitännän kautta
Visuaalisen videon suoratoisto	• H.264-video Wi-Fi-yhteyden kautta • H.264-video USB-liitännän kautta

Digitaalikamera	
Sisäänrakennettu digitaalinen kamera	5 MP, LED-valon kanssa
Digitaalikamera	Kuva-alue mukautuu infrapunalinssiin
Videolamppu	Sisäänrakennettu LED-valo

Laserosoitin	
Laser	Otetaan käyttöön erillisellä painikkeella
Laserin kohdistus	Asento näkyy automaattisesti lämpökuvassa
Laserin luokka	Luokka 2
Lasertyyppi	AlGaInP-puolijohdediodilaser, 1 mW / 635 nm (punainen)

Tiedonsiirtoliitännät	
Liitännät	USB Micro-B, Bluetooth, Wi-Fi, HDMI
METERLiNK/Bluetooth	Yhteys kuulokkeisiin ja ulkoisiin antureihin
Wi-Fi	Infrastruktuuri (verkko) tai AP
SD-kortti	Yhden kortin korttipaikka irrotettaville SD-muistikorteille
Audio	Bluetooth-kuulokemikrofoni kuvien äänikommentteja varten

USB	
USB	USB Micro-B: tiedonsiirto PC-tietokoneeseen ja PC-tietokoneesta, pakkaamaton värillinen video
USB, standardi	• USB 2.0 High Speed • USB-Micro-B-liitin

Video	
Videolähtö	• HDMI 640 × 480 • HDMI 1280 × 720 • DVI 640 × 480 • DVI 800 × 600
Video, liitintyyppi	HDMI, tyyppi C

Radio	
Wi-Fi	• Standardi: 802.11 b/g/n • Taajuusalue: 2 412 – 2 462 MHz • Enimmäislähtöteho: 15 dBm
METERLiNK/Bluetooth	Taajuusalue: 2 402 – 2 480 MHz, tukee versioita 2.1 ja 4.0
Antenni	Sisäinen

Sähköjärjestelmä	
Paristotyyppi	Ladattava litiumioniakku
Akun käyttöaika	>2,5 tuntia, kun lämpötila on 25 °C ja käyttö on tyypillistä
Latausjärjestelmä	Kamerassa (verkkolaite tai auton 12 voltin liitäntä) tai kaksipaikkainen laturi
Latausaika	90 %:n kapasiteetti saavutetaan 2,5 tunnissa; lataustilan ilmaisevat LED-merkkivalot
Latauslämpötila	0…+45 °C, paitsi Korean myyntialueella: +10... +45 °C
Ulkoisen virtalähteen käyttö	Verkkolaite 90–260 VAC, 50/60 Hz tai auton 12 voltin liitäntä (kaapeli vakioliittimellä, lisävaruste)
Virranhallinta	Automaattinen virran katkaisu, käyttäjän säädettävissä 5–20 minuutin välillä tai kytkettävissä pois käytöstä

Ympäristötiedot	
Käyttölämpötila	–15 °C …+50 °C
Varastointilämpötila	-40 … +70°C
Ilmankosteus (käyttö ja varastointi)	IEC 60068-2-30 / 24 tuntia, suhteellinen kosteus 95 %, 25…40 °C / 2 jaksoa
EMC	• ETSI EN 301 489-1 (radio) • ETSI EN 301 489-17 • EN 61000-6-2 (Sieto) • EN 61000-6-3 (Säteily) • FCC 47 CFR Part 15 Class B (Säteily) • ICES-003
Radiotaajuusspektri	• ETSI EN 300 328 • FCC Part 15.247 • RSS-247 nro 2
Kotelointi	IP 54 (IEC 60529)
Isku	25 g (IEC 60068-2-29)
Tärinä	2 g (IEC 60068-2-6)
Turvallisuus	EN/UL/CSA/PSE 60950-1
Ergonomia	Etsimen ja 120° kääntyvän optiikkayksikön ansiosta voit suunnata kameran eri suuntiin ja pysyä samalla mukavassa kuvausasennossa

Fyysiset tiedot	
Paino	2,0 kg
Kameran koko ilman objektiivia (p × l × k)	167,2 mm × 204,5 mm × 188,3 mm
Jalustan kiinnitys	UNC ¼″-20
Kotelon materiaali	Magnesium

Takuutiedot	
Takuu	• Kahden vuoden takuu kameran osille sekä työlle • Viiden vuoden takuu akulle • Kymmenen vuoden takuu ilmaisimelle (kameran tärkein osa)

Toimitustiedot	
Pakkauksen sisältö	• Lämpökamera ja linssi • Akku (2 kpl) • Akkulaturi • Bluetooth-kuulokemikrofoni • Kalibrointitodistus • FLIR Tools+ -lisenssikortti • Kova kuljetuskotelo • HDMI-HDMI-kaapeli • Linssinsuojus • Muistikortti • Kaulahihna • Virtalähde, mukana pistokkeet eri maita varten • Ohjeet ja muu materiaali • USB-kaapeli, Std A – Micro-B
EAN-13	7332558010402
UPC-12	845188011055
Alkuperämaa	Ruotsi

Tarvikkeet ja lisävarusteet:

- T199064; IR lens f=36mm (28°) with case
- T199066; IR lens f=21.2mm (45°) with case
- T199077; IR lens f=83.4mm (12°) with case
- T910814; Power supply, incl. multi plugs
- T198126; Battery charger, incl. power supply with multi plugs T6xx
- T199364ACC; Battery Li-ion 3.65 V, 8.5 Ah, 32 Wh
- T911650ACC; Memory card SD Card 8 GB
- T198509; Cigarette lighter adapter kit, 12 VDC, 1.2 m/3.9 ft.
- T910930ACC; HDMI type C to DVI cable 1.5 m
- T910891ACC; HDMI type C to HDMI type A cable 1.5 m
- T198497; Large eyecup
- T197771ACC; Bluetooth Headset
- T911093; Tool belt
- T198533; USB cable Std A <-> Micro B
- T198586; FLIR Reporter Professional (license only)
- T198584; FLIR Tools
- T198583; FLIR Tools+ (download card incl. license key)
- APP-10002; FLIR Tools Mobile (Android Application)
- APP-10003; FLIR Tools Mobile (iPad/iPhone Application)
- T199233; FLIR Atlas SDK for .NET
- T199234; FLIR Atlas SDK for MATLAB

30.19 FLIR T1050sc 12°

P/N: 72501-0401
Rev.: 46151

Yleiskuvaus	
FLIR T1050sc on suunniteltu asiantuntijoille, jotka tarvitsevat työssään parasta mahdollista suorituskykyä ja uusinta tekniikkaa. Kamerassa yhdistyvät ergonominen muotoilu, monipuolisten ominaisuuksien mukanaan tuoma joustavuus ja huipputason kuvanlaatu: infrapunakuvien tarkkuus on 1 024 × 768 pikseliä. Tarkkuus, herkkyys ja radiometriset tallennus- ja suoratoistomahdollisuudet tekevät FLIR T1050sc -kamerasta sopivan vaativaan tutkimus- ja kehityskäyttöön.	
Edut: • Suunniteltu tutkimus- ja kehityskäyttöön: FLIR T1050sc on erittäin tarkka ja herkkä, joten pientenkin lämpötilaerojen mittaaminen onnistuu tarkasti. Reaaliaikaisen radiometrisen tallennuksen ansiosta kameran SD-muistikortille voi tallentaa nopeita tapahtumia, joiden analysointi onnistuu kameran mukana toimitettavan analyysiohjelmiston avulla. • Joustava ja monipuolinen: Monipuoliset mittaus- ja analyysitoiminnot tekevät FLIR T1050sc -kamerasta joustavan työkalun kaikkiin käyttötarpeisiin. Suosikkitoimintojen käyttö on helppoa kahden ohjelmoitavan painikkeen avulla. • Paras mahdollinen suorituskyky uusimmalla tekniikalla: FLIR T1050sc -kamerassa on innovatiivinen Multi Spectral Dynamic Imaging (MSX) -toiminto, jonka avulla saat otettua aiempaa yksityiskohtaisempia kuvia. Jatkuva automaattitarkennus tekee FLIR T1050sc -sarjan kameroista täysin automaattisia lämpökameroita. • UltraMax-tuki: Ottamalla kamerassa käyttöön UltraMax-tekniikan voit parantaa FLIR Tools -ohjelmistoon tuotavien kuvien tarkkuutta huomattavasti.	

Kuva- ja optiset tiedot	
IR-tarkkuus	1024 × 768 pikseliä
MSX-tarkkuus	1024 × 768 pikseliä
UltraMax	Kyllä
Lämpöherkkyys/NETD	<20 mK +30 °C:ssa
Kuva-alue	12° × 9°
Pienin mahdollinen infrapunatarkennusetäisyys	1,3 m
Pienin mahdollinen infrapuna–visuaalinen-kohdistusetäisyys	1,3 m
Polttoväli	83,4 mm
Erotuskyky (IFOV)	0,20 mrad
Objektiivin tunnistus	Automaattinen
F-luku	1,2
Kuvataajuus	30 Hz
Tarkennus	Yksi kuva tai manuaalinen
Digitaalinen zoomaus	1–8×, jatkuva
Digitaalinen kuvanparannus	Mukautuva digitaalinen kohinanvaimennus

Ilmaisimen tiedot	
Ilmaisimen tyyppi	Ilmaisinmatriisi (FPA), jäähdyttämätön mikrobolometri
Spektrialue	7,5-14 µm
Ilmaisinväli	17 µm
Aikavakio	<10 ms

Kuvien näyttäminen	
Näyttö	Sisäänrakennettu kosketusnäyttö, 4,3 tuuman laajakuvanestekidenäyttö, 800 × 480 pikseliä
Näytön tyyppi	Kapasitiivinen kosketusnäyttö

Kuvien näyttäminen	
Automaattinen kierto	Automaattinen vaaka- tai pystykuvan valinta
Etsin	Sisäänrakennettu, 800 × 480 pikseliä
Automaattinen kuvansäätö	Jatkuva, histogrammipohjainen
Automaattinen kuvansäätö, tyyppi	Vakio tai histogrammi kuvattavan kohteen mukaan
Manuaalinen kuvansäätö	Lineaarinen, mahdollista säätää tasoa/mittausaluetta/enimmäisarvoa/vähimmäisarvoa

Kuvien tarkastelutilat	
Kuvatilat	Lämpökuva, MSX, Kuva kuvassa, Digikamera
Infrapunakuva	Värillinen infrapunakuva
Visuaalinen kuva	Värillinen visuaalinen kuva
Multi Spectral Dynamic Imaging (MSX)	Lämpökuva, jossa yksityiskohdat näkyvät tarkemmin
Kuva kuvassa	Säädettävä ja siirrettävä lämpökuva-alue visuaalisessa kuvassa
Galleria	• Pikkukuvan / koko kuvan tarkastelu kamerassa • Mittaustulosten/palettien/kuvatilojen muokkaus kamerassa

Mittaus		
Kohteen lämpötila-alue		Tarkkuus
-40 … +150°C	-40 … +5°C	±2°C
	+5 … +100°C	±1 °C
	+100 … +150°C	±1%
0…+650 °C	0…+100°C	±2°C
	+100…+650 °C	±2 %
+300 … +2 000 °C	+300 … +2 000 °C	±2 %

HUOM

HSI-käyttöä varten (yli 30 Hz:n kuvataajuus) tyypillinen tarkkuus on ±2,5 °C (±4,5 °F) tai 2,5 % lukemasta lämpötilassa 25 °C (77 °F).

Mittausten analysointi	
Pistemittari	10
Alue	5 + 5 aluetta (ruutua ja ympyrää), joissa enimmäisarvo/vähimmäisarvo/keskiarvo
Profiili	1 viivan profiili, jossa enimmäis-/vähimmäislämpötila
Automaattinen kuuman/kylmän alueen tunnistus	Automaattiset kuuman tai kylmän kohdan pistemittarimerkinnät alueella ja profiilissa
Mittauksen esiasetukset	Ei mittauksia, Keskipiste, Kuumin piste, Kylmin piste, Käyttäjän esiasetus 1, Käyttäjän esiasetus 2
Käyttäjän esiasetukset	Käyttäjä voi valita ja yhdistellä mittauksia useista pisteistä/ikkunoista/ympyröistä/profiileista/lämpötilaeroista
Lämpötilaero	Mittaustoimintojen ja vertailulämpötilan välinen lämpötilaero
Vertailulämpötila	Aseta manuaalisesti lämpötilaeroa käyttäen
Ilmakehän läpäisevyyden korjaus	Automaattinen, perustuu etäisyyteen, ilman lämpötilaan ja suhteelliseen kosteuteen

Mittausten analysointi	
Optiikan läpäisevyyden korjaus	Automaattinen, perustuu sisäisten antureiden lähettämiin signaaleihin
Emissiivisyyskorjaus	Vaihtelee välillä 0,01–1,0 tai valitaan materiaaliluettelosta
Heijastuvan näennäislämpötilan korjaus	Automaattinen, perustuu heijastuvaan lämpötilaan
Ulkoisen optiikan/ikkunoiden korjaus	Automaattinen, perustuu ikkunan läpäisyarvoihin ja lämpötilaan
Mittausten korjaukset	Emissiivisyys, heijastunut lämpötila, suhteellinen kosteus, ympäristön lämpötila, kohteen etäisyys, ulkoisen infrapunaikkunan kompensointi
Värit (paletit)	Rauta, Sateenkaari, Sateenkaari – suuri kontrasti, Kuuma valkoinen, Kuuma musta, Arktinen, Laava

Hälytys	
Värihälytys (isotermi)	• Yli • Alle • Väli • Kondensoituminen (kosteus/ilmankosteus/kastepiste) • Eriste
Mittaustoimintohälytys	Äänimerkillinen/visuaalinen hälytys (yläpuolella/alapuolella) mihin tahansa valittuun mittaustoimintoon

Asetukset	
Käyttöasetukset	Määritä käyttäjän esiasetukset, Tallennusasetukset, Ohjelmoitava painike, Asetusten palautus, Määritä kamera, Wi-Fi, GPS ja kompassi, Bluetooth, Kieli, Kellonaika ja yksiköt, Kameran tiedot
Kielet	Arabia, englanti, hollanti, italia, japani, kiina (perinteinen), kiina (yksinkertaistettu), korea, kreikka, norja, portugali, puola, ranska, ruotsi, saksa, suomi, tanska, tšekki, turkki, unkari, venäjä

Päivitystoiminnot	
Kameran ohjelmistopäivitys	Käytä PC:lle tarkoitettua FLIR Tools -ohjelmistoa

Kuvien tallennus	
Kuvien tallennus	JPEG-vakiotiedosto, sisältää digitaalikuva- ja mittaustiedot, tallennus muistikortille
Tallennusmedia	Siirrettävä tietoväline (SD- tai SDHC-kortti). Suositeltava nopeusluokka on vähintään 10.
Kuvien tallennustila	• Lämpö- ja digitaalikuvien samanaikainen tallennus samaan JPEG-tiedostoon • Mahdollisuus tallentaa digitaalikuva erilliseen JPEG-tiedostoon
Aikaväli	15 sekunnista 24 tuntiin
Tiedostomuodot	• JPEG-vakiotiedosto, sisältää mittaustiedot • CSQ, sisältää mittaustiedot
Tiedostomuodot, visuaaliset	JPEG-vakiotiedosto, yhdistetään automaattisesti vastaavaan lämpökuvaan

Kuvamerkinnät	
Ääni	60 sekuntia (Bluetooth-yhteyden kautta) tallennetaan kuvatiedostoon
Teksti	Lisää taulukko, valitse valmiista malleista

Kuvamerkinnät	
Kuvan selite	Lisää lyhyt huomautus (tallennetaan JPEG Exif -tunnisteeseen)
Luonnos	• Piirrä lämpökuvaan/digitaalikuvaan tai lisää valmiita merkintöjä • Erillinen PC-ohjelmisto, jossa kattavat raportinluontiominaisuudet
METERLiNK	Langaton yhteys (Bluetooth): FLIR-mittareihin METERLiNKin avulla

Paikkatietojärjestelmä	
GPS	Sisäänrakennetun GPS-järjestelmän paikkatiedot lisätään automaattisesti kaikkiin kuviin
Kompassi	Kameran suunta lisätään automaattisesti jokaiseen kuvaan

Kameran videotallennus	
Radiometrisen infrapunavideon tallennus	Reaaliaikainen radiometrinen tallennus (RTRR) muistikortille
Ei-radiometrisen infrapunavideon tallennus	H.264-tiedosto muistikortille
Visuaalisen videon tallennus	H.264-tiedosto muistikortille

Videon suoratoisto	
Radiometrisen infrapunavideon suoratoisto	• Täyden dynaamisen alueen pakkaamaton suoratoisto PC:llä HSI-yksikön kautta – 120 Hz, 16-bittinen koko näyttö (2 Gbit) • Reaaliaikainen radiometrinen suoratoisto (RTRS) USB-liitännän kautta, 30 Hz
Ei-radiometrisen infrapunavideon suoratoisto	• H.264-video Wi-Fi-yhteyden kautta • H.264-video USB-liitännän kautta
Visuaalisen videon suoratoisto	• H.264-video Wi-Fi-yhteyden kautta • H.264-video USB-liitännän kautta
Ikkunointi	• 30 Hz: 1 024 × 768 (täysi kuvan korkeus) • Perustana 30 Hz: 120 Hz ikkunassa 1 024 × 192 (¼ täydestä kuvan korkeudesta), lämpötila-alueelle –40…+150 °C (–40…+302 °F) • 120 Hz: 1 024 × 768 (täysi kuvan korkeus) • Perustana 120 Hz: 240 Hz ikkunassa 1 024 × 384 (puolet täydestä kuvan korkeudesta), lämpötila-alueelle 0…+650 °C (+32 … +1 202 °F) ja lämpötila-alueelle +300 … +2 000 °C (+572 … +3 632 °F)

Digitaalikamera	
Sisäänrakennettu digitaalinen kamera	5 MP, LED-valon kanssa
Digitaalikamera	Kuva-alue mukautuu infrapunalinssiin
Videolamppu	Sisäänrakennettu LED-valo

Laserosoitin	
Laser	Otetaan käyttöön erillisellä painikkeella
Laserin kohdistus	Asento näkyy automaattisesti lämpökuvassa
Laserin luokka	Luokka 2
Lasertyyppi	AlGaInP-puolijohdediodilaser, 1 mW / 635 nm (punainen)

Tiedonsiirtoliitännät	
Liitännät	USB Micro-B, Bluetooth, Wi-Fi, HDMI, USB3 Vision HSI-yksikön kautta
METERLiNK/Bluetooth	Yhteys kuulokkeisiin ja ulkoisiin antureihin
Wi-Fi	Infrastruktuuri (verkko) tai AP
SD-kortti	Yhden kortin korttipaikka irrotettaville SD-muistikorteille
Audio	Bluetooth-kuulokemikrofoni kuvien äänikommentteja varten

USB	
USB	USB Micro-B: tiedonsiirto PC-tietokoneeseen ja PC-tietokoneesta, pakkaamaton värillinen video
USB, standardi	• USB 2.0 High Speed • USB-Micro-B-liitin • USB3 Vision HSI-yksikön kautta

Video	
Videolähtö	• HDMI 640 × 480 • HDMI 1280 × 720 • DVI 640 × 480 • DVI 800 × 600
Video, liitintyyppi	HDMI, tyyppi C

Radio	
Wi-Fi	• Standardi: 802.11 b/g/n • Taajuusalue: 2 412 – 2 462 MHz • Enimmäislähtöteho: 15 dBm
METERLiNK/Bluetooth	Taajuusalue: 2 402 – 2 480 MHz, tukee versioita 2.1 ja 4.0
Antenni	Sisäinen

Sähköjärjestelmä	
Paristotyyppi	Ladattava litiumioniakku
Akun käyttöaika	>2,5 tuntia, kun lämpötila on 25 °C ja käyttö on tyypillistä
Latausjärjestelmä	Kamerassa (verkkolaite tai auton 12 voltin liitäntä) tai kaksipaikkainen laturi
Latausaika	90 %:n kapasiteetti saavutetaan 2,5 tunnissa; lataustilan ilmaisevat LED-merkkivalot
Latauslämpötila	0…+45 °C, paitsi Korean myyntialueella: +10... +45 °C
Ulkoisen virtalähteen käyttö	Verkkolaite 90–260 VAC, 50/60 Hz tai auton 12 voltin liitäntä (kaapeli vakioliittimellä, lisävaruste)
Virranhallinta	Automaattinen virran katkaisu, käyttäjän säädettävissä 5–20 minuutin välillä tai kytkettävissä pois käytöstä

Ympäristötiedot	
Käyttölämpötila	–15 °C …+50 °C
Varastointilämpötila	-40 … +70°C
Ilmankosteus (käyttö ja varastointi)	IEC 60068-2-30 / 24 tuntia, suhteellinen kosteus 95 %, 25…40 °C / 2 jaksoa

Ympäristötiedot	
EMC	• ETSI EN 301 489-1 (radio) • ETSI EN 301 489-17 • EN 61000-6-2 (Sieto) • EN 61000-6-3 (Säteily) • FCC 47 CFR Part 15 Class B (Säteily) • ICES-003
Radiotaajuusspektri	• ETSI EN 300 328 • FCC Part 15.247 • RSS-247 nro 2
Kotelointi	IP 54 (IEC 60529)
Isku	25 g (IEC 60068-2-29)
Tärinä	2 g (IEC 60068-2-6)
Turvallisuus	EN/UL/CSA/PSE 60950-1
Ergonomia	Etsimen ja 120° kääntyvän optiikkayksikön ansiosta voit suunnata kameran eri suuntiin ja pysyä samalla mukavassa kuvausasennossa

Fyysiset tiedot	
Paino	2,1 kg
Kameran koko ilman objektiivia (p × l × k)	167,2 mm × 204,5 mm × 188,3 mm
Jalustan kiinnitys	UNC ¼″-20
Kotelon materiaali	Magnesium

Takuutiedot	
Takuu	• Kahden vuoden takuu kameran osille sekä työlle • Viiden vuoden takuu akulle • Kymmenen vuoden takuu ilmaisimelle (kameran tärkein osa)

Toimitustiedot	
Pakkauksen sisältö	• Lämpökamera ja linssi • Akku (2 kpl) • Akkulaturi • Bluetooth-kuulokemikrofoni • Kalibrointitodistus • FLIR Tools+ -lisenssikortti • FLIR T10xx SC -sarja (erillisessä kovassa kuljetuslaukussa): ◦ Nopea tiedonsiirtoliitäntä ◦ USB-kaapeli (USB 3), 3 m (10 ft.) ◦ Digitaalinen I/O-liitin ◦ FLIR ResearchIR Max -lisenssikortti ◦ Ohjeet ja muu materiaali • Kova kuljetuskotelo • HDMI-HDMI-kaapeli • Linssinsuojus • Muistikortti • Kaulahihna • Virtalähde, mukana pistokkeet eri maita varten • Ohjeet ja muu materiaali • USB-kaapeli, Std A – Micro-B
EAN-13	7332558010419
UPC-12	845188011062
Alkuperämaa	Ruotsi

Tarvikkeet ja lisävarusteet:

- T199064; IR lens f=36mm (28°) with case

- T199066; IR lens f=21.2mm (45°) with case
- T199077; IR lens f=83.4mm (12°) with case
- T910814; Power supply, incl. multi plugs
- T198126; Battery charger, incl. power supply with multi plugs T6xx
- T199364ACC; Battery Li-ion 3.65 V, 8.5 Ah, 32 Wh
- T911650ACC; Memory card SD Card 8 GB
- T198509; Cigarette lighter adapter kit, 12 VDC, 1.2 m/3.9 ft.
- T910930ACC; HDMI type C to DVI cable 1.5 m
- T910891ACC; HDMI type C to HDMI type A cable 1.5 m
- 72500-0002; FLIR T10xx SC kit
- T198497; Large eyecup
- T197771ACC; Bluetooth Headset
- T911093; Tool belt
- T198533; USB cable Std A <-> Micro B
- T198586; FLIR Reporter Professional (license only)
- T198584; FLIR Tools
- T198583; FLIR Tools+ (download card incl. license key)
- APP-10002; FLIR Tools Mobile (Android Application)
- APP-10003; FLIR Tools Mobile (iPad/iPhone Application)
- T198697; FLIR ResearchIR Max + HSDR 4 (hardware sec. dev.)
- T199014; FLIR ResearchIR Max + HSDR 4 (printed license key)
- T199044; FLIR ResearchIR Max + HSDR 4 Upgrade (printed license key)
- T198696; FLIR ResearchIR Max 4 (hardware sec. dev.)
- T199013; FLIR ResearchIR Max 4 (printed license key)
- T199043; FLIR ResearchIR Max 4 Upgrade (printed license key)
- T198731; FLIR ResearchIR Standard 4 (hardware sec. dev.)
- T199012; FLIR ResearchIR Standard 4 (printed license key)
- T199042; FLIR ResearchIR Standard 4 Upgrade (printed license key)
- T199233; FLIR Atlas SDK for .NET
- T199234; FLIR Atlas SDK for MATLAB

30.20 FLIR T1050sc 28°

P/N: 72501-0402
Rev.: 46152

Yleiskuvaus	
FLIR T1050sc on suunniteltu asiantuntijoille, jotka tarvitsevat työssään parasta mahdollista suorituskykyä ja uusinta tekniikkaa. Kamerassa yhdistyvät ergonominen muotoilu, monipuolisten ominaisuuksien mukanaan tuoma joustavuus ja huipputason kuvanlaatu: infrapunakuvien tarkkuus on 1 024 × 768 pikseliä. Tarkkuus, herkkyys ja radiometriset tallennus- ja suoratoistomahdollisuudet tekevät FLIR T1050sc -kamerasta sopivan vaativaan tutkimus- ja kehityskäyttöön.	
Edut: • Suunniteltu tutkimus- ja kehityskäyttöön: FLIR T1050sc on erittäin tarkka ja herkkä, joten pientenkin lämpötilaerojen mittaaminen onnistuu tarkasti. Reaaliaikaisen radiometrisen tallennuksen ansiosta kameran SD-muistikortille voi tallentaa nopeita tapahtumia, joiden analysointi onnistuu kameran mukana toimitettavan analyysiohjelmiston avulla. • Joustava ja monipuolinen: Monipuoliset mittaus- ja analyysitoiminnot tekevät FLIR T1050sc -kamerasta joustavan työkalun kaikkiin käyttötarpeisiin. Suosikkitoimintojen käyttö on helppoa kahden ohjelmoitavan painikkeen avulla. • Paras mahdollinen suorituskyky uusimmalla tekniikalla: FLIR T1050sc -kamerassa on innovatiivinen Multi Spectral Dynamic Imaging (MSX) -toiminto, jonka avulla saat otettua aiempaa yksityiskohtaisempia kuvia. Jatkuva automaattitarkennus tekee FLIR T1050sc -sarjan kameroista täysin automaattisia lämpökameroita. • UltraMax-tuki: Ottamalla kamerassa käyttöön UltraMax-tekniikan voit parantaa FLIR Tools -ohjelmistoon tuotavien kuvien tarkkuutta huomattavasti.	

Kuva- ja optiset tiedot	
IR-tarkkuus	1024 × 768 pikseliä
MSX-tarkkuus	1024 × 768 pikseliä
UltraMax	Kyllä
Lämpöherkkyys/NETD	<20 mK +30 °C:ssa
Kuva-alue	28° × 21°
Pienin mahdollinen infrapunatarkennusetäisyys	0,4 m
Pienin mahdollinen infrapuna–visuaalinen-kohdistusetäisyys	0,4 m
Polttoväli	36 mm
Erotuskyky (IFOV)	0,47 mrad
Objektiivin tunnistus	Automaattinen
F-luku	1,15
Kuvataajuus	30 Hz
Tarkennus	Yksi kuva tai manuaalinen
Digitaalinen zoomaus	1–8×, jatkuva
Digitaalinen kuvanparannus	Mukautuva digitaalinen kohinanvaimennus

Ilmaisimen tiedot	
Ilmaisimen tyyppi	Ilmaisinmatriisi (FPA), jäähdyttämätön mikrobolometri
Spektrialue	7,5-14 µm
Ilmaisinväli	17 µm
Aikavakio	<10 ms

Kuvien näyttäminen	
Näyttö	Sisäänrakennettu kosketusnäyttö, 4,3 tuuman laajakuvanestekidenäyttö, 800 × 480 pikseliä
Näytön tyyppi	Kapasitiivinen kosketusnäyttö

Kuvien näyttäminen	
Automaattinen kierto	Automaattinen vaaka- tai pystykuvan valinta
Etsin	Sisäänrakennettu, 800 × 480 pikseliä
Automaattinen kuvansäätö	Jatkuva, histogrammipohjainen
Automaattinen kuvansäätö, tyyppi	Vakio tai histogrammi kuvattavan kohteen mukaan
Manuaalinen kuvansäätö	Lineaarinen, mahdollista säätää tasoa/mittausaluetta/enimmäisarvoa/vähimmäisarvoa

Kuvien tarkastelutilat	
Kuvatilat	Lämpökuva, MSX, Kuva kuvassa, Digikamera
Infrapunakuva	Värillinen infrapunakuva
Visuaalinen kuva	Värillinen visuaalinen kuva
Multi Spectral Dynamic Imaging (MSX)	Lämpökuva, jossa yksityiskohdat näkyvät tarkemmin
Kuva kuvassa	Säädettävä ja siirrettävä lämpökuva-alue visuaalisessa kuvassa
Galleria	• Pikkukuvan / koko kuvan tarkastelu kamerassa • Mittaustulosten/palettien/kuvatilojen muokkaus kamerassa

Mittaus		
Kohteen lämpötila-alue		Tarkkuus
-40 … +150°C	-40 … +5°C	±2°C
	+5 … +100°C	±1 °C
	+100 … +150°C	±1%
0…+650 °C	0…+100°C	±2°C
	+100…+650 °C	±2 %
+300 … +2 000 °C	+300 … +2 000 °C	±2 %

HUOM

HSI-käyttöä varten (yli 30 Hz:n kuvataajuus) tyypillinen tarkkuus on ±2,5 °C (±4,5 °F) tai 2,5 % lukemasta lämpötilassa 25 °C (77 °F).

Mittausten analysointi	
Pistemittari	10
Alue	5 + 5 aluetta (ruutua ja ympyrää), joissa enimmäisarvo/vähimmäisarvo/keskiarvo
Profiili	1 viivan profiili, jossa enimmäis-/vähimmäislämpötila
Automaattinen kuuman/kylmän alueen tunnistus	Automaattiset kuuman tai kylmän kohdan pistemittarimerkinnät alueella ja profiilissa
Mittauksen esiasetukset	Ei mittauksia, Keskipiste, Kuumin piste, Kylmin piste, Käyttäjän esiasetus 1, Käyttäjän esiasetus 2
Käyttäjän esiasetukset	Käyttäjä voi valita ja yhdistellä mittauksia useista pisteistä/ikkunoista/ympyröistä/profiileista/lämpötilaeroista
Lämpötilaero	Mittaustoimintojen ja vertailulämpötilan välinen lämpötilaero
Vertailulämpötila	Aseta manuaalisesti lämpötilaeroa käyttäen
Ilmakehän läpäisevyyden korjaus	Automaattinen, perustuu etäisyyteen, ilman lämpötilaan ja suhteelliseen kosteuteen

Mittausten analysointi	
Optiikan läpäisevyyden korjaus	Automaattinen, perustuu sisäisten antureiden lähettämiin signaaleihin
Emissiivisyyskorjaus	Vaihtelee välillä 0,01–1,0 tai valitaan materiaaliluettelosta
Heijastuvan näennäislämpötilan korjaus	Automaattinen, perustuu heijastuvaan lämpötilaan
Ulkoisen optiikan/ikkunoiden korjaus	Automaattinen, perustuu ikkunan läpäisyarvoihin ja lämpötilaan
Mittausten korjaukset	Emissiivisyys, heijastunut lämpötila, suhteellinen kosteus, ympäristön lämpötila, kohteen etäisyys, ulkoisen infrapunaikkunan kompensointi
Värit (paletit)	Rauta, Sateenkaari, Sateenkaari – suuri kontrasti, Kuuma valkoinen, Kuuma musta, Arktinen, Laava

Hälytys	
Värihälytys (isotermi)	• Yli • Alle • Väli • Kondensoituminen (kosteus/ilmankosteus/kastepiste) • Eriste
Mittaustoimintohälytys	Äänimerkillinen/visuaalinen hälytys (yläpuolella/alapuolella) mihin tahansa valittuun mittaustoimintoon

Asetukset	
Käyttöasetukset	Määritä käyttäjän esiasetukset, Tallennusasetukset, Ohjelmoitava painike, Asetusten palautus, Määritä kamera, Wi-Fi, GPS ja kompassi, Bluetooth, Kieli, Kellonaika ja yksiköt, Kameran tiedot
Kielet	Arabia, englanti, hollanti, italia, japani, kiina (perinteinen), kiina (yksinkertaistettu), korea, kreikka, norja, portugali, puola, ranska, ruotsi, saksa, suomi, tanska, tšekki, turkki, unkari, venäjä

Päivitystoiminnot	
Kameran ohjelmistopäivitys	Käytä PC:lle tarkoitettua FLIR Tools -ohjelmistoa

Kuvien tallennus	
Kuvien tallennus	JPEG-vakiotiedosto, sisältää digitaalikuva- ja mittaustiedot, tallennus muistikortille
Tallennusmedia	Siirrettävä tietoväline (SD- tai SDHC-kortti). Suositeltava nopeusluokka on vähintään 10.
Kuvien tallennustila	• Lämpö- ja digitaalikuvien samanaikainen tallennus samaan JPEG-tiedostoon • Mahdollisuus tallentaa digitaalikuva erilliseen JPEG-tiedostoon
Aikaväli	15 sekunnista 24 tuntiin
Tiedostomuodot	• JPEG-vakiotiedosto, sisältää mittaustiedot • CSQ, sisältää mittaustiedot
Tiedostomuodot, visuaaliset	JPEG-vakiotiedosto, yhdistetään automaattisesti vastaavaan lämpökuvaan

Kuvamerkinnät	
Ääni	60 sekuntia (Bluetooth-yhteyden kautta) tallennetaan kuvatiedostoon
Teksti	Lisää taulukko, valitse valmiista malleista

Kuvamerkinnät	
Kuvan selite	Lisää lyhyt huomautus (tallennetaan JPEG Exif -tunnisteeseen)
Luonnos	• Piirrä lämpökuvaan/digitaalikuvaan tai lisää valmiita merkintöjä • Erillinen PC-ohjelmisto, jossa kattavat raportinluontiominaisuudet
METERLiNK	Langaton yhteys (Bluetooth): FLIR-mittareihin METERLiNKin avulla

Paikkatietojärjestelmä	
GPS	Sisäänrakennetun GPS-järjestelmän paikkatiedot lisätään automaattisesti kaikkiin kuviin
Kompassi	Kameran suunta lisätään automaattisesti jokaiseen kuvaan

Kameran videotallennus	
Radiometrisen infrapunavideon tallennus	Reaaliaikainen radiometrinen tallennus (RTRR) muistikortille
Ei-radiometrisen infrapunavideon tallennus	H.264-tiedosto muistikortille
Visuaalisen videon tallennus	H.264-tiedosto muistikortille

Videon suoratoisto	
Radiometrisen infrapunavideon suoratoisto	• Täyden dynaamisen alueen pakkaamaton suoratoisto PC:llä HSI-yksikön kautta – 120 Hz, 16-bittinen koko näyttö (2 Gbit) • Reaaliaikainen radiometrinen suoratoisto (RTRS) USB-liitännän kautta, 30 Hz
Ei-radiometrisen infrapunavideon suoratoisto	• H.264-video Wi-Fi-yhteyden kautta • H.264-video USB-liitännän kautta
Visuaalisen videon suoratoisto	• H.264-video Wi-Fi-yhteyden kautta • H.264-video USB-liitännän kautta
Ikkunointi	• 30 Hz: 1 024 × 768 (täysi kuvan korkeus) • Perustana 30 Hz: 120 Hz ikkunassa 1 024 × 192 (¼ täydestä kuvan korkeudesta), lämpötila-alueelle –40…+150 °C (–40…+302 °F) • 120 Hz: 1 024 × 768 (täysi kuvan korkeus) • Perustana 120 Hz: 240 Hz ikkunassa 1 024 × 384 (puolet täydestä kuvan korkeudesta), lämpötila-alueelle 0…+650 °C (+32 … +1 202 °F) ja lämpötila-alueelle +300 … +2 000 °C (+572 … +3 632 °F)

Digitaalikamera	
Sisäänrakennettu digitaalinen kamera	5 MP, LED-valon kanssa
Digitaalikamera	Kuva-alue mukautuu infrapunalinssiin
Videolamppu	Sisäänrakennettu LED-valo

Laserosoitin	
Laser	Otetaan käyttöön erillisellä painikkeella
Laserin kohdistus	Asento näkyy automaattisesti lämpökuvassa
Laserin luokka	Luokka 2
Lasertyyppi	AlGaInP-puolijohdediodilaser, 1 mW / 635 nm (punainen)

Tiedonsiirtoliitännät	
Liitännät	USB Micro-B, Bluetooth, Wi-Fi, HDMI, USB3 Vision HSI-yksikön kautta
METERLiNK/Bluetooth	Yhteys kuulokkeisiin ja ulkoisiin antureihin
Wi-Fi	Infrastruktuuri (verkko) tai AP
SD-kortti	Yhden kortin korttipaikka irrotettaville SD-muistikorteille
Audio	Bluetooth-kuulokemikrofoni kuvien äänikommentteja varten

USB	
USB	USB Micro-B: tiedonsiirto PC-tietokoneeseen ja PC-tietokoneesta, pakkaamaton värillinen video
USB, standardi	• USB 2.0 High Speed • USB-Micro-B-liitin • USB3 Vision HSI-yksikön kautta

Video	
Videolähtö	• HDMI 640 × 480 • HDMI 1280 × 720 • DVI 640 × 480 • DVI 800 × 600
Video, liitintyyppi	HDMI, tyyppi C

Radio	
Wi-Fi	• Standardi: 802.11 b/g/n • Taajuusalue: 2 412 – 2 462 MHz • Enimmäislähtöteho: 15 dBm
METERLiNK/Bluetooth	Taajuusalue: 2 402 – 2 480 MHz, tukee versioita 2.1 ja 4.0
Antenni	Sisäinen

Sähköjärjestelmä	
Paristotyyppi	Ladattava litiumioniakku
Akun käyttöaika	>2,5 tuntia, kun lämpötila on 25 °C ja käyttö on tyypillistä
Latausjärjestelmä	Kamerassa (verkkolaite tai auton 12 voltin liitäntä) tai kaksipaikkainen laturi
Latausaika	90 %:n kapasiteetti saavutetaan 2,5 tunnissa; lataustilan ilmaisevat LED-merkkivalot
Latauslämpötila	0…+45 °C, paitsi Korean myyntialueella: +10... +45 °C
Ulkoisen virtalähteen käyttö	Verkkolaite 90–260 VAC, 50/60 Hz tai auton 12 voltin liitäntä (kaapeli vakioliittimellä, lisävaruste)
Virranhallinta	Automaattinen virran katkaisu, käyttäjän säädettävissä 5–20 minuutin välillä tai kytkettävissä pois käytöstä

Ympäristötiedot	
Käyttölämpötila	–15 °C …+50 °C
Varastointilämpötila	-40 … +70°C
Ilmankosteus (käyttö ja varastointi)	IEC 60068-2-30 / 24 tuntia, suhteellinen kosteus 95 %, 25…40 °C / 2 jaksoa

Ympäristötiedot	
EMC	• ETSI EN 301 489-1 (radio) • ETSI EN 301 489-17 • EN 61000-6-2 (Sieto) • EN 61000-6-3 (Säteily) • FCC 47 CFR Part 15 Class B (Säteily) • ICES-003
Radiotaajuusspektri	• ETSI EN 300 328 • FCC Part 15.247 • RSS-247 nro 2
Kotelointi	IP 54 (IEC 60529)
Isku	25 g (IEC 60068-2-29)
Tärinä	2 g (IEC 60068-2-6)
Turvallisuus	EN/UL/CSA/PSE 60950-1
Ergonomia	Etsimen ja 120° kääntyvän optiikkayksikön ansiosta voit suunnata kameran eri suuntiin ja pysyä samalla mukavassa kuvausasennossa

Fyysiset tiedot	
Paino	1,9 kg
Kameran koko ilman objektiivia (p × l × k)	167,2 mm × 204,5 mm × 188,3 mm
Jalustan kiinnitys	UNC ¼″-20
Kotelon materiaali	Magnesium

Takuutiedot	
Takuu	• Kahden vuoden takuu kameran osille sekä työlle • Viiden vuoden takuu akulle • Kymmenen vuoden takuu ilmaisimelle (kameran tärkein osa)

Toimitustiedot	
Pakkauksen sisältö	• Lämpökamera ja linssi • Akku (2 kpl) • Akkulaturi • Bluetooth-kuulokemikrofoni • Kalibrointitodistus • FLIR Tools+ -lisenssikortti • FLIR T10xx SC -sarja (erillisessä kovassa kuljetuslaukussa): ◦ Nopea tiedonsiirtoliitäntä ◦ USB-kaapeli (USB 3), 3 m (10 ft.) ◦ Digitaalinen I/O-liitin ◦ FLIR ResearchIR Max -lisenssikortti ◦ Ohjeet ja muu materiaali • Kova kuljetuskotelo • HDMI-HDMI-kaapeli • Linssinsuojus • Muistikortti • Kaulahihna • Virtalähde, mukana pistokkeet eri maita varten • Ohjeet ja muu materiaali • USB-kaapeli, Std A – Micro-B
EAN-13	7332558010426
UPC-12	845188011079
Alkuperämaa	Ruotsi

Tarvikkeet ja lisävarusteet:

- T199064; IR lens f=36mm (28°) with case

- T199065; Close-up lens 3x (51 micron) with case
- T199066; IR lens f=21.2mm (45°) with case
- T199077; IR lens f=83.4mm (12°) with case
- T910814; Power supply, incl. multi plugs
- T198126; Battery charger, incl. power supply with multi plugs T6xx
- T199364ACC; Battery Li-ion 3.65 V, 8.5 Ah, 32 Wh
- T911650ACC; Memory card SD Card 8 GB
- T198509; Cigarette lighter adapter kit, 12 VDC, 1.2 m/3.9 ft.
- T910930ACC; HDMI type C to DVI cable 1.5 m
- T910891ACC; HDMI type C to HDMI type A cable 1.5 m
- 72500-0002; FLIR T10xx SC kit
- T198497; Large eyecup
- T197771ACC; Bluetooth Headset
- T911093; Tool belt
- T198533; USB cable Std A <-> Micro B
- T198586; FLIR Reporter Professional (license only)
- T198584; FLIR Tools
- T198583; FLIR Tools+ (download card incl. license key)
- APP-10002; FLIR Tools Mobile (Android Application)
- APP-10003; FLIR Tools Mobile (iPad/iPhone Application)
- T198697; FLIR ResearchIR Max + HSDR 4 (hardware sec. dev.)
- T199014; FLIR ResearchIR Max + HSDR 4 (printed license key)
- T199044; FLIR ResearchIR Max + HSDR 4 Upgrade (printed license key)
- T198696; FLIR ResearchIR Max 4 (hardware sec. dev.)
- T199013; FLIR ResearchIR Max 4 (printed license key)
- T199043; FLIR ResearchIR Max 4 Upgrade (printed license key)
- T198731; FLIR ResearchIR Standard 4 (hardware sec. dev.)
- T199012; FLIR ResearchIR Standard 4 (printed license key)
- T199042; FLIR ResearchIR Standard 4 Upgrade (printed license key)
- T199233; FLIR Atlas SDK for .NET
- T199234; FLIR Atlas SDK for MATLAB

30.21 FLIR T1050sc 45°

P/N: 72501-0403
Rev.: 46153

Yleiskuvaus	
FLIR T1050sc on suunniteltu asiantuntijoille, jotka tarvitsevat työssään parasta mahdollista suorituskykyä ja uusinta tekniikkaa. Kamerassa yhdistyvät ergonominen muotoilu, monipuolisten ominaisuuksien mukanaan tuoma joustavuus ja huipputason kuvanlaatu: infrapunakuvien tarkkuus on 1 024 × 768 pikseliä. Tarkkuus, herkkyys ja radiometriset tallennus- ja suoratoistomahdollisuudet tekevät FLIR T1050sc -kamerasta sopivan vaativaan tutkimus- ja kehityskäyttöön.	
Edut: • Suunniteltu tutkimus- ja kehityskäyttöön: FLIR T1050sc on erittäin tarkka ja herkkä, joten pientenkin lämpötilaerojen mittaaminen onnistuu tarkasti. Reaaliaikaisen radiometrisen tallennuksen ansiosta kameran SD-muistikortille voi tallentaa nopeita tapahtumia, joiden analysointi onnistuu kameran mukana toimitettavan analyysiohjelmiston avulla. • Joustava ja monipuolinen: Monipuoliset mittaus- ja analyysitoiminnot tekevät FLIR T1050sc -kamerasta joustavan työkalun kaikkiin käyttötarpeisiin. Suosikkitoimintojen käyttö on helppoa kahden ohjelmoitavan painikkeen avulla. • Paras mahdollinen suorituskyky uusimmalla tekniikalla: FLIR T1050sc -kamerassa on innovatiivinen Multi Spectral Dynamic Imaging (MSX) -toiminto, jonka avulla saat otettua aiempaa yksityiskohtaisempia kuvia. Jatkuva automaattitarkennus tekee FLIR T1050sc -sarjan kameroista täysin automaattisia lämpökameroita. • UltraMax-tuki: Ottamalla kamerassa käyttöön UltraMax-tekniikan voit parantaa FLIR Tools -ohjelmistoon tuotavien kuvien tarkkuutta huomattavasti.	

Kuva- ja optiset tiedot	
IR-tarkkuus	1024 × 768 pikseliä
MSX-tarkkuus	1024 × 768 pikseliä
UltraMax	Kyllä
Lämpöherkkyys/NETD	<20 mK +30 °C:ssa
Kuva-alue	45° × 34°
Pienin mahdollinen infrapunatarkennusetäisyys	0,2 m
Pienin mahdollinen infrapuna–visuaalinen-kohdistusetäisyys	0,5 m
Polttoväli	21,2 mm
Erotuskyky (IFOV)	0,80 mrad
Objektiivin tunnistus	Automaattinen
F-luku	1,1
Kuvataajuus	30 Hz
Tarkennus	Yksi kuva tai manuaalinen
Digitaalinen zoomaus	1–8×, jatkuva
Digitaalinen kuvanparannus	Mukautuva digitaalinen kohinanvaimennus

Ilmaisimen tiedot	
Ilmaisimen tyyppi	Ilmaisinmatriisi (FPA), jäähdyttämätön mikrobolometri
Spektrialue	7,5-14 µm
Ilmaisinväli	17 µm
Aikavakio	<10 ms

Kuvien näyttäminen	
Näyttö	Sisäänrakennettu kosketusnäyttö, 4,3 tuuman laajakuvanestekidenäyttö, 800 × 480 pikseliä
Näytön tyyppi	Kapasitiivinen kosketusnäyttö

Kuvien näyttäminen	
Automaattinen kierto	Automaattinen vaaka- tai pystykuvan valinta
Etsin	Sisäänrakennettu, 800 × 480 pikseliä
Automaattinen kuvansäätö	Jatkuva, histogrammipohjainen
Automaattinen kuvansäätö, tyyppi	Vakio tai histogrammi kuvattavan kohteen mukaan
Manuaalinen kuvansäätö	Lineaarinen, mahdollista säätää tasoa/mittausaluetta/enimmäisarvoa/vähimmäisarvoa

Kuvien tarkastelutilat	
Kuvatilat	Lämpökuva, MSX, Kuva kuvassa, Digikamera
Infrapunakuva	Värillinen infrapunakuva
Visuaalinen kuva	Värillinen visuaalinen kuva
Multi Spectral Dynamic Imaging (MSX)	Lämpökuva, jossa yksityiskohdat näkyvät tarkemmin
Kuva kuvassa	Säädettävä ja siirrettävä lämpökuva-alue visuaalisessa kuvassa
Galleria	• Pikkukuvan / koko kuvan tarkastelu kamerassa • Mittaustulosten/palettien/kuvatilojen muokkaus kamerassa

Mittaus		
Kohteen lämpötila-alue		Tarkkuus
-40 … +150°C	-40 … +5°C	±2°C
	+5 … +100°C	±1 °C
	+100 … +150°C	±1%
0…+650 °C	0…+100°C	±2°C
	+100…+650 °C	±2 %
+300 … +2 000 °C	+300 … +2 000 °C	±2 %

HUOM

HSI-käyttöä varten (yli 30 Hz:n kuvataajuus) tyypillinen tarkkuus on ±2,5 °C (±4,5 °F) tai 2,5 % lukemasta lämpötilassa 25 °C (77 °F).

Mittausten analysointi	
Pistemittari	10
Alue	5 + 5 aluetta (ruutua ja ympyrää), joissa enimmäisarvo/vähimmäisarvo/keskiarvo
Profiili	1 viivan profiili, jossa enimmäis-/vähimmäislämpötila
Automaattinen kuuman/kylmän alueen tunnistus	Automaattiset kuuman tai kylmän kohdan pistemittarimerkinnät alueella ja profiilissa
Mittauksen esiasetukset	Ei mittauksia, Keskipiste, Kuumin piste, Kylmin piste, Käyttäjän esiasetus 1, Käyttäjän esiasetus 2
Käyttäjän esiasetukset	Käyttäjä voi valita ja yhdistellä mittauksia useista pisteistä/ikkunoista/ympyröistä/profiileista/lämpötilaeroista
Lämpötilaero	Mittaustoimintojen ja vertailulämpötilan välinen lämpötilaero
Vertailulämpötila	Aseta manuaalisesti lämpötilaeroa käyttäen
Ilmakehän läpäisevyyden korjaus	Automaattinen, perustuu etäisyyteen, ilman lämpötilaan ja suhteelliseen kosteuteen

Mittausten analysointi	
Optiikan läpäisevyyden korjaus	Automaattinen, perustuu sisäisten antureiden lähettämiin signaaleihin
Emissiivisyyskorjaus	Vaihtelee välillä 0,01–1,0 tai valitaan materiaaliluettelosta
Heijastuvan näennäislämpötilan korjaus	Automaattinen, perustuu heijastuvaan lämpötilaan
Ulkoisen optiikan/ikkunoiden korjaus	Automaattinen, perustuu ikkunan läpäisyarvoihin ja lämpötilaan
Mittausten korjaukset	Emissiivisyys, heijastunut lämpötila, suhteellinen kosteus, ympäristön lämpötila, kohteen etäisyys, ulkoisen infrapunaikkunan kompensointi
Värit (paletit)	Rauta, Sateenkaari, Sateenkaari – suuri kontrasti, Kuuma valkoinen, Kuuma musta, Arktinen, Laava

Hälytys	
Värihälytys (isotermi)	• Yli • Alle • Väli • Kondensoituminen (kosteus/ilmankosteus/kastepiste) • Eriste
Mittaustoimintohälytys	Äänimerkillinen/visuaalinen hälytys (yläpuolella/alapuolella) mihin tahansa valittuun mittaustoimintoon

Asetukset	
Käyttöasetukset	Määritä käyttäjän esiasetukset, Tallennusasetukset, Ohjelmoitava painike, Asetusten palautus, Määritä kamera, Wi-Fi, GPS ja kompassi, Bluetooth, Kieli, Kellonaika ja yksiköt, Kameran tiedot
Kielet	Arabia, englanti, hollanti, italia, japani, kiina (perinteinen), kiina (yksinkertaistettu), korea, kreikka, norja, portugali, puola, ranska, ruotsi, saksa, suomi, tanska, tšekki, turkki, unkari, venäjä

Päivitystoiminnot	
Kameran ohjelmistopäivitys	Käytä PC:lle tarkoitettua FLIR Tools -ohjelmistoa

Kuvien tallennus	
Kuvien tallennus	JPEG-vakiotiedosto, sisältää digitaalikuva- ja mittaustiedot, tallennus muistikortille
Tallennusmedia	Siirrettävä tietoväline (SD- tai SDHC-kortti). Suositeltava nopeusluokka on vähintään 10.
Kuvien tallennustila	• Lämpö- ja digitaalikuvien samanaikainen tallennus samaan JPEG-tiedostoon • Mahdollisuus tallentaa digitaalikuva erilliseen JPEG-tiedostoon
Aikaväli	15 sekunnista 24 tuntiin
Tiedostomuodot	• JPEG-vakiotiedosto, sisältää mittaustiedot • CSQ, sisältää mittaustiedot
Tiedostomuodot, visuaaliset	JPEG-vakiotiedosto, yhdistetään automaattisesti vastaavaan lämpökuvaan

Kuvamerkinnät	
Ääni	60 sekuntia (Bluetooth-yhteyden kautta) tallennetaan kuvatiedostoon
Teksti	Lisää taulukko, valitse valmiista malleista

Kuvamerkinnät	
Kuvan selite	Lisää lyhyt huomautus (tallennetaan JPEG Exif -tunnisteeseen)
Luonnos	• Piirrä lämpökuvaan/digitaalikuvaan tai lisää valmiita merkintöjä • Erillinen PC-ohjelmisto, jossa kattavat raportinluontiominaisuudet
METERLiNK	Langaton yhteys (Bluetooth): FLIR-mittareihin METERLiNKin avulla

Paikkatietojärjestelmä	
GPS	Sisäänrakennetun GPS-järjestelmän paikkatiedot lisätään automaattisesti kaikkiin kuviin
Kompassi	Kameran suunta lisätään automaattisesti jokaiseen kuvaan

Kameran videotallennus	
Radiometrisen infrapunavideon tallennus	Reaaliaikainen radiometrinen tallennus (RTRR) muistikortille
Ei-radiometrisen infrapunavideon tallennus	H.264-tiedosto muistikortille
Visuaalisen videon tallennus	H.264-tiedosto muistikortille

Videon suoratoisto	
Radiometrisen infrapunavideon suoratoisto	• Täyden dynaamisen alueen pakkaamaton suoratoisto PC:llä HSI-yksikön kautta – 120 Hz, 16-bittinen koko näyttö (2 Gbit) • Reaaliaikainen radiometrinen suoratoisto (RTRS) USB-liitännän kautta, 30 Hz
Ei-radiometrisen infrapunavideon suoratoisto	• H.264-video Wi-Fi-yhteyden kautta • H.264-video USB-liitännän kautta
Visuaalisen videon suoratoisto	• H.264-video Wi-Fi-yhteyden kautta • H.264-video USB-liitännän kautta
Ikkunointi	• 30 Hz: 1 024 × 768 (täysi kuvan korkeus) • Perustana 30 Hz: 120 Hz ikkunassa 1 024 × 192 (¼ täydestä kuvan korkeudesta), lämpötila-alueelle –40…+150 °C (–40…+302 °F) • 120 Hz: 1 024 × 768 (täysi kuvan korkeus) • Perustana 120 Hz: 240 Hz ikkunassa 1 024 × 384 (puolet täydestä kuvan korkeudesta), lämpötila-alueelle 0…+650 °C (+32 … +1 202 °F) ja lämpötila-alueelle +300 … +2 000 °C (+572 … +3 632 °F)

Digitaalikamera	
Sisäänrakennettu digitaalinen kamera	5 MP, LED-valon kanssa
Digitaalikamera	Kuva-alue mukautuu infrapunalinssiin
Videolamppu	Sisäänrakennettu LED-valo

Laserosoitin	
Laser	Otetaan käyttöön erillisellä painikkeella
Laserin kohdistus	Asento näkyy automaattisesti lämpökuvassa
Laserin luokka	Luokka 2
Lasertyyppi	AlGaInP-puolijohdediodilaser, 1 mW / 635 nm (punainen)

Tiedonsiirtoliitännät	
Liitännät	USB Micro-B, Bluetooth, Wi-Fi, HDMI, USB3 Vision HSI-yksikön kautta
METERLiNK/Bluetooth	Yhteys kuulokkeisiin ja ulkoisiin antureihin
Wi-Fi	Infrastruktuuri (verkko) tai AP
SD-kortti	Yhden kortin korttipaikka irrotettaville SD-muistikorteille
Audio	Bluetooth-kuulokemikrofoni kuvien äänikommentteja varten

USB	
USB	USB Micro-B: tiedonsiirto PC-tietokoneeseen ja PC-tietokoneesta, pakkaamaton värillinen video
USB, standardi	• USB 2.0 High Speed • USB-Micro-B-liitin • USB3 Vision HSI-yksikön kautta

Video	
Videolähtö	• HDMI 640 × 480 • HDMI 1280 × 720 • DVI 640 × 480 • DVI 800 × 600
Video, liitintyyppi	HDMI, tyyppi C

Radio	
Wi-Fi	• Standardi: 802.11 b/g/n • Taajuusalue: 2 412 – 2 462 MHz • Enimmäislähtöteho: 15 dBm
METERLiNK/Bluetooth	Taajuusalue: 2 402 – 2 480 MHz, tukee versioita 2.1 ja 4.0
Antenni	Sisäinen

Sähköjärjestelmä	
Paristotyyppi	Ladattava litiumioniakku
Akun käyttöaika	>2,5 tuntia, kun lämpötila on 25 °C ja käyttö on tyypillistä
Latausjärjestelmä	Kamerassa (verkkolaite tai auton 12 voltin liitäntä) tai kaksipaikkainen laturi
Latausaika	90 %:n kapasiteetti saavutetaan 2,5 tunnissa; lataustilan ilmaisevat LED-merkkivalot
Latauslämpötila	0…+45 °C, paitsi Korean myyntialueella: +10... +45 °C
Ulkoisen virtalähteen käyttö	Verkkolaite 90–260 VAC, 50/60 Hz tai auton 12 voltin liitäntä (kaapeli vakioliittimellä, lisävaruste)
Virranhallinta	Automaattinen virran katkaisu, käyttäjän säädettävissä 5–20 minuutin välillä tai kytkettävissä pois käytöstä

Ympäristötiedot	
Käyttölämpötila	–15 °C …+50 °C
Varastointilämpötila	-40 … +70°C
Ilmankosteus (käyttö ja varastointi)	IEC 60068-2-30 / 24 tuntia, suhteellinen kosteus 95 %, 25…40 °C / 2 jaksoa

Ympäristötiedot	
EMC	• ETSI EN 301 489-1 (radio) • ETSI EN 301 489-17 • EN 61000-6-2 (Sieto) • EN 61000-6-3 (Säteily) • FCC 47 CFR Part 15 Class B (Säteily) • ICES-003
Radiotaajuusspektri	• ETSI EN 300 328 • FCC Part 15.247 • RSS-247 nro 2
Kotelointi	IP 54 (IEC 60529)
Isku	25 g (IEC 60068-2-29)
Tärinä	2 g (IEC 60068-2-6)
Turvallisuus	EN/UL/CSA/PSE 60950-1
Ergonomia	Etsimen ja 120° kääntyvän optiikkayksikön ansiosta voit suunnata kameran eri suuntiin ja pysyä samalla mukavassa kuvausasennossa

Fyysiset tiedot	
Paino	2,0 kg
Kameran koko ilman objektiivia (p × l × k)	167,2 mm × 204,5 mm × 188,3 mm
Jalustan kiinnitys	UNC ¼″-20
Kotelon materiaali	Magnesium

Takuutiedot	
Takuu	• Kahden vuoden takuu kameran osille sekä työlle • Viiden vuoden takuu akulle • Kymmenen vuoden takuu ilmaisimelle (kameran tärkein osa)

Toimitustiedot	
Pakkauksen sisältö	• Lämpökamera ja linssi • Akku (2 kpl) • Akkulaturi • Bluetooth-kuulokemikrofoni • Kalibrointitodistus • FLIR Tools+ -lisenssikortti • FLIR T10xx SC -sarja (erillisessä kovassa kuljetuslaukussa): ◦ Nopea tiedonsiirtoliitäntä ◦ USB-kaapeli (USB 3), 3 m (10 ft.) ◦ Digitaalinen I/O-liitin ◦ FLIR ResearchIR Max -lisenssikortti ◦ Ohjeet ja muu materiaali • Kova kuljetuskotelo • HDMI-HDMI-kaapeli • Linssinsuojus • Muistikortti • Kaulahihna • Virtalähde, mukana pistokkeet eri maita varten • Ohjeet ja muu materiaali • USB-kaapeli, Std A – Micro-B
EAN-13	7332558010433
UPC-12	845188011086
Alkuperämaa	Ruotsi

Tarvikkeet ja lisävarusteet:

- T199064; IR lens f=36mm (28°) with case

- T199066; IR lens f=21.2mm (45°) with case
- T199077; IR lens f=83.4mm (12°) with case
- T910814; Power supply, incl. multi plugs
- T198126; Battery charger, incl. power supply with multi plugs T6xx
- T199364ACC; Battery Li-ion 3.65 V, 8.5 Ah, 32 Wh
- T911650ACC; Memory card SD Card 8 GB
- T198509; Cigarette lighter adapter kit, 12 VDC, 1.2 m/3.9 ft.
- T910930ACC; HDMI type C to DVI cable 1.5 m
- T910891ACC; HDMI type C to HDMI type A cable 1.5 m
- 72500-0002; FLIR T10xx SC kit
- T198497; Large eyecup
- T197771ACC; Bluetooth Headset
- T911093; Tool belt
- T198533; USB cable Std A <-> Micro B
- T198586; FLIR Reporter Professional (license only)
- T198584; FLIR Tools
- T198583; FLIR Tools+ (download card incl. license key)
- APP-10002; FLIR Tools Mobile (Android Application)
- APP-10003; FLIR Tools Mobile (iPad/iPhone Application)
- T198697; FLIR ResearchIR Max + HSDR 4 (hardware sec. dev.)
- T199014; FLIR ResearchIR Max + HSDR 4 (printed license key)
- T199044; FLIR ResearchIR Max + HSDR 4 Upgrade (printed license key)
- T198696; FLIR ResearchIR Max 4 (hardware sec. dev.)
- T199013; FLIR ResearchIR Max 4 (printed license key)
- T199043; FLIR ResearchIR Max 4 Upgrade (printed license key)
- T198731; FLIR ResearchIR Standard 4 (hardware sec. dev.)
- T199012; FLIR ResearchIR Standard 4 (printed license key)
- T199042; FLIR ResearchIR Standard 4 Upgrade (printed license key)
- T199233; FLIR Atlas SDK for .NET
- T199234; FLIR Atlas SDK for MATLAB

30.22 IR lens, f=36 mm (28°) with case

P/N: T199064
Rev.: 30226

Yleiskuvaus
28°:n vakiolinssi sopii useimpiin käyttötarkoituksiin.

Kuva- ja optiset tiedot	
Kuva-alue	28° × 21° (lävistäjä 34,5°)
Pienin mahdollinen tarkennusetäisyys	0,4 m
Polttoväli	36 mm
Erotuskyky (IFOV)	0,47 mrad
Objektiivin tunnistus	Automaattinen
F-luku	1,15
Linssien lukumäärä	4 (4 asfääristä)
Särö	2,8 %

Fyysiset tiedot	
Paino	0,730 kg
Koko (p × s)	93,4 × 91 mm
Linssin etuosan halkaisija	64 mm

Toimitustiedot	
Pakkauksen tyyppi	Pahvilaatikko
Pakkauksen sisältö	• Linssi • Linssin kotelo • Linssin etusuojus • Linssin takasuojus • Asennusohjeet
Pakkauksen paino	1,1 kg
Pakkauksen koko	173 × 135 × 135 mm
EAN-13	7332558010983
UPC-12	845188011833
Alkuperämaa	Ruotsi

Yhteensopiva seuraavien tuotteiden kanssa

- 72502-0501; FLIR T1010 12°
- 72502-0502; FLIR T1010 28°
- 72502-0503; FLIR T1010 45°
- 72501-0101; FLIR T1020 12°
- 72501-0102; FLIR T1020 28°
- 72501-0104; FLIR T1020 28° and 12°
- 72501-0105; FLIR T1020 28° and 45°
- 72501-0106; FLIR T1020 28°, 12°, and 45°
- 72501-0103; FLIR T1020 45°
- 72501-0201; FLIR T1030sc 12°
- 72501-0202; FLIR T1030sc 28°
- 72501-0203; FLIR T1030sc 45°
- 72501-0301; FLIR T1040 12°
- 72501-0302; FLIR T1040 28°
- 72501-0303; FLIR T1040 45°
- 72501-0401; FLIR T1050sc 12°

- 72501-0402; FLIR T1050sc 28°
- 72501-0403; FLIR T1050sc 45°

30.23 Close-up lens 3× (51 µm) with case

P/N: T199065
Rev.: 30226

Yleiskuvaus
Lähilinssi on kiinnitetty 28°:n vakioinfrapunalinssiin, ja sen kanssa kohteesta saadaan kolminkertainen suurennos. Lähilinssi on tarkoitettu tutkimus- ja kehityskäyttöön, esimerkiksi piirilevyjen tai pienten elektronisten komponenttien tutkimiseen.

Kuva- ja optiset tiedot	
Kuva-alue	52° × 40° (lävistäjä 66°)
Suurennuskerroin	3×
Kuvausetäisyys	97 mm
Terävyysalue	0,5 mm
Polttoväli	50 mm
Erotuskyky (IFOV)	51 µm
Objektiivin tunnistus	Ei
F-luku	1,15
Linssien lukumäärä	2 (2 asfääristä)
Särö	0,4%

Fyysiset tiedot	
Paino	0,620 kg
Koko (p × s)	127,5 × 91 mm
Linssin etuosan halkaisija	76 mm

Toimitustiedot	
Pakkauksen tyyppi	Pahvilaatikko
Pakkauksen sisältö	• Linssi • Linssin kotelo • Linssin etusuojus • Linssin takasuojus • Asennusohjeet
Pakkauksen paino	0,96 kg
Pakkauksen koko	173 × 135 × 135 mm
EAN-13	7332558011003
UPC-12	845188011857
Alkuperämaa	Ruotsi

Yhteensopiva seuraavien tuotteiden kanssa:

- 72502-0502; FLIR T1010 28°
- 72501-0102; FLIR T1020 28°
- 72501-0104; FLIR T1020 28° and 12°
- 72501-0105; FLIR T1020 28° and 45°
- 72501-0106; FLIR T1020 28°, 12°, and 45°
- 72501-0202; FLIR T1030sc 28°
- 72501-0302; FLIR T1040 28°
- 72501-0402; FLIR T1050sc 28°

30.24 IR lens f=21.2 mm (45°) with case

P/N: T199066
Rev.: 30226

Yleiskuvaus
45°:n linssin kuva-alue on noin kaksi kertaa suurempi kuin 28°:n vakiolinssissä. Laajakuvalinssi sopii ahtaisiin tiloihin, joissa käyttäjä ei pysty kuvaamaan kohdetta kauempaa.

Kuva- ja optiset tiedot	
Kuva-alue	45° × 34° (lävistäjä 55,2°)
Pienin mahdollinen tarkennusetäisyys	0,2 m
Polttoväli	21,2 mm
Erotuskyky (IFOV)	0,80 mrad
Objektiivin tunnistus	Automaattinen
F-luku	1,1
Linssien lukumäärä	4 (4 asfääristä)
Särö	1,71%

Fyysiset tiedot	
Paino	0,754 kg
Koko (p × s)	96,9 × 91 mm
Linssin etuosan halkaisija	59 mm

Toimitustiedot	
Pakkauksen tyyppi	Pahvilaatikko
Pakkauksen sisältö	• Linssi • Linssin kotelo • Linssin etusuojus • Linssin takasuojus • Asennusohjeet
Pakkauksen paino	1,1 kg
Pakkauksen koko	173 × 135 × 135 mm
EAN-13	7332558010990
UPC-12	845188011840
Alkuperämaa	Ruotsi

Yhteensopiva seuraavien tuotteiden kanssa

- 72502-0501; FLIR T1010 12°
- 72502-0502; FLIR T1010 28°
- 72502-0503; FLIR T1010 45°
- 72501-0101; FLIR T1020 12°
- 72501-0102; FLIR T1020 28°
- 72501-0104; FLIR T1020 28° and 12°
- 72501-0105; FLIR T1020 28° and 45°
- 72501-0106; FLIR T1020 28°, 12°, and 45°
- 72501-0103; FLIR T1020 45°
- 72501-0201; FLIR T1030sc 12°
- 72501-0202; FLIR T1030sc 28°
- 72501-0203; FLIR T1030sc 45°
- 72501-0301; FLIR T1040 12°
- 72501-0302; FLIR T1040 28°
- 72501-0303; FLIR T1040 45°

- 72501-0401; FLIR T1050sc 12°
- 72501-0402; FLIR T1050sc 28°
- 72501-0403; FLIR T1050sc 45°

30.25 IR lens f=83.4 mm (12°) with case

P/N: T199077
Rev.: 39047

Yleiskuvaus
12°:n linssin avulla kohteesta saadaan noin kaksinkertainen suurennos 28°:n vakiolinssiin nähden. Linssi on ihanteellinen pienten tai kaukana olevien kohteiden, kuten ilmajohtojen kuvaamiseen.

Kuva- ja optiset tiedot	
Kuva-alue	12° × 9° (lävistäjä 15,2°)
Pienin mahdollinen tarkennusetäisyys	1,3 m
Polttoväli	83,4 mm
Erotuskyky (IFOV)	0,20 mrad
Objektiivin tunnistus	Automaattinen
F-luku	1,2
Linssien lukumäärä	5 (5 asfääristä)
Särö	2,2%

Fyysiset tiedot	
Paino	1,06 kg
Koko (p × s)	134,1 × 100,5 mm
Linssin etuosan halkaisija	75 mm

Toimitustiedot	
Pakkauksen tyyppi	Pahvilaatikko
Pakkauksen sisältö	• Linssi • Linssin kotelo • Linssin etusuojus • Linssin takasuojus • Asennusohjeet
Pakkauksen paino	1,4 kg
Pakkauksen koko	212 × 150 × 150 mm
EAN-13	7332558011010
UPC-12	845188011864
Alkuperämaa	Ruotsi

Yhteensopiva seuraavien tuotteiden kanssa

- 72502-0501; FLIR T1010 12°
- 72502-0502; FLIR T1010 28°
- 72502-0503; FLIR T1010 45°
- 72501-0101; FLIR T1020 12°
- 72501-0102; FLIR T1020 28°
- 72501-0104; FLIR T1020 28° and 12°
- 72501-0105; FLIR T1020 28° and 45°
- 72501-0106; FLIR T1020 28°, 12°, and 45°
- 72501-0103; FLIR T1020 45°
- 72501-0201; FLIR T1030sc 12°
- 72501-0202; FLIR T1030sc 28°
- 72501-0203; FLIR T1030sc 45°
- 72501-0301; FLIR T1040 12°
- 72501-0302; FLIR T1040 28°
- 72501-0303; FLIR T1040 45°

- 72501-0401; FLIR T1050sc 12°
- 72501-0402; FLIR T1050sc 28°
- 72501-0403; FLIR T1050sc 45°

30.26 FLIR T10xx SC kit

P/N: 72500-0002
Rev.: 36742

Yleiskuvaus
FLIR T10xx SC -sarja on tarkoitettu tutkimus- ja kehityskäyttöön, Sarjaan kuuluu nopean tiedonsiirron (HSI) liitäntäyksikkö, jonka kautta voi suoratoistaa FLIR T10xx -sarjan kameralla kuvattua täysin radiometristä ja pakkaamatonta videota PC:llä, jossa on FLIR ResearchIR Max -ohjelmisto.

Tiedonsiirto	
Liitännät	• USB3 Vision • Digitaalinen I/O • FLIRin oma liitäntä
Videokuvan suoratoisto	• Jopa 120 Hz koko näytössä • Jopa 240 Hz ikkunassa
Kuvamuodot	• Suodattamaton, pakkaamaton 14-bittinen radiometrinen raakadata • Häviötön, suurin mahdollinen herkkyys

Elektroniikka ja tiedonsiirtonopeus

Videon suoratoisto	
Ikkunointi	• 30 Hz: 1 024 × 768 (täysi kuvan korkeus) • Perustana 30 Hz: 120 Hz ikkunassa 1 024 × 192 (¼ täydestä kuvan korkeudesta), lämpötila-alueelle –40…+150 °C (–40…+302 °F) • 120 Hz: 1 024 × 768 (täysi kuvan korkeus) • Perustana 120 Hz: 240 Hz ikkunassa 1 024 × 384 (puolet täydestä kuvan korkeudesta), lämpötila-alueelle 0…+650 °C (+32 … +1 202 °F) ja lämpötila-alueelle +300 … +2 000 °C (+572 … +3 632 °F)

Sähköjärjestelmä	
Virransaanti, HSI-yksikkö	Laite saa virtansa PC:ltä USB 3 -liitännän kautta

Fyysiset tiedot	
Paino, HSI-yksikkö	0,405 kg
Paino, USB-kaapeli	0,135 kg
Koko (p × l × k), HSI-yksikkö	125 × 72,4× 56,7 mm
Kiinnitys, HSI-yksikkö	Asennus jalustaan, tarrahihnat

Toimitustiedot	
Pakkauksen tyyppi	Pahvilaatikko
Pakkauksen sisältö	• Nopea tiedonsiirtoliitäntä • Kova kuljetuskotelo • USB-kaapeli (USB 3), 3 m (10 ft.) • Digitaalinen I/O-liitin • FLIR ResearchIR Max -lisenssikortti • Ohjeet ja muu materiaali
Pakkauksen paino	2,1 kg
Pakkauksen koko	303 × 206 × 128 mm
EAN-13	7332558011041

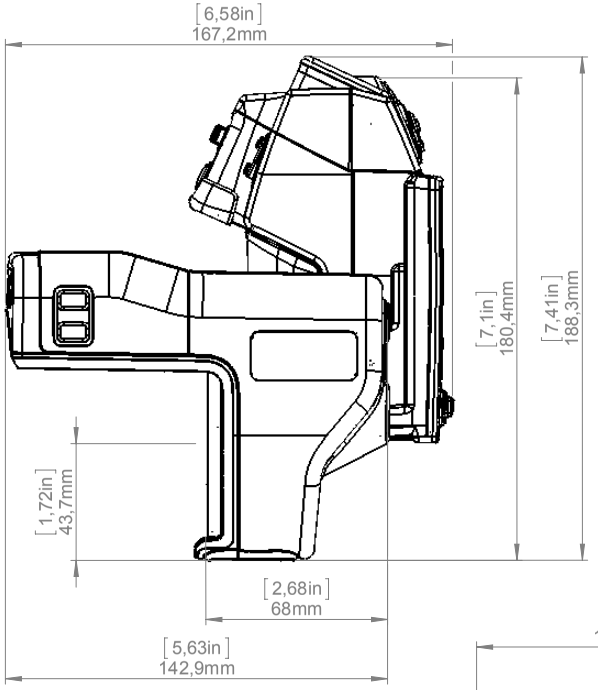
Toimitustiedot	
UPC-12	845188011888
Alkuperämaa	Ruotsi

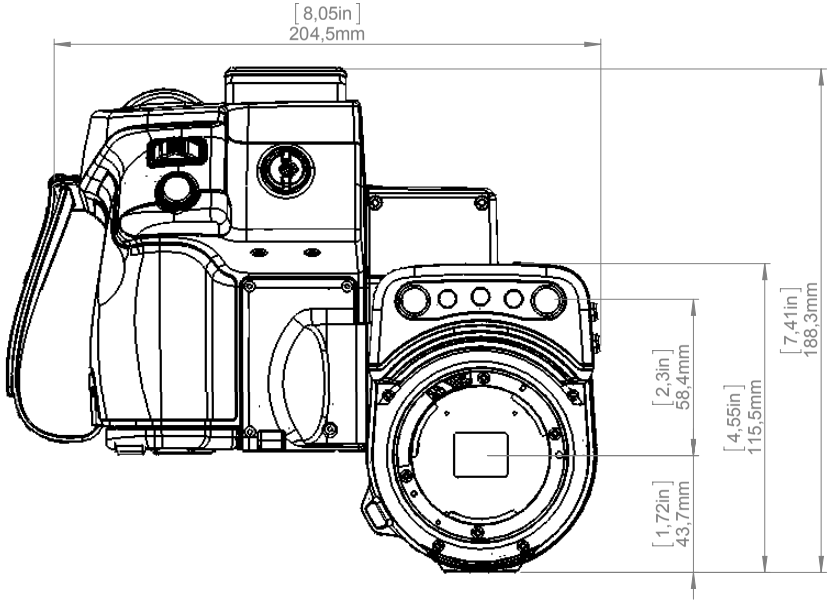
- 72501-0201; FLIR T1030sc 12°
- 72501-0202; FLIR T1030sc 28°
- 72501-0203; FLIR T1030sc 45°
- 72501-0401; FLIR T1050sc 12°
- 72501-0402; FLIR T1050sc 28°
- 72501-0403; FLIR T1050sc 45°

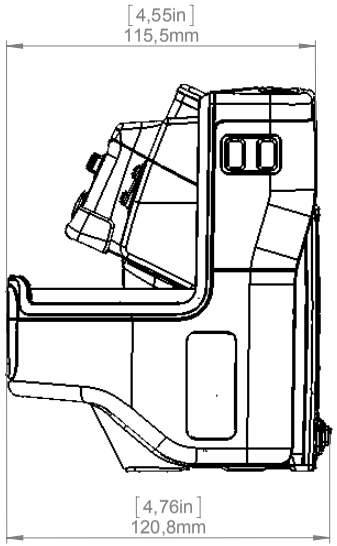
31 Piirustukset

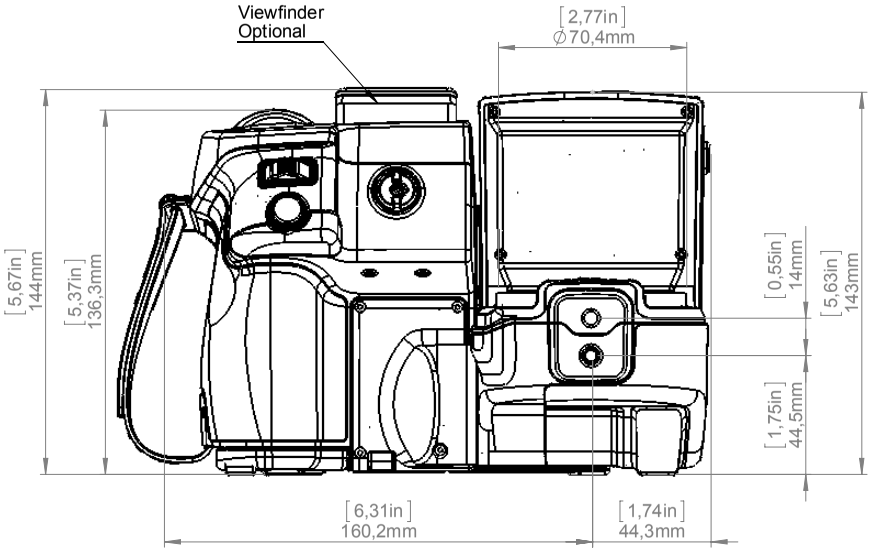
[Katso seuraava sivu]

Camera housing









-

Modified	Check	Drawn by
2015-09-17	JOTA	R&D Thermography

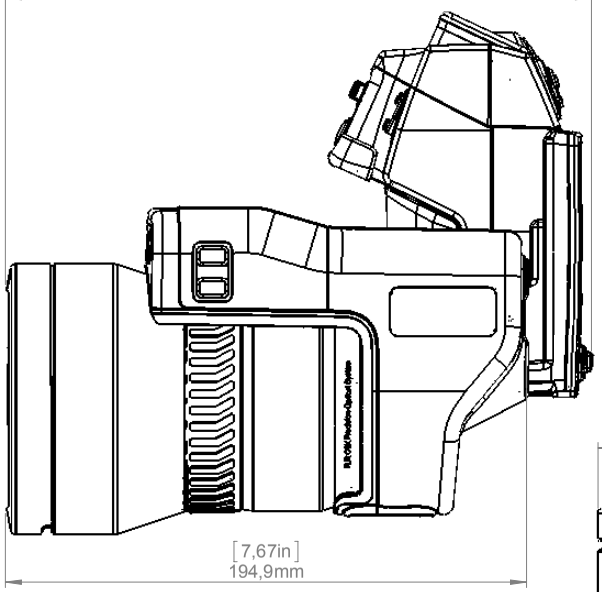
Denomination

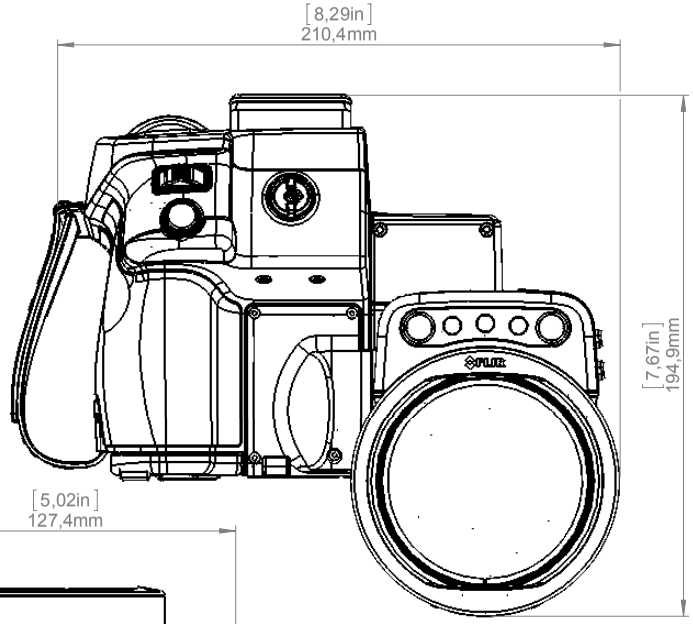
Basic dimensions FLIR T10xx

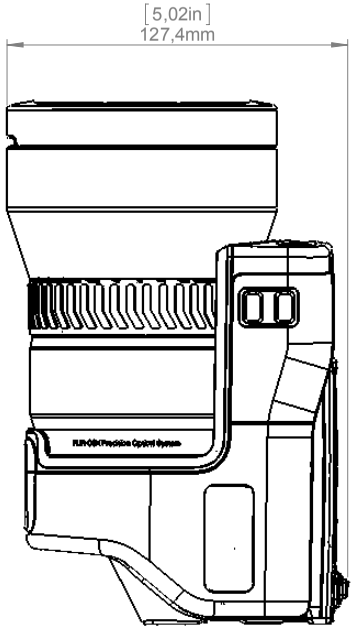
Size	Sheet
A3	1(7)
Scale 1:2	
Drawing No. T128849	Size D

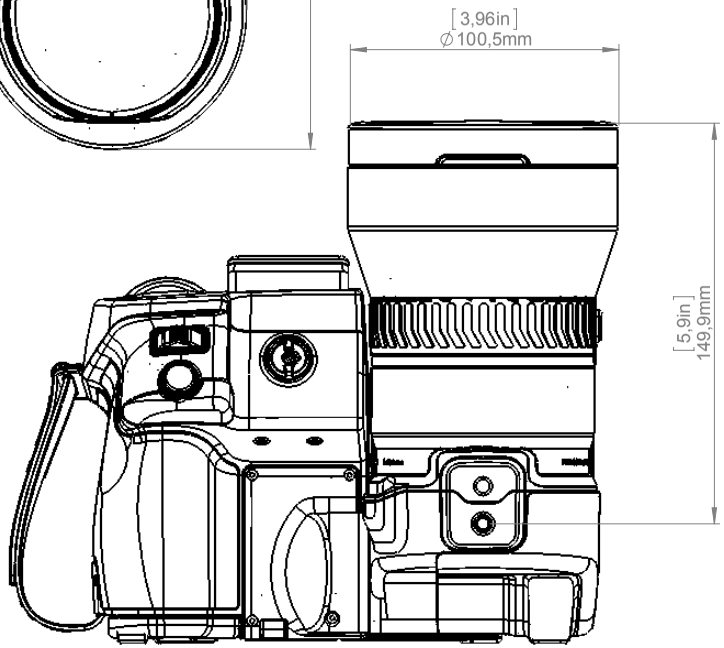
© 2012, FLIR Systems, Inc. All rights reserved worldwide. No part of this drawing may be reproduced, stored in a retrieval system, or transmitted in any form, or by any means, electronic, mechanical, photocopying, recording, or otherwise, without written permission from FLIR Systems, Inc. Specifications subject to change without further notice. Dimensional data is based on nominal values. Products may be subject to regional market considerations. License procedures may apply. Product may be subject to US Export Regulations. Please refer to exportquestions@flir.com with any questions. Diversion contrary to US law is prohibited.

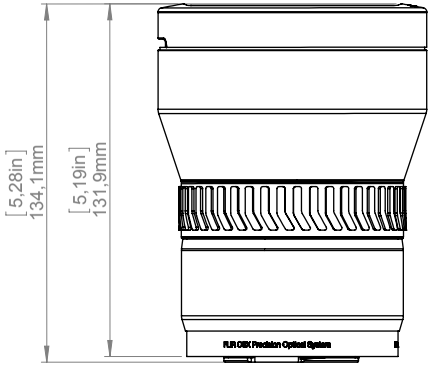
IR-LENS 12° (f=83,4mm)











-

Modified	Check	Drawn by
2015-09-17	JOTA	R&D Thermography

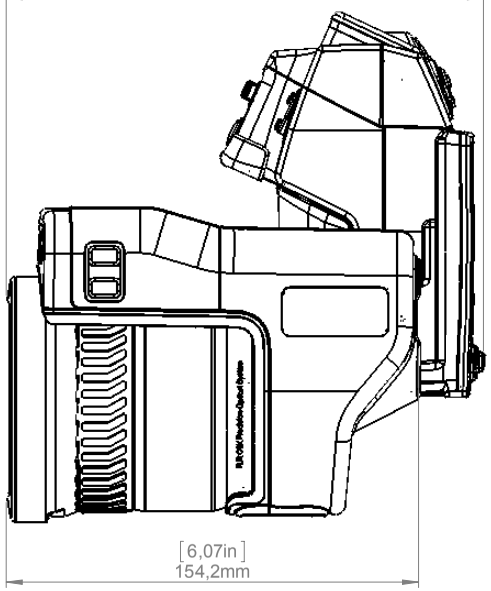
Denomination

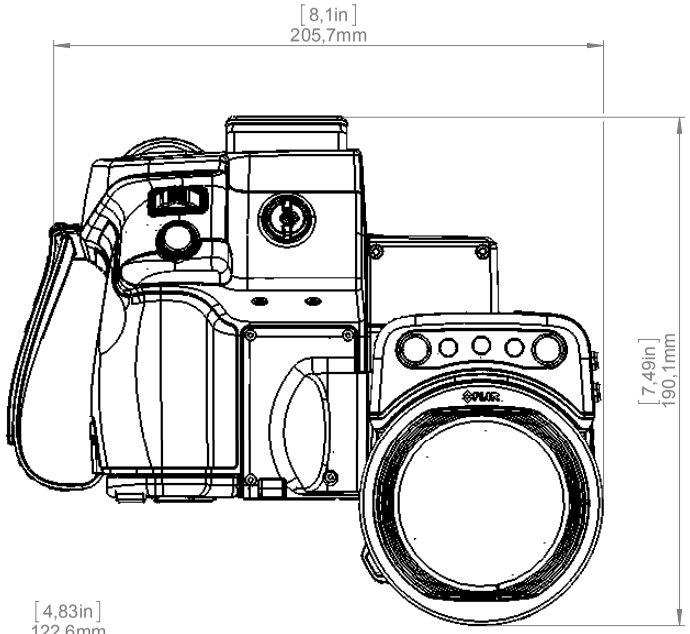
Basic dimensions FLIR T10xx

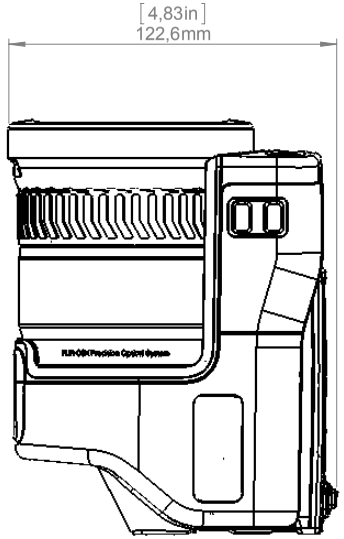
Size	Sheet
A3	2(7)
Scale 1:2	
Drawing No. T128849	Size D

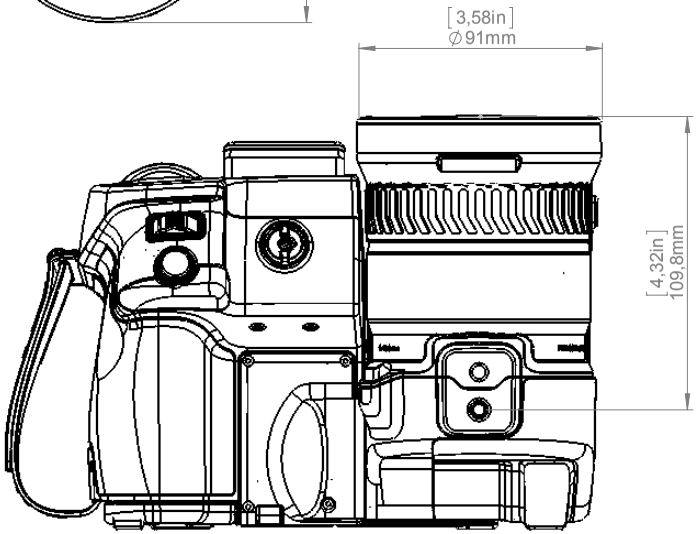
© 2012, FLIR Systems, Inc. All rights reserved worldwide. No part of this drawing may be reproduced, stored in a retrieval system, or transmitted in any form, or by any means, electronic, mechanical, photocopying, recording, or otherwise, without written permission from FLIR Systems, Inc. Specifications subject to change without further notice. Dimensional data is based on nominal values. Products may be subject to regional market considerations. License procedures may apply. Product may be subject to US Export Regulations. Please refer to exportquestions@flir.com with any questions. Diversion contrary to US law is prohibited.

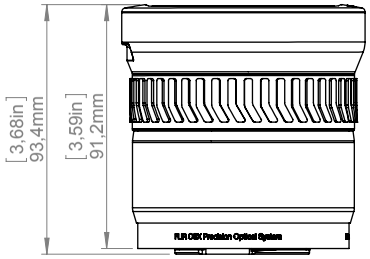
IR-LENS 28° (f=36mm)











-

Modified	Check	Drawn by
2015-09-17	JOTA	R&D Thermography

Denomination

Basic dimensions FLIR T10xx

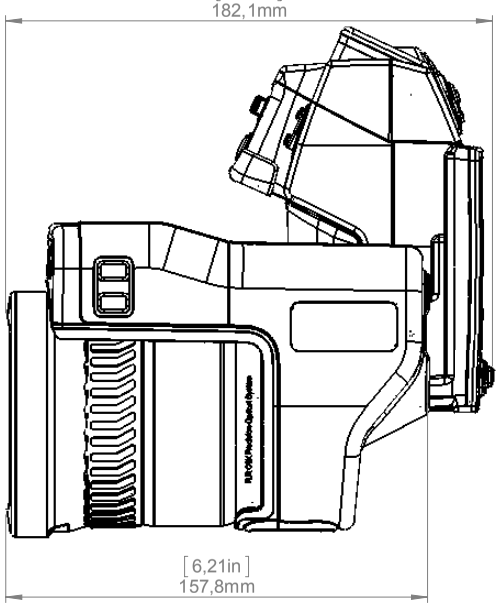
Size	Sheet
A3	3(7)

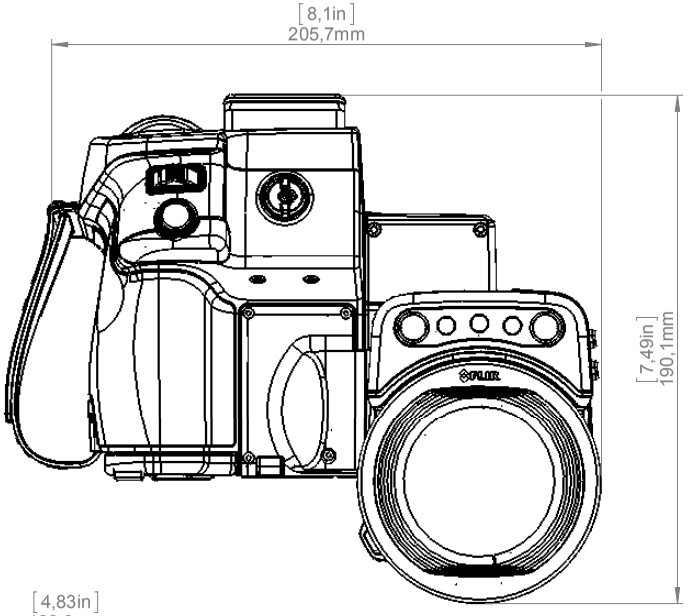
Scale 1:2

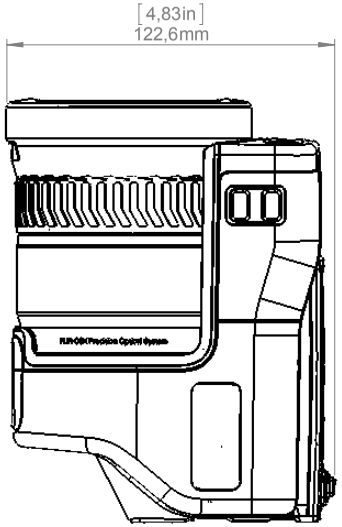
Drawing No.	Size
T128849	D

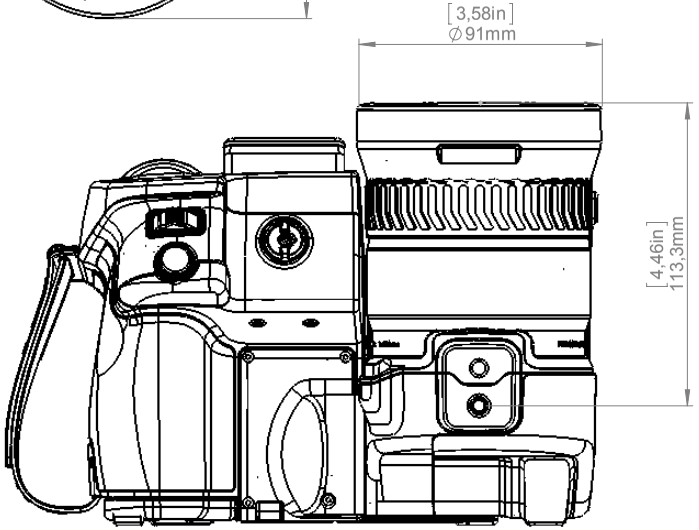
© 2012, FLIR Systems, Inc. All rights reserved worldwide. No part of this drawing may be reproduced, stored in a retrieval system, or transmitted in any form, or by any means, electronic, mechanical, photocopying, recording, or otherwise, without written permission from FLIR Systems, Inc. Specifications subject to change without further notice. Dimensional data is based on nominal values. Products may be subject to regional market considerations. License procedures may apply. Product may be subject to US Export Regulations. Please refer to exportquestions@flir.com with any questions. Diversion contrary to US law is prohibited.

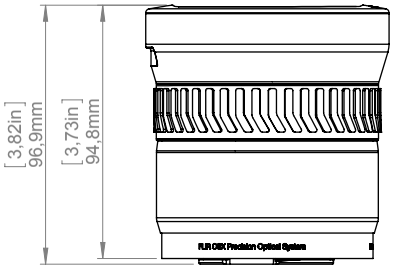
IR-LENS 45° (f=21,2mm)











-

Modified	Check	Drawn by
2015-09-17	JOTA	R&D Thermography

Denomination

Basic dimensions FLIR T10xx

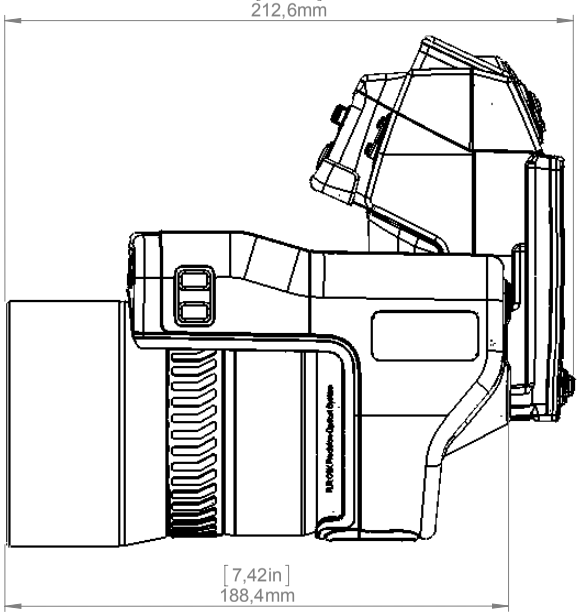
Size	Sheet
A3	4(7)

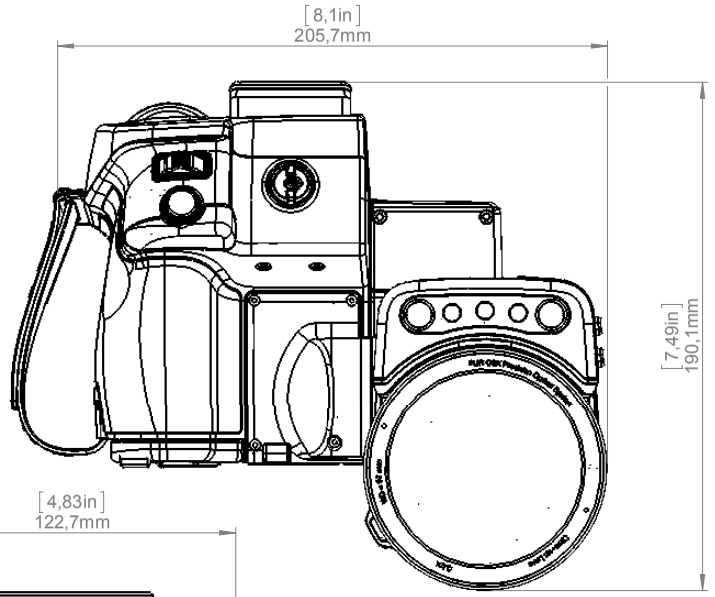
Scale 1:2

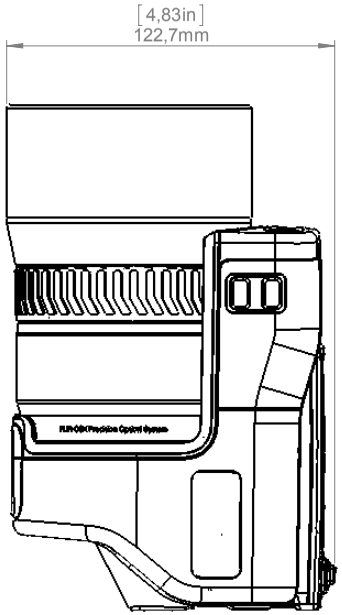
Drawing No.	Size
T128849	D

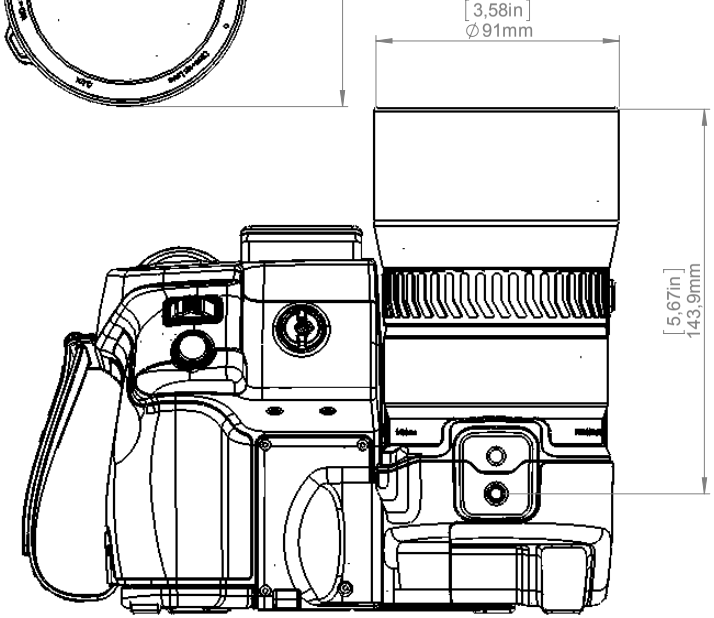
© 2012, FLIR Systems, Inc. All rights reserved worldwide. No part of this drawing may be reproduced, stored in a retrieval system, or transmitted in any form, or by any means, electronic, mechanical, photocopying, recording, or otherwise, without written permission from FLIR Systems, Inc. Specifications subject to change without further notice. Dimensional data is based on nominal values. Products may be subject to regional market considerations. License procedures may apply. Product may be subject to US Export Regulations. Please refer to exportquestions@flir.com with any questions. Diversion contrary to US law is prohibited.

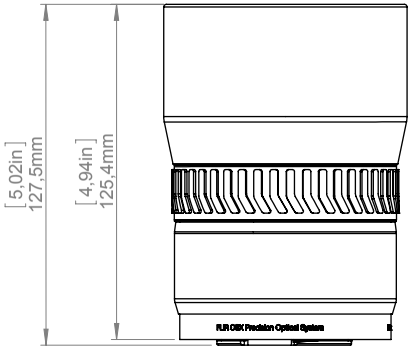
IR-LENS CLOSE-UP (3X)











-

Modified	Check	Drawn by
2015-09-17	JOTA	R&D Thermography

Denomination

Basic dimensions FLIR T10xx

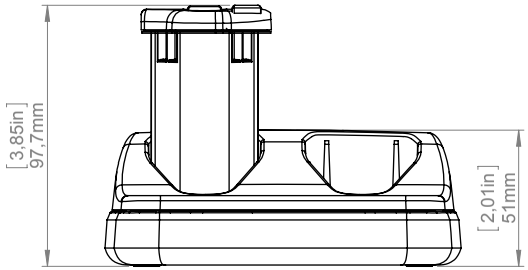
Size	Sheet
A3	5(7)

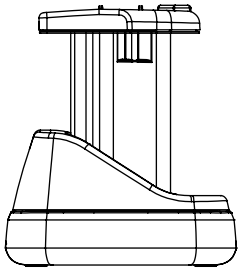
Scale 1:2

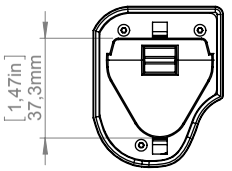
Drawing No.	Size
T128849	D

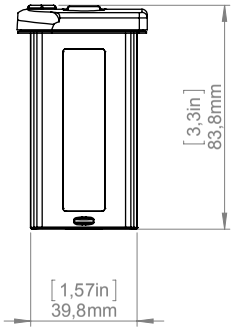
© 2012. FLIR Systems, Inc. All rights reserved worldwide. No part of this drawing may be reproduced, stored in a retrieval system, or transmitted in any form, or by any means, electronic, mechanical, photocopying, recording, or otherwise, without written permission from FLIR Systems, Inc. Specifications subject to change without further notice. Dimensional data is based on nominal values. Products may be subject to regional market considerations. License procedures may apply. Product may be subject to US Export Regulations. Please refer to exportquestions@flir.com with any questions. Diversion contrary to US law is prohibited.

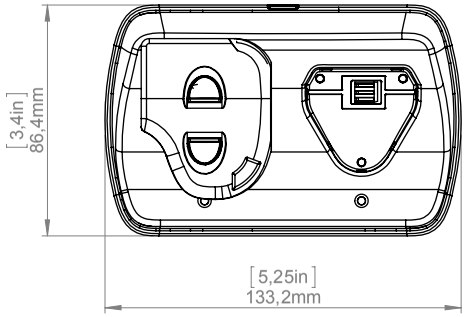
Battery Charger











-

Modified	Check	Drawn by
2015-09-17	JOTA	R&D Thermography

Denomination

Basic dimensions FLIR T10xx

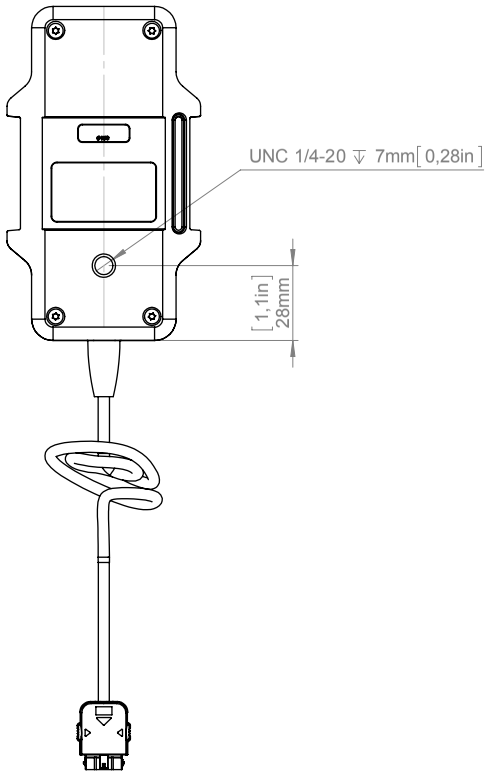
Size	Sheet
A3	6(7)

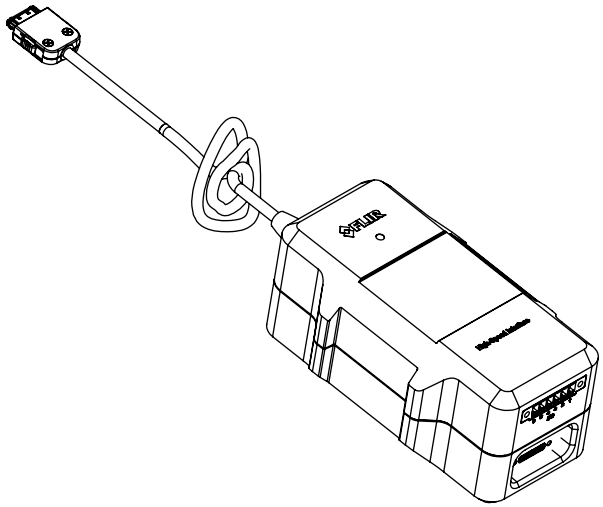
Scale 1:2

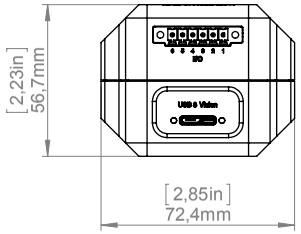
Drawing No.	Size
T128849	D

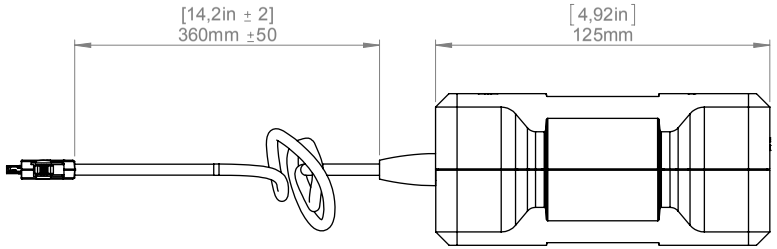
© 2012, FLIR Systems, Inc. All rights reserved worldwide. No part of this drawing may be reproduced, stored in a retrieval system, or transmitted in any form, or by any means, electronic, mechanical, photocopying, recording, or otherwise, without written permission from FLIR Systems, Inc. Specifications subject to change without further notice. Dimensional data is based on nominal values. Products may be subject to regional market considerations. License procedures may apply. Product may be subject to US Export Regulations. Please refer to exportquestions@flir.com with any questions. Diversion contrary to US law is prohibited.

High-Speed Interface









-

Modified	Check	Drawn by
2015-09-17	JOTA	R&D Thermography

Denomination

Basic dimensions FLIR T10xx

Size	Sheet
A3	7(7)

Scale 1:2

Drawing No.	Size
T128849	D

© 2012, FLIR Systems, Inc. All rights reserved worldwide. No part of this drawing may be reproduced, stored in a retrieval system, or transmitted in any form, or by any means, electronic, mechanical, photocopying, recording, or otherwise, without written permission from FLIR Systems, Inc. Specifications subject to change without further notice. Dimensional data is based on nominal values. Products may be subject to regional market considerations. License procedures may apply. Product may be subject to US Export Regulations. Please refer to exportquestions@flir.com with any questions. Diversion contrary to US law is prohibited.

32 Digitaalisen I/O-liittimen nastojen järjestys

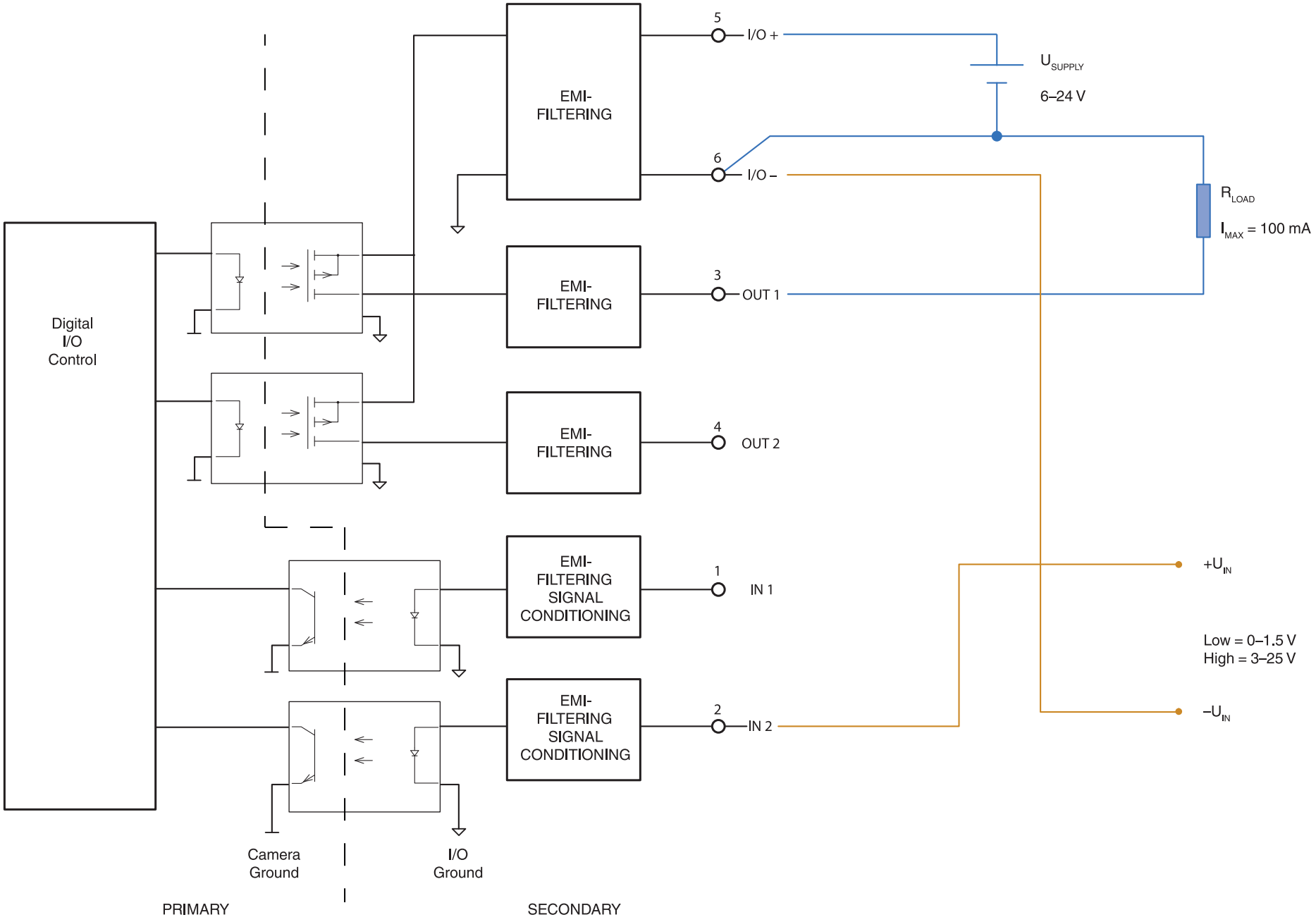
32.1 HSI-yksikön digitaalisen I/O-liittimen nastojen järjestys

Liitäntänasta	Toiminto	Tiedot
1	TULO 1	optoeristetty, 0–1,5 V = matala, 3–25 V = korkea
2	TULO 2	optoeristetty, 0–1,5 V = matala, 3–25 V = korkea
3	LÄHTÖ 1	optoeristetty, ON = syöttö (enintään 100 mA), OFF = avoin
4	LÄHTÖ 2	optoeristetty, ON = syöttö (enintään 100 mA), OFF = avoin
5	VCC-syöttö	6–24 VDC, enintään 200 mA
6	Syötön maa	Maa

Huom Digitaalisiin I/O-portteihin kytkettävien kaapelien enimmäispituus on 100 m (328′).

33 Digitaalisen I/O-liitännän kytkentäkaavio

[Katso seuraava sivu]


Digital
I/O
Control
EMI-
FILTERING
EMI-
FILTERING
EMI-
FILTERING
EMI-
FILTERING
SIGNAL
CONDITIONING
EMI-
FILTERING
SIGNAL
CONDITIONING
5
I/O +
6
I/O –
3
OUT 1
4
OUT 2
1
IN 1
2
IN 2
U SUPPLY
6–24 V
R LOAD
I MAX = 100 mA
+U IN
Low = 0–1.5 V
High = 3–25 V
–U IN
Camera
Ground
I/O
Ground
PRIMARY
SECONDARY

34 CE-vaatimustenmukaisuusvakuutus

[Katso seuraava sivu]

FLIR | The World's Sixth Sense™

November 13, 2017 Täby, Sweden AQ320228

CE Declaration of Conformity – EU Declaration of Conformity

Product: FLIR T10XX -series

Name and address of the manufacturer:
FLIR Systems AB
PO Box 7376
SE-187 15 Täby, Sweden

This declaration of conformity is issued under the sole responsibility of the manufacturer.
The object of the declaration: FLIR T10XX -series (Product Model Name FLIR-T7250).
The object of the declaration described above is in conformity with the relevant Union harmonisation legislation:

Directives:

Directive	2014/30/EU	Electromagnetic Compability
Directive	2014/35/EU	Low Voltage Directive
Directive	2012/19/EU	Waste electrical and electric equipment
Directive	2014/53/EU	Radio Equipment Directive (RED)
Directive	1999/519/EC	Limitation of exposure to electromagnetic fields (SAR)
Directive	2011/65/EU	RoHS

Standards:

Emission:	EN 61000-6-3:2007/A1:2011	Electromagnetic Compability Generic
	EN 301489-1:2011 v1.9.2	ERM – EMC for radio equipment
	EN 301489-17:2009 v2.2.1	ERM – EMC Wideband data
Immunity:	EN 61000-6-2:2005	Electromagnetic Compability Generic
	EN 301489-1:2011 v1.9.2	ERM – EMC for radio equipment
	EN 301489-17:2009 v2.2.1	ERM – EMC Wideband data
Laser:	EN 60825-1	Safety of laser products
Radio:	ETSI EN 300 328 v2.1.1	Harmonized EN covering essential requirements of the RED Directive
	EN 303 413 v1.1.0	Radio Spectrum Efficiency (gps)
SAR:	EN 50566:2013	Handheld and body mounted wireless
RoHS:	EN 50581:2012	Technical documentation
Safety:	IEC 60950-1:2005+A1:2009	Information technology equipment
	EN 60950-1:2006+A11:2009+A1:2010+AC:2011+A12:2011	

FLIR Systems AB
Quality Assurance

Lea Dabiri
Quality Manager

35 Kameran puhdistaminen

35.1 Kameran runko, kaapelit ja oheislaitteet

35.1.1 Nesteet

Käytä jompaakumpaa seuraavista nesteistä:

- Lämmin vesi
- Mieto pesuaineliuos

35.1.2 Laitteisto

Pehmeä liina

35.1.3 Menettelyohje

Toimi seuraavasti:

1. Kostuta liina nesteellä.
2. Kierrä liinaa niin, että liika neste valuu pois.
3. Pyyhi osa liinalla.

HUOMIO

Älä puhdista kameraa, kaapeleita tai oheislaitteita ohentimella tai muilla vastaavilla nesteillä. Ne voivat aiheuttaa vahinkoa.

35.2 Infrapunalinssi

35.2.1 Nesteet

Käytä jompaakumpaa seuraavista nesteistä:

- Kaupallinen linssinpuhdistusneste, jossa on enemmän kuin 30 prosenttia isopropyylialkoholia.
- 96-prosenttinen etyylialkoholi (C_2H_5OH).

35.2.2 Laitteisto

Puuvillavanu

HUOMIO

Jos linssin puhdistukseen käytetään liinaa, sen on oltava kuiva. Älä käytä linssin puhdistusliinassa nesteitä, jotka on lueteltu edellä olevassa kohdassa 35.2.1. Nämä nesteet voivat irrottaa linssin puhdistusliinasta materiaaleja, jotka voivat aiheuttaa haittaa linssin pinnalle.

35.2.3 Menettelyohje

Toimi seuraavasti:

1. Kostuta puuvillavanu nesteellä.
2. Kierrä puuvillavanua niin, että liika neste valuu pois.
3. Pyyhi linssi vain kerran ja hävitä puuvillavanu.

VAROITUS

Ennen nesteiden käyttöä lue huolellisesti kaikki aineiden pakkausten varoitukset ja käyttöturvallisuustiedotteet. Nesteet voivat olla vaarallisia.

HUOMIO

- Puhdista infrapunalinssi varovasti. Linssissä on heijastumia vaimentava pinnoite.
- Älä puhdista infrapunalinssiä voimakkaasti hankaamalla. Muutoin heijastumia vaimentava pinnoite voi vahingoittua.

35.3 Infrapunailmaisin

35.3.1 Yleistä

Pienikin pölymäärä infrapunailmaisimessa voi aiheuttaa suuria täpliä kuvaan. Poista pöly ilmaisimesta seuraavien ohjeiden mukaan

Huom

- Tämän osan tiedot koskevat vain kameroita, joissa linssin irrottaminen paljastaa infrapunailmaisimen.
- Joskus pölyä ei voi poistaa näiden ohjeiden avulla, ja tällöin infrapunailmaisin on puhdistettava mekaanisesti. Tämä mekaaninen puhdistus on annettava valtuutetun huollon tehtäväksi.

⚠ **HUOMIO**
Vaiheessa 2 alla ei saa käyttää esimerkiksi konepajan paineilmajärjestelmästä saatavaa ilmaa, koska se sisältää yleensä paineilmatyökalujen voiteluun käytettävää öljysumua.

35.3.2 Menettelyohje

Toimi seuraavasti:

1. Irrota linssi kamerasta.
2. Puhalla pöly pois paineilmapuhaltimella.

36 Sovellusesimerkkejä

36.1 Kosteus ja vesivahingot

36.1.1 Yleistä

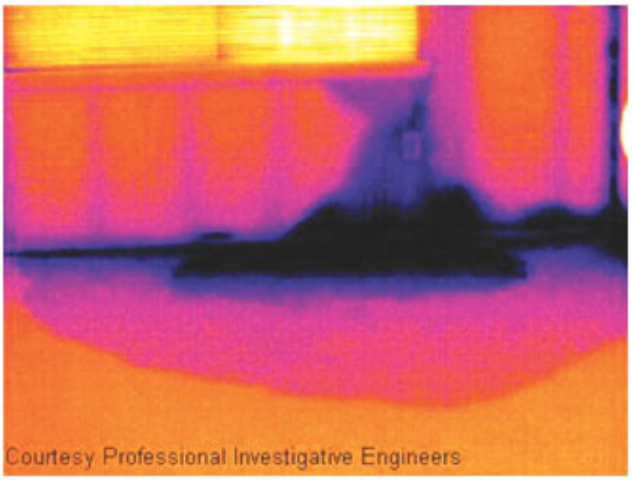
Rakennuksen kosteuden ja vesivahingot voi usein havaita lämpökameran avulla. Tämä johtuu osittain siitä, että vahingoittuneen alueen lämmönjohtokyky ja lämmönvarauskyky ovat erilaisia kuin sitä ympäröivissä materiaaleissa.

Moni asia voi vaikuttaa siihen, miten kosteus tai vesi näkyy lämpökuvassa.

Kosteat tai vettyneet alueet esimerkiksi lämpenevät ja viilenevät eri nopeudella niiden materiaalin ja vuorokaudenajan mukaan. Siksi on tärkeää, että kosteuden ja vesivahinkojen tutkimisessa käytetään myös muita menetelmiä.

36.1.2 Kuva

Alla olevassa kuvassa näkyy laaja vesivahinko ulkoseinässä, jossa vesi on tunkeutunut ulkovuoraukseen väärin asennetun ikkunapellin takia.



36.2 Viallinen kontakti seinärasiassa

36.2.1 Yleistä

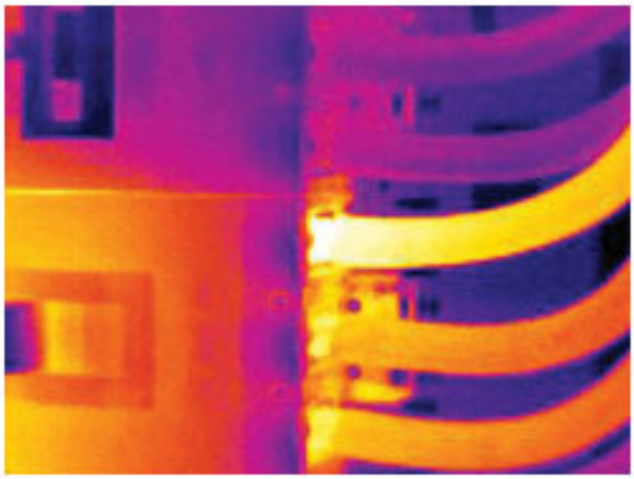
Joissain seinärasiatyypeissä väärin kytketty johdin aiheuttaa paikallista lämpötilan nousua. Tämä lämpötilan nousu johtuu liian pienestä kontaktialueesta johtimen ja seinärasian kontaktipisteen välillä ja voi aiheuttaa sähköpalon.

Eri valmistajien seinärasiat voivat olla rakenteeltaan hyvin erilaisia. Siksi erilaiset viat seinärasioissa voivat näyttää tyypillisesti samanlaisilta lämpökuvassa.

Paikallinen lämpötilan nousu voi aiheutua myös johtimen ja seinärasian välisestä huonosta kontaktista tai erilaisesta kuormituksesta.

36.2.2 Kuva

Alla olevassa kuvassa näkyy seinärasiaan kytketty johdin, jonka huono kontakti on aiheuttanut paikallista lämpötilan nousua.



36.3 Hapettunut kontaktipinta

36.3.1 Yleistä

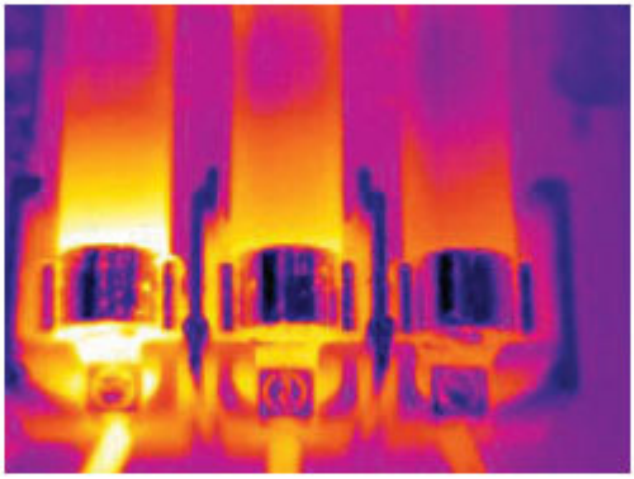
Seinärasian tyyppi ja rasian asennusympäristö voivat aiheuttaa sen, että seinärasian kontaktipinnat hapettuvat. Hapettuminen voi seinärasiaa kuormitettaessa lisätä vastusta paikallisesti, ja tämä näkyy lämpökuvassa paikallisena lämpötilan nousuna.

Eri valmistajien seinärasiat voivat olla rakenteeltaan hyvin erilaisia. Siksi erilaiset viat seinärasioissa voivat näyttää tyypillisesti samanlaisilta lämpökuvassa.

Paikallinen lämpötilan nousu voi aiheutua myös johtimen ja seinärasian välisestä huonosta kontaktista tai erilaisesta kuormituksesta.

36.3.2 Kuva

Alla olevassa kuvassa näkyy sulakesarja, jossa lämpötila on noussut yhden sulakkeen kontaktipinnan ja sulakepidikkeen välisessä kontaktissa. Sulakepidikkeen kiiltävässä metallipinnassa lämpötilan nousu ei näy, mutta sulakkeen keraamisessa materiaalissa se näkyy.



36.4 Lämpöeristyksen puutteet

36.4.1 Yleistä

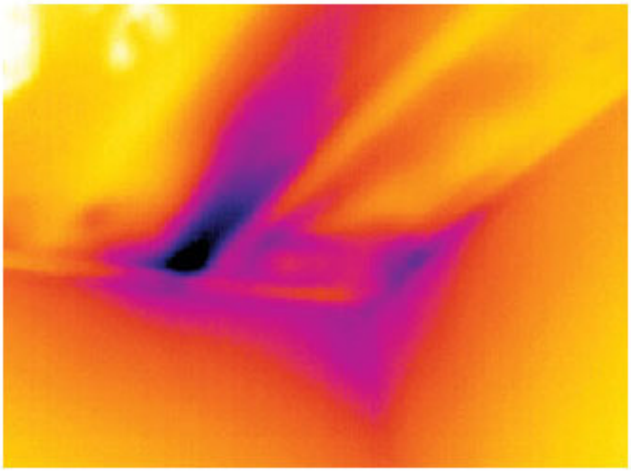
Lämpöeristyksen puutteet voivat johtua siitä, että eristeen tilavuus pienenee ajan kuluessa, eikä eriste siten enää täytä seinän eristetilaa kokonaan.

Lämpökameralla nämä eristyksen puutteet voidaan nähdä, koska niiden lämmönjohtavuus poikkeaa oikein asennetusta eristyksestä ja/tai ne ilmaisevat alueet, joissa ilma tunkeutuu rakennuksen runkoon.

Kun rakennusta tutkitaan, sisä- ja ulkoilman lämpötilaeron tulisi olla vähintään 10 °C. Esimerkiksi seinien pystytuet, vesijohdot ja betonipalkit voivat muistuttaa lämpöeristyksen puutteita lämpökuvassa. Pieniä eroja voi olla myös luonnollisista syistä.

36.4.2 Kuva

Alla olevassa kuvassa näkyy puutteellinen kohta katon eristyksessä. Eristeen puutteen vuoksi ulkoilma pääsee kattorakenteeseen, ja siksi kyseinen kohta näkyy ympäristöstään poikkeavana lämpökuvassa.



36.5 Veto

36.5.1 Yleistä

Vetoa voi esiintyä esimerkiksi seinälevyjen alareunoissa, ovi- ja ikkunapuitteiden ympärillä ja sisäkaton reunoissa. Tämän tyyppinen veto on yleensä mahdollista nähdä lämpökameralla, koska viileä ilmavirta viilentää ympäröivää pintaa.

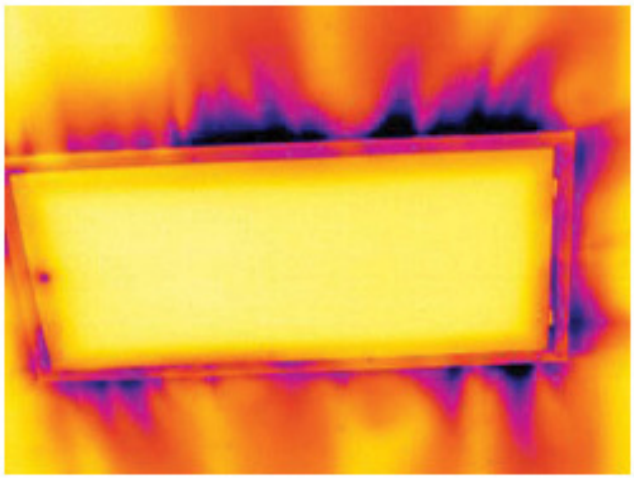
Kun rakennuksessa tutkitaan vetoa, rakennuksessa tulisi olla alipaine. Sulje kaikki ovet, ikkunat ja ilmastointikanavat ja käytä liesituuletinta jonkin aikaa ennen lämpökuvien ottamista.

Lämpökuvassa näkyy usein virtauskuvio. Tällainen virtauskuvio näkyy selvästi seuraavassa kuvassa.

Muista myös, että lattialämmityksestä säteilevä lämpö voi peittää vetokohtia.

36.5.2 Kuva

Alla olevassa kuvassa näkyy kattoluukku, jonka kohdalla puutteellinen eristys saa aikaan huomattavaa vetoa.

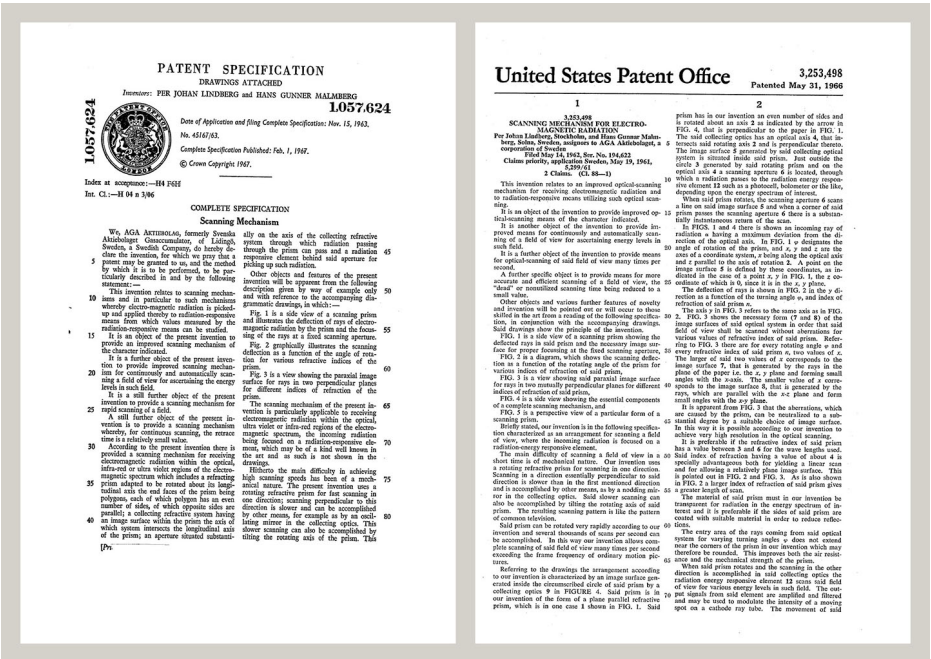


Tietoja: FLIR Systems

Vuonna 1978 perustettu FLIR Systems on laadukkaiden lämpökuvausjärjestelmien edelläkävijä. Se suunnittelee, valmistaa ja markkinoi alansa markkinajohtajana lämpökuvausjärjestelmiä, jotka on tarkoitettu kaupalliseen käyttöön sekä teollisuus- ja viranomaiskäyttöön. Nykyään FLIR Systems pitää sisällään viisi tärkeää lämpökuvaustekniikkayritystä, joiden historia alkaa jo vuodesta 1958. Nämä yritykset ovat ruotsalainen AGEMA Infrared Systems (aiemmin AGA Infrared Systems), kolme yhdysvaltalaisyritystä Indigo Systems, FSI ja Inframetrics sekä ranskalainen yritys Cedip.

Vuodesta 2007 alkaen FLIR Systems on ostanut useita johtavia anturiteknolgogia-alan yrityksiä:

- Extech Instruments (2007)
- Ifara Tecnologías (2008)
- Salvador Imaging (2009)
- OmniTech Partners (2009)
- Directed Perception (2009)
- Raymarine (2010)
- ICx Technologies (2010)
- TackTick Marine Digital Instruments (2011)
- Aerius Photonics (2011)
- Lorex Technology (2012)
- Traficon (2012)
- MARSS (2013)
- DigitalOptics, mikro-optiikkayritys (2013)
- DVTEL (2015)
- Point Grey Research (2016)
- Prox Dynamics (2016)



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.

Index at acceptance:—H4 F62f

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 automatically 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 paraxial 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

[Pv.

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

3,253,498

SCANNING MECHANISM FOR ELECTRO-MAGNETIC RADIATION

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

Filed May 14, 1963, Ser. No. 194,622

Claims priority, application Sweden, May 19, 1961, 5,239/61

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 automatically 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, 50

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 paraxial 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 incoming 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 9 in FIGURE 4. Said prism is in our invention of the form of a plane parallel refractive prism, which is in one case 1 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 thereto. The image surface 5 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 5 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, x being along the optical axis and z parallel to the axis of rotation 2. A point on the image surface 5 is defined by these 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 y direction as a function of the twring angle φ, and index of refraction of said prism.

The axis y in FIG. 3 refers to the same axis as in FIG. 2. FIG. 3 shows the necessary form (7 and 8) 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 4 for the wave lengths used. Said index of refraction having a value of about 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

Kuva 37.1 Patenttiasiakirjoja 1960-luvun alusta

FLIR Systems -yhtiöllä on kolme tehdasta Yhdysvalloissa (Portland, Boston, Santa Barbara) ja yksi Ruotsissa (Tukholma). Vuodesta 2007 alkaen myös Virossa Tallinnassa on ollut tehdas. Belgiassa, Brasiliassa, Hongkongissa, Isossa-Britanniassa, Italiassa, Japanissa, Kiinassa, Koreassa, Ranskassa, Ruotsissa, Saksassa ja Yhdysvalloissa sijaitsevat suoramyyntikonttorit ja maailmanlaajuinen edustaja- ja jälleenmyyntiverkosto tukevat kansainvälistä asiakaskuntaamme.

FLIR Systems on lämpökamerateollisuuden edelläkävijä. Me ennakoimme markkinoiden tarpeita parantamalla olemassa olevia kameroitamme ja kehittämällä uusia jatkuvasti. Yhtiö on luonut tuotemuotoilun ja -kehityksen virstanpylväitä. Se on esimerkiksi esitellyt ensimmäisen akkukäyttöisen kannettavan kameran teollisuuden tutkimustarpeisiin ja ensimmäisen jäähdyttämättömän lämpökameran.

Kuva 37.2 1969: Thermovision-malli 661. Kamera painoi noin 25 kg, oskilloskooppi 20 kg ja jalusta 15 kg. Käyttäjä tarvitsi myös 220 voltin vaihtovirtageneraattorin ja 10 litran säiliön nestemäistä typpeä. Oskilloskoopin vasemmalla puolella näkyy Polaroid-lisäosa (6 kg).

Kuva 37.3 2015: FLIR One, lisävaruste iPhone- ja Android-puhelimiin. Paino: 90 g.

FLIR Systems valmistaa kamerajärjestelmiensä kaikki tärkeimmät mekaaniset ja elektroniset osat itse. Omat insinöörimme toteuttavat ja valvovat tuotannon kaikkia vaiheita ilmaisinten suunnittelusta ja linssien ja järjestelmäelektroniikan valmistuksesta lopulliseen testaukseen ja kalibrointiin. Näiden lämpökamera-asiantuntijoiden kattava kokemus varmistaa, että kaikki tärkeimmät lämpökameraan asennettavat osat ovat tarkkoja ja luotettavia.

37.1 Enemmän kuin pelkkä lämpökamera

FLIR Systems tietää, että tehtävämme on saavuttaa enemmän kuin vain valmistaa parhaat lämpökamerajärjestelmät. Pyrimme antamaan kaikille lämpökamerajärjestelmiemme käyttäjille mahdollisimman tehokkaan kamera/ohjelmisto-yhdistelmän, jotta he voivat työskennellä mahdollisimman tuottavasti. Kehitämme ennakoivaan huoltoon, tuotekehitykseen ja prosessinvalvontaan tarkoitettuja räätälöityjä ohjelmistoja itse. Useimmat ohjelmistot ovat saatavissa erikielisinä versioina.

Tuemme kaikkia lämpökameroitamme erilaisilla lisävarusteilla, joilla laitteet voi sovittaa kaikkein vaativimpiinkin infrapunakuvaussovelluksiin.

37.2 Lämpökuvauskoulutus

Kameramme on suunniteltu käyttäjäystävällisiksi, mutta lämpökuvauksessa tarvitaan paljon muutakin kuin kamerankäsittelytaitoa. Siksi FLIR Systems on perustanut Infrared Training Centerin (ITC), erillisen liiketoimintayksikön, joka tarjoaa sertifioituja harjoituskursseja. ITC-kurssille osallistuva henkilö saa opetusta käytännönläheisissä tilanteissa.

ITC:n henkilökunta antaa kursseihin osallistuville myös tukea, jota tarvitaan lämpökuvauksen teorian soveltamisessa käytäntöön.

37.3 Asiakkaiden tukeminen

FLIR Systems pyrkii pitämään kaikkien asiakkaidensa kamerat aina käyttökunnossa maailmanlaajuisen huoltoverkostonsa avulla. Jos kamerassasi ilmenee ongelma, paikalliset huoltokeskukset ovat valmiit auttamaan sinua mahdollisimman nopeasti. Sinun ei tarvitse lähettää kameraa kauas eikä puhua huoltohenkilöstön kanssa vierasta kieltä.

Termit, säännöt ja määritelmät

Termi	Määritelmä
Absorptio ja emissio[6]	Kappaleen kapasiteetti tai kyky absorboida sisääntulevaa säteilyenergiaa on aina sama kuin kappaleen oman energian säteilykyky
Emissiivisyys	Todellisten kappaleiden säteilyteho suhteessa mustan kappaleen säteilytehoon samassa lämpötilassa ja samalla aallonpituudella[7]
Energian säilyminen[8]	Suljetun järjestelmän kokonaisenergiasisällön määrä on vakio
Erotuskyky (vaakasuuntainen)	Infrapunakameran kyky erottaa pieniä kohteita tai yksityiskohteita
Heijastuva näennäislämpötila	Ympäristön näennäislämpötila, jonka kohde heijastaa infrapunakameraan[7]
Infrapunalämpökuvaus	Lämpötietojen kerääminen ja analysointi kosketuksettomilla lämpökuvauslaitteilla
Isotermi	Korvaa tietyt asteikon värit muista erottuvalla värillä. Osoittaa yhtä suuren näennäislämpötilan välin[9]
Johtuminen	Lämpöenergian suora siirtyminen molekyylista toiseen. Johtuu molekyylien törmäyksistä.
Konvektio	Konvektio on lämmönsiirtotila, jossa fluidi saatetaan liikkeeseen painovoiman tai muun voiman avulla ja siten lämpö siirretään paikasta toiseen.
Kvalitatiivinen lämpökuvaus	Lämpökuvaus, joka perustuu lämpökuvioiden analysointiin poikkeamien olemassaolon ja sijainnin selvittämiseen[10]
Kvantitatiivinen lämpökuvaus	Lämpökuvaus, joka hyödyntää lämpötilan mittausta poikkeaman vakavuuden selvittämiseen korjausprioriteettien selvittämistä varten[10]
Lähtevä säteily	Kappaleen pinnalta lähtevä säteily alkuperäisestä lähteestä huolimatta
Lämmön siirtyminen säteilemällä	Lämmön siirtyminen lämpösäteilyn emission ja absorption avulla
Lämmön siirtymisen suunta[11]	Lämpö virtaa automaattisesti kuumasta kylmään ja vastaavasti siirtää lämpöenergiaa paikasta toiseen[12]
Lämmön siirtymisnopeus[13]	Lämmön siirtymisnopeus vakaassa tilassa on suoraan verrannollinen kappaleen lämmönjohtokykyyn, lämmön läpivirtauskappaleen poikkileikkauspinta-alaan sekä kappaleen päiden väliseen lämpötilaeroon. Se on kääntäen verrannollinen kappaleen pituuteen tai paksuuteen.[14]
Lämpö	Lämpöenergia, joka siirtyy kahden kappaleen (systeemin) välillä kappaleiden lämpötilaeron vuoksi
Lämpöenergia	Kappaleen molekyylien kokonaisliike-energia[15]
Lämpögradientti	Lämpötilan asteittainen muutos etäisyyden mukaan[7]
Lämpötila	Aineen molekyylien ja atomien liike-energian keskiarvo
Lämpötilojen korostus	Kuvan värien lisääminen analyysin kohteeseen kontrastin maksimoimisen vuoksi

6. Kirchhoffin lämpösäteilylaki.
7. Perustuu standardiin ISO 16714-3:2016 (en).
8. Termodynamiikan ensimmäinen pääsääntö.
9. Perustuu standardiin ISO 18434-1:2008 (en)
10. Perustuu standardiin ISO 10878-2013 (en).
11. Termodynamiikan toinen pääsääntö.
12. Tämä on termodynamiikan toisen pääsäännön seuraus. Itse pääsääntö on tätä monimutkaisempi.
13. Fourierin laki.
14. Tämä on Fourierin lain yksiulotteinen muoto, joka pätee vakaissa tiloissa.
15. Lämpöenergia on kappaleen sisäisen energian osa.

Termi	Määritelmä
Näennäislämpötila	Kompensoimaton infrapunamittalaitteen lukema, joka sisältää kaiken laitteelle tulleen säteilyn lähteestä huolimatta[16]
Sisääntuleva säteily	Säteily, joka tulee kohteeseen sen ympäristöstä
Vianmääritys	Oireiden ja ongelmien tutkiminen vikojen ja toimintahäiriöiden selvittämistä varten[17]
Väripaletti	Määrittää eri värit osoittamaan näennäislämpötilan tiettyjä tasoja. Paleteilla voidaan tuottaa suuri tai pieni kontrasti paleteissa käytettävien värien mukaan

16. Perustuu standardiin ISO 18434-1:2008 (en).
17. Perustuu standardiin ISO 13372:2004 (en).

39 Lämpökuvauksen mittausmenetelmät

39.1 Johdanto

Lämpökamera mittaa ja kuvaa kohteen lähettämää infrapunasäteilyä. Kamera pystyy laskemaan ja näyttämään kohteen lämpötilan, koska sen vastaanottaman säteilyn määrä riippuu kohteen pintalämpötilasta.

Kameran mittaamaan säteilyn määrään ei kuitenkaan vaikuta yksin kohteen lämpötila, vaan myös sen säteilykyky eli emissiivisyys. Osa kohteen heijastamasta säteilystä on niin ikään peräisin ympäristöstä. Itse kohteesta peräisin olevan ja siitä heijastuneen säteilyn määrään vaikuttaa myös ilman absorptio.

Lämpötilan tarkka mittaaminen edellyttääkin useista eri lähteistä peräisin olevan säteilyn vaikutusten kompensointia. Kamera tekee tämän automaattisesti online. Seuraavat parametri on kuitenkin annettava:

- kohteen emissiivisyys
- heijastuva näennäislämpötila
- kohteen ja kameran välinen etäisyys
- suhteellinen kosteus.
- ilman lämpötila.

39.2 Emissiivisyys

Tärkein korjausparametri on emissiivisyys, eli se, miten paljon säteilyä kohde lähettää verrattuna samanlämpöisen täydellisen mustan kappaleen lähettämään säteilyyn.

Tavallisesti kohteiden materiaalin ja käytettyjen pinnoitteiden emissiivisyys vaihtelee välillä 0,1–0,95. Erittäin kiiltävien (peili)pintojen säteilykyky on alle 0,1, kun taas hapettuneiden tai maalattujen pintojen emissiivisyys on korkeampi. Öljymaalien emissiivisyys infrapuna-alueella on yli 0,9 eikä vaihtele näkyvän spektrin mukaan. Ihmisihon emissiivisyys on välillä 0,97–0,98.

Toista ääripäätä edustavat hapettumattomat metallipinnat, jotka ovat miltei läpinäkymättömiä heijastaen valoa tehokkaasti sen aallonpituudesta riippumatta. Tämä tarkoittaa, että metallien emissiivisyys on alhainen ja lisääntyy vain lämpötilan noustessa. Epämetallien emissiivisyys on tavallisesti korkea ja laskee lämpötilan noustessa.

39.2.1 Näytteen emissiivisyyden määrittäminen

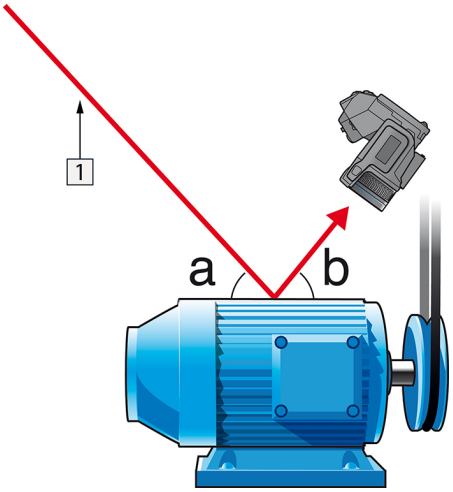
39.2.1.1 Vaihe 1: Heijastuvan näennäislämpötilan määrittäminen

Määritä heijastuva näennäislämpötila jommallakummalla seuraavista menetelmistä:

39.2.1.1.1 Menetelmä 1: Suora menetelmä

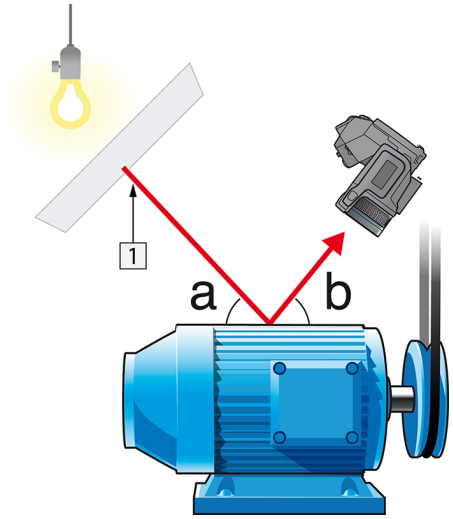
Toimi seuraavasti:

1. Paikallista mahdolliset heijastuslähteet ottaen huomioon, että tulokulma = heijastuskulma (a = b).



Kuva 39.1 1 = Heijastuslähde

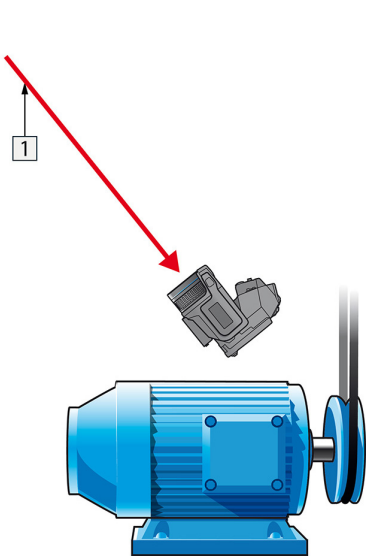
2. Jos heijastuslähde on pistelähde, muuta lähdettä peittämällä se pahvinpalalla.



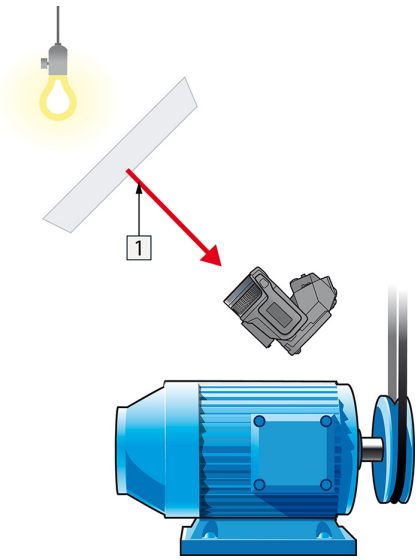
Kuva 39.2 1 = Heijastuslähde

3. Mittaa heijastuslähteen suuntasäteilyvoimakkuus (= näennäislämpötila) käyttämällä seuraavia asetuksia:
   - Emissiivisyys: 1.0
   - D_{obj}: 0

   Voit mitata suuntasäteilyvoimakkuuden jommallakummalla seuraavista menetelmistä:



Kuva 39.3 1 = Heijastuslähde



Kuva 39.4 1 = Heijastuslähde

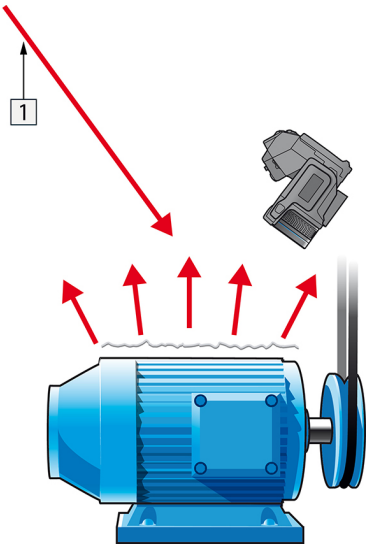
Et voi mitata heijastuvaa näennäislämpötilaa lämpösähköparilla, sillä lämpösähköpari mittaa *lämpötilan*, mutta näennäislämpötila on *säteilyn voimakkuus*.

39.2.1.1.2 Menetelmä 2: Heijastusmenetelmä

Toimi seuraavasti:

1. Rypistä suuri pala alumiinifoliota.
2. Suorista alumiinifolio ja kiinnitä se samankokoiseen pahvinpalaan.
3. Aseta tämä pahvinpala mitattavan kohteen eteen. Varmista, että alumiinifoliolla päällystetty puoli on kameraa kohti.
4. Aseta emissiivisyysarvoksi 1,0.

5. Mittaa alumiinifolion näennäislämpötila ja kirjoita se muistiin. Folio nähdään täydellisenä heijastimena, joten sen näennäislämpötila vastaa ympäristöstä heijastuvaa näennäislämpötilaa.



Kuva 39.5 Alumiinifolion näennäislämpötilan mittaaminen.

39.2.1.2 Vaihe 2: Emissiivisyyden määrittäminen

Toimi seuraavasti:

1. Valitse näytteen sijoituspaikka.
2. Määritä ja aseta näennäislämpötila edellä kuvatulla tavalla.
3. Aseta näytteen päälle sähköteippiä, jonka emissiivisyys on tunnetusti suuri.
4. Lämmitä näyte lämpötilaan, joka on vähintään 20 K korkeampi kuin huoneenlämpötila. Lämmityksen on oltava tasaista.
5. Tarkenna kamera, määritä asetukset automaattisäädöllä ja pysäytä kuva.
6. Määritä kuvan kirkkaus ja kontrasti *Taso*- ja *Mittausalue*-asetuksilla.
7. Aseta emissiivisyys teipin mukaiseksi (tavallisesti 0,97).
8. Mittaa teipin lämpötila jollakin seuraavista mittaustoiminnoista:
   - *Isotermi* (auttaa määrittämään lämpötilan sekä sen, miten tasaisesti näytettä on lämmitetty)
   - *Piste* (yksinkertaisempi)
   - *Neliö K.arvo* (hyvä, jos pinnan emissiivisyys vaihtelee).
9. Kirjoita lämpötila muistiin.
10. Siirrä mittaustoiminto näytteen pintaan.
11. Muuta emissiivisyysasetusta, kunnes lämpötilalukema on sama kuin edellisessä mittauksessa.
12. Kirjoita emissiivisyys muistiin.

Huom

- Vältä pakotettua konvektiota.
- Suorita mittaukset lämpötilaltaan vakaassa ympäristössä, jossa ei synny pisteheijastuksia.
- Käytä laadukasta teippiä, joka ei ole läpinäkyvää ja jonka suuresta emissiivisyydestä olet varma.
- Tässä menetelmässä on oletuksena, että teipin ja näytteen pinnan lämpötilat ovat samat. Jos ne eivät ole, emissiivisyysmittauksen tulokset ovat vääriä.

39.3 Heijastuva näennäislämpötila

Tämän parametrin avulla kompensoidaan kohteesta heijastuvaa säteilyä. Ympäristön lämpötilan oikea asetus ja kompensointi on tärkeää, kun emissiivisyys on pieni ja kohteen lämpötila suhteellisen kaukana heijastuvasta lämpötilasta.

39.4 Etäisyys

Etäisyys on kohteen ja kameran linssin etuosan välinen etäisyys. Tämän parametrin avulla kompensoidaan sitä, että

- kohteen ja kameran välissä oleva ilma absorboi kohteesta tulevaa säteilyä
- kamera havaitsee ilman itsensä aiheuttaman säteilyn.

39.5 Suhteellinen ilmankosteus

Kamera voi myös kompensoida sitä, että myös ilman suhteellinen kosteus vaikuttaa läpäisysuhteeseen. Suorita kompensointi antamalla suhteellista kosteutta vastaava arvo. Lyhyillä etäisyyksillä ja normaaleissa kosteusolosuhteissa ei suhteellisen kosteuden 50 %:n oletusarvoa tarvitse muuttaa.

39.6 Muut parametrit

Lisäksi FLIR Systems -yhtiön eräät kamerat ja analysointiohjelmat antavat mahdollisuuden kompensoida seuraavat parametrit:

- Ilman lämpötila – *eli* kameran ja kohteen välisen kaasukerroksen lämpötila
- Ulkoisen optiikan lämpötila – *eli* ulkoisten linssien tai kameran edessä olevien infrapunaikkunoiden lämpötila
- Ulkoisen optiikan siirtymäkerroin – *eli* ulkoisten linssien tai kameran edessä olevien ikkunoiden siirtymäkerroin

40 Tietoja kalibroinnista

40.1 Johdanto

Lämpötilan mittaaminen edellyttää lämpökameran kalibrointia. Kalibrointi määrittää tulosignaalin ja mitattavan fysikaalisen suureen välisen suhteen. Termi kalibrointi ymmärretään usein väärin laajasta ja toistuvasta käytöstään huolimatta, ja paikalliset ja maiden väliset merkityserot sekä kääntämiseen liittyvät ongelmat aiheuttavat lisää hämmennystä.

Epäselvä terminologia voi vaikeuttaa kommunikointia ja käännösvirheitä, mistä seuraa väärinkäsitysten aiheuttamia virheellisiä mittaustuloksia ja pahimmassa tapauksessa oikeusjuttuja.

40.2 Määritelmä – mitä kalibrointi on?

Kansainvälinen paino- ja mittatoimisto Bureau international des poids et measures[18] määrittää *kalibroinnin*[19] seuraavasti:

an operation that, under specified conditions, in a first step, establishes a relation between the quantity values with measurement uncertainties provided by measurement standards and corresponding indications with associated measurement uncertainties and, in a second step, uses this information to establish a relation for obtaining a measurement result from an indication.

Kalibrointi voidaan ilmaista eri muodoissa: laskelmana, funktiona, diagrammina[20], käyränä[21]tai taulukkona.

Kalibroinnista puhuttaessa viitataan usein vain edellä kuvatun määritelmän ensimmäiseen vaiheeseen. Tämä ei kuitenkaan aina riitä.

Kun tarkastellaan lämpökameran kalibrointia, ensimmäinen vaihe määrittää lähetetyn säteilyn (määrän arvon) ja sähköisen lähtösignaalin (lukema) välisen suhteen. Kalibroinnin ensimmäinen vaihe koostuu homogeenisen (tai yhtenäisen) vasteen saamisesta, kun kamera asetetaan laajennetun säteilylähteen eteen.

Kun säteilyä lähettävän referenssilähteen lämpötila tunnetaan, saatu lähtösignaali (lukema) voidaan toisessa vaiheessa suhteuttaa referenssilähteen lämpötilaan (mittaustulos). Toiseen vaiheeseen sisältyvät poikkeaman mittaus ja kompensointi.

Tarkasti ottaen lämpökameran kalibrointia ei ilmaista lämpötilan kautta. Lämpökamerat ovat herkkiä infrapunasäteilylle, joten ensin saadaan säteilyvastaavuus ja sitten säteilyn ja lämpötilan välinen suhde. Bolometrikameroille, joita käyttävät muut kuin tuotekehitystä tekevät asiakkaat, ei ilmaista säteilyä vaan pelkästään lämpötila.

40.3 Kameran kalibrointi FLIR Systems -järjestelmässä

Kalibroimaton infrapunakamera ei pysty mittaamaan sen paremmin säteilyä kuin lämpötilaakaan. FLIR Systems -järjestelmässä jäähdyttämättömien, mittaustoiminnolla varustettujen mikrobolometrikameroiden kalibrointi tehdään sekä tuotanto- että huoltovaiheessa. Jäähdytetyt, fotoni-ilmaisimella varustetut kamerat kalibroidaan usein käyttäjän toimesta erityisellä ohjelmistolla. Teoriassa käyttäjä voisi kalibroida tällaisella ohjelmistolla myös yleiset, kädessä pidettävät jäähdyttämättömät lämpökamerat. Useimmilla käyttäjillä ei kuitenkaan ole tätä ohjelmistoa, koska se ei sovellu raportointitarkoituksiin. Jos laitetta ei käytetä mittaamiseen vaan pelkästään kuvaamiseen, sen lämpötilaa ei tarvitse

18. http://www.bipm.org/en/about-us/ [haettu 31.1.2017]
19. http://jcgm.bipm.org/vim/en/2.39.html [haettu 31.1.2017]
20. http://jcgm.bipm.org/vim/en/4.30.html [haettu 31.1.2017]
21. http://jcgm.bipm.org/vim/en/4.31.html [haettu 31.1.2017]

kalibroida. Toisinaan tämä näkyy myös kameraterminologiassa, kun infrapuna- tai lämpökameroita verrataan lämpökuvauskameroihin, jotka ovat mittauslaitteita.

Niin FLIR Systems -järjestelmän kautta tehtyjen kuin käyttäjän suorittamien kalibrointien tiedot tallennetaan tarkistuskäyrille, jotka ilmaistaan matemaattisina funktioina. Kun säteilyn voimakkuus muuttuu lämpötilan ja kohteen ja kameran välinen etäisyyden myötä, eri lämpötila-alueille ja vaihdettaville linsseille luodaan erilaisia käyriä.

40.4 Erot käyttäjän tekemien ja FLIR Systems -järjestelmässä suoritettujen kalibrointien välillä

FLIR Systems -järjestelmän käyttämät referenssilähteet ovat kalibroituja ja jäljitettävissä. Tämä tarkoittaa sitä, että lähteet ovat riippumattoman kansallisen viranomaisen valvonnassa kussakin kalibrointeja suorittavassa FLIR Systems -sijainnissa. Kameran kalibrointitodistus vahvistaa, että kalibrointi on tehty FLIR Systems -järjestelmällä ja että siinä on käytetty kalibroituja referenssejä. Joillakin käyttäjillä on omistuksessaan tai käytettävissään hyväksyttyjä referenssilähteitä, mutta he ovat pieni vähemmistö.

Toinen menetelmien välinen ero on tekninen. Käyttäjän tekemässä kalibroinnissa poikkeama kompensoidaan usein mutta ei aina. Tällöin tuloksessa ei oteta huomioon kameran sisäisen lämpötilan vaihtelun aiheuttamaa mahdollista muutosta kameran antamissa arvoissa, mikä suurentaa tulosten epävarmuutta. Poikkeaman kompensointiin käytetään hallituissa ilmasto-olosuhteissa saatuja tietoja. Kaikkien FLIR Systems -kameroiden poikkeama kompensoidaan ennen asiakkaalle toimittamista ja FLIR Systems -huolto-osastojen suorittaman uudelleenkalibroinnin yhteydessä.

40.5 Kalibrointi, todennus ja säätö

Yleinen väärinkäsitys on sekoittaa *kalibrointi todennukseen* tai *säätöön*. Kalibrointia vaaditaankin *todennuksessa*, jonka avulla vahvistetaan, että määritetyt vaatimukset täyttyvät. Todennus antaa objektiivista todistusaineistoa siitä, että kohde täyttää tarvittavat vaatimukset. Todennusta varten mitataan kalibroitujen ja jäljitettävien referenssilähteiden määritetyt lämpötilat (lähetetty säteily). Mittaustulokset ja poikkeama kirjataan taulukkoon. Todennustodistus osoittaa, että mittaustulokset ovat määritettyjen vaatimusten mukaisia. Toisinaan yritykset tai organisaatiot tarjoavat ja markkinoivat tällaisia todennustodistuksia kalibrointitodistuksina.

Aito todennus – ja täten myös kalibrointi ja/tai uudelleenkalibrointi – voidaan saada aikaan vain, jos noudatetaan validoitua protokollaa. Prosessi vaatii enemmän kuin kameran asettamisen mustien kappaleiden eteen ja kameran tuottamien arvojen (esimerkiksi lämpötilan) ja alkuperäisen kalibrointitaulukon vastaavuuden tarkistamisen. On helppo unohtaa, että kamera ei tunnista lämpötilaa vaan säteilyn. Lisäksi kamera on *kuvausjärjestelmä* eikä yksittäinen anturi. Tämän seurauksena huono tai väärin kohdistettu optinen asetus, jonka kautta kamera ”kerää” säteilyä, mitätöi todennuksen (tai kalibroinnin/uudelleenkalibroinnin) arvon.

Todennusta tehtäessä on esimerkiksi varmistettava, että mustan kappaleen ja kameran välinen etäisyys ja mustan kappaleen aukon halkaisija vähentävät hajasäteilyä ja lähteen koon vaikutusta.

Yhteenvetona voidaan todeta, että validoidun protokollan on otettava huomioon myös *säteilyä* eikä vain lämpötilaa koskevat fysiikan lait.

Kalibrointia tarvitaan myös *säädössä* eli mittausjärjestelmälle tehtävissä toimenpiteissä, joiden avulla järjestelmä antaa määritettyjä arvoja vastaavat lukemat. Arvot saadaan yleensä mittausstandardeista. Yksinkertaistettuna säätö on laitteiden manipulointia tavalla, joka takaa määritysten mukaiset mittaustulokset. Arkikielessä termiä kalibrointi käytetään usein silloin, kun kyse on todellisuudessa mittauslaitteiden säätämisestä.

40.6 Kuvan tasapainotus

Kun lämpökameran näytössä lukee Calibrating… (Kalibroidaan), se säätää poikkeamaa kunkin yksittäisen ilmaisinelementin (pikselin) mukaisesti. Lämpökuvauksessa tätä kutsutaan kuvan tasapainotukseksi (NUC). Kyseessä on poikkeaman päivitys, ja vahvistus pysyy muuttumattomana.

Eurooppalainen standardi EN 16714-3, Non-destructive Testing—Thermographic Testing—Part 3: Terms and Definitions määrittelee kuvan tasapainotuksen (non-uniformity correction, NUC) seuraavasti: NUC on kameran ohjelmiston suorittama kuvan tasapainotus, joka kompensoi ilmaisinosien ja muiden optisten ja geometristen häiriöiden erilaisia herkkyyksiä.

Kuvan tasapainotuksen (poikkeaman päivityksen) aikana, sisäinen suljin asetetaan optiselle polulle, ja kaikki ilmaisinelementit altistuvat samalle sulkimesta lähtöisin olevalle säteilymäärälle. Tällöin kaikkien elementtien pitäisi ihanteellisissa oloissa antaa sama lähtösignaali. Kullakin elementillä on kuitenkin oma vaste, joten tulokset eivät ole yhtäpitäviä. Poikkeama ihanteellisesta tuloksesta lasketaan ja sitä käytetään kuvan matemaattiseen korjaamiseen, jolla käytännössä korjataan näytettyä säteilysignaalia. Joissakin kameroissa ei ole sisäistä suljinta. Tässä tapauksessa poikkeama on päivitettävä manuaalisesti erityisellä ohjelmistolla ja ulkoisella, yhtenäisellä säteilylähteellä.

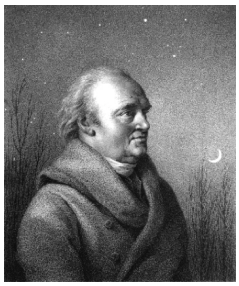
Kuvan tasapainotus tehdään esimerkiksi käynnistyksen yhteydessä, mittausalueen vaihtuessa tai kun ympäristön lämpötila muuttuu. Joissakin kameroissa käyttäjä voi käynnistää tasapainotuksen myös manuaalisesti. Tästä toiminnosta on hyötyä, jos on tehtävä kriittinen mittaus mahdollisimman vähäisillä kuvan häiriöillä.

40.7 Lämpökuvan säätäminen (lämpötilaskaalan säätö)

Jotkut käyttävät termiä kuvan kalibrointi viitatessaan kuvan lämpökontrastin ja kirkkauden säätämiseen, jolla korostetaan tiettyjä yksityiskohtia. Tämän toimenpiteen aikana lämpötila-alue asetetaan siten, että kaikilla saatavilla olevilla väreillä kuvataan pelkästään (tai pääasiassa) halutun alueen lämpötiloja. Oikea termi tälle manipuloinnille on lämpökuvan säätäminen, lämpösäätäminen tai joissakin kielissä käytettävä lämpökuvan optimointi. Tämä voidaan tehdä vain manuaalitilassa, sillä muuten kamera asettaa näytettävän lämpötila-alueen ala- ja ylärajat automaattisesti kohteen pienimmän ja suurimman lämpötilan mukaisesti.

41 Infrapunatekniikan historiaa

Ennen vuotta 1800 ei sähkömagneettisen spektrin infrapunaisen kaistan olemassaoloa osattu edes ajatella. Infrapunaspektrin, tai vain 'infrapunaisen', kuten sitä tavallisesti kutsutaan, alkuperäinen merkitys lämpösäteilynä on nykyään ehkä vähemmän ilmeistä kuin Herschelin törmätessä ilmiöön vuonna 1800.



Kuva 41.1 Sir William Herschel (1738–1822)

Infrapunainen löytyi vahingossa etsittäessä uutta optista ainetta. Sir William Herschel – kuningas Yrjö III:n tähtitieteilijä ja jo kuuluisa löydettyään planeetta Uranuksen - etsi optista suodatinmateriaalia, jonka avulla auringon teleskooppikuvan kirkkautta olisi voitu vähentää auringon havainnoinnin aikana. Tehdessään kokeita eri värisillä kirkkautta himmentävillä laseilla hän kiinnostui huomatessaan, että jotkin lasit läpäisivät auringon lämpöä vain vähän, kun taas toiset läpäisivät sitä siinä määrin, että silmät oli suojattava vain muutaman sekunnin tarkkailun ajaksi.

Herschel vakuuttui pian siitä, että tarvittiin systemaattinen koe, jonka tavoitteena oli löytää aine, joka samanaikaisesti himmentäisi kuvaa halutulla tavalla ja vähentäisi lämpöä. Hän aloitti toistamalla Newtonin prismakokeen, mutta kiinnitti huomiota spektrin näkyvän alueen voimakkuuksien jakautumisen sijaan sen lämpövaikutukseen. Aluksi hän mustasi herkän elohopealämpömittarin säiliöosan musteella ja hän ryhtyi tätä säteilynilmaisimenaan käyttämällä tutkimaan auringosta pöydän pinnalle lasiprisman kautta heijastuvien spektrin eri värien lämpövaikutusta. Vertailutarkoituksiin hänellä oli muita lämpömittareita, jotka oli suojattu auringon valolta.

Kun mustattua lämpömittaria siirrettiin hitaasti spektrin väristä toiseen, lukemat osoittivat lämpötilan nousevan tasaisesti siirryttäessä spektrin violetista päästä punaiseen päin. Tämä ei sinänsä ollut täysin odottamatonta, sillä italialainen tutkija Landriani oli havainnut pitkälti saman ilmiön vuonna 1777 suorittamassaan kokeessa. Herschel oli kuitenkin ensimmäinen, joka ymmärsi, että lämpövaikutuksella oli pakko olla huippu, joka ei näyttänyt sijaitsevan näkyvän valon alueella.

Kuva 41.2 Marsilio Landriani (1746–1815)

Siirtäessään lämpömittarin spektrin punaisen pään ulkopuolella olevalle pimeälle alueelle Herschel totesi, että lämpövaikutus jatkoi voimistumistaan. Huippukohta, kun se löytyi, sijaitsi selvästi punaisen valon ulkopuolella alueella, jota nykyään kutsutaan 'infrapunaaallonpituuksiksi'.

Kun Herschel julkisti löytönsä, hän kutsui tätä uutta sähkömagneettista spektrin aluetta 'termometriseksi spektriksi'. Itse säteilyä hän kutsui 'pimeäksi lämmöksi', tai vain 'näkymättömiksi säteiksi'. Ironista kyllä, ja vastoin yleistä käsitystä, Herschel ei keksinyt termiä

'infrapunainen'. Kyseinen sana alkoi esiintyä teksteissä noin 75 vuotta myöhemmin ja edelleen on epäselvää, kenelle kunnia sanan keksimisestä kuuluu.

Se, että Herschel käytti alkuperäiskokeessaan prismana lasia, sai aikaan aikalaisten piirissä aikaan keskustelua siitä, oliko infrapunaisia aallonpituuksia todellisuudessa lainkaan olemassa. Yrittäessään vahvistaa Herschelin löytöä eri tutkijat käyttivät umpimähkäisesti useita erilaisia lasityyppejä, jotka läpäisivät infrapunaisia aallonpituuksia eri tavoin. Myöhempien kokeidensa ansiosta Herschel tuli huomaamaan, että lasi läpäisi vasta keksittyä lämpösäteilyä vain osittain ja hänen olikin todettava, että infrapunaisen tutkimuksessa voitiin todennäköisesti käyttää ainoastaan heijastavaa optiikkaa, ts. tasaisia ja kaarevia peilejä. Onneksi tämä piti paikkansa ainoastaan vuoteen 1830 asti, jolloin italialainen tutkija Melloni teki sen merkittävän havainnon, että luonnossa esiintyvä vuorisuola (NaCl) – jota oli saatavana suurina, linssien ja prismojen valmistukseen sopivina luonnonkiteinä - läpäisi infrapunasäteilyä erinomaisesti. Tämän seurauksena vuorisuolasta tuli infrapunasäteilyn tutkimuksessa ensiarvoisen tärkeä optinen materiaali, mikä tilanne säilyi muuttumattomana seuraavan 100 vuoden ajan aina 1930-luvulle, jolloin kiteitä opittiin valmistamaan keinotekoisesti.

Kuva 41.3 Macedonio Melloni (1798–1854)

Lämpömittarit säilyttivät asemansa säteilynilmaisimina vuoteen 1829, jolloin Nobili keksi lämpösähköparin. (Herschelin käyttämän lämpömittarin tarkkuus oli 0,2 °C, ja myöhempien mallien tarkkuus parani 0,05 °C:seen). Sitten tapahtui läpimurto. Melloni liitti useita lämpösähköpareja sarjaksi muodostaen ensimmäisen infrapunalämpömittarin (thermopile). Uusi laite mittasi lämpösäteilyä vähintään 40 kertaa herkemmin kuin oman aikansa parhaat lämpömittarit, sillä se pystyi havaitsemaan henkilöstä lähtöisin olevan lämmön kolmen metrin etäisyydeltä.

Ensimmäinen nk. 'lämpökuva' tuli mahdolliseksi vuonna 1840 Sir John Herschelin, infrapunaisen keksijän pojan ja itse ansioituneen astronomin työn tuloksena. Kuva perustui siihen, että ohuesta öljykerroksesta haihtuu öljyä sen mukaan, missä määrin sen eri kohtiin kohdistuu lämpöä. Lämpökuva näkyi öljykalvosta heijastuvassa valossa interferenssi-ilmiöiden taittaessa sitä eri tavoin. Sir John onnistui tuottamaan alkeellisen kuvan myös paperille, mitä kuvaa hän sitten kutsui 'lämpökuvaksi'.

Kuva 41.4 Samuel P. Langley (1834–1906)

Infrapunailmaisimien herkkyys parani hitaasti. Toinen merkittävä läpimurto tapahtui, kun Langley keksi bolometrin vuonna 1880. Kyseessä oli ohut mustattu platinaliuska, joka oli kytketty Wheatstonen sillan toiseen varteen. Herkkä galvanometri reagoi, kun tähän piiriin kohdistettiin infrapunasäteilyä. Laitteen sanottiin havaitsevan lehmän lämmön 400 metrin etäisyydeltä.

Englantilainen tiedemies Sir James Dewar alkoi ensimmäisenä käyttää nestemäisiä kaasuja (kuten nestemäistä typpeä, jonka lämpötila on –196 °C) alhaisten lämpötilojen tutkimuksessa tarvittavina jäähdyttiminä. Vuonna 1892 hän keksi ainutlaatuisen tyhjiöeristeisen säiliön, jossa nesteytettyjä kaasuja saattoi säilyttää kokonaisia vuorokausia. Tavallinen termospullo, jota käytetään kuumien ja kylmien juomien säilyttämiseen, perustuu tähän keksintöön.

Vuosien 1900 ja 1920 välillä maailman keksijät sitten ”löysivät” infrapunasäteilyn. Useita patentteja myönnettiin laitteille, jotka oli suunniteltu henkilöiden, tykistön, lentokoneiden, laivojen ja jopa jäävuorten havaitsemiseen. Ensimmäiset toimivat järjestelmät sanan nykyisessä merkityksessä alkoivat kehittyä vuosien 1914–1918 sodan aikana, kun sodan osapuolet käynnistivät infrapunasäteilyn sotilaalliseen hyväksikäyttöön tähtääviä tutkimusohjelmia. Kyseisiin ohjelmiin kuului muun muassa kokeellisia järjestelmiä vihollisen maahantunkeutumisen ja/tai miehistön havaitsemiseen, lämpötilan kaukomittausta, viestiliikenteen turvaamista ja ”lentävien torpedojen” ohjausjärjestelmiä. Tänä aikana kokeiltu infrapunasäteilyyn perustuva hakujärjestelmä pystyi havaitsemaan lähestyvän lentokoneen 1,5 kilometrin päästä tai henkilön yli 300 metrin etäisyydeltä.

Herkimmät järjestelmät olivat tähän saakka perustuneet bolometrin toimintaperiaatteen eri muunnelmiin, mutta sotien välisenä kautena kehitettiin kaksi käänteentekevää uutta infrapunailmaisinta: kuvanmuunnin ja fotoni-ilmaisin. Aluksi kuvanmuunnin sai enemmän huomiota sotilaspiireissä, koska sen avulla tarkkailijat saattoivat ensimmäistä kertaa historiassa kirjaimellisesti 'nähdä pimeässä'. Kuvanmuuntimen herkkyys oli kuitenkin rajoittunut lähi-infrapunaisille aallonpituuksille ja kaikkein kiinnostavimmat sotilaalliset kohteet (eli vihollisen sotilaat) oli valaistava infrapunaisin valonheittimin. Koska tähän liittyi se vaara, että vastaavilla laitteilla varustettu vihollisen tarkkailija saattoi nähdä oman puolen tarkkailijan sijainnin, sotilaallinen kiinnostus kuvanmuuntajaa kohtaan lopulta hiipui.

Niin kutsuttujen 'aktiivisten' (eli valonheittimiin perustuvien) lämpökuvausmenetelmien sotilaallisesta kannalta katsottuna taktiset haitat antoivat pontta vuosien 1939-45 sodan jälkeen käynnistetyille mittaville ja salaisille sotilaallisille infrapunasäteilyn tutkimusohjelmille. Nämä keskittyivät 'passiivisiin' (ei valonheittimiä) järjestelmiin, jotka taas perustuivat äärimmäisen herkän fotoni-ilmaisimen käyttöön. Tänä aikana sotilassalaisuuksia koskevat säädökset estivät kokonaan lämpökuvaustekniikan edistymistä koskevan tiedottamisen. Salailu alkoi väistyä vasta 1950-luvun puolivälissä, josta lähtien vastaavia lämpökuvauslaitteita alkoi viimein tulla saataville siviilitutkimuksen ja -teollisuuden käyttöön.

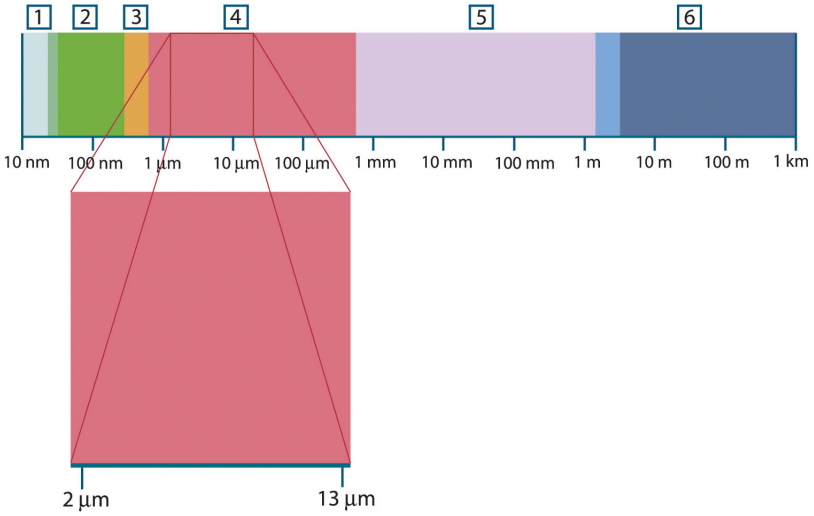
42 Lämpökuvauksen teoria

42.1 Johdanto

Infrapunasäteily ja siihen liittyvä lämpökuvauksen tekniikka ovat monille infrapunakameran käyttäjille aiheina uusia. Tässä osassa tutustutaan lämpökuvauksen teoriaan.

42.2 Sähkömagneettinen spektri

Sähkömagneettinen spektri jaetaan mielivaltaisesti aallonpituusalueisiin, joita kutsutaan *kaistoiksi* ja jotka erotetaan niiden tapojen perusteella, joilla kyseistä säteilyä voidaan tuottaa ja havaita. Sähkömagneettisen spektrin eri kaistojen säteily on periaatteessa samanlaista. Niitä koskevat samat lait ja niitä erottaa ainoastaan aallonpituus.



Kuva 42.1 Sähkömagneettinen spektri. 1: Röntgensäteily; 2: Ultraviolettisäteily; 3: Näkyvä valo; 4: Infrapunasäteily; 5: Mikroaallot; 6: Radioaallot.

Lämpökuvauksessa hyödynnetään spektrin infrapunaista kaistaa. Lyhytaaltojen puoleisessa päässä infrapunaisen alue rajoittuu tummanpunaiseen, joka on silmin nähtävissä. Pitkien aaltojen puolella infrapunakaista yhtyy mikroaaltojen radiotaajuuksiin, jotka ovat millimetrialueella.

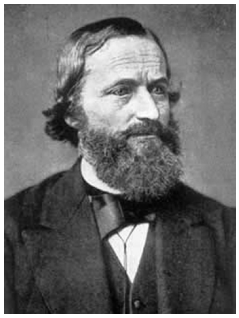
Infrapunakaista jaetaan edelleen neljään kapeampaan kaistaan, joiden rajat on valittu mielivaltaisesti. Nämä ovat: *lähi-infrapunakaista* (0,75–3 µm), *keski-infrapunakaista* (3–6 µm), *pitkäaaltokaista* (6–15 µm) ja *ääri-infrapunakaista* (15–100 µm). Siitä huolimatta, että aallonpituudet ilmoitetaan mikrometreinä (µm), muut mittayksiköt ovat edelleen käytössä tämän spektrin alueen aallonpituuksien mittaamisessa, *mm.* nanometri (nm) ja Ångström (Å).

Eri aaltoalueiden mittaukset ovat yhteydessä toisiinsa seuraavasti:

$$10\ 000\ \text{Å} = 1\ 000\ \text{nm} = 1\ \mu = 1\ \mu\text{m}$$

42.3 Mustan kappaleen lähettämä säteily

Musta kappale määritellään kohteeksi, joka absorboi kaiken itseensä kohdistuvan säteilyn millä tahansa aallonpituudella. Nimitys *musta* säteilevän kappaleen yhteydessä on ilmeisen harhaanjohtava ja saa selityksensä Kirchhoffin laissa (*Gustav Robert Kirchhoff*, 1824–1887), jonka mukaan kappale, joka pystyy absorboimaan kaiken säteilyn millä tahansa aallonpituudella pystyy myös lähettämään säteilyä.



Kuva 42.2 Gustav Robert Kirchhoff (1824–1887)

Säteilylähteenä toimivan mustan kappaleen rakentaminen on periaatteessa hyvin yksinkertaista. Läpinäkymättömästä absorboivasta materiaalista valmistetun isotermisen ontelon aukko on säteilyominaisuuksiltaan miltei täydellinen musta kappale. Kaiken säteilyn itseensä imevän kappaleen rakentamisen käytännön yksi sovellus on valotiivis laatikko, jonka yhdellä sivulla on aukko. Kaikki aukosta laatikon sisään tuleva säteily siroaa ja absorboituu toistuvasti heijastuessaan siten, että vain äärimmäisen pieni osa siitä voi päästä ulos. Näin saavutettava aukon mustuus (säteilemättömyys) on lähes mustan kappaleen luokkaa ja miltei täydellinen kaikilla aallonpituuksilla.

Jos kyseisen kaltaiseen isotermiseen onteloon asennetaan sopiva säteilijä, muodostuu *ontelosäteilijäksi* kutsuttu kohde. Tasaiseen lämpötilaan lämmitetty isoterminen ontelo muodostaa säteilylähteenä mustan kappaleen, jonka ominaisuudet määräytyvät yksinomaan ontelon lämpötilan perusteella. Kyseisen kaltaisia ontelosäteilijöitä käytetään usein mm. laboratorioissa säteilylähteinä termografisten mittalaitteiden kalibroinnissa tarvittavina lämpötilan vertailupisteinä. Näin myös FLIR Systems -yhtiön kameroissa.

Mikäli mustan kappaleen lähettämän säteilyn lämpötila ylittää 525 °C, lähde alkaa muuttua näkyväksi siten, että se paljaalla silmällä tarkasteltuna lakkaa olemasta musta. Säteilijä muuttuu ensin punahehkuiseksi, sitten väri lämpötilan edelleen noustessa muuttuu oranssin kautta keltaiseksi. Kappaleen niin kutsutun *värilämpötilan* määritelmä on se lämpötila, johon musta kappale tulee lämmittää, jotta saavutetaan sama näkyvä aallonpituus.

Kolme lauseketta, jotka kuvaavat mustan kappaleen lähettämää säteilyä.

42.3.1 Planckin laki

Kuva 42.3 Max Planck (1858–1947)

Max Planck (1858–1947) kuvasi mustasta kappaleesta peräisin olevan säteilyn aallonpituuksien jakautumisen seuraavan kaavan avulla:

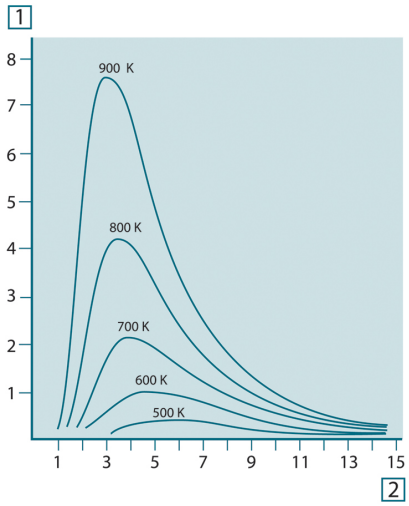
$$W_{\lambda b} = \frac{2\pi hc^2}{\lambda^5 \left(e^{hc/\lambda kT} - 1 \right)} \times 10^{-6} [Watt / m^2, \mu m]$$

jossa:

$W_{\lambda b}$	Mustan kappaleen säteilyteho aallonpituudella λ.
c	Valon nopeus = 3×10^8 m/s
h	Planckin vakio = $6{,}6 \times 10^{-34}$ Js.
k	Boltzmannin vakio = $1{,}4 \times 10^{-23}$ Joule/K.
T	Mustan kappaleen absoluuttinen lämpötila (K).
λ	Aallonpituus (µm).

Huom Käytetään kerrointa 10^{-6}, koska käyrien kuvaama lähtevä säteily on ilmoitettu muodossa W/m², µm.

Planckin kaavaa käyttäen eri lämpötilojen pohjalta muodostetut graafiset kuvaajat muodostavat joukon käyriä. Kunkin Planckin käyrän säteilyteho on nolla, kun λ = 0, saavuttaa sitten nopeasti ääriarvon aallonpituudella λ_{max} ja tämän ohitettuaan lähestyy jälleen nollaa erittäin pitkillä aallonpituuksilla. Mitä korkeampi lämpötila, sitä lyhyemmällä aallonpituudella ääriarvo saavutetaan.



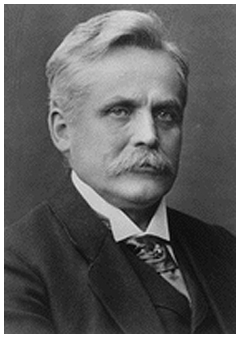
Kuva 42.4 Planckin lain mukainen mustan kappaleen lähettämä säteilyteho eri absoluuttisissa lämpötiloissa. 1: Säteilyteho (W/cm² × 10³(µm)); 2: Aallonpituus (µm)

42.3.2 Wienin siirtymälaki

Derivoimalla Planckin kaavaa λ ja määrittämällä maksimikohta saadaan:

$$\lambda_{max} = \frac{2898}{T}[\mu m]$$

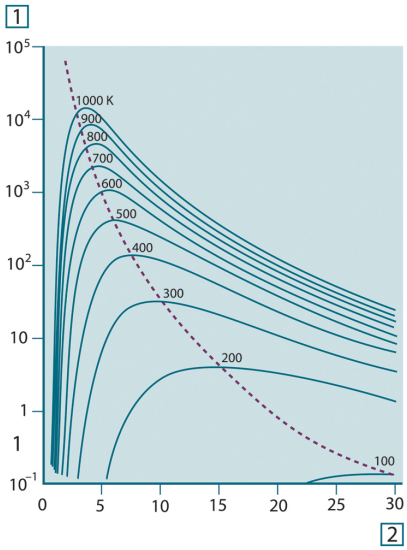
Tämä on Wienin kaava (*Wilhelm Wien*, 1864–1928), joka ilmaisee matemaattisesti sen yleisen havainnon, jonka mukaan lämpötilan noustessa lämpösäteilijän väri vaihtuu punaisesta oranssin kautta keltaiseen. Värin aallonpituus on sama, joka saadaan laskennallisesti kaavasta λ_{max}. Minkä tahansa mustan kappaleen lämpötilan kaavan λ_{max} mukaisen arvon hyvä likiarvo saadaan soveltamalla nyrkkisääntöä 3 000/T µm. Näin siis erittäin kuumat tähdet, kuten Sirius (11 000 K), joka lähettää sinivalkoista valoa, säteilevät eniten paljaalle silmälle näkymättömällä ultraviolettikaistalla, jonka aallonpituus on 0,27 µm.



Kuva 42.5 Wilhelm Wien (1864–1928)

Aurinko (noin 6 000 K) lähettää keltaista valoa, jonka huipputeho sijoittuu aallonpituudelle noin 0,5 µm, joka on näkyvän spektrin keskivaiheilla.

Huoneenlämpötilassa (300 K) säteilytehon huippu sijoittuu kaukoinfrapunan kaistalle aallonpituudelle 9,7 µm, kun taas nestemäisen typen lämpötilassa (77 K) miltei merkityksettömän säteilytehon huippu sijoittuu aallonpituudelle 38 µm, joka edustaa ääri-infrapunan kaistaa.



Kuva 42.6 Planckin käyrät, jotka on piirretty puolilogaritmiselle asteikolle 100–1000 K. Pisteviiva edustaa Wienin siirtymälain kuvaamaa, kunkin lämpötilan maksimisäteilytehon sijaintia. 1: Säteilyteho (W/cm² (µm)); 2: Aallonpituus (µm).

42.3.3 Stefan-Boltzmannin laki

Integroimalla Planckin kaava arvosta λ = 0 arvoon λ = ∞ saadaan mustan kappaleen kokonaissäteilyteho (W_b):

$$W_b = \sigma T^4 \ [\mathrm{Watt/m^2}]$$

Tämä on Stefan-Boltzmannin kaava (*Josef Stefan*, 1835–1893, ja *Ludwig Boltzmann*, 1844–1906), jonka mukaan mustan kappaleen kokonaissäteilyteho kasvaa verrannollisesti absoluuttisen lämpötilan neljänteen potenssiin. Graafisesti kuvattuna W_b on Planckin käyrän alapuolella oleva tiettyä lämpötilaa vastaava alue. Voidaan osoittaa, että säteilyteho arvojen λ = 0 ja λ_{max} välillä on vain 25 % kokonaistehosta, mikä on suunnilleen auringon näkyvän valon alueella lähettämän säteilyn määrä.

Kuva 42.7 Josef Stefan (1835–1893) ja Ludwig Boltzmann (1844–1906)

Jos ihmisruumiin säteilemä teho lasketaan Stefan-Boltzmannin kaavan mukaan lämpötilan ollessa 300 K ja antamalla ulkopinta-alaksi noin 2 m², saadaan 1 kW. Tämä on niin suuri tehohäviö, että se on jotenkin kompensoitava. Tämä tapahtuu ensinnäkin lisäämällä ympäristön heijastaman säteilyn määrää nostamalla lämpötila huoneenlämpöiseksi, mikä ei poikkea liikaa ruumiinlämpötilasta, ja toiseksi luonnollisesti käyttämällä vaatetusta.

42.3.4 Mustista kappaleista poikkeavat säteilylähteet

Toistaiseksi on käsitelty ainoastaan mustia kappaleita säteilijöinä ja niiden lähettämää säteilyä. Todellisen maailman esineet eivät juuri toteuta esiteltyjä lakeja merkittävillä aallonpituuskaistoilla, vaikkakin ne voivat toimia mustien kappaleiden tavoin tietyillä spektrin alueilla. Esimerkiksi jotkin maalityypit vaikuttavat näkyvässä valossa täysin *valkoisilta*, mutta muuttuvat selvästi *harmaiksi*, jos niihin kohdistetaan aallonpituudeltaan noin 2 µm säteilyä, ja yli 3 µm:n alueella ne näkyvät miltei *mustina*.

On olemassa kolme ilmiötä, jotka toteutuessaan voivat estää todellisen maailman kappaleita toimimasta mustan kappaleen tavoin: osa sisääntulevasta säteilystä α voi absorboitua, osa ρ voi heijastua ja osa τ siirtyä. Koska jokainen näistä tekijöistä on enemmän tai vähemmän riippuvainen aallonpituudesta, käytetään alaindeksiä λ, joka ilmaisee näiden riippuvuuden spektrin alueesta. Täten:

- absorptiosuhde α_λ= kohteeseen absorboitunut säteily jaettuna kohteeseen tulleella säteilyllä.
- heijastussuhde ρ_λ = kohteen heijastama säteily jaettuna kohteeseen tulleella säteilyllä.
- läpäisysuhde τ_λ = kohteen läpi siirtyvä säteily jaettuna kohteeseen tulleella säteilyllä.

Koska näiden kolmen tekijän summan on aina vastattava kunkin aallonpituuden kokonaismäärää, saadaan relaatio:

$$\alpha_\lambda + \rho_\lambda + \tau_\lambda = 1$$

Läpinäkymättömien materiaalien tapauksessa $\tau_\lambda = 0$, jolloin relaatio pelkistyy muotoon:

$$\varepsilon_\lambda + \rho_\lambda = 1$$

Tietyssä lämpötilassa olevan kohteen tuottaman mustan kappaleen säteilytehon osan ε kuvaamiseksi tarvitaan emissiivisyydeksi kutsuttu lisätekijä. Näin saamme määritelmän:

emissiivisyys ε_λ= kappaleen säteilytehon suhde vastaavan lämpöisen ja vastaavaa aallonpituutta lähettävän mustan kappaleen säteilytehoon.

Matemaattisesti tämä voidaan ilmoittaa kohteen ja mustan kappaleen säteilytehojen suhteena seuraavasti:

$$\varepsilon_\lambda = \frac{W_{\lambda o}}{W_{\lambda b}}$$

Yleisesti säteilylähteet jakautuvat kolmeen tyyppiin, jotka eroavat toisistaan sen suhteen, miten niiden säteilyteho vaihtelee aallonpituuden mukaan.

- musta kappale, jonka $\varepsilon_\lambda = \varepsilon = 1$
- harmaa kappale, jonka $\varepsilon_\lambda = \varepsilon$ = vakio, jonka arvo on alle 1
- selektiivinen säteilijä, jonka ε vaihtelee aallonpituuden mukaan

Kirchhoffin lain mukaan kappaleen emissiivisyys ja absorptiosuhde ovat yhtä suuret kaikissa lämpötiloissa ja kaikilla aallonpituuksilla kappaleen materiaalista huolimatta. Toisin sanoen:

$$\varepsilon_\lambda = \alpha_\lambda$$

Tästä seuraa, että läpinäkymättömän materiaalin (koska $\alpha_\lambda + \rho_\lambda = 1$):

$$\varepsilon_\lambda + \rho_\lambda = 1$$

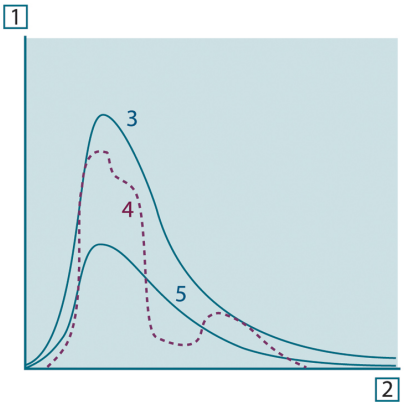
Erittäin kiiltävien materiaalien ε_λ lähestyy nollaa siten, että täysin heijastavan materiaalin (*ts.* täydellisen peilin tapauksessa) suhteen pätee:

$$\rho_\lambda = 1$$

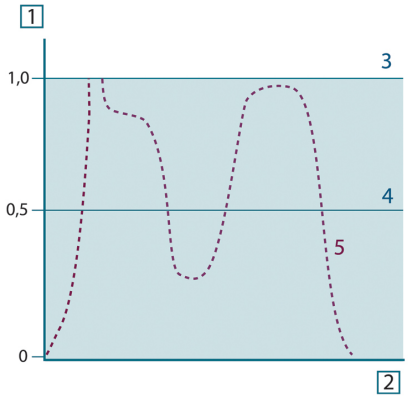
Harmaan säteilijäkappaleen tapauksessa Stefan-Boltzmannin kaava on muotoa:

$$W = \varepsilon\sigma T^4 \, [\mathrm{Watt/m^2}]$$

Tämä ilmoittaa, että harmaan säteilevän kappaleen koko säteilyteho on sama kuin vastaavassa lämpötilassa olevan mustan kappaleen säteilyteho vähennettynä verrannollisesti harmaasta kappaleesta lähtöisin olevan ε:n arvolla.



Kuva 42.8 Kolmen säteilijätyypin säteilyteho. 1: säteilyteho; 2: aallonpituus; 3: musta kappale; 4: selektiivinen säteilijä; 5: harmaa kappale.



Kuva 42.9 Kolmen säteilijätyypin emissiivisyys. 1: emissiivisyys; 2: aallonpituus; 3: musta kappale; 4: harmaa kappale; 5: selektiivinen säteilijä.

42.4 Lämpösäteilyä puoliläpäisevät materiaalit

Seuraavaksi tarkastellaan ei-metallista, puoliläpäisevää kappaletta, esimerkiksi paksua tasaista muovilevyä. Levyä lämmitettäessä massan sisään kehittyvä säteily pyrkii kohti kappaleen pintoja materiaalin lävitse, johon se osittain absorboituu. Lisäksi sen saapuessa pintaan osa säteilystä heijastuu takaisin kappaleen sisäosiin. Tämä takaisin heijastuva säteily absorboituu jälleen osittain, mutta osa siitä saavuttaa toisen pinnan, jonka lävitse suurin osa siitä poistuu osan heijastuessa uudelleen takaisin. Vaikka kappaleessa etenevät heijastukset heikkenevät jatkuvasti, ne on kaikki huomioitava levyn kokonaisemittanssia määritettäessä. Laskettaessa yhteen tuloksena oleva geometrinen sarja saadaan puoliläpäisevän levyn tehokkaaksi emissiivyydeksi:

$$\varepsilon_\lambda = \frac{(1-\rho_\lambda)(1-\tau_\lambda)}{1-\rho_\lambda\tau_\lambda}$$

Levyn muuttuessa läpinäkyväksi tämä kaava supistuu yhteen kaavaan:

$$\varepsilon_\lambda = 1-\rho_\lambda$$

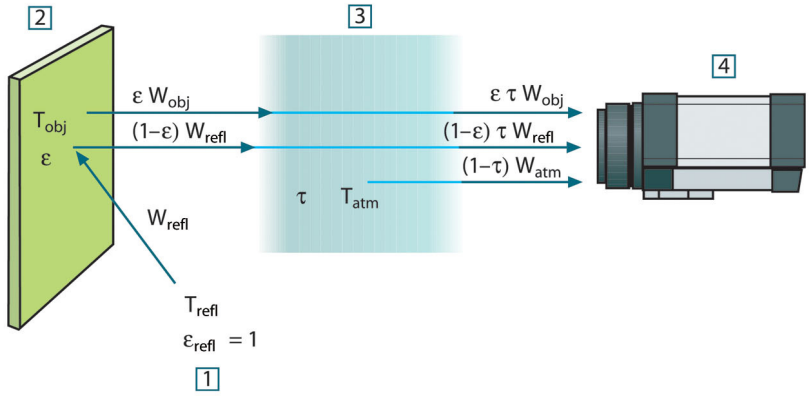
Tämä viimeksi annettu relaatio on erityisen käyttökelpoinen, koska heijastussuhteen mittaaminen usein on helpompaa kuin emissiivisyyden mittaaminen suoraan.

43 Mittauskaava

Kuten jo mainittu, kohteeseen käännetty kamera ottaa vastaan myös muusta, kuin kohteesta peräisin olevaa säteilyä. Osa säteilystä on peräisin kohteen pinnan heijastamasta ympäristöstä. Mittausreitin kaasukerros vaimentaa kumpaakin säteilyn komponenttia jossain määrin. Tässä vaiheessa on huomioitava kolmas säteilykomponentti, eli itse ilma.

Seuraava mittaustilanteen kuvaus on toistaiseksi melko tarkka todellisten olosuhteiden kartoitus. Huomiotta on jätetty mm. auringonvalon sironta ilmassa tai näkökentän ulkopuolisesta voimakkaasta säteilylähteestä peräisin oleva hajasäteily. Tämänkaltaisille häiriöille on vaikea antaa numeroarvoa, mutta useimmissa tapauksissa niiden merkitys on mitättömän pieni. Sikäli kun niitä ei voida jättää huomiotta, mittaustilanne on todennäköisesti sellainen, että häiriön vaara on ilmeinen etenkin kokeneelle operaattorille. Tässä tapauksessa operaattorin tehtävä on muuttaa mittaustilannetta siten, että häiriötekijöiden vaikutus voidaan eliminoida, mm. muuttamalla kameran suuntaa kohteeseen tai sulkemalla pois voimakkaat säteilylähteet.

Jos hyväksymme edellä esitetyn, voimme käyttää alla olevaa lukua ja johtaa kaavan, jolla kohteen lämpötila voidaan laskea kalibroidun kameran antamasta mittaustuloksesta.



Kuva 43.1 Tavanomaisen lämpötilan mittaustilanteen esitys kaaviona.1: Ympäristö; 2: Kohde; 3: ilma; 4: Kamera

Oletetaan, että säteilyteho W, joka on peräisin mustasta kappaleesta, jonka lämpötila on T_{source} saa lyhyellä etäisyydellä aikaan kameran mittaussignaalin U_{source}, joka on verrannollinen tulosignaaliin (kameran lineaarinen teho). Näin saadaan (yhtälö 1):

$$U_{source} = CW(T_{source})$$

tai yksinkertaisemmin:

$$U_{source} = CW_{source}$$

jossa C on vakio.

Jos lähteenä käytetään harmaata kappaletta, jonka emittanssi on ε, vastaanotettu säteily olisi näin εW_{source}.

Nyt voidaan kirjoittaa säteilytehon kolme yhteistä tekijää:

1. *Kohteesta peräisin oleva säteily* = $\varepsilon\tau W_{obj}$, jossa ε on kohteen emittanssi ja τ ilman läpäisysuhde. Kohteen lämpötila on T_{obj}.

2. *Ympäristöstä heijastunut säteily* = (1 – ε)τW_{refl}, jossa (1 – ε) on kohteen heijastuskerroin. Ympäristölähteiden lämpötila on T_{refl}.
   Tässä oletetaan, että lämpötila T_{refl} on sama kaikille säteileville pinnoille, jotka vaikuttavat kohteeseen tämän pinnalta nähtävältä puolipallolta. Tämä on joskus luonnollisesti todellisen tilanteen pelkistys. Toisaalta käyttökelpoisen kaavan saaminen edellyttää yksinkertaistuksia, ja T_{refl} voi – ainakin teoriassa – saada arvon, joka edustaa kompleksisen ympäristön tehollista lämpötilaa.

   On myös huomioitava tehty oletus, jonka mukaan ympäristön emittanssi = 1. Tämä on Kirchhoffin lain mukaan oikein: kaikki ympäristön pintoihin törmäävä säteily absorboituu lopulta samoihin pintoihin. Näin emittanssi = 1. (On huomattava, että viimeksi esitetyssä arvioitavan kohteen oletetaan olevan täydellisen pallon sisällä.)
3. *Ilmasta peräisin oleva säteily* = (1 – τ)τW_{atm}, jossa (1 – τ) on ilman emittanssi. Ilman lämpötila on T_{atm}.

Vastaanotettu kokonaissäteilyteho voidaan näin ilmaista seuraavasti (yhtälö 2):

$$W_{tot} = \varepsilon\tau W_{obj} + (1-\varepsilon)\,\tau W_{rcfl} + (1-\tau)\,W_{atm}$$

Kukin tekijä kerrotaan yhtälön 1 vakiolla C ja korvataan tulot CW saman yhtälön mukaisella arvolla U, jolloin saadaan (yhtälö 3):

$$U_{tot} = \varepsilon\tau U_{obj} + (1-\varepsilon)\,\tau U_{rcfl} + (1-\tau)\,U_{atm}$$

Ratkaise yhtälö 3 arvolle U_{obj} (yhtälö 4):

$$U_{obj} = \frac{1}{\varepsilon\tau}U_{tot} - \frac{1-\varepsilon}{\varepsilon}U_{rcfl} - \frac{1-\tau}{\varepsilon\tau}U_{atm}$$

Tämä on kaikissa FLIR Systems -lämpötilanmittauslaitteissa käytettävä yleinen mittauskaava. Kaavan jännitteet ovat:

Taulukko 43.1 Jännitteet

U_{obj}	Laskennallinen kameran lähtöjännite mustalle kappaleelle, jonka lämpötila on T_{obj} eli jännite, joka voidaan muuntaa suoraan halutun kohteen todelliseksi lämpötilaksi.
U_{tot}	Kameran lähtöjännitteen todellinen mittausarvo.
U_{refl}	Teoreettinen kameran lähtöjännite mustalle kappaleelle, jonka tarkkuutuksen mukainen lämpötila on T_{refl}.
U_{atm}	Teoreettinen kameran lähtöjännite mustalle kappaleelle, jonka tarkkuutuksen mukainen lämpötila on T_{atm}.

Operaattori lisää laskelmassa tarvittavat parametrien arvot:

- kohteen emittanssi ε,
- suhteellinen kosteus,
- T_{atm}
- kohteen etäisyys (D_{obj})
- kohteen ympäristön (tehollinen) lämpötila, tai ympäristöstä heijastunut säteily T_{refl} ja
- ilman lämpötila T_{atm}

Arvojen antaminen saattaa olla ajoittain ongelmallista, koska tavallisesti ei ole käytettävissä helppoa tapaa, jolla emittanssin ja ilman läpäisykertoimen todelliset arvot voidaan selvittää. Kyseiset kaksi lämpötilaa eivät tavallisesti muodostu ongelmallisiksi edellyttäen, että ympäristössä ei ole suuria ja voimakkaita säteilylähteitä.

Luonnollinen kysymys tässä yhteydessä on, miten tärkeää on tuntea näiden parametrien oikeat arvot? Voisi tosin olla mielenkiintoista saada ongelmaan tuntumaa jo tässä vaiheessa tutustumalla pariin erilaiseen mittaustapaukseen ja vertaamalla kolmen säteilytekijän suhteellisia merkityksiä. Näin saadaan käsitys siitä, missä tilanteissa on tärkeää käyttää kunkin parametrin todellista arvoa.

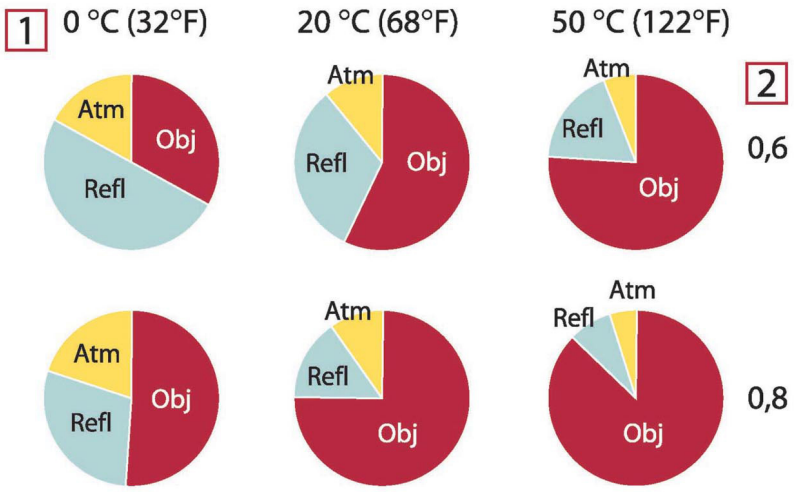
Oheiset kuvat esittävät kolmen säteilyyn vaikuttavan tekijän suhteellisen merkityksen kohteen kolmen lämpötilan, kahden emittanssiarvon ja kahden spektrialueen suhteen: lyhyet ja pitkät aallot. Muut parametrit saavat seuraavat kiinteät arvot:

- $\tau = 0.88$
- $T_{refl} = +20\ °C$
- $T_{atm} = +20\ °C$

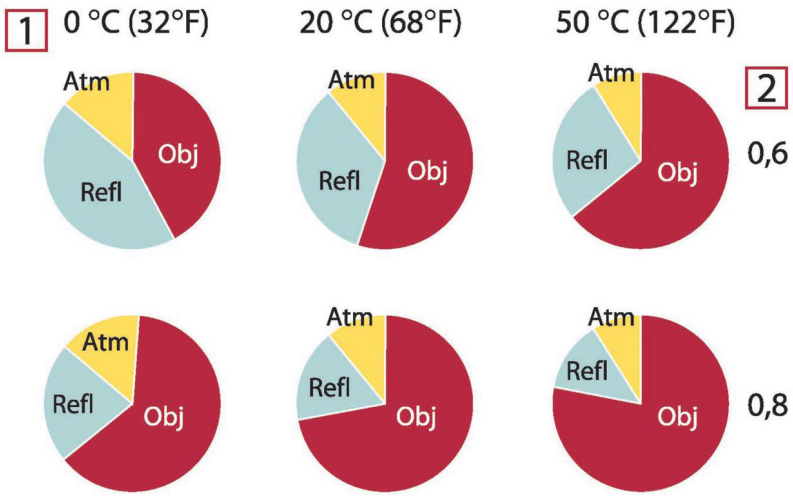
On ilmeistä, että kohteen matalien lämpötilojen mittaaminen on kriittisempää kuin korkeiden lämpötilojen. Tämä siksi, että ensin mainittujen tapauksessa 'häiritsevien' säteilylähteiden vaikutus on paljon suurempi. Tilanne vaikeutuu entisestään, jos myös kohteen emittanssi on pieni.

Lopulta on vastattava kysymykseen, miten tärkeää on sallia tarkkuutuskäyrän ylimmän pisteen yläpuolella olevan osan käyttö. Tätä kutsutaan ekstrapoloinniksi. Kuvitellaan, että tietyssä tapauksessa saatu mittaustulos on $U_{tot} = 4,5$ volttia. Kameran korkein tarkkuutuspiste oli luokkaa 4,1 volttia, joka on operaattorin kannalta tuntematon. Näin siis siinäkin tapauksessa, että kohde olisi musta kappale, ts. $U_{obj} = U_{tot}$, ekstrapoloimme tarkkuutuskäyrän suhteen, kun 4,5 volttia muunnetaan lämpötilaksi.

Olettakaamme nyt, että kohde ei ole musta, sen emittanssi on 0,75 ja läpäisykerroin 0,92. Oletamme myös, että yhtälön 4 kahden muun tekijän arvo on yhteensä 0,5 volttia. Laskettaessa U_{obj} yhtälön 4 avulla saadaan tulokseksi $U_{obj} = 4.5 / 0.75 / 0.92 – 0.5 = 6.0$. Tämä on äärimmäinen ekstrapolointi erityisesti, kun huomioidaan, että videovahvistimen suurin lähtösignaali saattaa olla 5 volttia. Tulee kuitenkin huomioida, että tarkkuutuskäyrän käyttö on teoreettinen menettelytapa, jossa ei tunneta elektronisia tai muita rajoitteita. Luotamme siihen, että mikäli kamerassa ei olisi signaalinrajoituksia ja jos laite olisi kalibroitu selvästi 5 voltin yli, tuloksena saatu käyrä olisi huomattavissa määrin samanlainen, kuin 4,1 voltin ylittävälle alueelle ekstrapoloitu todellinen käyrä edellyttäen, että käytetty tarkkuutusalgoritmi perustuisi FLIR Systems -algoritmin tavoin säteilyfysiikkaan. Ekstrapoloinnilla on luonnollisesti rajat, joita ei voi ylittää.



Kuva 43.2 Säteilylähteiden suhteelliset voimakkuudet eri mittausolosuhteissa (lyhytaaltokamera). 1: kohteen lämpötila; 2: emittanssi; Obj: kohteen säteily; Refl: heijastuva säteily; Atm: ilman säteily. Kiinteät parametrit: $\tau = 0,88$; $T_{refl} = 20\ °C$; $T_{atm} = 20\ °C$.



Kuva 43.3 Säteilylähteiden suhteelliset voimakkuudet eri mittausolosuhteissa (pitkäaaltokamera). 1: kohteen lämpötila; 2: emittanssi; Obj: kohteen säteily; Refl: heijastuva säteily; Atm: ilman säteily. Kiinteät parametrit: $\tau = 0{,}88$; $T_{refl} = 20$ °C; $T_{atm} = 20$ °C.

44 Emissiivisyystaulukot

Tässä osassa esitetään emissiivisyystietojen yhteenveto, joka perustuu infrapunasäteilyä käsittelevään kirjallisuuteen ja FLIR Systems -yhtiön omiin mittauksiin.

44.1 Lähdeviitteet

1. Mikaél A. Bramson: *Infrared Radiation, A Handbook for Applications*, Plenum press, N.Y.
2. William L. Wolfe, George J. Zissis: *The Infrared Handbook*, Office of Naval Research, Department of Navy, Washington, D.C.
3. Madding, R. P.: *Thermographic Instruments and systems*. Madison, Wisconsin: University of Wisconsin – Extension, Department of Engineering and Applied Science.
4. William L. Wolfe: *Handbook of Military Infrared Technology*, Office of Naval Research, Department of Navy, Washington, D.C.
5. Jones, Smith, Probert: *External thermography of buildings...,* Proc. of the Society of Photo-Optical Instrumentation Engineers, vol.110, Industrial and Civil Applications of Infrared Technology, June 1977 London.
6. Paljak, Pettersson: *Thermography of Buildings*, Swedish Building Research Institute, Stockholm 1972.
7. Vlcek, J: *Determination of emissivity with imaging radiometers and some emissivities at λ = 5 µm.* Photogrammetric Engineering and Remote Sensing.
8. Kern: *Evaluation of infrared emission of clouds and ground as measured by weather satellites*, Defence Documentation Center, AD 617 417.
9. Öhman, Claes: *Emittansmätningar med AGEMA E-Box*. Teknisk rapport, AGEMA 1999. (Emittance measurements using AGEMA E-Box. Technical report, AGEMA 1999.)
10. Matteï, S., Tang-Kwor, E: *Emissivity measurements for Nextel Velvet coating 811-21 between –36°C AND 82°C.*
11. Lohrengel & Todtenhaupt (1996)
12. ITC Technical publication 32.
13. ITC Technical publication 29.
14. Schuster, Norbert and Kolobrodov, Valentin G. *Infrarotthermographie*. Berlin: Wiley-VCH, 2000.

Huom Seuraavassa taulukossa olevat emissiivisyysarvot on mitattu lyhytaaltokameran (SW) avulla. Arvoja tulee pitää vain suosituksina, ja niitä on syytä käyttää harkiten.

44.2 Taulukot

Taulukko 44.1 T: kokonaisspektri; lyhyet aallot: 2–5 µm; pitkät aallot: 8–14 µm, erikoispitkät aallot: 6,5–20 µm; 1: Materiaali; 2: Erittely; 3:Lämpötila (°C); 4: Spektri; 5: Emissiivisyys: 6:Viite

1	2	3	4	5	6
3M type 35	vinyylisähköteippi (useita värejä)	<80	pitkät aallot	≈ 0,96	13
3M type 88	musta vinyylisähköteippi	<105	pitkät aallot	≈ 0,96	13
3M type 88	musta vinyylisähköteippi	<105	keski-pitkät aallot	<0,96	13
3M type Super 33 +	musta vinyylisähköteippi	<80	pitkät aallot	≈ 0,96	13
Alumiini	eloksoitu ohkolevy	100	T	0,55	2
Alumiini	eloksoitu, musta, himmeä	70	lyhyet aallot	0,67	9
Alumiini	eloksoitu, musta, himmeä	70	pitkät aallot	0,95	9

Taulukko 44.1 T: kokonaisspektri; lyhyet aallot: 2–5 µm; pitkät aallot: 8–14 µm, erikoispitkät aallot: 6,5–20 µm; 1: Materiaali; 2: Erittely; 3:Lämpötila (°C); 4: Spektri; 5: Emissiivisyys: 6:Viite (jatkuu)

1	2	3	4	5	6
Alumiini	eloksoitu, vaalean harmaa, himmeä	70	lyhyet aallot	0,61	9
Alumiini	eloksoitu, vaalean harmaa, himmeä	70	pitkät aallot	0,97	9
Alumiini	folio	27	10 µm	0,04	3
Alumiini	folio	27	3 µm	0,09	3
Alumiini	hapettunut, voimakkaasti	50-500	T	0,2-0,3	1
Alumiini	karkea pinta	20-50	T	0,06-0,07	1
Alumiini	karkeistettu	27	10 µm	0,18	3
Alumiini	karkeistettu	27	3 µm	0,28	3
Alumiini	kastettu typpihappoon (HNO_3), levy	100	T	0,05	4
Alumiini	kiillotettu	50–100	T	0,04-0,06	1
Alumiini	kiillotettu levy	100	T	0,05	4
Alumiini	kiillotettu, ohkolevy	100	T	0,05	2
Alumiini	käsittelemätön, levy	100	T	0,09	4
Alumiini	käsittelemätön, ohkolevy	100	T	0,09	2
Alumiini	ohkolevy, 4 eri tavoin naarmutettua kappaletta	70	lyhyet aallot	0,05-0,08	9
Alumiini	ohkolevy, 4 eri tavoin naarmutettua kappaletta	70	pitkät aallot	0,03-0,06	9
Alumiini	rapautunut, voimakkaasti	17	lyhyet aallot	0,83-0,94	5
Alumiini	tyhjiössä kasvatettu	20	T	0,04	2
Alumiini	valukappale, suihkupuhdistettu	70	lyhyet aallot	0,47	9
Alumiini	valukappale, suihkupuhdistettu	70	pitkät aallot	0,46	9
Alumiinihydroksidi	jauhe		T	0,28	1
Alumiinioksidi	aktivoitunut, jauhe		T	0,46	1
Alumiinioksidi	puhdas, jauhe (alumiinioksidi)		T	0,16	1
Alumiinipronssi		20	T	0,60	1
Asbesti	jauhe		T	0,40-0,60	1
Asbesti	kangas		T	0,78	1
Asbesti	lattialaatta	35	lyhyet aallot	0,94	7
Asbesti	lauta	20	T	0,96	1
Asbesti	liuskelaatta	20	T	0,96	1
Asbesti	paperi	40-400	T	0,93-0,95	1

Taulukko 44.1 T: kokonaisspektri; lyhyet aallot: 2–5 µm; pitkät aallot: 8–14 µm, erikoispitkät aallot: 6,5–20 µm; 1: Materiaali; 2: Erittely; 3:Lämpötila (°C); 4: Spektri; 5: Emissiivisyys: 6:Viite (jatkuu)

1	2	3	4	5	6
Asfalttipäällyste		4	erikois-pitkät aallot	0,967	8
Betoni		20	T	0,92	2
Betoni	karkea	17	lyhyet aallot	0,97	5
Betoni	kuiva	36	lyhyet aallot	0,95	7
Betoni	kävelytie	5	erikois-pitkät aallot	0,974	8
Eboniitti			T	0,89	1
Emali		20	T	0,9	1
Emali	lakka	20	T	0,85-0,95	1
Galvanoitu rauta	ohkolevy	92	T	0,07	4
Galvanoitu rauta	ohkolevy, hapettunut	20	T	0,28	1
Galvanoitu rauta	ohkolevy, painekiillotettu	30	T	0,23	1
Galvanoitu rauta	voimakkaasti hapettunut	70	lyhyet aallot	0,64	9
Galvanoitu rauta	voimakkaasti hapettunut	70	pitkät aallot	0,85	9
Graniitti	karkea	21	erikois-pitkät aallot	0,879	8
Graniitti	karkea, 4 eri kappaletta	70	lyhyet aallot	0,95-0,97	9
Graniitti	karkea, 4 eri kappaletta	70	pitkät aallot	0,77-0,87	9
Graniitti	kiillotettu	20	erikois-pitkät aallot	0,849	8
Hiekka			T	0,60	1
Hiekka		20	T	0,90	2
Hiekkakivi	karkea	19	erikois-pitkät aallot	0,935	8
Hiekkakivi	kiillotettu	19	erikois-pitkät aallot	0,909	8
Hiili	grafiitti, viilattu pinta	20	T	0,98	2
Hiili	grafiittijauhe		T	0,97	1
Hiili	jauhemainen puuhiili		T	0,96	1
Hiili	kynttilan noki	20	T	0,95	2
Hiili	lamppumusta	20-400	T	0,95-0,97	1
Hopea	kiillotettu	100	T	0,03	2
Hopea	puhdas, kiillotettu	200-600	T	0,02-0,03	1
Iho	ihmisen	32	T	0,98	2

Taulukko 44.1 T: kokonaisspektri; lyhyet aallot: 2–5 µm; pitkät aallot: 8–14 µm, erikoispitkät aallot: 6,5–20 µm; 1: Materiaali; 2: Erittely; 3:Lämpötila (°C); 4: Spektri; 5: Emissiivisyys: 6:Viite (jatkuu)

1	2	3	4	5	6
Jää: katso vesi					
Kaakelilaatta	lasitettu	17	lyhyet aallot	0,94	5
Kalkki			T	0,3-0,4	1
Kangas	musta	20	T	0,98	1
Kipsi		20	T	0,8-0,9	1
Kipsilaasti	karkea, kalkki	10-90	T	0,91	1
Kromi	kiillotettu	50	T	0,10	1
Kromi	kiillotettu	500-1000	T	0,28-0,38	1
Krylon Ultra-flat black 1602	tasaisen musta	huoneenlämpötila enintään 175	pitkät aallot	≈ 0,96	12
Krylon Ultra-flat black 1602	tasaisen musta	huoneenlämpötila enintään 175	keski-pitkät aallot	≈ 0,97	12
Kuitulevy	huokoinen, käsittelemätön	20	lyhyet aallot	0,85	6
Kuitulevy	kova, käsittelemätön	20	lyhyet aallot	0,85	6
Kuitulevy	kovalevy	70	lyhyet aallot	0,75	9
Kuitulevy	kovalevy	70	pitkät aallot	0,88	9
Kuitulevy	lastulevy	70	lyhyet aallot	0,77	9
Kuitulevy	lastulevy	70	pitkät aallot	0,89	9
Kulta	kiillotettu	130	T	0,018	1
Kulta	kiillotettu, erittäin	100	T	0,02	2
Kulta	kiillotettu, huolellisesti	200-600	T	0,02-0,03	1
Kumi	kova	20	T	0,95	1
Kumi	pehmeä, harmaa, karkea	20	T	0,95	1
Kuona	kattilan	0–100	T	0,97-0,93	1
Kuona	kattilan	1400-1800	T	0,69-0,67	1
Kuona	kattilan	200-500	T	0,89-0,78	1
Kuona	kattilan	600-1200	T	0,76-0,70	1
Kupari	elektrolyyttinen, huolellisesti kiillotettu	80	T	0,018	1
Kupari	elektrolyyttinen, kiillotettu	-34	T	0,006	4
Kupari	hapettunut	50	T	0,6-0,7	1
Kupari	hapettunut, musta	27	T	0,78	4
Kupari	hapettunut, voimakkaasti	20	T	0,78	2
Kupari	kaupallinen, painekiillotettu	20	T	0,07	1
Kupari	kiillotettu	50–100	T	0,02	1
Kupari	kiillotettu	100	T	0,03	2

Taulukko 44.1 T: kokonaisspektri; lyhyet aallot: 2–5 µm; pitkät aallot: 8–14 µm, erikoispitkät aallot: 6,5–20 µm; 1: Materiaali; 2: Erittely; 3:Lämpötila (°C); 4: Spektri; 5: Emissiivisyys: 6:Viite (jatkuu)

1	2	3	4	5	6
Kupari	kiillotettu, kaupallinen	27	T	0,03	4
Kupari	kiillotettu, mekaanisesti	22	T	0,015	4
Kupari	mustaksi hapettunut		T	0,88	1
Kupari	naarmutettu	27	T	0,07	4
Kupari	puhdas, huolellisesti käsitelty pinta	22	T	0,008	4
Kupari	sula	1100-1300	T	0,13-0,15	1
Kuparidioksidi	jauhe		T	0,84	1
Kuparioksidi	punainen, jauhe		T	0,70	1
Laasti		17	lyhyet aallot	0,87	5
Laasti	kuiva	36	lyhyet aallot	0,94	7
Lakka	3 väriä ruiskutettu alumiinipinnalle	70	lyhyet aallot	0,50-0,53	9
Lakka	3 väriä ruiskutettu alumiinipinnalle	70	pitkät aallot	0,92-0,94	9
Lakka	alumiini karkealla pinnalla	20	T	0,4	1
Lakka	bakeliitti	80	T	0,83	1
Lakka	lämmönkestävä	100	T	0,92	1
Lakka	musta, himmeä	40–100	T	0,96-0,98	1
Lakka	musta, kiiltävä, ruiskutettu rautapinnalle	20	T	0,87	1
Lakka	musta, matta	100	T	0,97	2
Lakka	tammiparketilla	70	lyhyet aallot	0,90	9
Lakka	tammiparketilla	70	pitkät aallot	0,90-0,93	9
Lakka	tasainen	20	lyhyet aallot	0,93	6
Lakka	valkoinen	100	T	0,92	2
Lakka	valkoinen	40–100	T	0,8-0,95	1
Lasilevy (tasolasi)	pinnoittamaton	20	pitkät aallot	0,97	14
Lastulevy	käsittelemätön	20	lyhyet aallot	0,90	6
Lumi: katso vesi					
Lyijy	hapettumaton, kiillotettu	100	T	0,05	4
Lyijy	hapettunut 200° C:ssa	200	T	0,63	1
Lyijy	hapettunut, harmaa	20	T	0,28	1
Lyijy	hapettunut, harmaa	22	T	0,28	4

Taulukko 44.1 T: kokonaisspektri; lyhyet aallot: 2–5 µm; pitkät aallot: 8–14 µm, erikoispitkät aallot: 6,5–20 µm; 1: Materiaali; 2: Erittely; 3:Lämpötila (°C); 4: Spektri; 5: Emissiivisyys: 6:Viite (jatkuu)

1	2	3	4	5	6
Lyijy	kiiltävä	250	T	0,08	1
Lyijy punainen		100	T	0,93	4
Lyijy punainen, jauhe		100	T	0,93	1
Maali	8 eri väriä ja ominaisuutta	70	lyhyet aallot	0,88-0,96	9
Maali	8 eri väriä ja ominaisuutta	70	pitkät aallot	0,92-0,94	9
Maali	alumiini, ikä vaihtelee	50–100	T	0,27-0,67	1
Maali	kadmiumkeltainen		T	0,28-0,33	1
Maali	koboltinsininen		T	0,7-0,8	1
Maali	kromivihreä		T	0,65-0,70	1
Maali	muovi, musta	20	lyhyet aallot	0,95	6
Maali	muovi, valkoinen	20	lyhyet aallot	0,84	6
Maali	öljy	17	lyhyet aallot	0,87	5
Maali	öljy, eri värejä	100	T	0,92-0,96	1
Maali	öljy, harmaa kiiltävä	20	lyhyet aallot	0,96	6
Maali	öljy, harmaa tasainen	20	lyhyet aallot	0,97	6
Maali	öljy, musta kiiltävä	20	lyhyet aallot	0,92	6
Maali	öljy, musta tasainen	20	lyhyet aallot	0,94	6
Maali	öljypohjainen, 16 värin keskiarvo	100	T	0,94	2
Maaperä	kuiva	20	T	0,92	2
Maaperä	kyllästetty vedellä	20	T	0,95	2
Magnesium		22	T	0,07	4
Magnesium		260	T	0,13	4
Magnesium		538	T	0,18	4
Magnesium	kiillotettu	20	T	0,07	2
Magnesiumjauhe			T	0,86	1
Molybdeeni		1500-2200	T	0,19-0,26	1
Molybdeeni		600-1000	T	0,08-0,13	1
Molybdeeni	hehkulanka	700-2500	T	0,1-0,3	1
Muovi	eristelevy polyuretaania	70	pitkät aallot	0,55	9
Muovi	eristelevy polyuretaania	70	lyhyet aallot	0,29	9
Muovi	lasikuitulaminaatti (painettu piirikortti)	70	lyhyet aallot	0,94	9

Taulukko 44.1 T: kokonaisspektri; lyhyet aallot: 2–5 µm; pitkät aallot: 8–14 µm, erikoispitkät aallot: 6,5–20 µm; 1: Materiaali; 2: Erittely; 3:Lämpötila (°C); 4: Spektri; 5: Emissiivisyys: 6:Viite (jatkuu)

1	2	3	4	5	6
Muovi	lasikuitulaminaatti (painettu piirikortti)	70	pitkät aallot	0,91	9
Muovi	PVC, muovilattia, himmeä, rakenteinen	70	lyhyet aallot	0,94	9
Muovi	PVC, muovilattia, himmeä, rakenteinen	70	pitkät aallot	0,93	9
Nahka	parkittu		T	0,75-0,80	1
Nextel Velvet 811-21 Black	tasaisen musta	-60-150	pitkät aallot	> 0.97	10 ja 11
Nichrome	hiekkapuhallettu	700	T	0,70	1
Nichrome	lanka, hapettunut	50-500	T	0,95-0,98	1
Nichrome	lanka, puhdas	50	T	0,65	1
Nichrome	lanka, puhdas	500-1000	T	0,71-0,79	1
Nichrome	valssattu	700	T	0,25	1
Nikkeli	elektrolyyttinen	22	T	0,04	4
Nikkeli	elektrolyyttinen	260	T	0,07	4
Nikkeli	elektrolyyttinen	38	T	0,06	4
Nikkeli	elektrolyyttinen	538	T	0,10	4
Nikkeli	elektrolyyttipinnoitus, kiillotettu	20	T	0,05	2
Nikkeli	elektrolyyttisesti pinnoitettu rauta, kiillotettu	22	T	0,045	4
Nikkeli	elektrolyyttisesti pinnoitettu rauta, kiillottamaton	20	T	0,11-0,40	1
Nikkeli	elektrolyyttisesti pinnoitettu rauta, kiillottamaton	22	T	0,11	4
Nikkeli	hapettunut	1227	T	0,85	4
Nikkeli	hapettunut	200	T	0,37	2
Nikkeli	hapettunut	227	T	0,37	4
Nikkeli	hapettunut 600 ° C:ssa	200-600	T	0,37-0,48	1
Nikkeli	kauppalaatuisen puhdas, kiillotettu	100	T	0,045	1
Nikkeli	kauppalaatuisen puhdas, kiillotettu	200-400	T	0,07-0,09	1
Nikkeli	kiillotettu	122	T	0,045	4
Nikkeli	kirkas matta	122	T	0,041	4
Nikkeli	lanka	200-1000	T	0,1-0,2	1
Nikkelioksidi		1000-1250	T	0,75-0,86	1
Nikkelioksidi		500-650	T	0,52-0,59	1
Paperi	4 eri väriä	70	lyhyet aallot	0,68-0,74	9
Paperi	4 eri väriä	70	pitkät aallot	0,92-0,94	9

Taulukko 44.1 T: kokonaisspektri; lyhyet aallot: 2–5 µm; pitkät aallot: 8–14 µm, erikoispitkät aallot: 6,5–20 µm; 1: Materiaali; 2: Erittely; 3:Lämpötila (°C); 4: Spektri; 5: Emissiivisyys: 6:Viite (jatkuu)

1	2	3	4	5	6
Paperi	keltainen		T	0,72	1
Paperi	musta		T	0,90	1
Paperi	musta lakkapinnoite		T	0,93	1
Paperi	musta, himmeä		T	0,94	1
Paperi	musta, himmeä	70	lyhyet aallot	0,86	9
Paperi	musta, himmeä	70	pitkät aallot	0,89	9
Paperi	punainen		T	0,76	1
Paperi	sininen, tumma		T	0,84	1
Paperi	valkoinen	20	T	0,7-0,9	1
Paperi	valkoinen sidosaine	20	T	0,93	2
Paperi	valkoinen, 3 eri kiiltoa	70	lyhyet aallot	0,76-0,78	9
Paperi	valkoinen, 3 eri kiiltoa	70	pitkät aallot	0,88-0,90	9
Paperi	vihreä		T	0,85	1
Platina		100	T	0,05	4
Platina		1000-1500	T	0,14-0,18	1
Platina		1094	T	0,18	4
Platina		17	T	0,016	4
Platina		22	T	0,03	4
Platina		260	T	0,06	4
Platina		538	T	0,10	4
Platina	lanka	1400	T	0,18	1
Platina	lanka	50-200	T	0,06-0,07	1
Platina	lanka	500-1000	T	0,10-0,16	1
Platina	nauha	900-1100	T	0,12-0,17	1
Platina	puhdas, kiillotettu	200-600	T	0,05-0,10	1
Polystyreeni	eriste	37	lyhyet aallot	0,60	7
Posliini	lasitettu	20	T	0,92	1
Posliini	valkoinen, kiiltävä		T	0,70-0,75	1
Pronssi	fosforipronssi	70	lyhyet aallot	0,08	9
Pronssi	fosforipronssi	70	pitkät aallot	0,06	9
Pronssi	hapettunut	100	T	0,61	2
Pronssi	hapettunut	70	lyhyet aallot	0,04-0,09	9
Pronssi	hapettunut	70	pitkät aallot	0,03-0,07	9
Pronssi	hapettunut 600 ° C:ssa	200-600	T	0,59-0,61	1
Pronssi	himmeä, tahriintunut	20-350	T	0,22	1

Taulukko 44.1 T: kokonaisspektri; lyhyet aallot: 2–5 µm; pitkät aallot: 8–14 µm, erikoispitkät aallot: 6,5–20 µm; 1: Materiaali; 2: Erittely; 3:Lämpötila (°C); 4: Spektri; 5: Emissiivisyys: 6:Viite (jatkuu)

1	2	3	4	5	6
Pronssi	hiottu hiekkapaperilla (karkeus: 80)	20	T	0,20	2
Pronssi	huokoinen, karhea	50-150	T	0,55	1
Pronssi	jauhe		T	0,76-0,80	1
Pronssi	kiillotettu	200	T	0,03	1
Pronssi	kiillotettu	50	T	0,1	1
Pronssi	kiillotettu, erittäin	100	T	0,03	2
Pronssi	ohkolevy, smirklattu	20	T	0,2	1
Pronssi	ohkolevy, valssattu	20	T	0,06	1
Puu		17	lyhyet aallot	0,98	5
Puu		19	erikois-pitkät aallot	0,962	8
Puu	hiottu		T	0,5-0,7	1
Puu	höylätty	20	T	0,8-0,9	1
Puu	höylätty tammi	20	T	0,90	2
Puu	höylätty tammi	70	lyhyet aallot	0,77	9
Puu	höylätty tammi	70	pitkät aallot	0,88	9
Puu	mänty, 4 eri kappaletta	70	lyhyet aallot	0,67-0,75	9
Puu	mänty, 4 eri kappaletta	70	pitkät aallot	0,81-0,89	9
Puu	valkoinen, tuore	20	T	0,7-0,8	1
Puu	vaneri, käsittelemätön	20	lyhyet aallot	0,83	6
Puu	vaneri, sileä, kuiva	36	lyhyet aallot	0,82	7
Rappaus		17	lyhyet aallot	0,86	5
Rappaus	karkea pinnoite	20	T	0,91	2
Rappaus	kipsilevy, käsittelemätön	20	lyhyet aallot	0,90	6
Rauta ja teräs	elektrolyyttinen	100	T	0,05	4
Rauta ja teräs	elektrolyyttinen	22	T	0,05	4
Rauta ja teräs	elektrolyyttinen	260	T	0,07	4
Rauta ja teräs	elektrolyyttinen, huolellisesti kiillotettu	175-225	T	0,05-0,06	1
Rauta ja teräs	hapettunut	100	T	0,74	4
Rauta ja teräs	hapettunut	100	T	0,74	1
Rauta ja teräs	hapettunut	1227	T	0,89	4
Rauta ja teräs	hapettunut	125-525	T	0,78-0,82	1
Rauta ja teräs	hapettunut	200	T	0,79	2

Taulukko 44.1 T: kokonaisspektri; lyhyet aallot: 2–5 µm; pitkät aallot: 8–14 µm, erikoispitkät aallot: 6,5–20 µm; 1: Materiaali; 2: Erittely; 3:Lämpötila (°C); 4: Spektri; 5: Emissiivisyys: 6:Viite (jatkuu)

1	2	3	4	5	6
Rauta ja teräs	hapettunut	200-600	T	0,80	1
Rauta ja teräs	hierretty ohkolevy	950-1100	T	0,55-0,61	1
Rauta ja teräs	juuri smirklattu	20	T	0,24	1
Rauta ja teräs	juuri valssattu	20	T	0,24	1
Rauta ja teräs	karkea tasopinta	50	T	0,95-0,98	1
Rauta ja teräs	kiillotettu	100	T	0,07	2
Rauta ja teräs	kiillotettu	400-1000	T	0,14-0,38	1
Rauta ja teräs	kiillotettu ohkolevy	750-1050	T	0,52-0,56	1
Rauta ja teräs	kiiltävä oksidikerros, ohkolevy	20	T	0,82	1
Rauta ja teräs	kiiltävä, etsattu	150	T	0,16	1
Rauta ja teräs	kuumavalssattu	130	T	0,60	1
Rauta ja teräs	kuumavalssattu	20	T	0,77	1
Rauta ja teräs	kylmävalssattu	70	lyhyet aallot	0,20	9
Rauta ja teräs	kylmävalssattu	70	pitkät aallot	0,09	9
Rauta ja teräs	pahoin ruostunut	17	lyhyet aallot	0,96	5
Rauta ja teräs	pahoin ruostunut ohkolevy	20	T	0,69	2
Rauta ja teräs	punaiseksi ruostunut ohkolevy	22	T	0,69	4
Rauta ja teräs	punaisen ruosteen peitossa	20	T	0,61-0,85	1
Rauta ja teräs	ruostunut, punainen	20	T	0,69	1
Rauta ja teräs	taottu, huolellisesti kiillotettu	40-250	T	0,28	1
Rauta ja teräs	valssattu ohkolevy	50	T	0,56	1
Rauta ja teräs	voimakkaasti hapettunut	50	T	0,88	1
Rauta ja teräs	voimakkaasti hapettunut	500	T	0,98	1
Rauta, valu-	hapettunut	100	T	0,64	2
Rauta, valu-	hapettunut	260	T	0,66	4
Rauta, valu-	hapettunut	38	T	0,63	4
Rauta, valu-	hapettunut	538	T	0,76	4
Rauta, valu-	hapettunut 600 ° C:ssa	200-600	T	0,64-0,78	1
Rauta, valu-	harkot	1000	T	0,95	1
Rauta, valu-	kiillotettu	200	T	0,21	1
Rauta, valu-	kiillotettu	38	T	0,21	4
Rauta, valu-	kiillotettu	40	T	0,21	2
Rauta, valu-	käsittelemätön	900-1100	T	0,87-0,95	1
Rauta, valu-	neste	1300	T	0,28	1

Taulukko 44.1 T: kokonaisspektri; lyhyet aallot: 2–5 µm; pitkät aallot: 8–14 µm, erikoispitkät aallot: 6,5–20 µm; 1: Materiaali; 2: Erittely; 3:Lämpötila (°C); 4: Spektri; 5: Emissiivisyys: 6:Viite (jatkuu)

1	2	3	4	5	6
Rauta, valu-	työstetty	800-1000	T	0,60-0,70	1
Rauta, valu-	valu	50	T	0,81	1
Ruostumaton teräs	hiekkapuhallettu	700	T	0,70	1
Ruostumaton teräs	ohkolevy, kiillotettu	70	lyhyet aallot	0,18	9
Ruostumaton teräs	ohkolevy, kiillotettu	70	pitkät aallot	0,14	9
Ruostumaton teräs	ohkolevy, käsittelemätön, hieman naarmuuntunut	70	lyhyet aallot	0,30	9
Ruostumaton teräs	ohkolevy, käsittelemätön, hieman naarmuuntunut	70	pitkät aallot	0,28	9
Ruostumaton teräs	seos, 8 % Ni, 18 % Cr	500	T	0,35	1
Ruostumaton teräs	tyyppi 18-8, hapettunut 800 °C:ssa	60	T	0,85	2
Ruostumaton teräs	tyyppi 18-8, laikkakiillotettu	20	T	0,16	2
Ruostumaton teräs	valssattu	700	T	0,45	1
Savi	poltettu	70	T	0,91	1
Sinkki	hapettunut 400° C:ssa	400	T	0,11	1
Sinkki	hapettunut pinta	1000-1200	T	0,50-0,60	1
Sinkki	kiillotettu	200-300	T	0,04-0,05	1
Sinkki	ohkolevy	50	T	0,20	1
Smirgeli	karkea	80	T	0,85	1
Tapetti	himmeä kuvio, punainen	20	lyhyet aallot	0,90	6
Tapetti	himmeä kuvio, vaalean harmaa	20	lyhyet aallot	0,85	6
Terva			T	0,79-0,84	1
Terva	paperi	20	T	0,91-0,93	1
Tiili	aloksi	1000	T	0,75	1
Tiili	aloksi	1200	T	0,59	1
Tiili	aloksi	20	T	0,85	1
Tiili	alumiinioksidi	17	lyhyet aallot	0,68	5
Tiili	Dinas-kivi, lasitettu, karkea	1100	T	0,85	1
Tiili	Dinas-kivi, lasittamaton, karkea	1000	T	0,80	1
Tiili	Dinas-kivi, tulenkestävä	1000	T	0,66	1
Tiili	muuraus	35	lyhyet aallot	0,94	7
Tiili	muuraus, rapattu	20	T	0,94	1

Taulukko 44.1 T: kokonaisspektri; lyhyet aallot: 2–5 µm; pitkät aallot: 8–14 µm, erikoispitkät aallot: 6,5–20 µm; 1: Materiaali; 2: Erittely; 3:Lämpötila (°C); 4: Spektri; 5: Emissiivisyys: 6:Viite (jatkuu)

1	2	3	4	5	6
Tiili	piioksidi, 95 % SiO_2	1230	T	0,66	1
Tiili	punainen, karkea	20	T	0,88-0,93	1
Tiili	punainen, yleinen	20	T	0,93	2
Tiili	sillimaniitti, 33 % SiO_2, 64 % Al_2O_3	1500	T	0,29	1
Tiili	tulenkestävä tiili	17	lyhyet aallot	0,68	5
Tiili	tulenkestävä, heikosti säteilevä	500-1000	T	0,65-0,75	1
Tiili	tulenkestävä, korundi	1000	T	0,46	1
Tiili	tulenkestävä, magnesiitti	1000-1300	T	0,38	1
Tiili	tulenkestävä, voimakkaasti säteilevä	500-1000	T	0,8-0,9	1
Tiili	vesitiivis	17	lyhyet aallot	0,87	5
Tiili	yleinen	17	lyhyet aallot	0,86-0,81	5
Tina	painekiillotettu	20-50	T	0,04-0,06	1
Tina	tinattu rautapelti	100	T	0,07	2
Tinattu rauta	ohkolevy	24	T	0,064	4
Titaani	hapettunut 540° C:ssa	1000	T	0,60	1
Titaani	hapettunut 540° C:ssa	200	T	0,40	1
Titaani	hapettunut 540° C:ssa	500	T	0,50	1
Titaani	kiillotettu	1000	T	0,36	1
Titaani	kiillotettu	200	T	0,15	1
Titaani	kiillotettu	500	T	0,20	1
Vesi	jää, paksun kuuran peitossa	0	T	0,98	1
Vesi	jää, sileä	-10	T	0,96	2
Vesi	jää, sileä	0	T	0,97	1
Vesi	jääkiteet	-10	T	0,98	2
Vesi	kerroksen paksuus >0,1 mm	0–100	T	0,95-0,98	1
Vesi	lumi		T	0,8	1
Vesi	lumi	-10	T	0,85	2
Vesi	tislattu	20	T	0,96	2
Volframi		1500-2200	T	0,24-0,31	1
Volframi		200	T	0,05	1
Volframi		600-1000	T	0,1-0,16	1
Volframi	hehkulanka	3300	T	0,39	1
Öljy, voitelu-	0,025 mm:n kalvo	20	T	0,27	2
Öljy, voitelu-	0,050 mm:n kalvo	20	T	0,46	2

Taulukko 44.1 T: kokonaisspektri; lyhyet aallot: 2–5 µm; pitkät aallot: 8–14 µm, erikoispitkät aallot: 6,5–20 µm; 1: Materiaali; 2: Erittely; 3:Lämpötila (°C); 4: Spektri; 5: Emissiivisyys: 6:Viite (jatkuu)

1	2	3	4	5	6
Öljy, voitelu-	0,125 mm:n kalvo	20	T	0,72	2
Öljy, voitelu-	Ni-pohjainen kalvo: vain Ni-pohja	20	T	0,05	2
Öljy, voitelu-	paksu pinnoite	20	T	0,82	2

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)

T501131.xml; fi-FI; AS; 50203; 2018-05-25
T505864.xml; fi-FI; 26038; 2015-05-27
T505469.xml; fi-FI; 39689; 2017-01-25
T505013.xml; fi-FI; 39689; 2017-01-25
T505819.xml; fi-FI; 45118; 2017-09-20
T505889.xml; fi-FI; 39867; 2017-01-31
T505820.xml; fi-FI; 46564; 2017-11-23
T505821.xml; fi-FI; 39867; 2017-01-31
T505822.xml; fi-FI; 45120; 2017-09-20
T505824.xml; fi-FI; 44996; 2017-09-14
T505825.xml; fi-FI; 45315; 2017-09-25
T505826.xml; fi-FI; 45711; 2017-10-11
T505827.xml; fi-FI; 45218; 2017-09-21
T506154.xml; fi-FI; 47669; 2018-02-14
T505853.xml; fi-FI; AM; 49217; 2018-04-18
T505476.xml; fi-FI; 39581; 2017-01-20
T505012.xml; fi-FI; 41563; 2017-03-23
T505007.xml; fi-FI; 42810; 2017-05-23
T506125.xml; fi-FI; 40753; 2017-03-02
T505000.xml; fi-FI; 39687; 2017-01-25
T506051.xml; fi-FI; 40460; 2017-02-20
T505005.xml; fi-FI; 43349; 2017-06-14
T505001.xml; fi-FI; 41563; 2017-03-23
T505006.xml; fi-FI; 41563; 2017-03-23
T505002.xml; fi-FI; 39512; 2017-01-18

Website
http://www.flir.com

Customer support
http://support.flir.com

Copyright
© 2018, FLIR Systems, Inc. All rights reserved worldwide.

Disclaimer
Specifications subject to change without further notice. Models and accessories subject to regional market considerations. License procedures may apply. Products described herein may be subject to US Export Regulations. Please refer to exportquestions@flir.com with any questions.

Publ. No.: T559954
Release: AS
Commit: 50203
Head: 50229
Language: fi-FI
Modified: 2018-05-25
Formatted: 2018-05-28