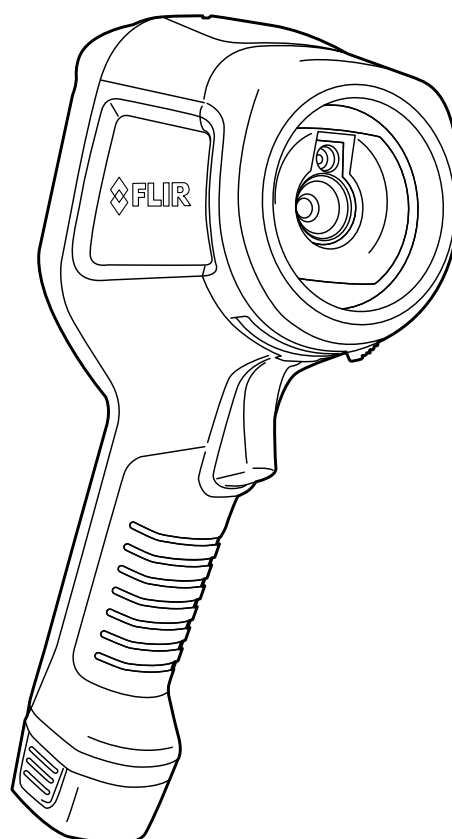


Instrukcja obsługi Seria FLIR Ex



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.

Viktig meddelelse

Før du betjener enheden, skal 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 renunciaciones 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 használatá elött 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, przestrożami 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.

重要注意事項

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。

Spis treści

1	Zastrzeżenia	1
1.1	Nota prawna	1
1.2	Statystyka użytkowania	1
1.3	Przepisy wydane przez rząd Stanów Zjednoczonych	1
1.4	Prawa autorskie	1
1.5	Zarządzanie jakością	1
1.6	Patenty	1
1.7	EULA Terms	1
1.8	EULA Terms	1
2	Informacje dotyczące bezpieczeństwa	2
3	Uwagi dla użytkownika	5
3.1	Kalibracja	5
3.2	Dokładność	5
3.3	Utylizacja odpadów elektronicznych	5
3.4	Szkolenia	5
3.5	Aktualizacje dokumentacji	5
3.6	Istotne uwagi dotyczące tego podręcznika	5
3.7	Informacja o obowiązujących wersjach	6
4	Pomoc dla klientów	7
4.1	Ogólne	7
4.2	Przesyłanie pytania	7
4.3	Pliki do pobrania	7
5	Skrócona instrukcja obsługi	8
5.1	Procedura	8
6	Opis	9
6.1	Części składowe kamery	9
6.2	Panel przycisków	10
6.3	Złącza	11
6.4	Elementy ekranu	11
7	Obsługa	12
7.1	Ładowanie akumulatora	12
7.1.1	Ładowanie akumulatora za pomocą zasilacza FLIR	12
7.1.2	Ładowanie akumulatora za pomocą ładowarki FLIR	12
7.1.3	Ładowanie akumulatora za pomocą kabla USB	12
7.2	Włączanie i wyłączanie kamery	12
7.3	Zapisywanie obrazu	13
7.4	Przywoływanie obrazu	13
7.5	Usuwanie obrazu	13
7.6	Usuwanie wszystkich obrazów	14
7.7	Pomiar temperatury przy użyciu punktu pomiarowego	14
7.8	Pomiar najwyższej temperatury w danym obszarze	14
7.9	Pomiar najniższej temperatury w danym obszarze	14
7.10	Ukrywanie narzędzi pomiarowych	15
7.11	Zmiana palety kolorów	15
7.12	Praca z alarmami kolorowymi	15
7.13	Zmiana trybu obrazu	16
7.14	Zmiana trybu skali temperatury	18
7.14.1	Kiedy należy stosować tryb <i>Ręczny</i>	18
7.15	Zmiana zakresu temperatur kamery	19
7.16	Ustawianie emisyjności jako właściwość powierzchni	20
7.17	Ustawianie emisyjności materiału własnego	20
7.18	Określanie własnej wartości emisyjności	20
7.19	Zmiana odbitej temperatury pozornej otoczenia	21
7.20	Zmiana odległości między obiektem a kamerą	21

7.21	Wykonywanie korekcji niejednorodności (NUC)	22
7.22	Konfigurowanie połączenia Wi-Fi.....	22
7.22.1	Konfigurowanie połączenia peer-to-peer (najczęstsze zastosowanie)	22
7.22.2	Podłączanie kamery do lokalnej sieci bezprzewodowej (rzadsze zastosowanie)	22
7.23	Zmiana ustawień	23
7.23.1	<i>Parametry pomiarów</i>	23
7.23.2	<i>Zakres temperatury kamery</i>	23
7.23.3	<i>Opcje zapisu</i>	23
7.23.4	<i>Ustawienia urządzenia</i>	23
7.24	Aktualizacja oprogramowania kamery	24
8	Rysunki mechaniczne	25
9	Deklaracja zgodności CE	28
10	Czyszczenie kamery	30
10.1	Obudowa, przewody i inne elementy kamery.....	30
10.2	Obiektyw na podczerwień.....	30
11	Przykłady zastosowania	31
11.1	Szkody spowodowane przez wilgoć i wodę	31
11.2	Zepsuty styk w gnieździe	31
11.3	Utlenione gniazdo	32
11.4	Niedobory izolacji	33
11.5	Ciąg.....	33
12	Techniki pomiarów termowizyjnych	35
12.1	Wprowadzenie	35
12.2	Emisyjność.....	35
12.2.1	Badanie emisyjności próbki	35
12.3	Temperatura otoczenia (odbita temperatura pozorną)	39
12.4	Odległość	39
12.5	Wilgotność względna.....	39
12.6	Inne parametry	39
13	Informacje o wzorcowaniu	40
13.1	Wprowadzenie	40
13.2	Definicja — czym jest wzorcowanie?	40
13.3	Wzorcowanie kamery w firmie FLIR Systems	40
13.4	Różnice między wzorcowaniem wykonywaną przez użytkownika a wzorcowaniem wykonywaną bezpośrednio przez firmę FLIR Systems	41
13.5	Wzorcowanie, weryfikacja i regulacja	41
13.6	Korekcja niejednorodności.....	42
13.7	Regulacja obrazu termicznego (regulacja termiczna)	42
14	Informacje o firmie FLIR Systems	43
14.1	Nie tylko kamery termowizyjne	44
14.2	Dzielimy się naszą wiedzą	44
14.3	Obsługa klientów	45

1.1 Nota prawna

Warunki gwarancji można znaleźć na stronie <https://www.flir.com/warranty>.

1.2 Statystyka użytkowania

Firma FLIR Systems zastrzega sobie prawo do zbierania anonimowych statystyk użytkowania w celu utrzymania i poprawy jakości oferowanych programów i usług.

1.3 Przepisy wydane przez rząd Stanów Zjednoczonych

Ten produkt może podlegać przepisom eksportowym USA. Wszelkie pytania należy kierować na adres exportquestions@flir.com.

1.4 Prawa autorskie

© FLIR Systems Inc. Wszelkie prawa zastrzeżone na całym świecie. Bez uprzedniej pisemnej zgody firmy FLIR Systems żadnej części oprogramowania, w tym kodu źródłowego, nie można powielać, transmitować, poddawać transkrypcji ani tłumaczyć na żaden język ani język programowania bez względu na ich postać, ręcznie ani przy zastosowaniu żadnych nośników elektronicznych lub optycznych, ani w żaden inny sposób.

Bez uprzedniej pisemnej zgody firmy FLIR Systems niniejszej dokumentacji nie wolno kopiować, kserować, powielać, tłumaczyć ani przekształcać do postaci elektronicznej ani maszynowej.

Nazwy i oznaczenia umieszczone na produktach są zastrzeżonymi znakami towarowymi lub znakami towarowymi firmy FLIR Systems i/lub jej spółek zależnych. Wszelkie inne znaki towarowe, nazwy handlowe i nazwy firmowe są używane w niniejszej publikacji wyłącznie w celu identyfikacji i należą do odpowiednich właścicieli.

1.5 Zarządzanie jakością

System zarządzania jakością, w ramach którego zostały zaprojektowane i wytworzone niniejsze produkty, uzyskał certyfikat zgodności z normą ISO 9001.

Firma FLIR Systems kieruje się strategią nieustannego rozwoju; dlatego zastrzegamy sobie prawo do wprowadzania zmian i udoskonaleń w dowolnym z opisywanych produktów bez uprzedniego powiadomienia.

1.6 Patenty

Niniejszy produkt jest objęty ochroną patentową lub zgłoszeniami patentowymi (patenty na urządzenia i rozwiązania). Zapoznaj się z rejestrem patentowym firmy FLIR Systems:

<https://www.flir.com/patentnotices>

1.7 EULA Terms








Qt4 Core and Qt4 GUI, Copyright ©2013 Nokia Corporation and FLIR Systems AB. This Qt library is a free software; you can redistribute it and/or modify it under the terms of the GNU Lesser General Public License as published by the Free Software Foundation; either version 2.1 of the License, or (at your option) any later version. This library is distributed in the hope that it will be useful, but WITHOUT ANY WARRANTY; without even the implied warranty of MERCHANTABILITY or FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE. See the GNU Lesser General Public License, <http://www.gnu.org/licenses/lgpl-2.1>.













html. The source code for the libraries Qt4 Core and Qt4 GUI may be requested from FLIR Systems AB.











1.8 EULA Terms

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

Informacje dotyczące bezpieczeństwa

	OSTRZEŻENIE
Zastosowanie: urządzenia cyfrowe klasy B.	
<p>W rezultacie przeprowadzonych badań stwierdzono, że omawiane urządzenia są zgodne ze standardami określonymi dla urządzeń cyfrowych klasy B w części 15 przepisów FCC. Ograniczenia są ustalone tak, aby zapewnić ochronę przed szkodliwymi zakłóceniami instalacji w obszarach zamieszkałych. Omawiane urządzenie wytwarza i wykorzystuje energię o częstotliwości radiowej, którą może promieniować. Jeśli nie zostanie zainstalowane i używane zgodnie z instrukcją, może powodować zakłócenia w komunikacji radiowej. Jednak nie ma pewności, że zakłócenia takie nie wystąpią w danej instalacji. Jeśli niniejsze urządzenie spowoduje zakłócenia odbioru radiowego i telewizyjnego, które mogą być wynikiem włączenia lub wyłączenia urządzenia, należy spróbować skorygować zakłócenia, podejmując jeden lub więcej z poniższych środków zaradczych:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Obrócić lub przestawić antenę odbiornika. • Zwiększyć odległość między sprzętem a odbiornikiem. • Podłączyć sprzęt do gniazda znajdującego się w innym obwodzie niż odbiornik. • Skontaktować się ze sprzedawcą lub specjalistą w zakresie urządzeń radiowo-telewizyjnych w celu uzyskania pomocy. 	
	OSTRZEŻENIE
Zastosowanie: Zastosowanie: urządzenia cyfrowe podlegające normie 15.19/RSS-GEN.	
<p>UWAGA: Niniejsze urządzenie jest zgodne z częścią 15 przepisów FCC oraz standardami RSS Industry Canada dotyczącymi zwolnienia z obowiązku posiadania licencji. Podczas użytkowania należy mieć na uwadze następujące zastrzeżenia:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. urządzenie nie może wywoływać szkodliwych zakłóceń; 2. urządzenie musi odbierać wszelkie zakłócenia, nawet te, które mogą wywołać działanie niepożądane. 	
	OSTRZEŻENIE
Zastosowanie: urządzenia cyfrowe podlegające normie 15.21.	
<p>UWAGA: Zmiany lub modyfikacje wprowadzane w tym urządzeniu bez wyraźnej zgody firmy FLIR Systems mogą unieważnić pozwolenie FCC na korzystanie z takiego sprzętu.</p>	
	OSTRZEŻENIE
Zastosowanie: Urządzenia cyfrowe podlegające normie 2.1091/2.1093/KDB 447498/RSS-102.	
<p>Informacje o ekspozycji na promieniowanie fal radiowych: Poziom promieniowanie dla mocy wyjściowej tego urządzenia kształtuje się znacznie poniżej limitów wyznaczonych przez FCC. Niemniej jednak urządzenia należy używać w taki sposób, aby zminimalizować możliwość kontaktu z ciałem człowieka podczas normalnej pracy.</p>	
	OSTRZEŻENIE
<p>To urządzenie jest zgodne z japońskim prawem radiowym (電波法) oraz japońskim prawem telekomunikacyjnym (電気通信事業法). Nie należy modyfikować tego urządzenia (w przeciwnym wypadku przyznany numer oznaczenia będzie nieważny).</p>	
	OSTRZEŻENIE
<p>Nie należy demontować ani przerabiać akumulatora. Akumulator jest wyposażony w elementy zabezpieczające, które w razie uszkodzenia mogą spowodować nagrzanie się, wybuch lub zapłon akumulatora.</p>	
	OSTRZEŻENIE
<p>W przypadku dostania się elektrolitu z akumulatora do oczu nie należy ich przecierać. Dokładnie przemyć oczy wodą i niezwłocznie udać się do lekarza. Nieprzestrzeganie tych zaleceń może spowodować uszkodzenie wzroku.</p>	
	OSTRZEŻENIE
<p>Jeśli akumulator nie ładuje się mimo upływu podanego czasu ładowania, nie należy go dłużej ładować. W przeciwnym razie może się nagrzać oraz spowodować wybuch, zapłon i obrażenia ciała.</p>	

	OSTRZEŻENIE
Do rozładowania akumulatora należy używać odpowiednich urządzeń. W przeciwnym razie może ulec pogorszeniu wydajność lub trwałość użytkowa akumulatora. Użycie nieodpowiednich urządzeń może powodować przepływ prądu o dużym natężeniu. Może to spowodować nagrzanie się akumulatora lub jego wybuch i obrażenia ciała.	
	OSTRZEŻENIE
Przed użyciem jakichkolwiek płynów należy dokładnie zapoznać się z odpowiednimi kartami MSDS (charakterystyki substancji niebezpiecznej) oraz ze wszystkimi etykietami ostrzegawczymi na pojemnikach. Płyny mogą być substancjami niebezpiecznymi i powodować obrażenia ciała.	
	OSTROŻNIE
Nie należy nakierowywać kamery termowizyjnej (z osłoną obiektywu lub bez niej) na silne źródła energii, np. urządzenia wytwarzające promieniowanie laserowe, lub na słońce. Może to mieć negatywny wpływ na precyzję kamery. Może również spowodować uszkodzenie detektora kamery.	
	OSTROŻNIE
Kamery nie należy używać w temperaturze przekraczającej +50°C, chyba że w dokumentacji dla użytkownika lub w danych technicznych zawarto inne dane. Wysoka temperatura może spowodować uszkodzenie sprzętu.	
	OSTROŻNIE
Jeśli firma FLIR Systems nie dostarczyła specjalnego adaptera, nie należy podłączać akumulatora bezpośrednio do gniazda zapalniczki w samochodzie. Może to spowodować uszkodzenie akumulatora.	
	OSTROŻNIE
Nie należy zwierać dodatniego i ujemnego bieguna akumulatora metalowymi przedmiotami (np. drutem). Może to spowodować uszkodzenie akumulatora.	
	OSTROŻNIE
Nie należy dopuszczać do rozlania się na akumulator wody (także morskiej) lub jego zamoczenia. Może to spowodować uszkodzenie akumulatora.	
	OSTROŻNIE
Nie należy wykonywać otworów w akumulatorze. Może to spowodować uszkodzenie akumulatora.	
	OSTROŻNIE
Nie należy uderzać akumulatora ani narażać go na wstrząsy. Może to spowodować uszkodzenie akumulatora.	
	OSTROŻNIE
Nie należy wkładać akumulatora do ognia ani narażać go na bezpośrednie działanie promieni słonecznych lub wysokiej temperatury. W przypadku silnego nagrzania akumulatora uaktywnia się wewnętrzny mechanizm zabezpieczający, który może przerwać procedurę ładowania. Jeśli akumulator zostanie rozgrzany do wysokiej temperatury, mechanizm zabezpieczający może ulec uszkodzeniu, co może spowodować dalsze nagrzewanie się akumulatora, jego uszkodzenie lub zapłon.	
	OSTROŻNIE
Nie należy umieszczać akumulatora w pobliżu kominków, pieców ani w innych miejscach, w których panuje wysoka temperatura. Może to spowodować uszkodzenie akumulatora i obrażenia ciała.	
	OSTROŻNIE
Nie należy lutować bezpośrednio na akumulatorze. Może to spowodować uszkodzenie akumulatora.	

	OSTROŻNIE
Należy niezwłocznie zaprzestać korzystania z akumulatora, jeśli podczas pracy, ładowania lub przechowywania zacznie wydobywać się z niego nietypowy zapach, jeśli stanie się gorący w dotyku, odbarwi się, odkształci lub jeśli wystąpią inne nietypowe objawy. W razie wystąpienia tego rodzaju problemów należy skontaktować się ze sprzedawcą. W przeciwnym razie może dojść do uszkodzenia akumulatora i obrażeń ciała.	
	OSTROŻNIE
Do ładowania akumulatora należy używać wyłącznie ładowarki o parametrach podanych w instrukcji. W przeciwnym razie może dojść do uszkodzenia akumulatora.	
	OSTROŻNIE
Należy korzystać wyłącznie z akumulatora przeznaczonego do tej kamery. W przeciwnym razie może dojść do uszkodzenia kamery i akumulatora.	
	OSTROŻNIE
Zakres dopuszczalnych temperatur ładowania akumulatora wynosi od $\pm 0^{\circ}\text{C}$ do $+45^{\circ}\text{C}$, z wyjątkiem rynku koreańskiego, na którym zatwierdzony zakres temperatur wynosi od $+10^{\circ}\text{C}$ do $+45^{\circ}\text{C}$. Ładowanie akumulatora w temperaturze spoza tego zakresu może spowodować jego przegrzanie lub uszkodzenie. Może również pogorszyć wydajność lub trwałość użytkową akumulatora.	
	OSTROŻNIE
Zakres dopuszczalnych temperatur dla usuwania energii elektrycznej z akumulatora wynosi od -15°C do $+50^{\circ}\text{C}$, chyba że w dokumentacji dla użytkownika lub w danych technicznych zawarto inne informacje. Używanie akumulatora w temperaturach spoza tego zakresu może spowodować pogorszenie jego wydajności lub trwałości użytkowej.	
	OSTROŻNIE
Przed zutylizowaniem zużytego akumulatora należy zaizolować bieguny taśmą samoprzylepną lub podobnym materiałem. W przeciwnym razie może dojść do uszkodzenia akumulatora i obrażeń ciała.	
	OSTROŻNIE
Przed zamontowaniem akumulator należy wytrzeć do sucha, usuwając z jego powierzchni wszelką wodę i wilgoć. W przeciwnym razie może dojść do uszkodzenia akumulatora i obrażeń ciała.	
	OSTROŻNIE
Nie należy używać rozpuszczalników ani podobnych środków do czyszczenia kamery, kabli i innych elementów. Może to spowodować uszkodzenie akumulatora i obrażenia ciała.	
	OSTROŻNIE
Podczas czyszczenia obiektywu na podczerwień należy zachować ostrożność. Obiektyw jest wyposażony w powłokę antyodblaskową, którą można łatwo uszkodzić. Mogłoby to spowodować uszkodzenie obiektywu na podczerwień.	
	OSTROŻNIE
Podczas czyszczenia obiektywu na podczerwień nie należy używać zbyt dużej siły. Mogłoby to spowodować uszkodzenie powłoki antyodblaskowej.	

Uwaga Stopień zabezpieczenia obudowy ma zastosowanie tylko wtedy, gdy wszystkie otwory kamery są zamknięte za pomocą właściwych osłon lub zatyczek. Dotyczy to także komór baterii, złączy i nośników danych.

3.1 Kalibracja

Zaleca się oddawanie kamery do kalibracji raz w roku. Informacje na temat miejsca wysyłki kamery do kalibracji można uzyskać w lokalnym biurze sprzedaży.

3.2 Dokładność

Dla uzyskania bardzo dokładnych wyników, przed przystąpieniem do pomiaru temperatury zaleca się odczekać 5 minut od włączenia kamery.

3.3 Utylizacja odpadów elektronicznych

Sprzęt elektryczny i elektroniczny (EEE) zawiera materiały, składniki i substancje, które mogą być niebezpieczne i stwarzać zagrożenie dla zdrowia ludzkiego i środowiska naturalnego w przypadku niewłaściwego obchodzenia się z użytym sprzętem elektrycznym i elektronicznym (ZSEE).

Sprzęt oznaczony poniżej przekreślonym pojemnikiem na śmieci to sprzęt elektryczny i elektroniczny. Symbol przekreślonego pojemnika na śmieci oznacza, że zużytego sprzętu elektrycznego i elektronicznego nie należy wyrzucać razem z odpadami niesegregowanymi z gospodarstw domowych, lecz należy je gromadzić oddzielnie.

W tym celu wszystkie władze lokalne wprowadziły programy, w ramach których zużyty sprzęt elektryczny i elektroniczny może być przekazywany do utylizacji w punkcie recyklingu i innych punktach zbiórki lub będzie odbierany bezpośrednio z gospodarstw domowych. Bardziej szczegółowe informacje można uzyskać w administracji technicznej właściwych władz lokalnych.



3.4 Szkolenia

Materiały szkoleniowe i kursy znajdują się pod adresem <http://www.flir.com/support-center/training>.

3.5 Aktualizacje dokumentacji

Instrukcje obsługi są aktualizowane kilka razy do roku, a ponadto regularnie publikowane są ważne powiadomienia dotyczące produktów oraz informacje o zmianach.

Aby uzyskać dostęp do najnowszych wersji instrukcji obsługi, przetłumaczonych instrukcji obsługi i powiadomień, należy przejść do karty Download na stronie:

<http://support.flir.com>

Wśród plików do pobrania można znaleźć także najnowsze wersje instrukcji obsługi innych naszych produktów oraz instrukcje obsługi starszych produktów.

3.6 Istotne uwagi dotyczące tego podręcznika

FLIR Systems wydaje podręczniki ogólne dotyczące różnych kamer z danej linii modeli.

Oznacza to, że w ten podręcznik może zawierać opisy i objaśnienia, które nie dotyczą danego modelu kamery.

3.7 Informacja o obowiązujących wersjach

Obowiązująca wersja tej publikacji została sporządzona w języku angielskim. W przypadku rozbieżności na skutek błędów w tłumaczeniu priorytet zachowuje wersja angielska. Wszelkie najnowsze zmiany są najpierw publikowane w języku angielskim.

4.1 Ogólne

W przypadku problemów lub jakichkolwiek pytań skontaktuj się z naszym centrum pomocy technicznej.

Aby uzyskać pomoc, przejdź na stronę <http://support.flir.com>.

4.2 Przesyłanie pytania

Tylko zarejestrowani użytkownicy mogą przysyłać pytania do zespołu ds. pomocy. Zarejestrowanie się przez Internet zajmie tylko kilka minut. Przeszukiwanie bazy istniejących pytań i odpowiedzi nie wymaga rejestracji się.

Przed przestaniem pytania należy przygotować następujące informacje:

- Model kamery.
- Numer seryjny kamery.
- Protokół komunikacyjny lub sposób przesyłania danych między kamerą a urządzeniem (np. czytnik kart SD, HDMI, Ethernet, USB lub FireWire).
- Typ urządzenia (PC/Mac/iPhone/iPad/Android itp.).
- Wersje programów firmy FLIR Systems.
- Pełna nazwa, numer publikacji i numer wersji podręcznika.

4.3 Pliki do pobrania

W witrynie pomocy dla klientów można także pobrać następujące pliki, jeżeli są one dostępne dla danego produktu:

- Aktualizacje oprogramowania wewnętrznego kamery termowizyjnej.
- Aktualizacje oprogramowania komputera PC/Mac.
- Bezpłatne i próbne wersje oprogramowania komputera PC/Mac.
- Dokumentacja dla użytkownika obecnych i starszych produktów.
- Rysunki techniczne (w formacie *.dxf i *.pdf).
- Modele danych CAD (w formacie *.stp).
- Przykłady zastosowania.
- Dane techniczne.


5.1 Procedura

Wykonaj następujące czynności:

1. Naładuj akumulator. Można to zrobić na trzy sposoby:

- Naładuj akumulator przy użyciu ładowarki FLIR.
- Naładuj akumulator za pomocą zasilacza FLIR.
- Naładuj akumulator za pomocą kabla USB podłączonego do komputera.

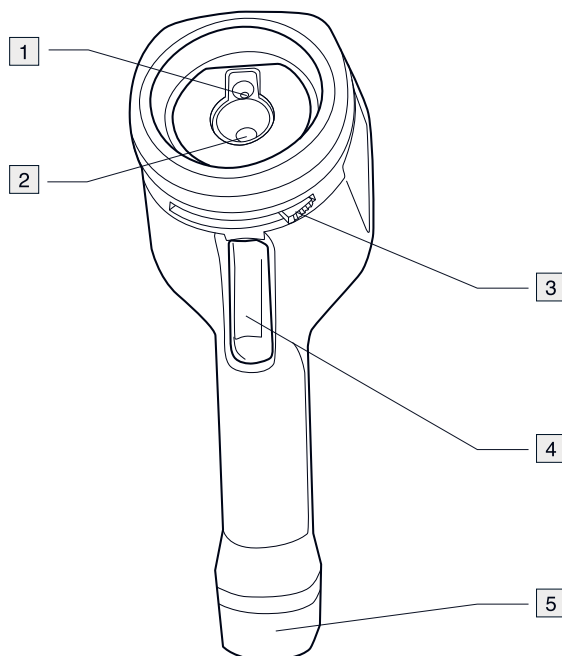
Note Ładowanie kamery za pomocą kabla USB podłączonego do komputera trwa *znacznie dłużej* niż przy użyciu zasilacza FLIR lub ładowarki FLIR.

2. Naciśnij przycisk włączania/wyłączania , aby włączyć kamerę.
3. Otwórz osłonę obiektywu za pomocą dźwigni.
4. Nakieruj kamerę na obiekt zainteresowania.
5. Naciśnij przycisk wyzwalający, aby zapisać obraz.

(Czynności opcjonalne)

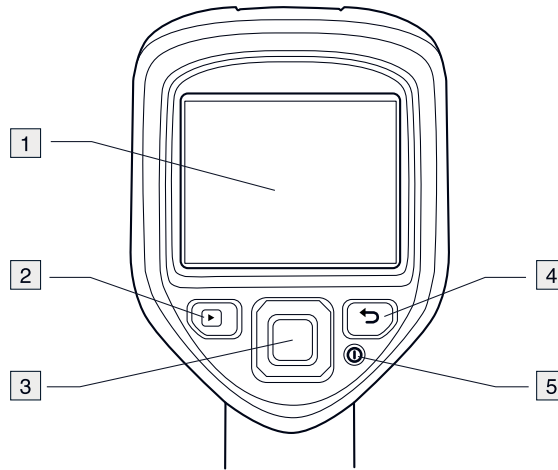
6. Zainstaluj program FLIR Tools w komputerze.
7. Uruchom program FLIR Tools.
8. Podłącz kamerę do komputera za pomocą kabla USB.
9. Zaimportuj obrazy do FLIR Tools.
10. Utwórz raport w formacie PDF w aplikacji FLIR Tools.







6.1 Części składowe kamery



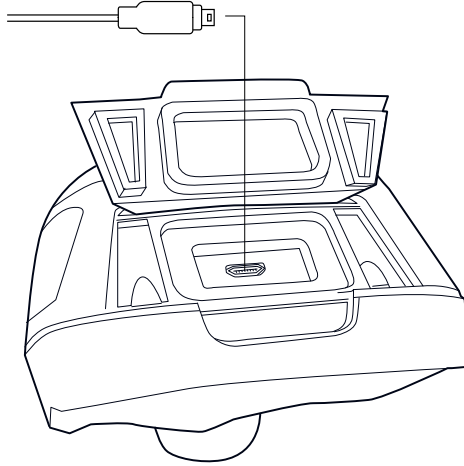
1. Obiektyw do kamery cyfrowej.
2. Obiektyw na podczerwień
3. Dźwignia do otwierania i zamykania osłony obiektywu.
4. Przycisk wyzwalający zapis obrazów
5. Akumulator.

6.2 Panel przycisków



1. Ekran kamery.
2. Przycisk Archiwum .
Funkcja:
 - Naciśnij przycisk, aby otworzyć archiwum obrazów.
3. Przyciski nawigacyjne
Funkcja:
 - Naciśnij przyciski ze strzałkami w lewo/prawo i w górę/dół, aby poruszać się po menu i oknach dialogowych.
 - Naciśnij środkowy przycisk, aby potwierdzić.
4. Przycisk Anuluj .
Funkcja:
 - Naciśnij, aby anulować wybór.
 - Naciśnij, aby powrócić do menu.
5. Przycisk włączania/wyłączania .
Funkcja:
 - Naciśnij przycisk , aby włączyć kamerę.
 - Aby przejść do trybu gotowości kamery, naciśnij i przytrzymaj przycisk  krócej niż 5 sekund. Kamera zostanie automatycznie wyłączona po 48 godzinach.
 - W celu wyłączenia kamery naciśnij przycisk  i przytrzymaj go przez ponad 10 sekund.

6.3 Złącza



Złącze USB mini-B umożliwia:

- Ładowanie akumulatora za pomocą zasilacza FLIR.
- Ładowanie akumulatora za pomocą kabla USB podłączonego do komputera.

Note Ładowanie kamery za pomocą kabla USB podłączonego do komputera trwa *znacznie dłużej* niż przy użyciu zasilacza FLIR lub ładowarki FLIR.

- Przenoszenie obrazów z kamery do komputera w celu dalszej analizy w programie FLIR Tools.

Note Przed przystąpieniem do przenoszenia obrazów należy zainstalować program FLIR Tools na komputerze.

6.4 Elementy ekranu



1. Pasek menu głównego.
2. Pasek podmenu.
3. Punkt pomiarowy.
4. Tabela wyników
5. Ikony stanu.
6. Skala temperatury

7.1 Ładowanie akumulatora



WARNING

Upewnij się, że gniazdko zasilania znajduje się w pobliżu sprzętu i jest do niego łatwy dostęp.

7.1.1 Ładowanie akumulatora za pomocą zasilacza FLIR

Wykonaj następujące czynności:

1. Podłącz zasilacz do gniazdka ściennego.
2. Włóż wtyczkę przewodu zasilacza do złącza USB kamery.



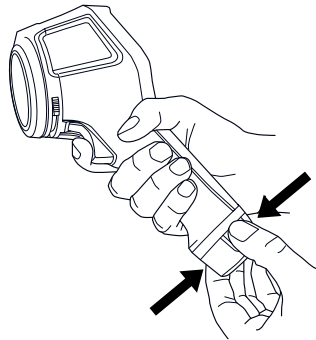
NOTE

Czas ładowania całkowicie rozładowanego akumulatora wynosi 2 godziny.

7.1.2 Ładowanie akumulatora za pomocą ładowarki FLIR.

Wykonaj następujące czynności:

1. Podłącz ładowarkę do gniazdka ściennego.
2. Wyciągnij akumulator z kamery.



3. Włóż akumulator do ładowarki.



NOTE

- Czas ładowania całkowicie rozładowanego akumulatora wynosi 2 godziny.
- Migająca niebieska dioda LED oznacza, że akumulator jest ładowany.
- Niebieska dioda LED świecąca w sposób ciągły oznacza, że akumulator jest w pełni naładowany.

7.1.3 Ładowanie akumulatora za pomocą kabla USB

Wykonaj następujące czynności:

1. Podłącz kamerę do komputera za pomocą kabla USB.





NOTE

- Nie należy wyłączać komputera w trakcie ładowania kamery.
- Ładowanie kamery za pomocą kabla USB podłączonego do komputera trwa *znacznie dłużej* niż przy użyciu zasilacza FLIR lub ładowarki FLIR.

7.2 Włączanie i wyłączanie kamery

- Naciśnij przycisk , aby włączyć kamerę.

- Aby przejść do trybu gotowości kamery, naciśnij i przytrzymaj przycisk  krócej niż 5 sekund. Kamera zostanie automatycznie wyłączona po 48 godzinach.
- W celu wyłączenia kamery naciśnij przycisk  i przytrzymaj go przez ponad 10 sekund.

7.3 Zapisywanie obrazu

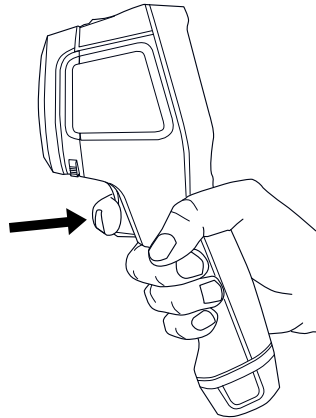
Kamera posiada pamięć wewnętrzną, w której można zapisać wiele obrazów.

W wewnętrznej pamięci kamery można zapisać około 500 obrazów.

Zapisywanym obrazom nazwy nadawane są zgodnie z konwencją *FLIRxxxx.jpg*, gdzie *xxxx* oznacza automatycznie przydzielany numer.

Wykonaj następujące czynności:




1. Aby zapisać obraz, naciśnij przycisk wyzwalający.



7.4 Przywoływanie obrazu

Zapisane obrazy są przechowywane w wewnętrznej pamięci kamery. Aby wyświetlić obraz ponownie, należy go przywołać z wewnętrznej pamięci kamery.


Wykonaj następujące czynności:


1. Naciśnij przycisk archiwum .
2. Za pomocą przycisków ze strzałkami w lewo/prawo lub w górę/dół na panelu nawigacyjnym wybierz obraz, który chcesz wyświetlić.
3. Naciśnij środkowy przycisk na panelu nawigacyjnym. Wybrany obraz zostanie wyświetlony.
4. Aby powrócić do trybu na żywo, kilkakrotnie naciśnij przycisk Anuluj  lub naciśnij przycisk archiwum .

7.5 Usuwanie obrazu

Możesz usunąć jeden lub więcej obrazów z wewnętrznej pamięci kamery.

Wykonaj następujące czynności:


1. Naciśnij przycisk archiwum .
2. Za pomocą przycisków ze strzałkami w lewo/prawo lub w górę/dół na panelu nawigacyjnym wybierz obraz, który chcesz wyświetlić.
3. Naciśnij środkowy przycisk na panelu nawigacyjnym. Wybrany obraz zostanie wyświetlony.

-
4. Naciśnij środkowy przycisk na panelu nawigacyjnym. Wyświetlony zostanie pasek narzędzi.
 5. Na pasku narzędzi wybierz polecenie *Usuń* .

7.6 Usuwanie wszystkich obrazów

Istnieje możliwość usunięcia wszystkich obrazów z wewnętrznej pamięci kamery.



Wykonaj następujące czynności:

1. Naciśnij środkowy przycisk na panelu nawigacyjnym. Wyświetlony zostanie pasek narzędzi.
2. Na pasku narzędzi wybierz *Opcje* . Wyświetlone zostanie okno dialogowe.
3. W oknie dialogowym wybierz *Ustawienia urządzenia*. Wyświetlone zostanie okno dialogowe.
4. W oknie dialogowym wybierz *Resetuj*. Wyświetlone zostanie okno dialogowe.
5. W oknie dialogowym wybierz *Usuń wszystkie zapisane obrazy*.

7.7 Pomiar temperatury przy użyciu punktu pomiarowego

Temperaturę można zmierzyć za pomocą miernika punktowego. Temperatura będzie wyświetlana na ekranie w miejscu miernika.



Wykonaj następujące czynności:

1. Naciśnij środkowy przycisk na panelu nawigacyjnym. Wyświetlony zostanie pasek narzędzi.
2. Na pasku narzędzi wybierz *Pomiary* . Wyświetlony zostanie kolejny pasek narzędzi.
3. Na pasku narzędzi wybierz polecenie *Punkt środkowy* . Temperatura w miejscu punktu pomiarowego będzie teraz wyświetlana w lewym górnym rogu ekranu.

7.8 Pomiar najwyższej temperatury w danym obszarze

Kamera umożliwia pomiar najwyższej temperatury na danym obszarze dzięki ruchomemu punktowi pomiarowemu, który oznacza najwyższe wartości temperatur.



Wykonaj następujące czynności:

1. Naciśnij środkowy przycisk na panelu nawigacyjnym. Wyświetlony zostanie pasek narzędzi.
2. Na pasku narzędzi wybierz *Pomiary* . Wyświetlony zostanie kolejny pasek narzędzi.
3. Na pasku narzędzi wybierz polecenie *Hot spot* .

7.9 Pomiar najniższej temperatury w danym obszarze



Kamera umożliwia pomiar najniższej temperatury na danym obszarze dzięki ruchomemu punktowi pomiarowemu, który oznacza najniższe wartości temperatur.

Wykonaj następujące czynności:

1. Naciśnij środkowy przycisk na panelu nawigacyjnym. Wyświetlony zostanie pasek narzędzi.
2. Na pasku narzędzi wybierz *Pomiary*  Wyświetlony zostanie kolejny pasek narzędzi.
3. Na pasku narzędzi wybierz polecenie *Cold spot* .

7.10 Ukrywanie narzędzi pomiarowych


Wykonaj następujące czynności:

1. Naciśnij środkowy przycisk na panelu nawigacyjnym. Wyświetlony zostanie pasek narzędzi.
2. Na pasku narzędzi wybierz *Pomiary*  Wyświetlony zostanie kolejny pasek narzędzi.
3. Na pasku narzędzi wybierz polecenie *Brak pomiaru* .

7.11 Zmiana palety kolorów

Istnieje możliwość zmiany palety kolorów, za pomocą której kamera wyświetla różne temperatury. W innej palecie analiza obrazu może być łatwiejsza.



Wykonaj następujące czynności:

1. Naciśnij środkowy przycisk na panelu nawigacyjnym. Wyświetlony zostanie pasek narzędzi.
2. Na pasku narzędzi wybierz *Kolor*  Wyświetlony zostanie kolejny pasek narzędzi.
3. Wybierz nową paletę kolorów na pasku narzędzi.




7.12 Praca z alarmami kolorowymi

Alarmy barwne (izoterm) pozwalają na wygodne wykrywanie anomalii w obrazie termowizyjnym. Polecenie dla izoterm nakłada kontrastowy kolor na wszystkie piksele o temperaturze powyżej lub poniżej zadanego poziomu wartości.

W tabeli objaśniono różne typy alarmów barwnych (izoterm).

Kolor alarmu	Obraz
<p>Poniżej poziomu alarmowego</p>	
<p>Powyżej poziomu alarmowego</p>	

Wykonaj następujące czynności:

1. Naciśnij środkowy przycisk na panelu nawigacyjnym. Wyświetlony zostanie pasek narzędzi.
2. Na pasku narzędzi wybierz **Kolor** . Wyświetlony zostanie kolejny pasek narzędzi.
3. Na pasku narzędzi wybierz typ alarmu:
 - *Poniżej poziomu alarmowego* 
 - *Powyżej poziomu alarmowego* 
4. Naciśnij środkowy przycisk na panelu nawigacyjnym. Temperatura proggu alarmowego będzie widoczna w dolnej części ekranu.
5. Aby zmienić temperaturę proggu, naciśnij przycisk nawigacyjny w górę lub w dół.

7.13 Zmiana trybu obrazu

Kamera może działać w pięciu różnych trybach obrazu:

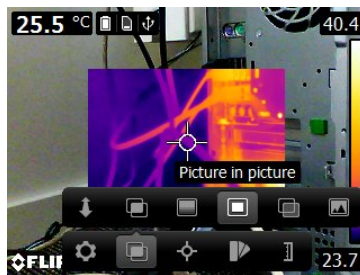
- *Tryb MSX* (Multi Spectral Dynamic Imaging): kamera wyświetla obraz termowizyjny i wzmacnia krawędzie obiektów.



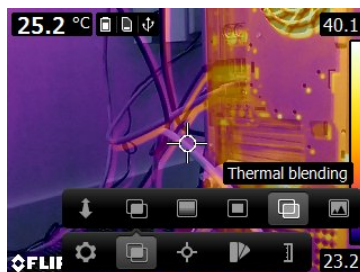
- *Podczerwień*: Kamera wyświetla obraz termalny.



- *Obraz w obrazie*: kamera wyświetla obraz cyfrowy z nałożonym oknem przedstawiającym obraz w podczerwieni.



- *Przenikanie termiczne*: kamera wyświetla obraz zmiksowany, zawierający kompozycję pikseli obrazu termowizyjnego i cyfrowego zdjęcia. Poziom miksowania podlega konfiguracji.










- *Kamera cyfrowa*: kamera wyświetla obraz cyfrowy.



Aby wyświetlić obraz dobrej jakości (tryby *Tryb MSX*, *Picture-in-picture* i *Przenikanie termiczne*), kamera musi dokonać zmian w celu skompensowania niewielkiej różnicy położenia obiektywu kamery cyfrowej i obiektywu na podczerwień. Precyzyjna regulacja obrazu wymaga określenia odległości dla wyrównania (tj. odległości do obiektu).

Wykonaj następujące czynności:

1. Naciśnij środkowy przycisk na panelu nawigacyjnym. Wyświetlony zostanie pasek narzędzi.




2. Na pasku narzędzi wybierz *Tryb obrazu* . Wyświetlony zostanie kolejny pasek narzędzi.
3. Na pasku narzędzi wybierz jedną z następujących opcji:
 - *Tryb MSX* 
 - *Podczerwień* 
 - *Picture-in-picture* 
 - *Przenikanie termiczne* . Spowoduje to wyświetlenie okna dialogowego, umożliwiającego wybór poziomu miksowania.
 - *Kamera cyfrowa* 
4. W przypadku wybrania trybu *Tryb MSX*, *Picture-in-picture* lub *Przenikanie termiczne*, należy ustawić także odległość od obiektu, wykonując następujące działania:
 - Na pasku narzędzi *Image mode* wybierz opcję *Odległość wyrównania* . Spowoduje to wyświetlenie okna dialogowego.
 - W oknie dialogowym wybierz odległość od obiektu.

7.14 Zmiana trybu skali temperatury

W zależności od modelu kamery może ona pracować w różnych trybach skali temperatury:

- W trybie *Auto* kamera automatycznie, w sposób ciągły, dostraja się w celu uzyskania optymalnej jasności i kontrastu obrazu.
- Tryb *Ręczny*: ten tryb umożliwia ręczną regulację zakresu temperatury i poziomu temperatury.

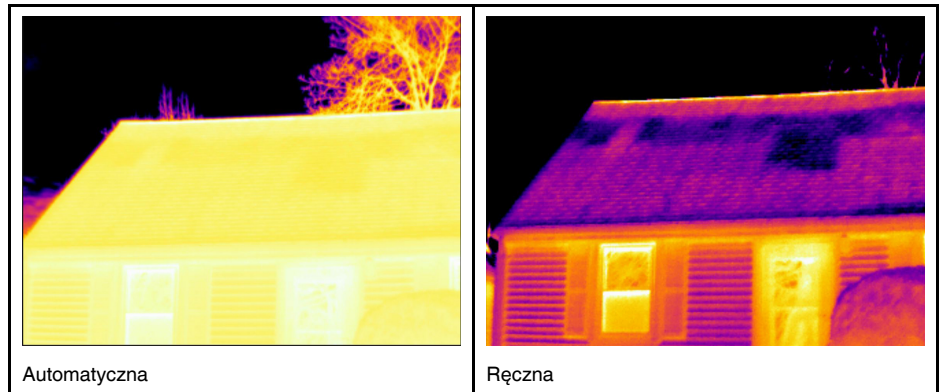
Wykonaj następujące czynności:

1. Naciśnij środkowy przycisk na panelu nawigacyjnym. Wyświetlony zostanie pasek narzędzi.
2. Na pasku narzędzi wybierz *Temperature scale* . Wyświetlony zostanie kolejny pasek narzędzi.
3. Na pasku narzędzi wybierz jedną z następujących opcji:
 - *Auto* 
 - *Ręczny* 
4. Aby zmienić zakres temperatury i poziom temperatury w trybie *Ręczny*, wykonaj następujące działania:
 - Naciśnij przycisk nawigacyjny w lewo lub w prawo, aby podświetlić minimalny lub maksymalny zakres temperatury.
 - Naciśnij przycisk nawigacyjny w górę lub w dół, aby zmienić daną wartość.

7.14.1 Kiedy należy stosować tryb *Ręczny*

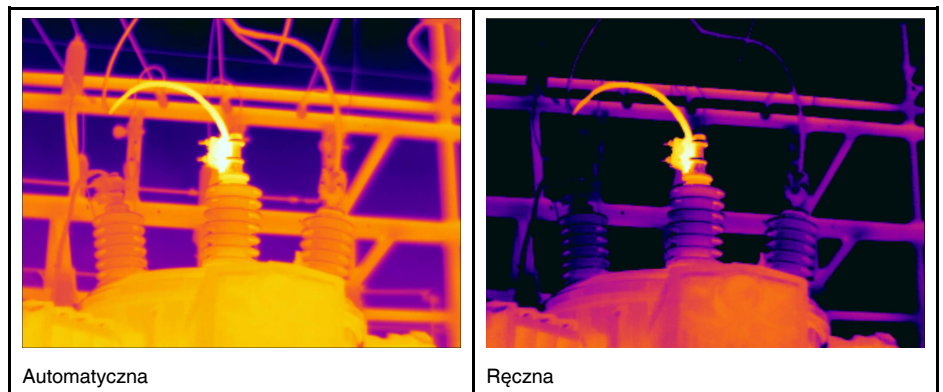
7.14.1.1 Przykład 1

Na tych ilustracjach przedstawiono dwa obrazy termowizyjne budynku. Na ilustracji po lewej stronie widoczny jest automatycznie wyregulowany obraz oraz szeroki zakres temperatur między przejrzystym niebem a wyrazistym budynkiem. Takie zestawienie utrudnia dokładną analizę. Budynek łatwiej jest szczegółowo zanalizować, gdy zakres temperatur zostanie zmieniony na wartości zbliżone do temperatury w pobliżu budynku.



7.14.1.2 Przykład 2

Na tych ilustracjach przedstawiono dwa obrazy termowizyjne izolatora na linii energetycznej. Aby ułatwić analizę wahań temperatur w izolatorze, na zdjęciu po prawej stronie skalę temperatury zmieniono tak, aby wartości były zbliżone do temperatury izolatora.




7.15 Zmiana zakresu temperatur kamery

Kamera jest skalibrowana dla różnych zakresów temperatury. Dostępne opcje zakresów temperatur są zależne od modelu kamery.

Aby uzyskać dokładne pomiary temperatur, należy zmienić *Zakres temperatury kamery* tak, aby dopasować go do spodziewanej temperatury badanego obiektu.

Note Aby uzyskać więcej informacji, patrz rozdział 13 *Informacje o wzorcowaniu*, page 40.

Wykonaj następujące czynności:

1. Naciśnij przycisk nawigacyjny, aby wyświetlić system menu.
2. Wybierz opcję  (*Ustawienia*) i naciśnij panel nawigacyjny. Zostanie wyświetlone menu *Ustawienia*.
3. Wybierz opcję *Aktualny zakres temp. kamery* i naciśnij panel nawigacyjny. Zostanie wyświetlone okno dialogowe.
4. Wybierz odpowiedni zakres temperatur i naciśnij przycisk nawigacyjny.


7.16 Ustawianie emisyjności jako właściwość powierzchni

Aby dokonywać dokładnych pomiarów temperatury, kamera musi wiedzieć jaka powierzchnia jest przedmiotem pomiaru. Do wyboru są następujące właściwości powierzchni:

- *Matowe.*
- *Półmatowe.*
- *Półbłyszczące.*

Więcej informacji o emisyjności — patrz rozdział 12 *Techniki pomiarów termowizyjnych*, page 35.

Wykonaj następujące czynności:


1. Naciśnij środkowy przycisk na panelu nawigacyjnym. Wyświetlony zostanie pasek narzędzi.
2. Na pasku narzędzi wybierz *Opcje* . Wyświetlone zostanie okno dialogowe.
3. W oknie dialogowym wybierz *Parametry pomiarów*. Wyświetlone zostanie okno dialogowe.
4. W oknie dialogowym wybierz *Emisyjność*. Wyświetlone zostanie okno dialogowe.
5. W oknie dialogowym wybierz jedną z następujących opcji:
 - *Matowe.*
 - *Półmatowe.*
 - *Półbłyszczące.*

7.17 Ustawianie emisyjności materiału własnego

Zamiast wybierania spośród trzech właściwości powierzchni (matt, semi-matt, semi-glossy), możesz określić własny materiał z listy materiałów.

Więcej informacji o emisyjności — patrz rozdział 12 *Techniki pomiarów termowizyjnych*, page 35.

Wykonaj następujące czynności:

1. Naciśnij środkowy przycisk na panelu nawigacyjnym. Wyświetlony zostanie pasek narzędzi.
2. Na pasku narzędzi wybierz *Opcje* . Wyświetlone zostanie okno dialogowe.
3. W oknie dialogowym wybierz *Parametry pomiarów*. Wyświetlone zostanie okno dialogowe.
4. W oknie dialogowym wybierz *Emisyjność*. Wyświetlone zostanie okno dialogowe.
5. W oknie dialogowym wybierz *Niestandardowy materiał*. Wyświetlona zostanie lista materiałów o znanych wartościach emisyjności.
6. Wybierz materiał z listy.

7.18 Określanie własnej wartości emisyjności


W przypadku bardzo dokładnych pomiarów może zająć konieczność ustawienia emisyjności zamiast wybierania właściwości powierzchni lub własnego materiału. Należy też zrozumieć w jaki sposób emisyjność i odbijalność mają wpływ na pomiary, a nie tylko wybierać właściwość powierzchni.

Emisyjność to właściwość wskazująca, ile promieniowania pochodzi od obiektu, w przeciwieństwie do promieniowania odbijanego przez obiekt. Niższa wartość wskazuje, że większa część jest odbijana, podczas gdy wysoka wartość wskazuje, że mniejsza część jest odbijana.

Na przykład polerowana stal nierdzewna ma emisyjność 0,14, a płyta podłogowa PCW ze wzorem zazwyczaj ma emisyjność 0,93.

Więcej informacji o emisyjności — patrz rozdział 12 *Techniki pomiarów termowizyjnych*, page 35.

Wykonaj następujące czynności:


1. Naciśnij środkowy przycisk na panelu nawigacyjnym. Wyświetlony zostanie pasek narzędzi.
2. Na pasku narzędzi wybierz *Opcje* . Wyświetlone zostanie okno dialogowe.
3. W oknie dialogowym wybierz *Parametry pomiarów*. Wyświetlone zostanie okno dialogowe.
4. W oknie dialogowym wybierz *Emisyjność*. Wyświetlone zostanie okno dialogowe.
5. W oknie dialogowym wybierz *Niestandardowa wartość*. Wyświetlone zostanie okno dialogowe, w którym można wprowadzić własną wartość.

7.19 Zmiana odbitej temperatury pozornej otoczenia

Ten parametr służy do kompensacji promieniowania odbijanego przez obiekt. Prawidłowe ustawienie i kompensacja odbitej temperatury pozornej są istotne w przypadku niskiej emisyjności i znacznej różnicy pomiędzy temperaturą obiektu a odbitą temperaturą pozorną.

Więcej informacji o odbitej temperaturze pozornej — patrz rozdział 12 *Techniki pomiarów termowizyjnych*, page 35.


Wykonaj następujące czynności:

1. Naciśnij środkowy przycisk na panelu nawigacyjnym. Wyświetlony zostanie pasek narzędzi.
2. Na pasku narzędzi wybierz *Opcje* . Wyświetlone zostanie okno dialogowe.
3. W oknie dialogowym wybierz *Parametry pomiarów*. Wyświetlone zostanie okno dialogowe.
4. W oknie dialogowym wybierz *Temperatura odbita*. Wyświetlone zostanie okno dialogowe, w którym można wprowadzić wartość.

7.20 Zmiana odległości między obiektem a kamerą

Aby przeprowadzić dokładny pomiar temperatur, kamera wymaga informacji na temat odległości między kamerą i obiektem.


Wykonaj następujące czynności:

1. Naciśnij środkowy przycisk na panelu nawigacyjnym. Wyświetlony zostanie pasek narzędzi.
2. Na pasku narzędzi wybierz *Opcje* . Wyświetlone zostanie okno dialogowe.
3. W oknie dialogowym wybierz *Parametry pomiarów*. Wyświetlone zostanie okno dialogowe.
4. W oknie dialogowym wybierz opcję *Odległość*. Wyświetlone zostanie okno dialogowe, w którym można wybrać odległość.

7.21 Wykonywanie korekcji niejednorodności (NUC)

Korekcja niejednorodności to *poprawki wprowadzane przez kamerę, które pozwalają zrekompensować różnice czułości elementów czujnika, a także niedoskonałości optyczne i geometryczne*.¹

Proces ten powinien być wykonywany za każdym razem, gdy obraz finalny zawiera szum. Szum pojawia się najczęściej podczas zmiany temperatury otoczenia (np. praca w dzień/noc i odwrotnie).

Aby wykonać korekcję niejednorodności, wciśnij przycisk archiwum obrazów  na co najmniej 2 sekundy.

7.22 Konfigurowanie połączenia Wi-Fi


W zależności od konfiguracji kamery można połączyć ją z bezprzewodową siecią lokalną (WLAN) przez połączenie Wi-Fi lub udostępnić z kamery połączenia Wi-Fi innym urządzeniom.

Kamerę można podłączyć na dwa różne sposoby:

- *Najczęstsze zastosowanie*: konfigurowanie połączenia peer-to-peer (nazywanego też połączeniem *ad-hoc* lub *P2P*). Ta metoda jest przeważnie używana w przypadku współpracy z innymi urządzeniami, takimi jak iPhone czy iPad.
- *Rzadsze zastosowanie*: podłączanie kamery do sieci WLAN.

7.22.1 Konfigurowanie połączenia peer-to-peer (najczęstsze zastosowanie)


Wykonaj następujące czynności:

1. Naciśnij środkowy przycisk na panelu nawigacyjnym. Wyświetlony zostanie pasek narzędzi.
2. Na pasku narzędzi wybierz *Opcje* . Wyświetlone zostanie okno dialogowe.
3. Wybierz opcję *Ustawienia urządzenia* i naciśnij przycisk nawigacyjny na środku.
4. Wybierz opcję *Wi-Fi* i naciśnij przycisk nawigacyjny na środku.
5. Wybierz polecenie *Udostępnij* i naciśnij przycisk nawigacyjny na środku.
6. (Operacja dodatkowa). Aby wyświetlać i zmieniać parametry, wybierz opcję *Ustawienia* i naciśnij przycisk nawigacyjny na środku.
 - Aby zmienić kanał (dla nadawania kamery), wybierz opcję *Kanał* i naciśnij przycisk nawigacyjny na środku.
 - Aby włączyć tryb WEP (algorytm szyfrowania), wybierz opcję *Szyfrowanie WEP* i naciśnij przycisk nawigacyjny na środku. Pole wyboru trybu *Szyfrowanie WEP* zostanie zaznaczone.
 - Aby zmienić hasło dla szyfrowania WEP, wybierz opcję *Hasło* i naciśnij przycisk nawigacyjny na środku.

Note Powyższe parametry są ustawiane dla sieci danej kamery. Będą używane przez urządzenie zewnętrzne na potrzeby łączenia się z siecią.

7.22.2 Podłączanie kamery do lokalnej sieci bezprzewodowej (rzadsze zastosowanie)

Wykonaj następujące czynności:

1. Naciśnij środkowy przycisk na panelu nawigacyjnym. Wyświetlony zostanie pasek narzędzi.
2. Na pasku narzędzi wybierz *Opcje* . Wyświetlone zostanie okno dialogowe.

1. Definicja na podstawie przygotowywanej międzynarodowej wersji normy DIN 54190-3 (Badania nieniszczące — Badania termograficzne — Część 3: definicje i terminy).


3. Wybierz opcję *Ustawienia urządzenia* i naciśnij przycisk nawigacyjny na środku.
4. Wybierz opcję *Wi-Fi* i naciśnij przycisk nawigacyjny na środku.
5. Wybierz polecenie *Połącz z siecią* i naciśnij przycisk nawigacyjny na środku.
6. Wybierz opcję *Sieci*, aby wyświetlić ich listę i naciśnij przycisk nawigacyjny na środku.
7. Wybierz jedną z dostępnych sieci.
Sieci chronione hasłem są oznaczone ikoną kłódki i wymagają podania hasła.

Note Niektóre sieci nie nadają informacji o swojej dostępności. Aby połączyć się z taką siecią, wybierz polecenie *Dodaj sieć...* i ustaw ręcznie wszystkie parametry danej sieci.

7.23 Zmiana ustawień

Możesz zmienić wiele ustawień kamery.

Wykonaj następujące czynności:

1. Naciśnij środkowy przycisk na panelu nawigacyjnym. Wyświetlony zostanie pasek narzędzi.
2. Na pasku narzędzi wybierz *Opcje* . Wyświetlone zostanie okno dialogowe.
3. W oknie dialogowym wybierz ustawienie, które chcesz zmienić, i przejdź do kolejnych okien dialogowych, korzystając z panelu nawigacji.

Menu *Ustawienia* zawiera następujące opcje:

- *Parametry pomiarowe.*
- *Zakres temperatury kamery.*
- *Opcje zapisu.*
- *Ustawienia urządzenia.*

7.23.1 Parametry pomiarów

- *Emisyjność.*
- *Temperatura odbita.*
- *Odległość.*

7.23.2 Zakres temperatury kamery

Aby uzyskać dokładne pomiary temperatur, należy zmienić *Zakres temperatury kamery* tak, aby dopasować go do spodziewanej temperatury badanego obiektu.

Dostępne opcje zakresów temperatur są zależne od modelu kamery. Jednostka (°C lub °F) zależy od ustawienia jednostki temperatury, patrz sekcja 7.23.4 *Ustawienia urządzenia*, page 23.

7.23.3 Opcje zapisu

- *Zapisz osobne zdjęcie cyfrowe:* Wybór tego polecenia umożliwia zapisanie zdjęcia cyfrowego z kamery, w pełnym polu widzenia, jako osobny plik w formacie JPEG.

7.23.4 Ustawienia urządzenia

- *Region i godzina:*
 - *Język.*
 - *Jednostka temperatury.*
 - *Jednostka odległości.*
 - *Data i godzina.*
 - *Format daty i godziny.*
- *Wi-Fi*
 - *Wył.*
 - *Udostępnij*
 - *Połącz z siecią*
 - *Sieci*

- *Resetuj:*
 - *Przywróć domyślny tryb kamery.*
 - *Przywróć fabryczne ustawienia urządzenia.*
 - *Usuń wszystkie zapisane obrazy.*
- *Autowyl. zasilania.*
- *Jasność wyświetlacza.*
- *Tryb demonstracyjny:* wybór tego polecenia powoduje przejście kamery w tryb wyświetlania różnych obrazów bez interwencji użytkownika. Ten tryb kamery jest przeznaczony do celów demonstracyjnych lub do prezentacji kamer w sklepie.
 - *Wył.*
 - *Branża elektryczna.*
 - *Branża budowlana.*
- *Camera information:* po wyborze tego polecenia wyświetlone zostaną informacje na temat kamery, np. model, numer seryjny i wersja oprogramowania.

7.24 Aktualizacja oprogramowania kamery

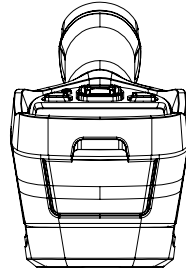
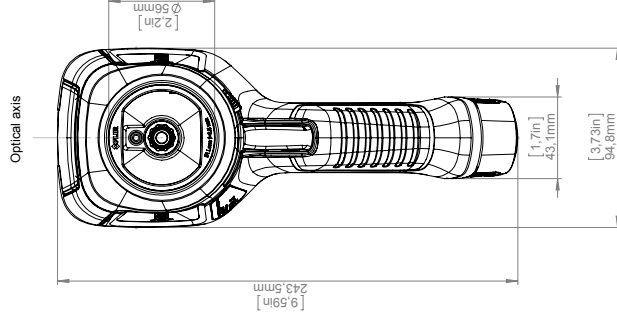
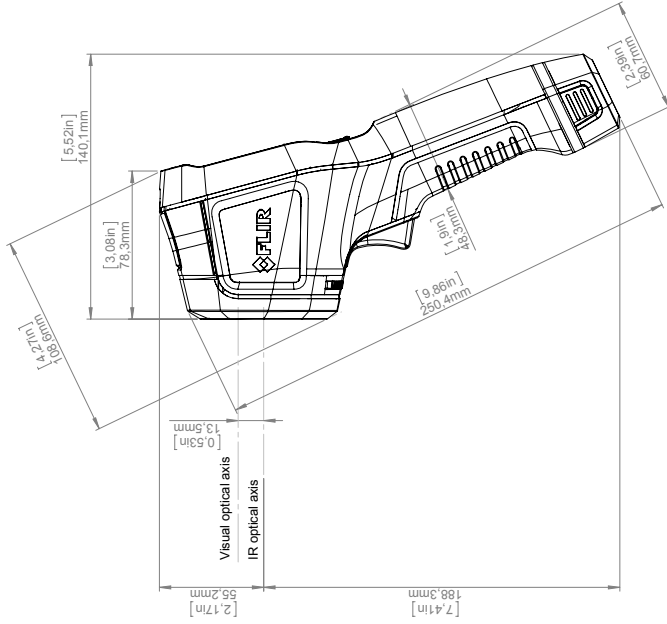
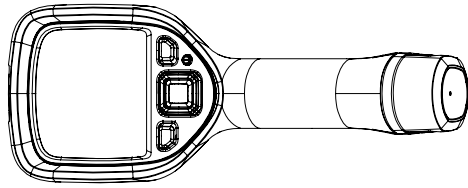
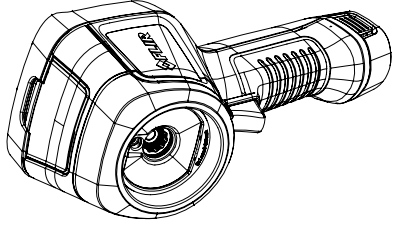
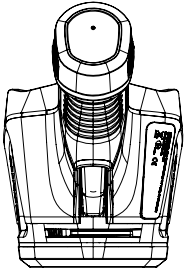
Należy jak najczęściej aktualizować oprogramowanie sprzętowe kamery, aby móc korzystać ze wszystkich jego zalet. Oprogramowane kamery można zaktualizować za pomocą programu FLIR Tools.

Wykonaj następujące czynności:

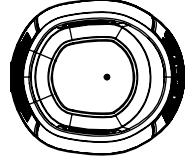
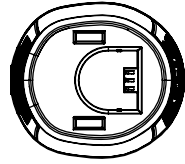
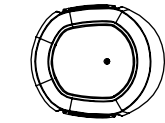
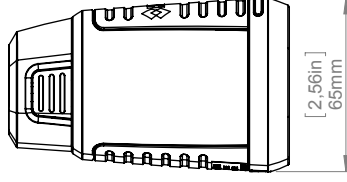
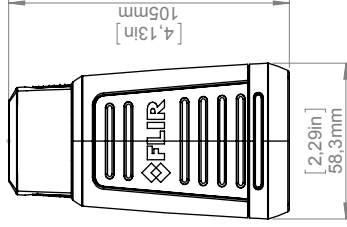
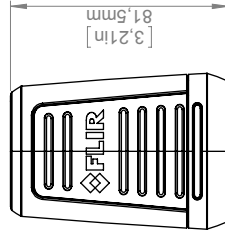
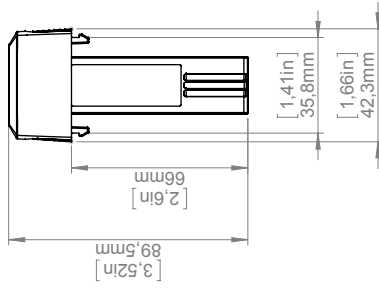
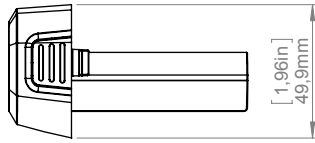
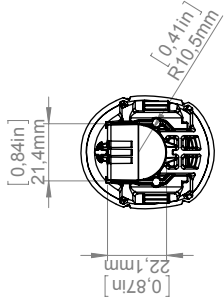
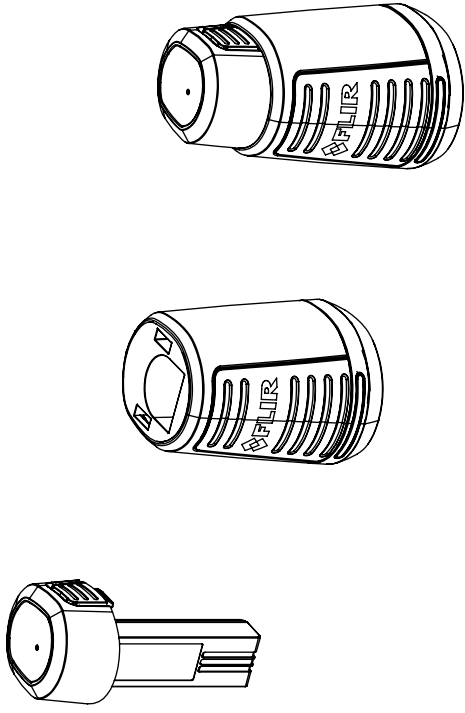
1. Uruchom program FLIR Tools.
2. Włącz kamerę.
3. Podłącz kamerę do komputera za pomocą kabla USB.
4. W menu *Help* programu FLIR Tools kliknij opcję *Check for updates*.
5. Stosuj się do instrukcji wyświetlanych na ekranie.

[Patrz następna strona]

Camera with built-in IR lens f=6,5 mm (45°)



Charger and Power pack



		Drawing No. T127831 Size A
Modified 2013-03-25 Denomination	Check CAHA	Drawn by R&D Thermography
Size A3 Scale 1:2		Sheet 2(2) Size A
Basic dimensions FLIR Ex		

© 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. Division contrary to US law is prohibited.

Deklaracja zgodności CE

[Patrz następna strona]

March 19, 2021 Täby, Sweden

AQ320224

CE Declaration of Conformity – EU Declaration of Conformity

Product: FLIR EX- and EXxt series including E4, E5, E5xt, E6xt, E8xt

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 EX – and EXxt series (Product Model Name FLIR-E6390).
The object of the declaration described above is in conformity with the relevant Union harmonisation legislation:

Directives:

Directive	2012/19/EU	Waste electrical and electric equipment
Directive:	2011/65/EU	RoHS
Directive	2014/53/EU	Radio Equipment Directive (RED)
Directive	1999/519/EC	Limitation of exposure to electromagnetic fields (SAR)

Standards:

Emission:	EN 61000-6-3/A1:2011	Electromagnetic Compability Generic standards – Emission
Immunity:	EN 61000-6-2:2005	Electromagnetic Compability Generic standards – Immunity
RoHS:	EN 50581:2012	Technical documentation
Radio:	ETSI EN 300 328 v2.1.1 ETSI EN 301 893 v2.1.1	Harmonized EN covering essential requirements of the R&TTE Directive
SAR:	EN 62209-2 (30.03.2010) EN 50566:2013/AC:2014 1999/519/EC (30.07.1999)	Human exposure Wireless Compliance (30 MHz – 6 GHz) Limitation (0 Hz to 300 GHz)
Safety:	IEC 62368-1:2014 (2.Ed)/Cor.1:2015 and EN 62368-1:2014/AC:2015/A11:2017/AC:2017	Audio/video Information technology equipment

FLIR Systems AB

Quality Assurance

Lea Dabiri
Quality Manager

10.1 Obudowa, przewody i inne elementy kamery

Należy używać jednego z następujących płynów:

- Ciepła woda
- Roztwór łagodnego detergentu

Wyposażenie:

- Miękka ściereczka

Wykonaj następujące czynności:

1. Zamocz ściereczkę w płynie.
2. Wykręć ściereczkę w celu usunięcia nadmiaru płynu.
3. Przetrzyj dany element ściereczką.



CAUTION

Do czyszczenia kamery, kabli i innych elementów nie należy używać rozpuszczalników ani podobnych środków, gdyż mogłyby to spowodować ich uszkodzenie.

10.2 Obiektyw na podczerwień

Należy używać jednego z następujących płynów:

- Dostępny w handlu płyn do czyszczenia obiektywów o zawartości ponad 30% alkoholu izopropylowego.
- Alkohol etylowy 96% (C₂H₅OH).

Wyposażenie:

- Wata



CAUTION

Jeśli używasz szmatki do czyszczenia obiektywu, musi ona być sucha. Nie należy używać ściereczki do czyszczenia soczewek nasączonej wymienionymi powyżej płynami. Płyny te mogą spowodować strzępienie się szmatki do czyszczenia obiektywów. Materiał ten może mieć niepożądany wpływ na powierzchnię obiektywu.

Wykonaj następujące czynności:

1. Zamocz watę w płynie.
2. Wykręć watę w celu usunięcia nadmiaru płynu.
3. Przetrzyj obiektyw jeden raz i wyrzuć watę.



WARNING

Przed użyciem jakichkolwiek płynów należy dokładnie zapoznać się z odpowiednimi kartami MSDS (charakterystyki substancji niebezpiecznej) oraz ze wszystkimi etykietami ostrzegawczymi na pojemnikach: płyny mogą być substancjami niebezpiecznymi.



CAUTION

- Podczas czyszczenia obiektywu na podczerwień należy zachować ostrożność. Obiektyw posiada cienką powłokę antyodblaskową.
- Nie należy czyścić obiektywu na podczerwień zbyt intensywnie. Mogłoby to spowodować uszkodzenie powłoki antyodblaskowej.

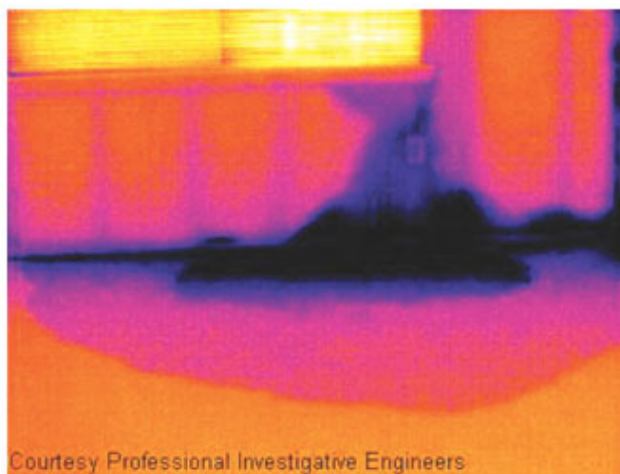
11.1 Szkody spowodowane przez wilgoć i wodę

Przy użyciu kamery termowizyjnej można często wykryć w domu szkody spowodowane przez wilgoć i wodę. Wynika to częściowo z tego, że uszkodzony obszar ma inną właściwość przewodnictwa cieplnego, a częściowo z tego, że ma inną pojemność cieplną do magazynowania ciepła niż otaczający go materiał.

Wygląd szkód spowodowanych przez wilgoć i wodę na obrazie termowizyjnym zależy od wielu czynników.

Części te nagrzewają się i stygną z różną szybkością, w zależności od materiału i pory dnia. Z tego powodu istotne jest, aby użyć również innych metod w celu wykrycia szkód spowodowanych przez wilgoć i wodę.

Na poniższym zdjęciu jest przedstawione rozległe uszkodzenie ściany zewnętrznej, gdzie woda przeniknęła przez zewnętrzną okładzinę z powodu nieprawidłowo zainstalowanego występu okna.



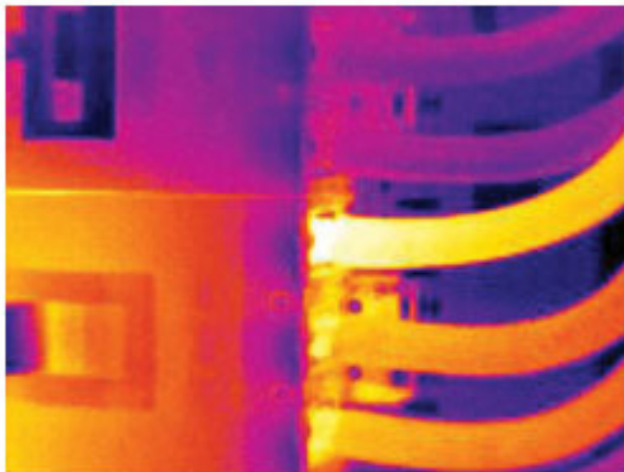
11.2 Zepsuty styk w gnieździe

W zależności od typu połączenia, jakie jest w gnieździe, nieprawidłowo podłączony styk może powodować lokalny wzrost temperatury. Przyczyną tego wzrostu temperatury, który grozi wybuchem pożaru, może być ograniczona powierzchnia styku między punktem połączenia przychodzącego przewodu a gniazdem.

Gniazda różnych producentów mogą być zupełnie inaczej zbudowane. Z tego powodu różne usterki gniazda mogą wyglądać podobnie na obrazie termowizyjnym.

Lokalny wzrost temperatury może być również wynikiem nieprawidłowego styku między przewodem a gniazdem lub różnicą obciążenia.

Na poniższym zdjęciu jest przedstawione połączenie kabla z gniazdem, gdzie nieprawidłowy styk w gnieździe powoduje lokalny wzrost temperatury.



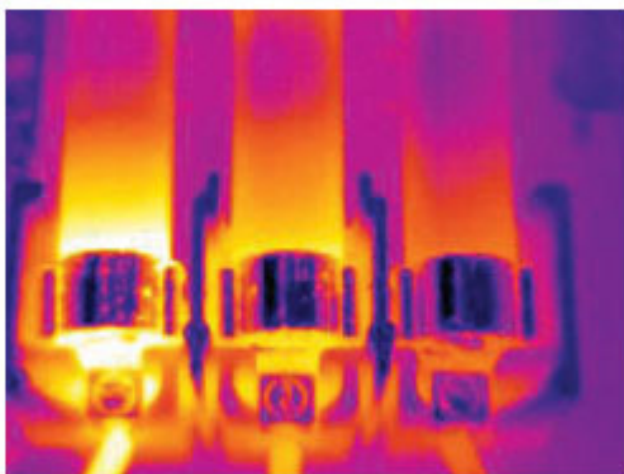
11.3 Utlenione gniazdo

W zależności od typu gniazda i środowiska, w którym jest zainstalowane, powierzchnia jego styków może podlegać utlenianiu. Utlenianie to może prowadzić do lokalnego zwiększenia rezystancji, gdy gniazdo jest obciążone, co na obrazie termowizyjnym jest widoczne jako lokalny wzrost temperatury.

Gniazda różnych producentów mogą być zupełnie inaczej zbudowane. Z tego powodu różne usterki gniazda mogą wyglądać podobnie na obrazie termowizyjnym.

Lokalny wzrost temperatury może być również wynikiem nieprawidłowego styku między przewodem a gniazdem lub różnicą obciążenia.

Na poniższym zdjęciu przedstawiono szereg bezpieczników, gdzie jeden bezpiecznik ma podwyższoną temperaturę na powierzchni styku z uchwytem bezpiecznika. Ponieważ uchwyt bezpiecznika jest z surowego metalu, nie widać na nim wzrostu temperatury, który jest widoczny na materiale ceramicznym bezpiecznika.



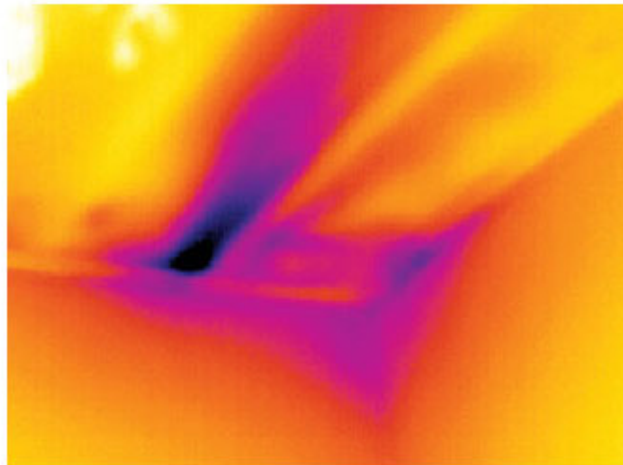
11.4 Niedobory izolacji

Niedobory izolacji mogą wynikać z jej kurczenia się z biegiem czasu, co powoduje, że przestaje ona całkowicie wypełniać wnękę w ścianie szkieletowej.

Kamera termowizyjna pozwala zobaczyć te niedobory izolacji, ponieważ mają one inną właściwość przewodnictwa cieplnego niż odcinki z poprawnie zainstalowaną izolacją i/ lub pokazuje miejsca, gdzie powietrze przenika szkielet budynku.

Podczas badania budynku różnica temperatury wewnątrz i na zewnątrz powinna wynosić przynajmniej 10°C. Słupy, rury wodociągowe, kolumny betonowe i podobne obiekty mogą przypominać niedobory izolacji na obrazie termowizyjnym. Mniejsze różnice mogą również występować w sposób naturalny.

Na poniższym zdjęciu brak jest izolacji w szkielecie dachu. Ze względu na brak izolacji powietrze przedostaje się do struktury dachu, co charakterystycznie wygląda na obrazie termowizyjnym.



11.5 Ciąg

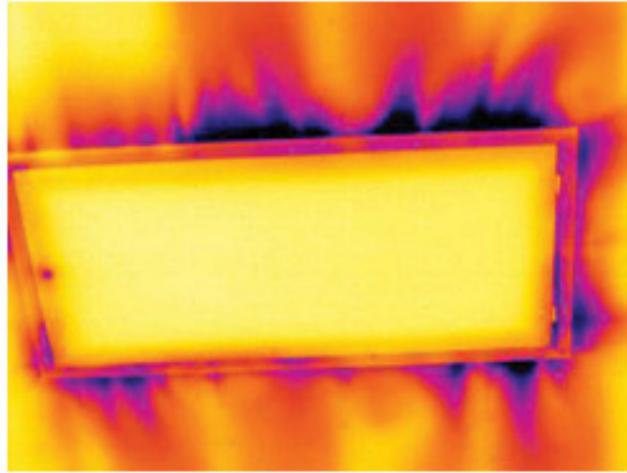
Ciąg może występować pod listwami przypodłogowymi, wokół ościeżnic okiennych i drzwiowych oraz nad opaską sufitową. Ten rodzaj ciągu jest często widoczny na obrazie kamery termowizyjnej, ponieważ strumień zimniejszego powietrza chłodzi otaczającą go powierzchnię.

Do badania ciągu w budynku potrzebne jest wytworzenie ciśnienia niższego niż atmosferyczne. W tym celu należy przed zrobieniem obrazów termowizyjnych pozamykać wszystkie drzwi, okna i kanały wentylacyjne i zostawić wentylator kuchenny włączony na pewien czas.

Na obrazie termowizyjnym ciągu widać często typowy obraz strumienia. Taki obraz strumienia jest dobrze widoczny na poniższym zdjęciu.

Należy również pamiętać, że ciągi mogą być ukryte przez ciepło z ogrzewania podłogowego.

Na poniższym zdjęciu jest przedstawiona kłapa sufitowa, gdzie wadliwa izolacja powoduje silny ciąg.



12.1 Wprowadzenie

Kamera termowizyjna dokonuje pomiarów i zobrazowania promieniowania podczerwonego pochodzącego z obiektu. Fakt, że wartość promieniowania jest funkcją temperatury powierzchni obiektu, umożliwia kamerze dokonanie obliczeń i zobrazowanie temperatur.

Energia odbierana przez kamerę nie zależy jedynie od temperatury obiektu, ale jest także funkcją emisyjności. Promieniowanie pochodzi także z otoczenia i jest ono odbijane przez obiekt. Na promieniowanie obiektu i promieniowanie odbite ma także wpływ absorpcja atmosfery.

Aby dokonać dokładnego pomiaru temperatury, niezbędne jest skompensowanie wpływu różnych źródeł promieniowania. Jest to dokonywane automatycznie przez kamerę, po wprowadzeniu do niej opisanych parametrów obiektu:

- emisyjność obiektu,
- Temperaturę otoczenia (odbitą temperaturę pozorną)
- odległość między obiektem a kamerą,
- wilgotność względną.
- Temperaturę atmosfery

12.2 Emisyjność

Najważniejszym parametrem obiektu, który należy poprawnie wprowadzić, jest jego emisyjność. Emisyjność jest, mówiąc w uproszczeniu, miarą intensywności promieniowania emitowanego z obiektu w stosunku do intensywności promieniowania emitowanego z ciała doskonale czarnego o tej samej temperaturze.

Materiały obiektów i ich obrobione powierzchnie charakteryzują się emisyjnością w zakresie od 0,1 do 0,95. Dobrze wypolerowane (lustrzane) powierzchnie mają emisyjność poniżej 0,1. Powierzchnie oksydowane lub pomalowane mają większe emisyjności. Farba olejna, niezależnie od jej koloru w świetle widzialnym, ma w obszarze podczerwieni emisyjność wynoszącą ponad 0,9. Skóra ludzka wykazuje emisyjność wynoszącą od 0,97 do 0,98.

Nieoksydowane metale są skrajnym przypadkiem połączenia doskonałej nieprzezroczystości i wysokiego współczynnika odbicia, który w niewielkim stopniu zależy od długości fali. Wskutek tego emisyjność metali jest niewielka, a jej wartość zwiększa się ze wzrostem temperatury. W przypadku niemetali emisyjność jest na ogół wysoka, a jej wartość zmniejsza się ze wzrostem temperatury.

12.2.1 Badanie emisyjności próbki

12.2.1.1 Krok 1: Określanie temperatury otoczenia

Temperaturę otoczenia (odbitą temperaturę pozorną) można ustalić jedną z dwóch metod:

12.2.1.1.1 Metoda 1: Metoda bezpośrednia

Wykonaj następujące czynności:

1. Należy odnaleźć prawdopodobne źródła odbicia, biorąc pod uwagę, że kąt padania = kąt odbicia ($a = b$).

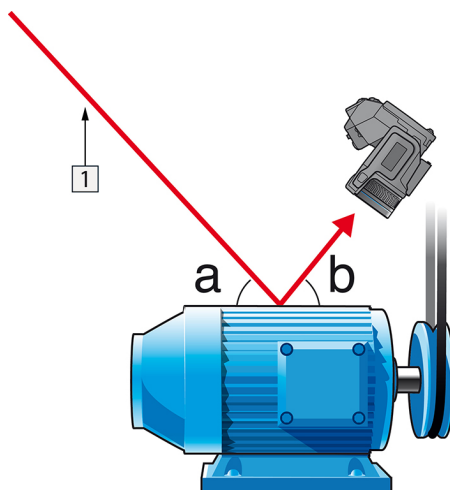


Figure 12.1 1 = źródło odbicia

2. Jeśli źródło odbicia jest źródłem punktowym, należy je zmodyfikować, zastępując za pomocą kawałka kartonu.

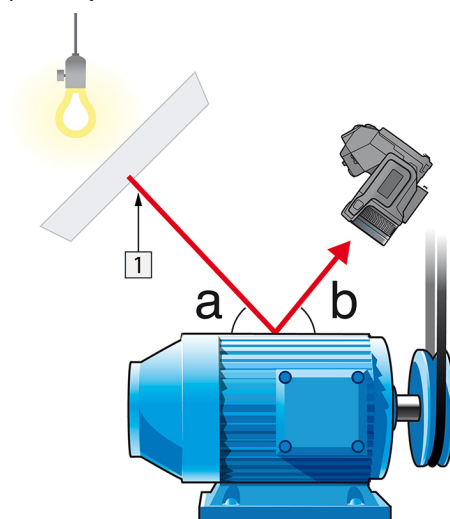


Figure 12.2 1 = źródło odbicia

3. Zmierz intensywność promieniowania (= temperaturę pozorną) ze źródła odbicia, korzystając z następujących ustawień:

- Emisyjność: 1.0
- Dobj: 0

Intensywność promieniowania można zmierzyć jedną z dwóch następujących metod:

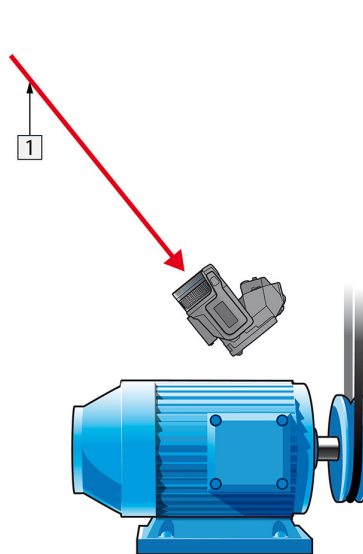


Figure 12.3 1 = źródło odbicia

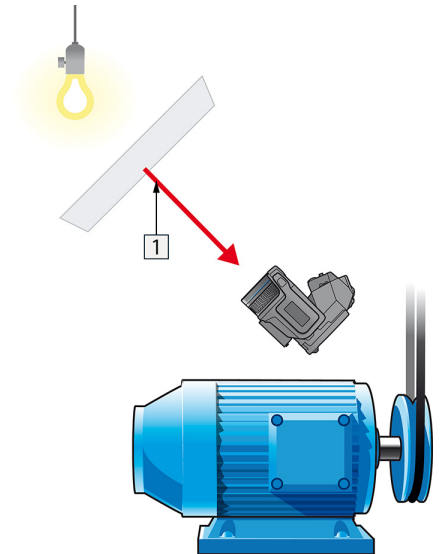


Figure 12.4 1 = źródło odbicia

Odbitej temperatury pozornej nie można zmierzyć przy użyciu termopary, ponieważ termopara mierzy *temperaturę*, a temperatura pozorna zależy od *intensywności radiacji*.

12.2.1.1.2 Metoda 2: Metoda z użyciem nisko emisyjnego obiektu

Wykonaj następujące czynności:

1. Oderwij duży płat folii aluminiowej.
2. Rozprostuj folię aluminiową i przymocuj ją do tektury tej samej wielkości.
3. Umieść tekturę przed obiektem, którego intensywność promieniowania chcesz zmierzyć. Strona z przymocowaną folią aluminiową musi być skierowana do kamery.
4. Ustaw emisyjność na wartość 1,0.

5. Zmierz temperaturę pozorną folii aluminiowej i zanotuj ją. Folia uważana jest za idealny reflektor, a jej temperatura pozorną równą się odbitej temperaturze pozorną otoczenia.

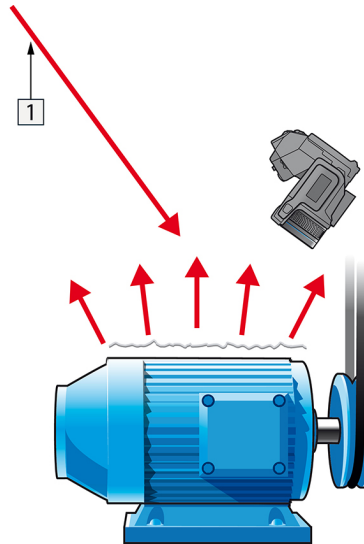


Figure 12.5 Pomiar temperatury pozornej folii aluminiowej.

12.2.1.2 Krok 2: Określanie emisyjności

Wykonaj następujące czynności:

1. Wybierz miejsce, w którym zostanie umieszczona próbka.
2. Określ i ustaw temperaturę otoczenia zgodnie z opisaną wcześniej procedurą.
3. Połóż na próbce kawałek taśmy izolacyjnej o znanym, wysokim poziomie emisyjności.
4. Podgrzej próbkę do temperatury wyższej o co najmniej 20 K od temperatury pokojowej. Podgrzewanie musi być w miarę równomierne.
5. Uchwyć ostrość i automatycznie dostrój kamerę, po czym zatrzymaj obraz (stopklatka).
6. Dostosuj parametry *Poziom* i *Zakres*, aby uzyskać najlepszą jasność i kontrast obrazu.
7. Ustaw emisyjność na poziomie emisyjności taśmy (zazwyczaj 0,97).
8. Zmierz temperaturę taśmy, używając jednej z poniższych funkcji pomiarowych:
 - *Izoterma* (pozwala na określenie, do jakiej temperatury i jak równo została podgrzana próbka)
 - *Punkt* (prostszy)
 - *Prostokąt Śred.* (przydatny na powierzchniach o zmiennej emisyjności)
9. Zapisz temperaturę.
10. Przenieś funkcję pomiarową na powierzchnię próbki.
11. Zmieniaj ustawienie emisyjności, aż odczytasz taką samą temperaturę, jak przy poprzednim pomiarze.
12. Zapisz emisyjność.

Note

- Unikaj wymuszonej konwekcji
- Znajdź otoczenie stabilne termicznie, nie generujące odbić punktowych.
- Użyj nieprzezroczystej taśmy wysokiej jakości, charakteryzującej się wysoką, pewną emisyjnością.
- Ta metoda opiera się na założeniu, że temperatura taśmy i powierzchni próbki jest taka sama. W przeciwnym wypadku pomiar emisyjności będzie błędny.

12.3 Temperatura otoczenia (odbita temperatura pozorna)

Ten parametr służy do kompensacji promieniowania odbijanego przez obiekt. Prawidłowe ustawienie i kompensacja odbitej temperatury pozornej są istotne w przypadku niskiej emisyjności i stosunkowo dużej różnicy pomiędzy temperaturą obiektu a temperaturą odbitą.

12.4 Odległość

Odległość to dystans dzielący obiekt i czoło obiektywu kamery. Parametr ten służy do kompensacji wpływu następujących dwóch zjawisk:

- Pochłanianie promieniowania obiektu przez atmosferę pomiędzy obiektem a kamerą
- Wykrywanie przez kamerę promieniowania samej atmosfery

12.5 Wilgotność względna

Kamera może także kompensować zależność transmisji od wilgotności względnej atmosfery. W tym celu należy ustawić właściwą wartość wilgotności względnej. Dla małych odległości i normalnej wilgotności można pozostawić domyślną wartość wilgotności względnej wynoszącą 50%.

12.6 Inne parametry

Ponadto niektóre kamery i programy firmy FLIR Systems, przeznaczone do analizy umożliwiają kompensację wpływu następujących parametrów:

- Temperatura atmosferyczna — *t_f*. temperatura atmosfery między kamerą a obiektem
- Temperatura zewnętrznego układu optycznego — *t_f*. temperatura wszelkich obiektywów zewnętrznych lub okien znajdujących się przed kamerą
- Transmitancja zewnętrznego układu optycznego — *t_f*. przepuszczalność wszystkich obiektywów zewnętrznych lub okien znajdujących się przed kamerą

13.1 Wprowadzenie

Wzorcowanie kamery termicznej to warunek wstępny dla pomiaru temperatury. Wzorcowanie umożliwia ustalenie zależności między sygnałem wejściowym a fizyczną ilością, którą użytkownik chce zmierzyć. Pomimo jego powszechnego i częstego stosowania, termin „wzorcowanie” jest często nieprawidłowo rozumiany i używany. Zarówno lokalne i krajowe różnice, jak również problemy związane z przekładem, tworzą dalsze niejasności.

Niejasna terminologia może doprowadzić do problemów z komunikacją i błędnego tłumaczenia, co skutkuje niewłaściwymi pomiarami spowodowanymi nieprawidłowym zrozumieniem, a w najgorszym przypadku pozwami sądowymi.

13.2 Definicja — czym jest wzorcowanie?

Międzynarodowe Biuro Wag i Miar² definiuje *kalibrację*³ w następujący sposób:

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.

Wzorcowanie może mieć różne postacie: może to być zestawienie, funkcja wzorcowania, diagram wzorcowania⁴, krzywa wzorcowania⁵ lub tabela wzorcowania.

Zazwyczaj tylko pierwszy krok z tej definicji jest postrzegany i określany jako „wzorcowanie”. Jednakże nie jest to (zawsze) wystarczające.

Biorąc pod uwagę procedurę wzorcowania kamery termicznej, pierwszy krok pozwala ustalić związek między emitowanym promieniowaniem (wartością ilościową) a elektrycznym sygnałem wyjściowym (wskazaniem). Pierwszy krok procedury wzorcowania składa się z uzyskania spójnej (lub ujednoliconej) odpowiedzi, gdy kamera jest umieszczona przed rozszerzonym źródłem promieniowania.

Ponieważ znamy temperaturę źródła odniesienia emitującego promieniowanie uzyskany sygnał wyjściowy (wskazanie) można w drugim kroku powiązać z temperaturą źródła odniesienia (wynik pomiaru). Drugi krok obejmuje pomiar wahań i kompensację.

Precyzując, wzorcowanie kamery termicznej nie jest ściśle wyrażana poprzez wartość temperatury. Kamery termiczne są czułe na promieniowanie podczerwone: w związku z tym w pierwszej kolejności uzyskiwana jest zgodność promieniowania, a następnie ustalana jest zależność między promieniowaniem a temperaturą. W przypadku kamer z bolometrem używanych przez klientów z innej branży niż naukowa promieniowanie nie jest określone — zapewniany jest tylko odczyt temperatury.

13.3 Wzorcowanie kamery w firmie FLIR Systems

Bez wzorcowania, kamera termowizyjna nie jest w stanie dokonać pomiaru radiancji lub temperatury. W firmie FLIR Systems wzorcowanie kamer wyposażonych w mikrobolometr niechłodzony z możliwością pomiaru jest przeprowadzana na etapie produkcji i serwisowania. Chłodzone kamery mające detektory fotonowe są często wzorcowane przez użytkownika przy użyciu specjalnego oprogramowania. Teoretycznie dzięki tego typu

2. <http://www.bipm.org/en/about-us/> [dostęp 2017-01-31.]

3. <http://jcg.m.bipm.org/vim/en/2.39.html> [dostęp 2017-01-31.]

4. <http://jcg.m.bipm.org/vim/en/4.30.html> [Pobrano 2017-01-31]

5. <http://jcg.m.bipm.org/vim/en/4.31.html> [Pobrano 2017-01-31]

oprogramowaniu powszechnie używane niechłodzone kamery termiczne mogłyby również być wzorcowane przez użytkownika. Niemniej jednak oprogramowanie to jest nieodpowiednie do sporządzania raportów i większość użytkowników go nie posiada. Urządzenia niepomiarywe służące jedynie do obrazowania nie wymagają wzorcowania temperatury. Czasami jest to odzwierciedlone w terminologii kamery, zwłaszcza kiedy porównujemy kamery termowizyjne czy kamery termiczne z kamerami termograficznymi, które są urządzeniami pomiarowymi.

Informacje o wzorcowaniu, niezależnie od rodzaju wzorcowania wykonywanego przez firmę FLIR Systems lub użytkownika, są przechowywane w krzywych wzorcowania, które są wyrażane przez funkcje matematyczne. Gdy intensywność radiancji w zakresie temperatury i odległości między obiektem a kamerą zmienia się, generowane są różne krzywe dla poszczególnych zakresów temperatur i wymiennych obiektów.

13.4 Różnice między wzorcowaniem wykonywaną przez użytkownika a wzorcowaniem wykonywaną bezpośrednio przez firmę FLIR Systems

Po pierwsze, źródła odniesienia, które wykorzystuje firma FLIR Systems są wzorcowane. Oznacza to, że w każdej placówce firmy FLIR Systems wykonującej wzorcowanie źródła są kontrolowane przez niezależny organ krajowy. Certyfikat wzorcowania kamery jest tego potwierdzeniem. Jest to dowód nie tylko na wykonanie wzorcowania przez firmę FLIR Systems, lecz również potwierdzenie, że została ona przeprowadzona za pomocą wiarygodnych źródeł odniesienia. Niektórzy użytkownicy posiadają lub mają dostęp do akredytowanych źródeł odniesień, lecz stanowią oni niewielką grupę.

Po drugie, istnieje pewna różnica techniczna. W przypadku wykonywania wzorcowania przez użytkownika wynik jest często (choć nie zawsze) nieskompensowany pod względem wahań. Oznacza to, że wartości nie biorą pod uwagę możliwej modyfikacji sygnału wyjściowego kamery, gdy wewnętrzna temperatura kamery się zmienia. Skutkuje to większą niepewnością. Kompensacja wahań wykorzystuje dane pozyskane w klimatyzowanych komorach. Wszystkie kamery firmy FLIR Systems są skompensowane pod względem wahań w momencie pierwszej dostawy do klienta oraz w przypadku ponownego wzorcowania przez dział serwisu firmy FLIR Systems.

13.5 Wzorcowanie, weryfikacja i regulacja

Powszechnym zjawiskiem jest mylenie *wzorcowania* z *weryfikacją* lub *regulacją*. W rzeczywistości wzorcowanie jest wymogiem wstępnym do przeprowadzenia *weryfikacji*, która stanowi potwierdzenie, że określone warunki zostały spełnione. Weryfikacja gwarantuje obiektywny dowód, który potwierdza, że dany element spełnia określone wymogi. Aby uzyskać weryfikację, mierzone są temperatury (emitowana radiancja) wzorcowanych źródeł odniesienia są mierzone. Wyniki pomiaru, w tym odchylenie, są zapisywane w tabeli. Certyfikat weryfikacji potwierdza, że te wyniki pomiaru spełniają określone warunki. Czasami firmy lub organizacje oferują i wprowadzają na rynek ten certyfikat weryfikacji jako „certyfikat wzorcowania”.

Odpowiednią weryfikację — a w związku z tym również wzorcowanie i/lub ponowne wzorcowanie — można uzyskać wyłącznie poprzez przestrzeganie zatwierdzonego protokołu. Proces obejmuje znacznie szerszy zakres niż umieszczenie kamery naprzeciwko ciał czarnych i sprawdzenie, czy sygnał wyjściowy kamery (np. temperatura) odpowiada pierwotnej wartości w tabeli wzorcowania. Często zapomina się jednak o tym, że kamera nie jest czuła na temperaturę, lecz na promieniowanie. Ponadto kamera to system *obrazowania*, a nie tylko pojedynczy czujnik. Co za tym idzie, jeśli optyczna konfiguracja umożliwiająca kamerze „zbieranie” radiancji jest niewłaściwa lub niewyregulowana, „weryfikacja” (lub wzorcowanie albo ponowne wzorcowanie) są bezużyteczne.

Należy na przykład upewnić się, że odległość między ciałem czarnym a kamerą, jak również średnica wnęki ciała czarnego, zostały tak wybrane, aby zmniejszyć promieniowanie nieużyteczne i efekt rozmiaru źródła.

Podsumowując: zatwierdzony protokół musi być zgodny z prawami fizyki dla *radiancji*, a nie dla temperatury.

Wzorcowanie jest także wymogiem wstępnym dla *regulacji*, która stanowi zestaw czynności wykonywanych w systemie pomiarowym w taki sposób, aby zapewnić określone wskazania odpowiadające danym wartościom mierzonych wielkości zazwyczaj pozyskiwanym ze standardów pomiarowych. Uproszczając, regulacja to manipulacja, która gwarantuje wykonanie prawidłowego pomiaru przez urządzenia zgodnie z ich specyfikacją. W języku potocznym termin „wzorcowanie” jest często używany zamiast „regulacji” w przypadku urządzeń pomiarowych.

13.6 Korekcja niejednorodności

Gdy kamera termiczna wyświetla komunikat „Kalibrowanie...”, reguluje ona odchylenie względem każdego indywidualnego elementu detektora (piksela). W termografii zjawisko to jest nazywane „korekcją niejednorodności” (NUC). Jest to aktualizacja wyrównania (offset), a przyrost (gain) pozostaje niezmienny.

Europejska norma EN 16714-3, Non-destructive Testing—Thermographic Testing—Part 3: Terms and Definitions (Badania nieniszczące — Badania termograficzne — Część 3: Terminy i definicje), określa NUC jako „poprawki obrazu wprowadzane przez oprogramowanie kamery, które pozwalają zrekompenzować różnice czułości elementów czujnika, a także niedoskonałości optyczne i geometryczne”.

Podczas korekcji NUC (aktualizacja wyrównania) migawka (wewnętrzna flaga) jest umieszczona w ścieżce optycznej, a wszystkie elementy detektora są wystawione na taką samą ilość radiancji pochodzącej z migawki. Teoretycznie zatem wszystkie elementy detektora powinny dać taki sam sygnał. W rzeczywistości każdy indywidualny element tworzy własną odpowiedź, co powoduje, że sygnał wyjściowy nie jest jednorodny. To odchylenie od idealnego wyniku jest obliczane i wykorzystywane do matematycznego wykonania korekty obrazu, co zasadniczo jest korektą sygnału wyświetlanej radiancji. Niektóre kamery nie mają wewnętrznej flagi. W takim przypadku aktualizacji wyrównania należy dokonać ręcznie za pomocą specjalnego oprogramowania i zewnętrznego, ujednoliconego źródła radiancji.

Korekcja NUC jest na przykład przeprowadzana przy uruchamianiu, zmianie zakresu pomiaru lub zmianie temperatury środowiska pracy. Niektóre kamery pozwalają użytkownikowi na jej ręczne wyzwolenie. Jest to przydatne rozwiązanie do wykonywania kluczowego pomiaru z jak najmniej niejednorodnym obrazem.

13.7 Regulacja obrazu termicznego (regulacja termiczna)

Niektórzy ludzie używają terminu „kalibracja obrazu” w przypadku regulacji kontrastu i jasności termicznej w obrazie w celu podkreślenia określonych szczegółów na obrazie. Podczas tej czynności przedział temperatury jest ustawiany w taki sposób, aby wszystkie używane kolory pokazywały tylko (lub głównie) temperatury w danym obszarze. Właściwy termin dla tej manipulacji to „regulacja obrazu termicznego” lub „regulacja termiczna”, a w niektórych językach „optymalizacja obrazu termicznego”. Aby wykonać tę czynność, należy przejść do trybu ręcznego, w przeciwnym razie kamera automatycznie ustawi dolne i górne limity wyświetlanego przedziału temperatury na najchłodniejsze i najcieplejsze w polu widzenia.

Powstała w 1978 r. firma FLIR Systems zapisała się w historii jako pionier rozwoju systemów termowizyjnych. Jest światowym liderem w zakresie projektowania, wytwarzania i sprzedaży tych systemów, przeznaczonych do szeregu zastosowań w sektorze handlowym, przemysłowym i publicznym. Obecnie FLIR Systems łączy dorobek pięciu firm, które od 1958 r. osiągały znaczące sukcesy na rynku technologii termowizyjnych — szwedzkiej AGEMA Infrared Systems (dawniej AGA Infrared Systems), trzech amerykańskich Indigo Systems, FSI i Inframetrics oraz francuskiej Cedicp.

Od 2007 r. firma FLIR Systems nabyła kilka spółek o wiodącym na świecie doświadczeniu:

- NEOS (2019)
- Endeavor Robotics (2019)
- Aeryon Labs (2019)
- Seapilot (2018)
- Acyclica (2018)
- Prox Dynamics (2016)
- Point Grey Research (2016)
- DVTel (2015)
- DigitalOptics – branża mikrooptyczna (2013)
- MARSS (2013)
- Traficon (2012)
- Aerius Photonics (2011)
- TackTick Marine Digital Instruments (2011)
- ICx Technologies (2010)
- Raymarine (2010)
- Directed Perception (2009)
- OmniTech Partners (2009)
- Salvador Imaging (2009)
- Ifara Tecnologías (2008)
- Extech Instruments (2007)

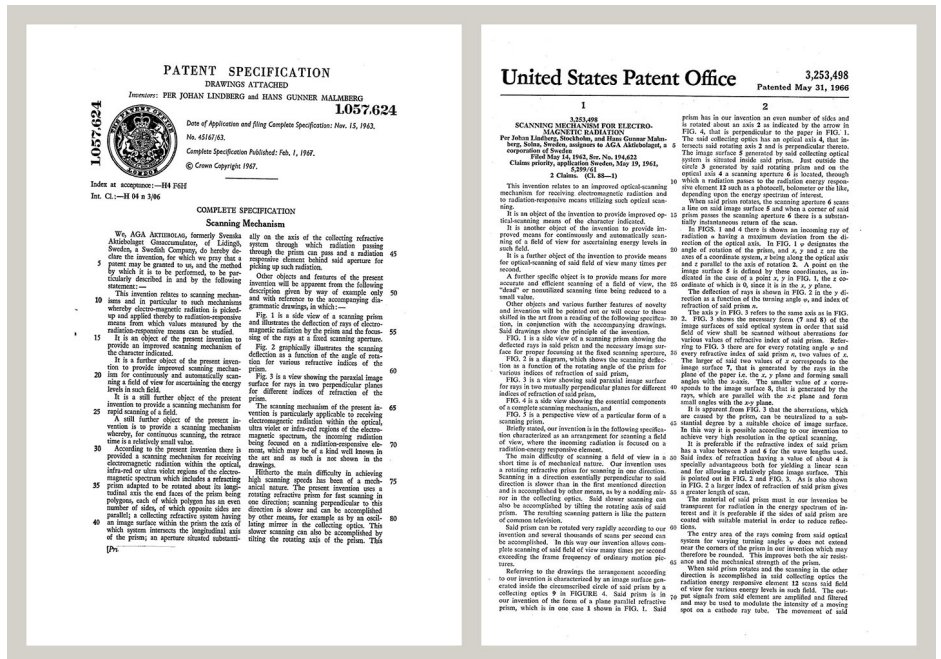


Figure 14.1 Dokumenty patentowe z wczesnych lat 60-tych

FLIR Systems ma trzy zakłady produkcyjne w Stanach Zjednoczonych (Portland, Boston, Santa Barbara) i jeden w Szwecji (Sztokholm), a od 2007 roku także w Tallinie w Estonii. Klienci na całym świecie są obsługiwani przez biura sprzedaży bezpośredniej w Belgii,

Brazylia, Chinach, Francji, Hongkongu, Japonii, Niemczech, Stanach Zjednoczonych, Szwecji, Wielkiej Brytanii i Włoszech, a także przez rozbudowaną sieć agentów i dystrybutorów.

FLIR Systems nadaje kierunek rozwojowi branży kamer termowizyjnych. Przewidujemy zapotrzebowanie rynku, bezustannie udoskonalając nasze dotychczasowe produkty i opracowując nowe. Firma ma na swoim koncie takie kamienie milowe w rozwoju i konstrukcji produktów, jak chociażby wprowadzenie na rynek pierwszych zasilanych akumulatorowo kamer przenośnych do inspekcji instalacji przemysłowych czy pierwszej niechłodzonej kamery termowizyjnej.



1969: Model Thermovision 661. Kamera ważyła około 25 kg, oscyloskop — 20 kg, a statyw — 15 kg. Operatorowi potrzebny był również agregat prądowórczy 220 V AC oraz 10-litrowy zbiornik z ciekłym azotem. Na lewo od oscyloskopu widoczny jest moduł Polaroid (6 kg).



2015: FLIR One — kamera do smartfonów iPhone i telefonów z systemem Android. Masa: 36 g

FLIR Systems wytwarza wszystkie istotne podzespoły mechaniczne i elektroniczne poszczególnych układów kamery. Od projektowania i produkcji detektorów, poprzez obiektywy i elektronikę układów, po testowanie końcowe i wzorcowanie — wszystkie etapy produkcji są realizowane i nadzorowane przez naszych inżynierów. Dogłębna wiedza i doświadczenie tych specjalistów gwarantują precyzję i niezawodność wszystkich istotnych podzespołów, które po zmontowaniu tworzą kamerę termowizyjną.

14.1 Nie tylko kamery termowizyjne

W firmie FLIR Systems zdajemy sobie sprawę, że nasza rola wykracza poza wytwarzanie najlepszych systemów kamer termowizyjnych. Postawiliśmy sobie za cel umożliwienie wszystkim użytkownikom naszych systemów kamer termowizyjnych zwiększenia wydajności pracy poprzez udostępnienie im najlepszego pakietu oprogramowania kamery. Sami opracowujemy oprogramowanie przeznaczone specjalnie na potrzeby takich dziedzin, jak konserwacja profilaktyczna, badania i rozwój oraz monitorowanie procesów. Większość programów jest dostępnych w wielu językach.

Dla wszystkich naszych kamer termowizyjnych oferujemy bogatą gamę akcesoriów pozwalających przystosować posiadany przez użytkownika sprzęt do najbardziej wymagających zastosowań termograficznych.

14.2 Dzielimy się naszą wiedzą

Chociaż nasze kamery są projektowane w taki sposób, aby były maksymalnie przyjazne dla użytkownika, w termografii nie wystarczy znajomość sposobu obsługi kamery. Dlatego też firma FLIR Systems założyła ośrodek szkoleń w zakresie termografii ITC (Infrared

Training Center), będący odrębną jednostką organizacyjną oferującą certyfikowane kursy szkoleniowe. Uczestnictwo w jednym z kursów ITC pozwala nabyć praktyczne umiejętności.

Personel ITC zapewnia pomoc w praktycznym wykorzystaniu teorii termografii w konkretnych zastosowaniach.

14.3 Obsługa klientów

FLIR Systems dysponuje ogólnosiwiatową siecią serwisową kamer. W przypadku jakiegokolwiek problemu z kamerą lokalne centra serwisowe, mające odpowiedni sprzęt i niezbędną wiedzę, usuną usterkę w jak najkrótszym czasie. Dzięki temu nie trzeba wysyłać kamery do innego, odległego miejsca na świecie oraz można uniknąć problemów komunikacyjnych, rozmawiając z osobą posługującą się Twoim językiem.



Website

<http://www.flir.com>

Customer support

<http://support.flir.com>

Copyright

© 2021, 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.: T559828
Release: AQ
Commit: 75718
Head: 75719
Language: pl-PL
Modified: 2021-04-15
Formatted: 2021-04-15