

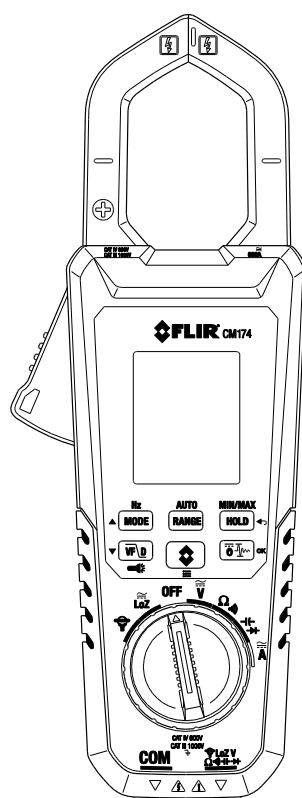


INSTRUKCJA OBSŁUGI

MIERNIK FLIR CM174

MIERNIK CĘGOWY Z FUNKCJĄ OBRAZOWANIA IGM™

MIERNIK CĘGOWY TRUE RMS 600 A AC/DC



Spis treści

1. ZASTRZEŻENIA	4
1.1 Copyright	4
1.2 Zapewnienie jakości	4
1.3 Dokumentacja	4
1.4 Likwidacja odpadów elektronicznych	4
2. BEZPIECZEŃSTWO STOSOWANIA	4
3. WPROWADZENIE	7
3.1 Kluczowe funkcje	7
4. OPIS MIERNIKA	8
4.1 Części miernika	8
4.2 Przełącznik funkcyjny	9
4.3 Przyciski funkcyjne	9
4.4 Symbole i wskaźniki na wyświetlaczu	10
4.5 Wyświetlacz obrazowania termicznego	12
4.6 Wyświetlacz miernika cęgowego	12
5. OBSŁUGA	13
5.1 Włączanie miernika	13
5.1.1 Automatyczne wyłączanie (Auto Power Off — APO)	13
5.2 Tryb automatycznego/ręcznego dobierania zakresu	13
5.3 Tryb ZAMRAŻANIA	13
5.4 Pomiary napięcia i prądu	14
5.4.1 Podstawowe pomiary napięcia	14
5.4.2 Pomiary napięcia „Lo Z”	14
5.4.3 Podstawowe pomiary prądu	15
5.4.4 Tryby poszerzonej funkcjonalności	15
5.5 Pomiary rezystancji	19
5.6 Test ciągłości	19
5.7 Pomiary pojemności	20
5.8 Test diody (tryb klasyczny)	21
5.9 Test diody (tryb inteligentny)	22
5.10 Termowizor IGM	22

5.10.1	Podstawy korzystania z termowizora	23
5.10.2	Menu programowania	25
5.10.3	Teoria dotycząca obrazowania i energii podczerwonej	28
5.10.4	Współczynniki emisyjności powszechnych materiałów	29
5.10.5	Korekcja niejednorodności	29
6.	KONSERWACJA	30
6.1	Czyszczenie i przechowywanie	30
6.2	Wymiana baterii	30
6.2.1	Utylizacja odpadów elektronicznych	30
7.	SPECYFIKACJE	31
7.1	Specyfikacje ogólne	31
7.2	Specyfikacje dotyczące termowizora IR	32
7.3	Specyfikacje elektryczne	33
8.	POMOC TECHNICZNA	36
9.	GWARANCJA	37

1. Zastrzeżenia

1.1 Copyright

© 2015-2017, FLIR Systems, Inc. Wszystkie prawa zastrzeżone na całym świecie. Żadna część oprogramowania, łącznie z kodem źródłowym nie może być, bez uprzedniej pisemnej zgody firmy FLIR Systems, reprodukowana, transmitowana, przepisywana lub tłumaczona na żaden język lub język programowania, w jakiegokolwiek formie i za pomocą jakichkolwiek środków: elektronicznych, magnetycznych, optycznych, ręcznie lub inaczej.

Zabronione jest, bez uprzedniej pisemnej zgody firmy FLIR Systems: kopiowanie, fotokopiowanie, reprodukowanie, tłumaczenie lub transmitowanie całości dokumentacji lub jej części, poprzez medium elektroniczne, lub w formie czytelnej dla maszyny.

Nazwy i oznaczenia na niniejszych produktach, są zastrzeżonymi znakami firmowymi lub markami firmy FLIR Systems i/lub firm podległych. Wszystkie inne marki firmowe, nazwy firmowe, tu wymieniane używane są tylko dla celów identyfikacji i są własnością ich odpowiednich właścicieli.

1.2 Zapewnienie jakości

System zarządzania jakością obowiązujący przy projektowaniu i produkcji został certyfikowany na podstawie normy ISO 9001.

Firma FLIR Systems wiąże się z polityką stałego rozwoju, dlatego zastrzegamy sobie prawo zmian i ulepszeń wszelkich produktów, bez uprzedniego zawiadomienia.

1.3 Dokumentacja

Aby uzyskać dostęp do najnowszych podręczników i zawiadomień proszę przejść do zakładki załadowania: <http://support.flir.com>. Rejestracja on line zajmuje tylko parę minut. W strefie załadowania można także znaleźć ostatnie wydania podręczników innych produktów jak również podręczniki naszych produktów historycznych i nie aktualnych.

1.4 Likwidacja odpadów elektronicznych



Podobnie jak dla większości produktów elektronicznych, ten sprzęt musi być likwidowany w sposób przyjazny dla środowiska i w zgodzie z istniejącymi przepisami dotyczącymi odpadów elektronicznych.

Dalsze szczegóły można uzyskać po skontaktowaniu się z przedstawicielami firmy FLIR Systems.

2. Bezpieczeństwo stosowania

Uwagi dotyczące bezpieczeństwa

- Przed przystąpieniem do obsługi urządzenia należy bezwzględnie przeczytać i zrozumieć, a następnie przestrzegać wszelkich instrukcji, ostrzeżeń, środków bezpieczeństwa, przestróg oraz uwag.
- Firma FLIR Systems zastrzega sobie prawo do przerwania produkcji modeli, części, akcesoriów oraz innych elementów oraz do wprowadzania zmian w specyfikacjach technicznych w dowolnym momencie i bez wcześniejszego powiadomienia.
- Wyjąć baterie, jeśli urządzenie nie będzie używane przez dłuższy okres czasu.



Komunikaty ostrzegawcze

- Z urządzenia mogą korzystać wyłącznie osoby, które mają odpowiednią wiedzę. Obowiązywać mogą oficjalne kwalifikacje i/lub krajowe ustawy dotyczące inspekcji elektrycznych. Nieprawidłowe stosowanie urządzenia może prowadzić do uszkodzeń, porażenia prądem, obrażeń ciała lub śmierci.
- Przed przystąpieniem do mierzenia przełącznik funkcyjny należy ustawić w prawidłowym położeniu. W przeciwnym razie może dojść do uszkodzenia urządzenia lub obrażeń ciała użytkownika.
- Nie zmieniać prądu ani rezystancji podczas pomiaru napięcia. W przeciwnym razie może dojść do uszkodzenia urządzenia lub obrażeń ciała użytkownika.
- Nie mierzyć prądu w obwodzie, którego napięcie przekracza 1000 V. W przeciwnym razie może dojść do uszkodzenia urządzenia lub obrażeń ciała użytkownika.
- Przed zmianą zakresu od obwodu należy odłączyć sondy testowe. W przeciwnym razie może dojść do uszkodzenia urządzenia lub obrażeń ciała użytkownika.
- Nie zmieniać baterii przed odłączeniem przewodów testowych. W przeciwnym razie może dojść do uszkodzenia urządzenia lub obrażeń ciała użytkownika.
- Nie używać urządzenia, jeśli przewody testowe i/lub samo urządzenie wykazują ślady uszkodzeń. W przeciwnym razie może dojść do obrażeń ciała użytkownika.
- Podczas dokonywania pomiarów należy zachować szczególną ostrożność w przypadku napięć wyższych niż 25 VAC RMS lub 35 VDC. Przy wymienionych napięciach istnieje ryzyko porażenia prądem. W przeciwnym razie może dojść do obrażeń ciała użytkownika.
- Nie przeprowadzać testu diody, rezystancji lub ciągłości przed odłączeniem zasilania od kondensatora oraz innych badanych urządzeń. W przeciwnym razie może dojść do obrażeń ciała użytkownika.
- Nie pozwalać, aby dzieci dotykały urządzenia. Urządzenie zawiera niebezpieczne komponenty, takie jak małe części, które mogą zostać połknięte przez dzieci. Jeśli dziecko połknie część lub komponent, należy natychmiast poszukać pomocy medycznej. W przeciwnym razie może dojść do obrażeń ciała użytkownika.
- Nie pozwalać dzieciom bawić się bateriami i/lub materiałami opakowaniowymi. Mogą okazać się one niebezpieczne dla dzieci, które traktują je jak zabawki.
- Nie dotykać wyczerpanych lub uszkodzonych baterii bez rękawiczek. W przeciwnym razie może dojść do obrażeń ciała użytkownika.
- Nie powodować zwarcia baterii. W przeciwnym razie może dojść do uszkodzenia urządzenia lub obrażeń ciała użytkownika.
- Nie wrzucać baterii do ognia. W przeciwnym razie może dojść do obrażeń ciała użytkownika.

Przestrogi

Nie stosować urządzenia do działań, do których nie jest przeznaczone. W przeciwnym razie może dojść do uszkodzenia elementów ochronnych.

	Symbol ten, pojawiający się samodzielnie lub w sąsiedztwie innego symbolu, wskazuje, że użytkownik musi odnieść się do instrukcji obsługi w celu uzyskania dalszych informacji.
	Symbol ten, pojawiający się samodzielnie lub w sąsiedztwie innego symbolu, wskazuje, że w normalnych warunkach użycia obecne mogą być napięcia niebezpieczne dla życia.
	Podwójna izolacja.



IEC 60825-1 wersja 2 (2007)

UWAGA: stosowanie środków kontrolnych, regulowanie i przeprowadzanie procedur innych niż opisane w niniejszej instrukcji może doprowadzić do niebezpiecznego narażenia na promieniowanie.

Atesty agencji



3. Wprowadzenie

Dziękujemy za zakup miernika cęgowego FLIR CM174. Urządzenie CM174 to miernik cęgowy True RMS 600 A AC/DC z radiometrycznym systemem obrazowania termicznego Lepton, zintegrowanym trybem VFD, funkcją wychwytywania sygnału prądu rozruchowego oraz trybem Lo Z, który służy do eliminowania napięcia szczytkowego. Urządzenie to jest dostarczane w postaci w pełni przetestowanej oraz skalibrowanej. Odpowiednio stosowane zapewni lata niezawodnej pracy.

3.1 Kluczowe funkcje

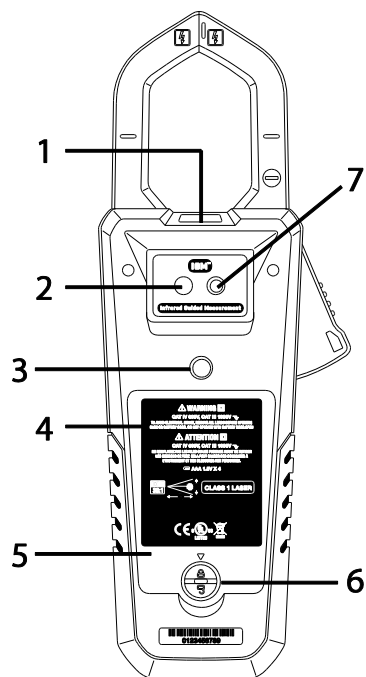
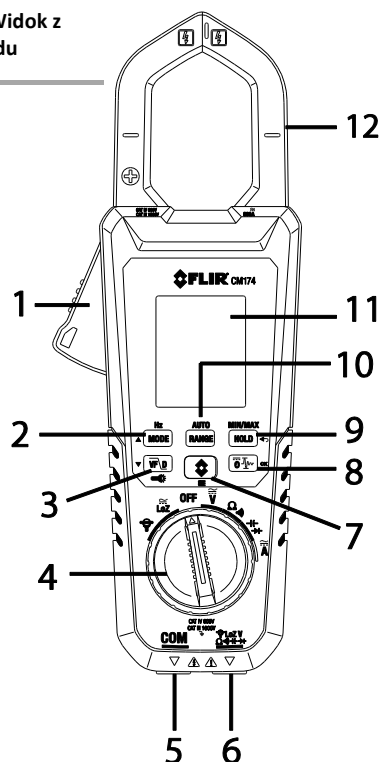
- Kolorowy wyświetlacz TFT z licznikiem 6000
- System obrazowania termicznego IGM™ (pomiaru wspomaganego podczerwienią)
- Lampka do oświetlania miejsca pracy
- Zdolność do automatycznego dopasowywania zakresu RMS AC/DC 600 A
- Zdolność do automatycznego dopasowywania zakresu RMS AC/DC 1000 V
- Szerokość pasma częstotliwości AC (45–400 Hz)
- Częstotliwość pomiarowa do 60 KHz
- Wejście adaptera cęgowego Flex dla adapterów cęgowych FLIR TA72_TA74
- Pomiar rezystancji i ciągłości
- Pomiar pojemności i diody
- Zamrażanie danych (HOLD)
- Prąd rozruchowy
- Funkcja zerowania DCA
- Tryb niskiej impedancji Low Z
- Zapamiętywanie maksymalnej/minimalnej wartości
- Zintegrowany tryb VFD (filtr przepuszczający niskie częstotliwości)
- Automatyczne wyłączenie (funkcję można wyłączyć lub ustawić na 1, 2, 5 lub 10 minut)
- Rozwarcie szczęki 35 mm (1,38")
- Mechanizm pokrywki komory na baterie umożliwiający łatwy dostęp
- Ocena kategorii bezpieczeństwa: CAT IV-600 V, CAT III-1000 V

4. Opis miernika

4.1 Części miernika

1. Spust otwierający szczękę
2. Przycisk MODE/HZ i przycisk ze strzałką w górę
3. Przycisk VFD/ światła roboczego/ strzałki w dół
4. Przełącznik funkcyjny
5. Gniazdo wejściowe sondy COM; ujemne (-)
6. Gniazdo wejściowe sondy; dodatnie (+)
7. Przycisk trybu obrazowania termicznego IGM
8. Przycisk DCA/ zerowania/ rozruchu/ OK
9. Przycisk MIN/MAX i HOLD
10. Przycisk AUTO/RANGE
11. Kolorowy wyświetlacz TFT
12. Szczeka cęgów

Rys. 4-1 Widok z przodu



1. Lampka do oświetlania miejsca pracy
2. Soczewka obrazowania termicznego
3. Element do mocowania statywu
4. Tekst ostrzeżenia i informacje
5. Komora na baterie
6. Zamknięcie komory na baterie
7. Soczewka wskaźnika laserowego

Rys. 4-2 Widok z tyłu

4.2 Przełącznik funkcyjny

	Ustawić przełącznik w tym położeniu podczas podłączania adaptera zaciskowego FLIR Flex.
	Ustawić przełącznik w tym położeniu, aby mierzyć w trybie niskiej impedancji.
OFF	Ustawić przełącznik w tym położeniu, aby WYŁĄCZYĆ miernik (tryb oszczędzania mocy).
	Ustawić przełącznik w tym położeniu, aby zmierzyć napięcie AC/DC przez wejścia sondy.
	Miernik może mierzyć rezystancję i ciągłość poprzez wejścia sondy. Rodzaj pomiaru należy wybrać za pomocą przycisku MODE.
	Miernik może mierzyć pojemność i diodę poprzez wejścia sondy. Rodzaj pomiaru należy wybrać za pomocą przycisku MODE.
	Ampery AC/DC. Miernik mierzy prąd poprzez szczęki cęgów.

4.3 Przyciski funkcyjne

	Wybieranie opcji AC lub DC w trybie napięcia/prądu. Wybieranie testu diody lub pojemności; ciągłości lub rezystancji. Wybieranie Hz w trybie napięcia lub prądu AC oraz w trybie FLEX. Użyć „strzałki w górę” w menu.
	Wybieranie trybu automatycznego lub ręcznego dobierania zakresu, patrz część 5.2 <i>Tryb automatycznego lub ręcznego dobierania zakresu</i> . W trybie ręcznym służy do zmiany zakresu (skali). Aby wyjść z trybu ręcznego i wrócić do zakresu automatycznego, należy nacisnąć i przytrzymać przycisk przez > 2 sekundy.
	Przełączanie między trybem normalnym i trybem zamrażania danych, patrz część 5.3 <i>Tryb zamrażania</i> . Nacisnąć i przytrzymać przez > 2 sekundy, aby włączyć/wyłączyć tryb MIN/MAX. Służy również, jako przycisk WRÓĆ/WSTECZ w obrębie menu.
	Nacisnąć, aby włączyć/wyłączyć tryb VFD. Nacisnąć i przytrzymać przez > 2 sekundy, aby WŁ./WYŁ. lampkę roboczą. Użyć „strzałki w dół” w menu.
	Nacisnąć, aby włączyć lub wyłączyć tryb obrazowania termicznego IGM. Nacisnąć i przytrzymać przez > 2 sekundy, aby wejść do menu programowania.

	W trybie DCA służy do zerowania ekranu. W trybie ACA służy do włączania lub wyłączania trybu prądu rozruchowego. Używać do potwierdzania (OK) opcji menu.
---	---

4.4 Symbole i wskaźniki na wyświetlaczu

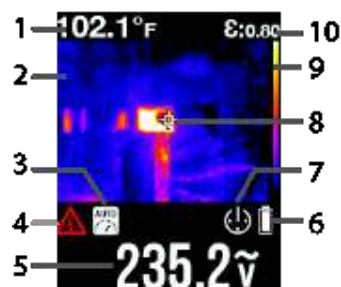
	Wskazuje, że miernik wyświetla maksymalne wartości odczytu.
	Wskazuje, że miernik wyświetla minimalne wartości odczytu.
	Wskazuje, że miernik działa w trybie automatycznego dobierania zakresu.
	Wskazuje, że miernik działa w trybie zamrażania.
	Wskazuje stan napięcia baterii.
	Wskazuje, że włączono funkcję automatycznego wyłączania.
	Wskazuje, że mierzone napięcie jest wyższe niż 30 V DC lub AC RMS.
	Wskazuje, że miernik mierzy prąd lub napięcie AC.
	Wskazuje, że miernik mierzy prąd lub napięcie DC.
	Wskazuje, że włączono funkcję ciągłości.
	Wskazuje, że włączono funkcję testowania diody.
Ω	Symbol om; jednostka pomiaru rezystancji i ciągłości.
A	Jednostka pomiaru prądu (ampery).
V	Wolty; jednostka pomiaru napięcia.
F	Farady; jednostka pomiaru pojemności.
Hz	Herce; jednostka pomiaru częstotliwości.
k	10^3 (kilo)
m	10^{-3} (mili)
μ	10^{-6} (mikro)

	Ikona trybu VFD
	Symbol trybu zerowania DC.
	Symbol trybu prądu rozruchowego.
	Symbol adaptera cęgowego FLEX (FLIR TA72_TA74).
100 mV/A	Symbol adaptera cęgowego 100 mV/A
LoZ	Symbol trybu Lo Z
ϵ	Emisyjność
	Wykres słupkowy
OL	Ostrzeżenie informujące, że wartość znajduje się poza zakresem

4.5 Wyświetlacz obrazowania termicznego

Nacisnąć przycisk IGM, aby otworzyć termowizor. W Części 5.9 można znaleźć szczegółowe instrukcje dotyczące funkcji termowizora IR. Przykładowy ekran termowizora miernika cęgowego oraz pojawiające się na nim dane przedstawiono na rysunku 4-3.

1. Odczyt temperatury
2. Obrazowanie termiczne
3. Ikona trybu automatycznego dobierania zakresu
4. Alarm wysokiego napięcia
5. Odczyt napięcia
6. Stan baterii
7. Aktywna funkcja automatycznego wyłączania
8. Krzyżyk celowniczy
9. Skala palety barw
10. Ustawienie emisyjności

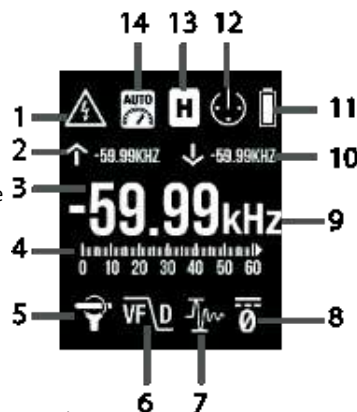


Rys. 4-3 Obraz uzyskany dzięki obrazowaniu termicznemu IR

*Podczas stabilizowania odczytu w obszarze wyświetlania temperatury widoczne są kreski.

4.6 Wyświetlacz miernika cęgowego

1. Alarm wysokiego napięcia
2. Odczyt MAX
3. Pomiar wyrażony cyframi
4. Pomiar wyrażony wykresem kreskowym
5. Symbol adaptera cęgowego
6. Symbol filtra przepuszczającego tylko niskie częstotliwości (tryb VFD)
7. Tryb prądu rozruchowego
8. Symbol trybu zerowania DCA
9. Jednostka pomiarowa
10. Odczyt MIN
11. Stan baterii
12. Automatyczne wyłączanie (Auto Power Off — APO)
13. Symbol zamrażania danych
14. Ikona trybu automatycznego dobierania zakresu



Rys. 4-4 Wyświetlacz miernika cęgowego

5. Obsługa

Uwaga: Przed przystąpieniem do obsługi urządzenia należy bezwzględnie przeczytać i zrozumieć, a następnie przestrzegać wszelkich instrukcji, ostrzeżeń, środków bezpieczeństwa, ostrzeżeń oraz uwag.

Uwaga: Jeśli miernik nie jest używany, przełącznik funkcji należy ustawić w położeniu **OFF**.

Uwaga: Podłączając przewody sondy do urządzenia, które w danym momencie jest badane, przewód ujemny należy podłączyć przed przewodem dodatnim. Odłączając przewody sondy, należy najpierw odłączyć przewód dodatni, a dopiero później ujemny.

5.1 Włączanie miernika

1. Aby włączyć miernik, należy ustawić przełącznik funkcyjny w dowolnym położeniu.
2. Jeśli wskaźnik poziomu baterii  wskazuje, że napięcie baterii jest niskie lub jeśli miernik się nie włącza, należy wymienić baterie. Patrz część 6.2 *Wymiana baterii*.

5.1.1 Automatyczne wyłączenie (Auto Power Off — APO)

Miernik przechodzi w stan uśpienia po 10 minutach bezczynności. Przed wyłączeniem się miernik wyda trzy sygnały dźwiękowe. Należy nacisnąć dowolny przycisk lub przekręcić przełącznik funkcyjny, aby zapobiec wyłączeniu się miernika. Czas automatycznego wyłączenia zostanie wtedy zresetowany. Funkcję APO można wyłączyć (lub zmienić ustawienie minutnika) w menu programowania (należy zapoznać się z Częścią 5.10.2 Menu programowania). Symbol APO  pojawia się, gdy funkcja APO jest włączona.

5.2 Tryb automatycznego/ręcznego dobierania zakresu

W trybie automatycznego regulowania zakresu miernik automatycznie wybiera najodpowiedniejszą skalę pomiarową. W trybie manualnym można ręcznie ustawić żądany zakres (skalę).

Automatyczne dobieranie zakresu jest ustawieniem domyślnym. Po wybraniu funkcji za pomocą przełącznika funkcji urządzenie włącza się w trybie automatycznego dobierania zakresu i pojawia się wskaźnik .

Aby przejść do trybu ręcznego dobierania zakresu, należy nacisnąć przycisk **RANGE**. Aby zmienić zakres, należy raz po raz naciskać przycisk **RANGE**, aż pojawi się żądany zakres.

Aby wyjść z trybu ręcznego i wrócić do trybu automatycznego dobierania zakresu, należy nacisnąć i przytrzymać przycisk **RANGE**, aż pojawi się wskaźnik .

5.3 Tryb ZAMRAŻANIA

1. W trybie zamrażania, wyświetlacz zatrzymuje się na ostatnim pomiarze i przez cały czas wyświetla jego wartość.
2. Za pomocą przycisku **HOLD** można przełączać między trybem normalnym i trybem zamrażania. W trybie zamrażania widoczny jest wskaźnik .

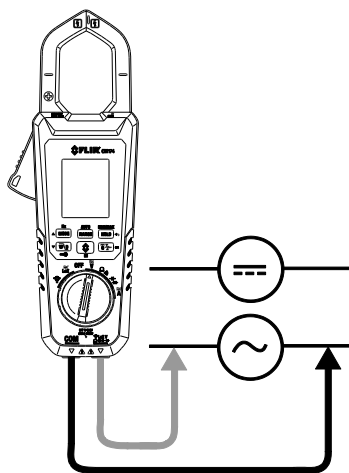
5.4 Pomiary napięcia i prądu

Uwaga: Jeśli mierzone napięcie jest wyższe niż 30 V DC lub AC RMS, na ekranie wyświetli się znak



5.4.1 Podstawowe pomiary napięcia

1. Ustawić przełącznik funkcyjny w położeniu **V**.
2. Aby ręcznie ustawić opcję AC lub DC, należy nacisnąć przycisk **MODE**.
3. Aby ręcznie ustawić zakres pomiarowy (skalę), należy raz po raz naciskać przycisk **RANGE**. Należy zapoznać się z częścią 5.2 Tryb automatycznego/ręcznego dobierania zakresu.
4. Umieścić czarny przewód sondy w ujemnym zacisku COM oraz czerwony przewód sondy w zacisku dodatnim V.
5. Przewody sondy należy podłączyć równolegle do badanej części.
6. Odczytać wartość pomiaru na wyświetlaczu.



Rysunek 5.1 Pomiary napięcia

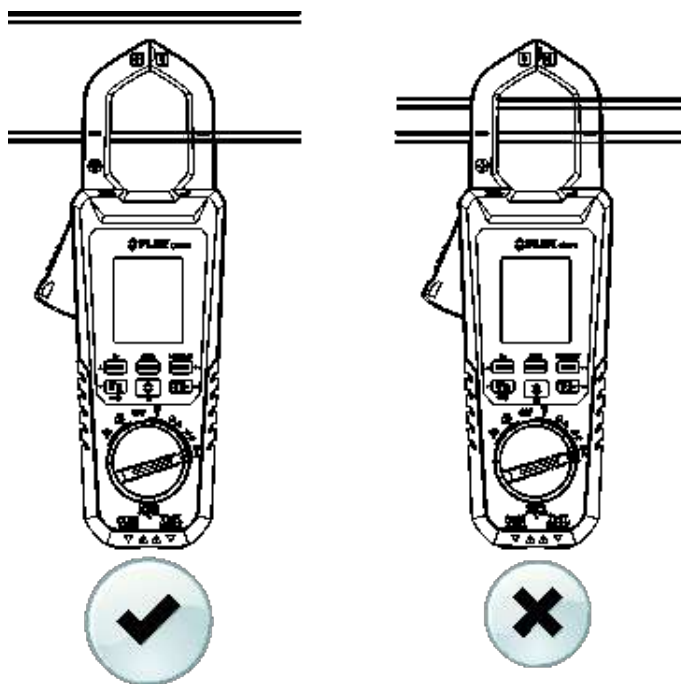
5.4.2 Pomiary napięcia „Lo Z”

Gdy przełącznik funkcji znajduje się w położeniu **LoZ**, miernik włącza obwód o niskiej impedancji, który eliminuje napięcia resztkowe. Wartość niskiej impedancji to około 2,5 kΩ. Aby zmierzyć napięcie w trybie Lo Z, należy wybrać funkcję **LoZ** za pomocą przełącznika funkcji i postępować zgodnie z instrukcjami obsługi dotyczącymi pomiaru napięcia, opisanymi w poprzedniej części.

5.4.3 Podstawowe pomiary prądu

 **OSTRZEŻENIE** Nie mierzyć prądu w obwodach, w których napięcie przekracza 1000 V. W przeciwnym razie może dojść do uszkodzenia urządzenia lub obrażeń ciała użytkownika.

Mierząc prąd za pomocą cęgów, w szczękach należy zamknąć tylko jeden przewód — patrz Rysunek 5.2.



Rysunek 5.2 Prawidłowa i nieprawidłowa konfiguracja

1. Upewnić się, że przewody sondy są odłączone od miernika.
2. Ustawić przełącznik funkcyjny w położeniu **A**.
3. Aby ręcznie ustawić opcję AC lub DC, należy użyć przycisku **MODE**.
4. Aby ręcznie ustawić zakres pomiarowy (skalę), należy raz po raz naciskać przycisk **RANGE**. Należy zapoznać się z częścią 5.2 *Tryb automatycznego/ręcznego dobierania zakresu*.
5. Nacisnąć spust otwierający szczęki cęgów. Całkowicie włożyć jeden przewód — patrz Rysunek 5.2. Aby uzyskać optymalne wyniki, przewód w szczękach należy wypośrodkować.
6. Odczytać wartość prądu na wyświetlaczu.

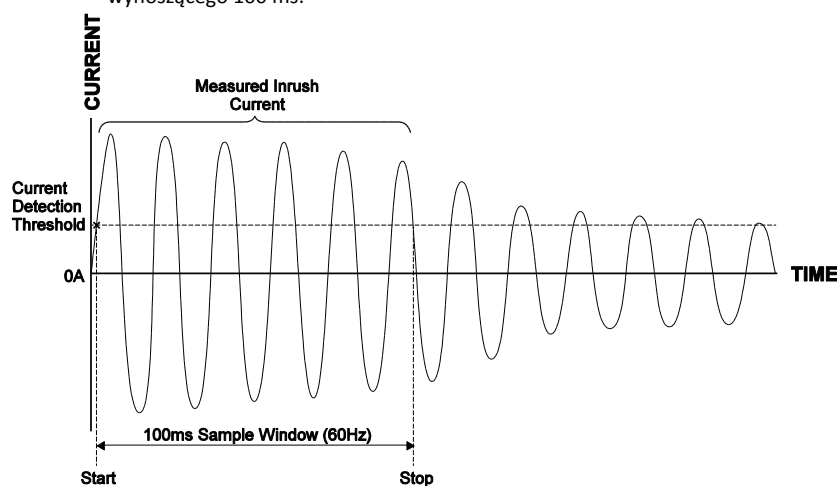
5.4.4 Tryby poszerzonej funkcjonalności

Poza pomiarami podstawowymi miernik CM174 umożliwia również korzystanie z licznych funkcji uzupełniających. Szczegóły można znaleźć w poniższych częściach.

5.4.4.1 Tryb prądu rozruchowego

W trybie prądu rozruchowego miernik wyświetla wartość odczytu prądu AC RMS przez pierwsze 100 ms po osiągnięciu punktu wyzwalającego (granica wykrywalności dla prądu); patrz poniższy Rys. 5.3. Granica wykrywalności dla prądu wynosi 0,5 A dla zakresu 60,00 A oraz 5,0 A dla zakresu 600,0 A. Tryb prądu rozruchowego dostępny jest przy pomiarach prądu AC.

1. Podłączyć miernik do niezasilanego obwodu, który ma zostać zbadany.
2. Ustawić miernik w położeniu **A**.
3. Nacisnąć przycisk prądu rozruchowego , aby włączyć tryb prądu rozruchowego. Symbol trybu prądu rozruchowego pojawi się na wyświetlaczu LCD.
4. Włączyć zasilanie badanego obwodu.
5. Po osiągnięciu wartości progowej miernik wyświetli odczyt RMS dla czasu integracji wynoszącego 100 ms.



Rysunek 5.3 Prąd rozruchowy

5.4.4.2 Tryb zerowania DCA

Funkcja zerowania DCA usuwa wartości odsunięcia i polepsza dokładność pomiarów prądu DC.

1. Włączyć miernik w trybie pomiaru DCA. Upewnić się, że w szczękach cęgów nie znajduje się żaden przewód.
2. Nacisnąć przycisk zerowania DCA , aby włączyć tę funkcję. Na wyświetlaczu pojawi się zero.
3. Dokonać pomiaru prądu DC w sposób opisany w części Pomiary prądu.

5.4.4.3 Tryb częstotliwości

W trybie częstotliwości miernik mierzy i wyświetla częstotliwość. Tryb częstotliwości dostępny jest przy pomiarach prądu lub napięcia AC.

Ważna uwaga: Nie włączać trybu pomiaru częstotliwości, aż miernik będzie skonfigurowany i będzie mierzył sygnał napięcia lub prądu.

Nacisnąć i przytrzymać przycisk **Hz**, aby wybrać i włączyć tryb częstotliwości.

5.4.4.4 Tryb MIN/MAX

W trybie MIN/MAX miernik rejestruje i wyświetla odczyty najwyższej i najniższej wartości. Wartości te są aktualizowane wyłącznie wtedy, gdy wykryta zostanie większa/mniejsza wartość.

1. Nacisnąć i przytrzymać przycisk **MIN/MAX**, aby przejść do trybu MIN/MAX.
2. Na wyświetlaczu pojawi się strzałka w dół  a obok niej odczyt najniższej wartości zarejestrowanej od momentu naciśnięcia przycisku **MIN/MAX**.
3. Na wyświetlaczu pojawi się również strzałka w górę  a obok niej odczyt najwyższej wartości zarejestrowanej od momentu naciśnięcia przycisku **MIN/MAX**.
4. Na ekranie, w obszarze bieżącego odczytu, miernik w dalszym ciągu będzie wyświetlał wartość pomiaru w czasie rzeczywistym.
5. Nacisnąć i przytrzymać przycisk **MIN/MAX** przez 2 sekundy, aby wyjść z trybu MIN/MAX. Miernik powróci do zwykłego trybu pracy, a zapamiętane wartości MIN/MAX zostaną zresetowane.

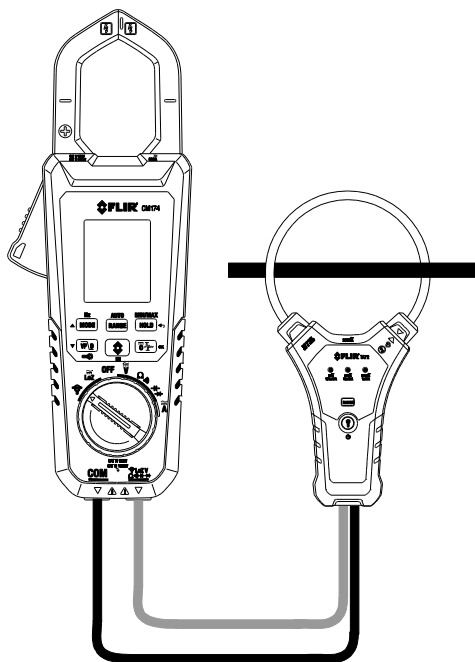
5.4.4.5 Tryb VFD (filtr przepuszczający tylko niskie częstotliwości)

Dzięki filtrowi przepuszczającemu tylko niskie częstotliwości, podczas pomiarów napięcia AC w trybie VFD eliminowane są szmerzy wysokiej częstotliwości. Tryb VFD opracowano z myślą o zastosowaniach takich, jak pomiary przemienników częstotliwości (VFD) i falowników. Nacisnąć przycisk VFD, aby włączyć lub wyłączyć tryb VFD. Ikona  będzie widoczna na wyświetlaczu, gdy włączony będzie ten tryb.

5.4.4.6 Stosowanie adaptera cęgowego Flex

Do miernika CM174 można podłączyć adapter cęgowy FLIR (modele TA72 i TA74), aby wyświetlać pomiary prądu przeprowadzane za pomocą adaptera cęgowego FLEX.

1. Obrócić pokrętkę funkcyjną do położenia .
2. Podłączyć adapter cęgowy Flex w pokazany sposób (patrz poniższy rysunek).
3. Ustawić zakres adaptera cęgowego Flex tak, aby był zgodny z zakresem urządzenia CM174. Dla wygody użytkownika miernik CM174 wyświetla na ekranie ustawienie zakresu (100 mv/A).
4. Korzystać z adaptera cęgowego Flex zgodnie z instrukcjami dołączonymi do urządzenia.
5. Odczytać na ekranie wartość prądu zmierzonego przez adapter cęgowy Flex.

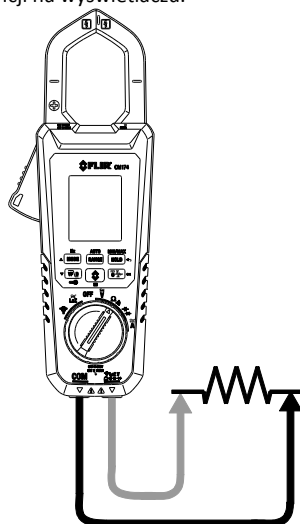


Rysunek 5.4 Podłączanie adaptera cęgowego FLIR Flex

5.5 Pomiary rezystancji

Ostrzeżenie: Nie przeprowadzać testu rezystancji przed odłączeniem zasilania od rezystorów oraz od innych badanych urządzeń. W przeciwnym razie może dojść do obrażeń ciała użytkownika.

1. Ustawić przełącznik funkcyjny w położeniu Ω .
2. Za pomocą przycisku **MODE** wybrać tryb rezystancji (symbol ciągłości ) powinien być wyłączony).
3. Umieścić czarny przewód sondy w ujemnym zacisku COM oraz czerwony przewód sondy w zacisku dodatnim Ω .
4. Przykładać końcówkę sondy wzdłuż obwodu lub badanej części.
5. Odczytać wartość rezystancji na wyświetlaczu.



Rysunek 5.5 Pomiary rezystancji i ciągłości

5.6 Test ciągłości

Ostrzeżenie: Nie przeprowadzać testu ciągłości przed odłączeniem zasilania od komponentu, układu oraz od innych badanych urządzeń. W przeciwnym razie może dojść do obrażeń ciała użytkownika.

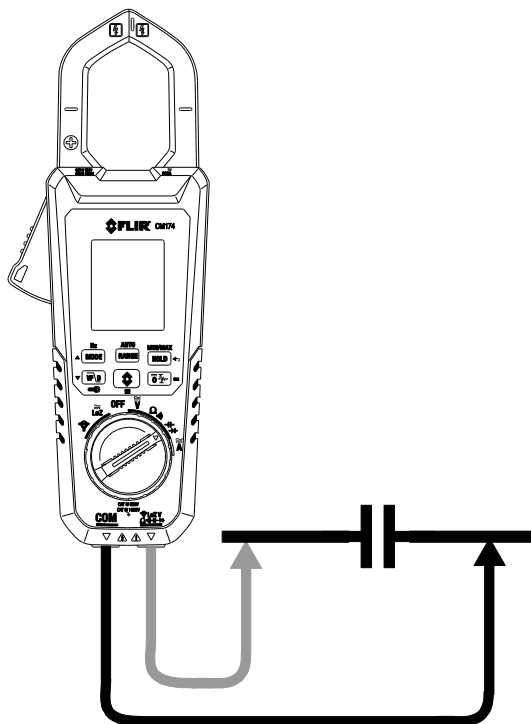
1. Ustawić przełącznik funkcyjny w położeniu .
2. Umieścić czarny przewód sondy w ujemnym zacisku COM oraz czerwony przewód sondy w zacisku dodatnim Ω . Przykład podłączenia pokazano na Rys. 5-5.
3. Przyciskiem **MODE** wybrać opcję pomiaru ciągłości. Pojawi się wskaźnik .
4. Przykładać końcówkę sondy wzdłuż obwodu lub badanej części.
5. Jeśli rezystancja jest niższa niż 30 Ω , miernik wyda sygnał dźwiękowy.

5.7 Pomiary kapacytancji

Ostrzeżenie: Nie przeprowadzać testu kapacytancji przed odłączeniem zasilania od kondensatora oraz od innych badanych urządzeń. W przeciwnym razie może dojść do obrażeń ciała użytkownika.

1. Ustawić przełącznik funkcyjny w położeniu $\square\square$.
2. Za pomocą przycisku **MODE** wybrać funkcję mierzenia kapacytancji (zaświeci się symbol kondensatora).
3. Umieścić czarny przewód sondy w ujemnym zacisku COM oraz czerwony przewód sondy w zacisku $\square\square$ dodatnim.
4. Przykładać końcówkę sondy wzdłuż badanej części.
5. Odczytać wartość pomiaru kapacytancji na wyświetlaczu.

Uwaga: W przypadku bardzo dużych wartości kapacytancji możliwe jest, że konieczne będzie odczekanie kilku sekund zanim pomiar się ustabilizuje i pojawi się ostateczna wartość.

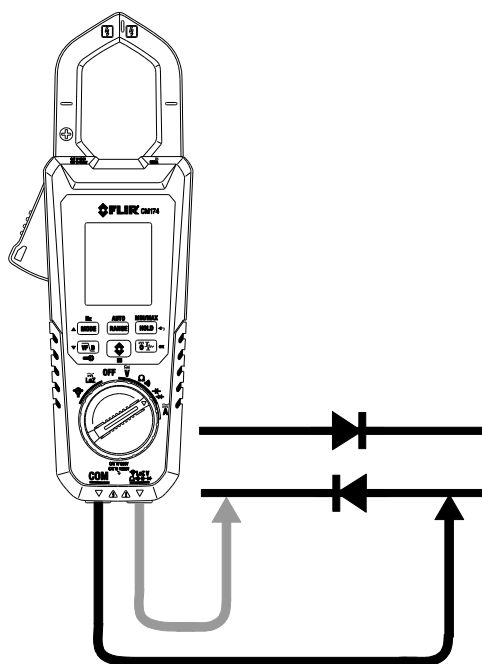


Rysunek 5.6 Pomiar kapacytancji

5.8 Test diody (tryb klasyczny)

Ostrzeżenie: Nie przeprowadzać testu diody przed odłączeniem zasilania od diody oraz od innych badanych urządzeń. W przeciwnym razie może dojść do obrażeń ciała użytkownika.

1. Jeśli jeszcze nie wybrano trybu, w menu programowania należy wybrać tryb testowy diody CLASSIC (patrz Część 5.10.2).
2. Ustawić przełącznik funkcyjny w położeniu diody .
3. Umieścić czarny przewód sondy w ujemnym zacisku COM oraz czerwony przewód sondy w zacisku dodatnim Ω .
4. Za pomocą przycisku **MODE** wybrać funkcję testu diody. Pojawi się wskaźnik diody .
5. Przykładać końcówkę sondy wzdłuż badanej diody lub złącza półprzewodnikowego.
6. W przypadku klasycznego trybu pomiaru diody: jeśli wartość odczytu będzie zawierać się w przedziale 0,40 i 0,80 V w jednym kierunku i wskaże OL (przeciążenie) w drugim kierunku, oznacza to, że komponent jest sprawny. Jeśli wynik pomiaru w obu kierunkach wyniesie 0 V (zwarłe) lub OL (otwarte), komponent nie działa prawidłowo.



Rysunek 5.7 Testowanie diody

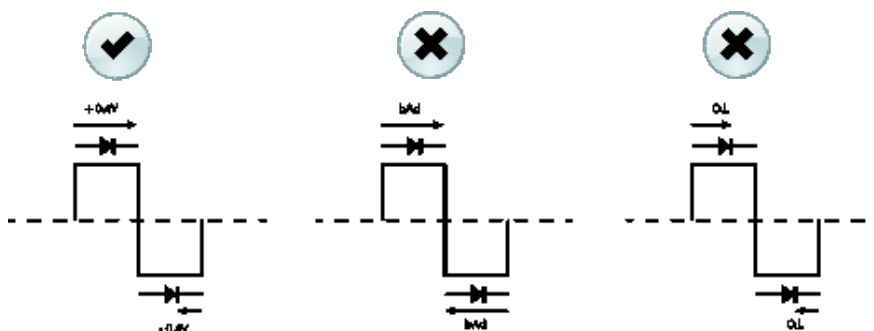
5.9 Test diody (tryb inteligentny)

Ostrzeżenie: Nie przeprowadzać testu diody przed odłączeniem zasilania od kondensatora oraz od innych badanych urządzeń. W przeciwnym razie może dojść do obrażeń ciała użytkownika.

1. Jeśli jeszcze nie wybrano trybu, w menu programowania należy wybrać tryb testowy diody SMART (patrz Część 5.10.2).
2. Ustawić przełącznik funkcyjny w położeniu diody .
3. Umieścić czarny przewód sondy w ujemnym zacisku COM oraz czerwony przewód sondy w zacisku dodatnim Ω .
4. Za pomocą przycisku **MODE** wybrać funkcję testu diody. Pojawi się wskaźnik diody .
5. Przykładać końcówkę sondy wzdłuż badanej diody lub złącza półprzewodnikowego.
6. Jeśli wartość odczytu zawiera się w przedziale $\pm 0,40$ i $+0,80$ V, komponent działa prawidłowo; wskaźniki **BAD** lub **O.L** wskazują na komponent wadliwy.

W trybie diody SMART miernik CM174 sprawdza diodę, wykorzystując zmienny sygnał testowy wysyłany przez diodę w dwóch kierunkach. Umożliwia to użytkownikowi sprawdzenie diody bez ręcznego odwracania biegunowości. Na ekranie miernika pojawi się wartość $\pm 0,4 \sim 0,7$ V w przypadku prawidłowo działającej diody, wskaźnik **BAD** w przypadku diody zwartej oraz **O.L**, jeśli dioda jest otwarta. Patrz poniższy Rys. 5.7:

Rysunek 5.7 Test diody w trybie SMART



5.10 Termowizor IGM

Ostrzeżenie: Nie kierować wiązki lasera na oczy, jako że przedłużone wystawienie na działanie lasera może prowadzić do urazów.

5.10.1 Podstawy korzystania z termowizora

Funkcja obrazowania termicznego służy do pomiaru temperatury powierzchni. Jest to możliwe dzięki wykrywaniu energii emitowanej przez badaną powierzchnię. Obraz termiczny badanego obszaru wyświetlany jest w taki sam sposób, jak w przypadku urządzeń przeznaczonych do termicznego obrazowania — różne kolory przedstawiają różne temperatury. W Części 5.10.3 szczegółowo opisano teorię dotyczącą obrazowania termicznego i energii podczerwieni. Wskaźnik laserowy i krzyżyk celowniczy ułatwiają wycelowanie w powierzchnię.

- **Nacisnąć przycisk IGM, aby włączyć termowizor.** Na

Rys. 5-8 widać miernik z paletą kolorów ustawioną na opcję IRON. Inne palety można wybrać w menu programowania.

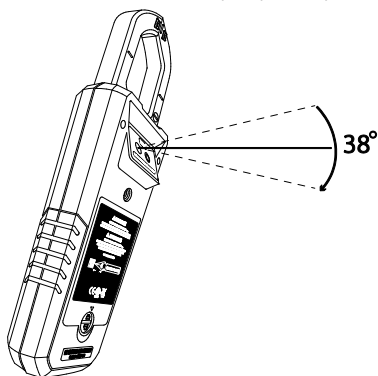
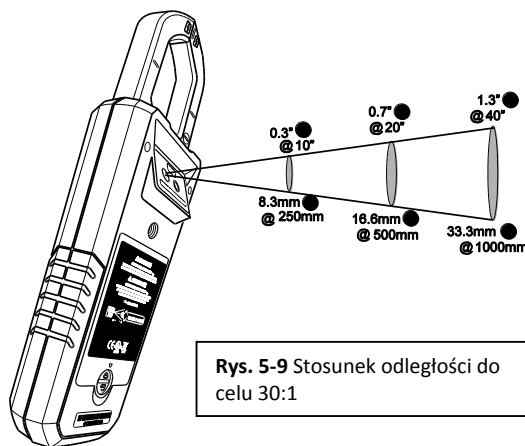
Rys. 5-8 Obraz uzyskany dzięki obrazowaniu termicznemu IR



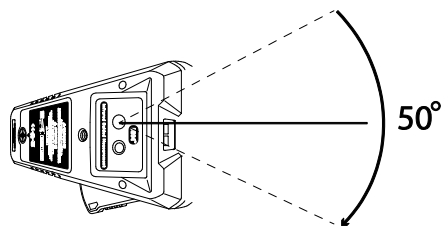
- **Pomiar temperatury** (1) widoczny w lewym górnym rogu wyświetlacza wskazuje temperaturę badanego miejsca. Należy pamiętać, że podczas stabilizowania odczytu temperatury przez około 30 sekund zamiast wyniku wyświetlane będą kreski. Aby precyzyjnie wycelować urządzenie, można skorzystać z lasera i krzyżyka celowniczego (8) — narzędzia te można niezależnie włączać i wyłączać w menu programowania.
- Aktualnie wybraną wartość **Emisyjności** (10) widać w górnym prawym rogu. Ustawienie emisyjności można zmienić w menu programowania. Tabelę emisyjności można znaleźć w dalszej części tego przewodnika. W tabeli tej znajduje się lista ustawień dla różnych tekstur powierzchni.
- **Skala termiczna** (9) pokazuje zakres kolorów dla obrazowania termicznego. Im jaśniejszy kolor, tym wyższa temperatura. Im kolor ciemniejszy, tym chłodniejsza temperatura.
- **Stosunek odległości do celu** termowizora wynosi 30:1, co oznacza, że miejsce pomiaru jest 30 razy mniejsze niż odległość miernika od tego miejsca (przy odległości równej 30" miernik „widzi” miejsce docelowe o wielkości 1"). Na Rys. 5-8 widoczne są przykłady.
Pole widzenia termowizora to 50 stopni w rzucie poziomym i 38,6 stopni w rzucie pionowym, patrz Rys. 5-9 (a) i (b).

Aby dostosować ustawienia termowizora, należy skorzystać z menu programowania w sposób opisany w Części 5.10.2. Podstawową obsługę opisano w poniższych punktach:

1. Ustawić przełącznik funkcyjny w dowolnym położeniu.
2. Nacisnąć przycisk **IGM** przez < 1 sekundę, aby włączyć termowizor. Skierować soczewkę termowizora (znajdującą się z tyłu miernika) na powierzchnię, która ma zostać zbadana.
3. W lewym górnym rogu wyświetlacza pojawi się odczyt pomiaru temperatury badanej powierzchni. W prawym górnym rogu widoczna będzie wartość aktualnie ustawionej emisyjności.
4. Aby wycelować termowizorem w powierzchnię, można wykorzystać wskaźnik laserowy oraz krzyżyk celowniczy. Narzędzia te można włączać i wyłączać w menu programowania.
5. W trybie obrazowania termicznego miernik działa normalnie i możliwe jest korzystanie ze wszystkich funkcji elektrycznych. Należy pamiętać, że w trybie obrazowania termicznego, funkcje elektryczne wyświetlają się w dolnej części wyświetlacza, pod obrazem termicznym (patrz Rys. 5-8).



Rys. 5-10 (a) Pole widzenia — widok z boku



Rys. 5-10 (b) Pole widzenia — widok z góry

5.10.2 Menu programowania

1. Aby przejść do menu programowania, należy ustawić przełącznik funkcyjny w dowolnym położeniu celem włączenia miernika, a następnie nacisnąć i przytrzymać przycisk IGM przez > 3 sekundy. Powinno pojawić się menu podobne do tego, które przedstawiono na Rys. 5-11.

Rysunek 5.11 Przykładowe menu programowania



2. Symbole menu znajdują się po lewej stronie wyświetlacza a ich ustawienia po prawej. Za pomocą strzałek w górę i w dół można przewijać listę z parametrami.
3. Gdy dany parametr jest podświetlony, należy naciskać przycisk OK, aby przełączać ustawienie (jeśli jest to parametr z dwoma opcjami: WŁ./WYŁ. laser, jednostki temperatury C/F, WŁ./WYŁ. krzyżyk celowniczy, tryb diody SMART/CLASSIC). Przyciskiem OK można również otworzyć dany parametr w celu jego edycji (w przypadku parametrów z 3 lub większą liczbą opcji: paleta kolorów, emisyjność, APO). W kolejnych paragrafach opisano szczegóły poszczególnych opcji.
4. Po zakończeniu programowania nacisnąć krótko przycisk IGM, aby wyjść z trybu obrazowania termicznego.

Rysunek 5.12 Opis przykładowych symboli menu programowania

Symbol	Opis	Opcje
	Paleta kolorów	Tęcza, żelazo i skala szarości
	Emisyjność	Ustawienia początkowe: 0,30; 0,60; 0,80; 0,95 i ustawienie użytkownika
	Wskaźnik laserowy	WŁ. lub WYŁ.
	Jednostki temperatury	°C lub °F
	Krzyżyk celowniczy	WŁ. lub WYŁ.
	Tryby diody	Tryb CLASSIC lub SMART (klasyczny lub inteligentny)
	Automatyczne wyłączanie	WYŁ., 1, 2, 5 lub 10 minut
	Ekran pomocy	Dane kontaktowe i inne przydatne informacje
	Informacja	Wersja programowania układowego, data ostatniej kalibracji i dane lasera



Paleta kolorów

1. Nacisnąć i przytrzymać przycisk IGM, aby wejść w menu programowania.
2. Przewinąć menu do symbolu palety kolorów za pomocą przycisków strzałek.
3. Przyciskiem OK można przechodzić między trzema opcjami schematów kolorystycznych (tęcza, żelazo i skala szarości).
4. Po dokonaniu wyboru można kontynuować przewijanie menu strzałkami lub nacisnąć przycisk powrotny, aby wyjść z menu programowania.



Emisyjność

1. Nacisnąć i przytrzymać przycisk IGM, aby wejść w menu programowania.
2. Przewinąć menu do symbolu emisyjności za pomocą przycisków strzałek.
3. Otworzyć ekran emisyjności, naciskając przycisk OK.
4. Za pomocą strzałek można przełączać poszczególne ustawienia początkowe (0,30, 0,60, 0,80 i 0,95).
5. Nacisnąć przycisk OK, aby wybrać dane ustawienie (okrąg zmieni kolor na niebieski).
6. Aby skorzystać z trybu niestandardowego, należy nacisnąć przycisk OK, gdy podświetlony zostanie symbol trybu niestandardowego. Następnie za pomocą strzałek należy wybrać konkretne ustawienie emisyjności. Po ustawieniu żądanej wartości nacisnąć przycisk OK. Po prawej stronie wybranego ustawienia niestandardowego widoczna będzie niebieska kropka.
7. Tabela ze współczynnikami emisyjności popularnych materiałów znajduje się w Części 5.10.4.
8. Nacisnąć przycisk Wstecz, aby wrócić do menu programowania.



Wskaźnik laserowy

1. Nacisnąć i przytrzymać przycisk IGM, aby wejść w menu programowania.
2. Przewinąć menu do symbolu lasera za pomocą przycisków strzałek.
3. Za pomocą przycisku OK można włączać lub wyłączać laser.
4. Po ustawieniu żądanej opcji można kontynuować przewijanie menu strzałkami lub nacisnąć przycisk powrotny, aby wyjść z menu programowania.



Jednostki temperatury

1. Nacisnąć i przytrzymać przycisk IGM, aby wejść w menu programowania.
2. Przewinąć menu do symbolu jednostek temperatury za pomocą przycisków strzałek.
3. Za pomocą przycisku OK można przełączać jednostki C oraz F.
4. Po ustawieniu żądanej opcji można kontynuować przewijanie menu strzałkami lub nacisnąć przycisk powrotny, aby wyjść z menu programowania.



Krzyżyk celowniczy

1. Nacisnąć i przytrzymać przycisk IGM, aby wejść w menu programowania.
2. Przewinąć menu do symbolu krzyżyka celowniczego za pomocą przycisków strzałek.
3. Za pomocą przycisku OK można włączać lub wyłączać krzyżyk celowniczy.
4. Po ustawieniu żądanej opcji można kontynuować przewijanie menu strzałkami lub nacisnąć przycisk powrotny, aby wyjść z menu programowania.



Tryby diody

1. Nacisnąć i przytrzymać przycisk IGM, aby wejść w menu programowania.
2. Przewinąć menu do symbolu diody za pomocą przycisków strzałek.
3. Za pomocą przycisku OK można przełączać między trybami CLASSIC i SMART.
4. Po ustawieniu żądanej opcji można kontynuować przewijanie menu strzałkami lub nacisnąć przycisk powrotny, aby wyjść z menu programowania.



Funkcja automatycznego wyłączenia

1. Nacisnąć i przytrzymać przycisk IGM, aby wejść w menu programowania.
2. Przewinąć menu do symbolu APO za pomocą przycisków strzałek.
3. Otworzyć ekran APO, naciskając przycisk OK.
4. Za pomocą strzałek przełączać ustawienia początkowe (WYŁ., 1, 2, 5, 10 minut).
5. Nacisnąć przycisk OK, aby wybrać podświetlone ustawienie (okrąg zmieni kolor na niebieski).
6. Nacisnąć przycisk Wstecz, aby wrócić do menu programowania.



Ekran pomocy

1. Nacisnąć i przytrzymać przycisk IGM, aby wejść w menu programowania.
2. Przewinąć menu do symbolu pomocy (?) za pomocą przycisków strzałek.
3. Nacisnąć przycisk OK, aby wyświetlić dane kontaktowe i inne informacje.
4. Nacisnąć przycisk Wstecz, aby wrócić do menu programowania.



Ekran informacyjny

1. Nacisnąć i przytrzymać przycisk IGM, aby wejść w menu programowania.
2. Przewinąć menu do ikony informacji za pomocą przycisków strzałek.
3. Nacisnąć przycisk OK.
4. Wyświetli się wersja programowania układowego i ostatnia data kalibracji.
5. Nacisnąć przycisk Wstecz, aby wrócić do menu programowania.

5.10.3 Teoria dotycząca obrazowania i energii podczerwonej

Termowizor generuje obraz na podstawie różnic temperatur. Na obrazie termowizyjnym najbardziej gorący obiekt w otoczeniu ma kolor biały, a najzimniejszy — czarny. Wszystkie pozostałe obiekty przyjmują różne odcienie szarości, zawierające się w gamie między czernią i bielą.

Przyzwyczajenie się do obrazowania termowizyjnego może zająć trochę czasu. Zrozumienie podstawowych różnic między kamerami termowizyjnymi oraz kamerami działającymi w świetle dziennym umożliwi uzyskanie najbardziej wydajnego działania urządzenia CM174.

Jedną z różnic między kamerą termalną a kamerą do nagrywania w świetle dziennym jest źródło energii, która wykorzystywana jest do tworzenia obrazu. Aby możliwe było oglądanie obrazu za pomocą zwykłej kamery, dostępne musi być źródło widzialnego światła (coś gorącego, np. słońce lub lampy), które odbija się od obiektów znajdujących się w otoczeniu i trafia z powrotem do kamery. To samo dzieje się w przypadku ludzkiego wzroku — większość tego, co widzą ludzie to odbijana energia świetlna. Termowizor z kolei wykrywa energię, która jest bezpośrednio emitowana przez obiekty w otoczeniu.

Dlatego właśnie gorące przedmioty, takie jak części silników i rury wydechowe przybierają kolor biały, podczas gdy niebo, kałuże wody i inne zimne (lub chłodne) obiekty są ciemne. Otoczenia, w których znajdują się znajome obiekty, w miarę nabywanego doświadczenia będą coraz łatwiejsze do zinterpretowania.

Energia podczerwieni to jedna z części całkowitego zakresu promieniowania nazywanego widmem elektromagnetycznym. Widmo elektromagnetyczne obejmuje promieniowanie gamma, promienie rentgenowskie, ultrafiolet, światło, podczerwień, mikrofałe (radar) i fale radiowe. Różnice między nimi zależą od długości fal lub częstotliwości. Wszystkie wymienione formy promieniowania przemieszczają się z prędkością światła. Zakres promieniowania podczerwonego znajduje się między światłem widzialnym i falami radarowymi widma elektromagnetycznego.

Głównym źródłem promieniowania podczerwonego jest ciepło lub promieniowanie cieplne. Każdy obiekt, który ma temperaturę promieniuje w podczerwonej części widma elektromagnetycznego. Nawet przedmioty, które są bardzo zimne, takie jak kostki lodu, emitują energię podczerwieni. Jeśli obiekt nie jest dostatecznie ciepły, aby emitować światło widzialne, będzie wydelać większość swojej energii w formie energii podczerwieni. Na przykład, gorący węgiel może nie wydelać światła, ale emituje promieniowanie podczerwone, które odczuwamy jako ciepło. Im cieplejszy jest dany obiekt, tym więcej promieniowania podczerwonego emituje.

Urządzenia do obrazowania podczerwienią generują obraz niewidocznej dla ludzkiego oka podczerwieni lub promieniowania „ciepła”. W podczerwieni nie ma żadnych kolorów ani „odcieni” szarości, ale jedynie różna intensywność wypromieniowanej energii. Kamera termowizyjna przekształca tę energię w obraz, który możemy zobaczyć.

Centrum szkolenia w zakresie podczerwieni zapewnia szkolenia (w tym szkolenie on-line) oraz certyfikaty dotyczące wszystkich aspektów termografii: <http://www.infraredtraining.com/>.

5.10.4 Współczynniki emisyjności powszechnych materiałów

Materiał	Emisyjność	Materiał	Emisyjność
Asfalt	0,90 do 0,98	Tkanina (czarna)	0,98
Beton	0,94	Skóra (ludzka)	0,98
Cement	0,96	Skóra	0,75 do 0,80
Piasek	0,90	Węgiel drzewny (proszek)	0,96
Gleba	0,92 do 0,96	Lakier	0,80 do 0,95
Woda	0,92 do 0,96	Lakier (mat)	0,97
Lód	0,96 do 0,98	Guma (czarna)	0,94
Śnieg	0,83	Plastik	0,85 do 0,95
Szkło	0,90 do 0,95	Drewno	0,90
Ceramika	0,90 do 0,94	Papier	0,70 do 0,94
Marmur	0,94	Tlenki chromu	0,81
Gips	0,80 do 0,90	Tlenki miedzi	0,78
Zaprawa murarska	0,89 do 0,91	Tlenki żelaza	0,78 do 0,82
Cegła	0,93 do 0,96	Tkaniny	0,90

5.10.5 Korekcja niejednorodności

Korekta niejednorodności jest to korekcja obrazu wykonywana za pomocą oprogramowania aparatu, aby skompensować różne czułości elementów detekcyjnych i inne zakłócenia optyczne i geometryczne¹.

Korekcja niejednorodności jest funkcją automatyczną, stosowaną okresowo (w przybliżeniu co 2-3 minuty) lub w przypadku, gdy wewnętrzny rdzeń aparatu wykryje zmianę temperatury rzędu $\pm 2^{\circ}\text{C}$.

1. Definicja z rychłego międzynarodowego przyjęcia normy DIN 54190-3 (Badania nieniszczące – Badania termograficzne – Część 3: Terminy i definicje).

6. Konserwacja

6.1 Czyszczenie i przechowywanie

Miernik należy czyścić za pomocą wilgotnej szmatki i delikatnego środka czyszczącego; nie stosować środków ściernych ani żrących.

Jeśli miernik nie będzie stosowany przez dłuższy czas, należy wyjąć z niego baterie i przechowywać je osobno.

6.2 Wymiana baterii

1. Aby uniknąć porażenia prądem, odłączyć miernik od układu, odłączyć przewody sondy od zacisków i ustawić przełącznik funkcji w położeniu OFF przed przystąpieniem do wymiany baterii.
2. Odblokować i zdjąć pokrywkę przegrody na baterie.
3. Wymienić cztery (4) standardowe baterie AAA, zwracając uwagę na prawidłową biegunowość.
4. Założyć pokrywkę komory na baterie.



Nigdy nie wyrzucać baterii lub akumulatorów do śmieci gospodarstwa domowego. Wszyscy klienci i użytkownicy są prawnie zobowiązani do przekazywania zużytych baterii do odpowiednich punktów zbiórki; sklepów, w których zostały kupione lub do dowolnego miejsca, gdzie sprzedawane są baterie.

6.2.1 Utylizacja odpadów elektronicznych

Tak jak w przypadku większości produktów elektronicznych sprzęt ten należy utylizować w sposób przyjazny dla środowiska oraz zgodnie z obowiązującymi przepisami dotyczącymi odpadów elektronicznych.

Należy skontaktować się z przedstawicielem firmy FLIR Systems w celu uzyskania dalszych szczegółów.

7. Specyfikacje

7.1 Specyfikacje ogólne

Licznik wyświetlacza:	0~6000
Szybkość pomiarów:	3 razy na sekundę
Wskaźnik wartości poza zakresem:	OL lub -OL.
Automatyczne wyłączenie:	Programowane: WYŁ., 1, 2, 5 lub 10 minut
Wskaźnik niskiego poziomu baterii:	Pojawia się wskaźnik  oraz napis „LO BATT”.
Wymagania dotyczące zasilania:	4 × bateria alkaliczna 1,5 V AAA.
Żywotność baterii:	Tryb cęgowy — około 10 godzin; tryb IGM — 3 godziny (przy zasilaniu bateriami alkalicznymi i wyłączonej lampce roboczej)
Kalibracja:	cykl kalibracji — 1 rok.
Temperatura pracy:	-10 do 10 °C (14 do 50 °F) (bez kondensacji) 10 do 30 °C (50 do 86 °F) (wilgotność względna ≤ 80 %) 30 do 40 °C (86 do 104 °F) (wilgotność względna ≤ 75 %) 40 do 50 °C (104 do 122 °F) (wilgotność względna ≤ 45 %)
Temperatura przechowywania:	-20 do 60 °C (4 do 140 °F)
Wilgotność względna	0–80 % (bez włożonych baterii)
Współczynnik temperaturowy:	0,2 × (podana dokładność)/°C, <18 °C (64,4 °F), >28 °C (82,4 °F)
Wysokość pracy:	2000 m (6562')
Rozwarcie szczęk:	35 mm (1,38 cala)
Stopień zanieczyszczenia:	2
Wymiary:	(wys. × szer. × dł.): 43 mm × 89 mm × 241 mm (1,7" × 3,5" × 9,5")
Masa:	426 g (15,0 oz.) z bateriami
Próba zrzutowa:	2 metry
Atesty agencji:	UL, CE, RCM i KC (MSIP-REI-FS5-CM174)

Kategoria przepięciowa: EN 61010-1 CAT IV-600 V, CAT III-1000 V, EN 61010-2-032

CAT	Obszar zastosowania
III	Obwody rozdzielcze, maszyny, główne urządzenia przełączające blisko rozdzielnic, instalacje przemysłowe, przewody wysokiego napięcia blisko obwodów rozdzielczych
IV	Źródła instalacji, transformatory użytkowe, wszystkie przewody na otwartej przestrzeni, liczniki, urządzenia ochronne i liczniki energii elektrycznej

7.2 Specyfikacje dotyczące termowizora IR

Rodzaj wykrywacza	FLIR Lepton™; Płaski zespół ogniskowy mikrobolometru (Focal Plane Array —FPA)
Czułość termiczna	150 mK
Rozdzielczość obrazowania IR	60 x 80 pikseli
Pole widzenia podczas obrazowania IR	50,0° x 38,6° (pionowo x poziomo)
Wrażliwość widmowa obrazowania IR	8 do 14 µm
Częstotliwość zapisywania obrazu IR	9 Hz
Palety kolorów obrazu IR	możliwość programowania: żelazo, tęcza i skala szarości
Przesłona	zintegrowana, automatyczna
Wskaźnik laserowy	klasa I (czerwony)
Zakres pomiaru temperatury IR	-10 °C ~ +150 °C (14 °F ~ +302 °F)
Wskaźnik wartości poza zakresem	OL
Stabilizacja odczytu temperatury	podczas stabilizowania odczytu temperatury wyświetlane są kreski; trwa to około 30 sekund
Rozdzielczość temperatury IR	0,1 °C (0,1 °F)
Dokładność pomiaru temperatury IR	±3 °C (5,4 °F) lub ± 3 % odczytu; zależnie od tego, która wartość jest większa (po 2-minutowym okresie wygrzewania)
Stosunek odległości do celu (D:S)	30:1
Skanowanie temperatury	ciągłe
Emisyjność	4 wartości początkowe i ustawienia niestandardowe (0,10 do 0,99)
Celowanie	Wyświetlany krzyżyk celowniczy wskazuje środek miejsca

7.3 Specyfikacje elektryczne

Dokładność wynosi $\pm$ (% odczytu + liczba cyfr (cyfry)) przy 23 °C $\pm$ 5 °C (73,4 °F $\pm$ 9 °F); przy wilgotności względnej <80 %.

Table 7.1 Napięcie (TRMS)

Funkcja	Zakres	Dokładność (odczytu)
DCV	60,00 V	± (1,0 % + 5 cyfr)
	600,0 V	
	1000 V	
ACV	60,00 V	± (1,0 % + 5 cyfr) 45~400 Hz
	600,0 V	
	1000 V	
ACV VFD	60,00 V	± (1 % + 5 cyfr) 45~65 Hz ± (5 % + 5 cyfr) 65~400 Hz
	600,0 V	
	1000 V	
Lo Z (niska impedancja)	Zakres, rozdzielczość i dokładność specyfikacji pomiarów niskiej impedancji (Lo Z) są takie same, jak w przypadku specyfikacji dla DCV, ACV i VFD, które opisano powyżej.	

Uwagi:

Wyświetlacz LCD pokazuje wartość „0”, jeśli odczyt AC składa się z < 10 cyfr.

Ochrona przed przeciężeniem: 1000 V (rms)

Impedancja wejściowa: 10 M Ω //, <100 pF

Impedancja wejściowa Lo Z: 2,5 k Ω

Typ konwersji AC: Wartość fali sinusoidalnej wejścia sprzężona z siecią AC, odpowiadająca true RMS oraz skalibrowana do RMS. Dokładności podano dla fal sinusoidalnych przy pełnej skali oraz dla fal niesinusoidalnych poniżej połowy skali.

Jeśli miernik mierzy sygnał licznika 4000 i współczynnik szczytu sygnału wynosi więcej niż 3,0, to odczyt może nie znajdować się w zakresie określonych tolerancji. W przypadku fal niesinusoidalnych (50/60 Hz) należy zastosować następujące korekty współczynnika szczytu:

W przypadku fal niesinusoidalnych (50/60 Hz) należy zastosować następujące korekty współczynnika szczytu:

Dla współczynnika szczytu 1,0–2,0 należy dodać 3,0 % do dokładności.

Dla współczynnika szczytu 2,0–2,5 należy dodać 5,0 % do dokładności.

Dla współczynnika szczytu 2,5–3,0 należy dodać 7,0 % do dokładności.

Tabela 7.2 Prąd (TRMS)

Funkcja	Zakres	Dokładność
DCA	60,00 A	$\pm (2 \% + 5 \text{ cyfr})$
	600,0 A	
ACA	60,00 A	$\pm (2 \% + 5 \text{ cyfr}) 45 \sim 400 \text{ Hz}$
	600,0 A	
ACA VFD	60,00 A	$\pm (2 \% + 5 \text{ cyfr}) 45 \sim 65 \text{ Hz}$
	600,0 A	$\pm (6 \% + 5 \text{ cyfr}) 65 \sim 400 \text{ Hz}$

Uwagi:

Ochrona przed przeciężeniem: 600 A (rms)

Błąd pozycjonowania: $\pm 1 \%$ odczytu.

Rodzaj konwersji i dodatkowa dokładność są takie same, jak napięcie AC.

Na wartość DCA wpływa temperatura i magnetyzm szcztkowy; w celu wyrównania skorzystać z funkcji zerowania DCA.

Jeśli miernik mierzy sygnał licznika 4000 i współczynnik szczytu sygnału wynosi więcej niż 3,0, to odczyt może nie znajdować się w zakresie określonych tolerancji. W przypadku fal niesinusoidalnych (50/60 Hz) należy zastosować następujące korekty współczynnika szczytu:

W przypadku fal niesinusoidalnych (50/60 Hz) należy zastosować następujące korekty współczynnika szczytu:

Dla współczynnika szczytu 1,0–2,0 należy dodać 3,0 % do dokładności.

Dla współczynnika szczytu 2,0–2,5 należy dodać 5,0 % do dokładności.

Dla współczynnika szczytu 2,5–3,0 należy dodać 7,0 % do dokładności.

Tabela 7.3 Częstotliwość (ACA i ACV)

Funkcja	Zakres	Dokładność
Częstotliwość	10,0~600,0 Hz	$\pm (0,1 \% + 2 \text{ cyfr})$
	6,000 kHz	
	60,00 kHz	

Uwagi:

Ochrona przed przeciężeniem: 1000 V (rms) i 600 A (rms)

Czułość spustu:

>5 V (rms) dla ACV 10 Hz ~ 10 kHz

>15 V (rms) dla ACV 10 kHz ~ 60 kHz

>4 A (rms) dla ACA 10 Hz ~ 1 kHz

>8 A (rms) dla ACA 1 kHz ~ 10 kHz

Odczyt wyniesie 0,0 w przypadku sygnałów poniżej 10,0 Hz.

Rysunek 7.4 Prąd rozruchowy

Funkcja	Zakres	Dokładność
Rozruch ACA	60,00 A	$\pm (3 \% + 0,3 \text{ A})$
	600,0 A	$\pm (3 \% + 5 \text{ cyfr})$

Granica wykrywalności dla prądu rozruchowego: 0,5 A dla zakresu 60 A i 5,0 A dla zakresu 600,0 A

Ochrona przed przeciążeniem: 1000 V (rms), 600 A (rms).

Czas integracji wynosi 100 ms.

Tabela 7.5 Rezystancja i ciągłość diody

Funkcja	Zakres	Dokładność
Wytrzymałość	600,0 Ω	$\pm (1,0 \% + 5 \text{ cyfr})$
	6,000 K Ω	
Ciągłość	6000 Ω	$\pm (1,0 \% + 5 \text{ cyfr})$
Dioda	1,5 V	$\pm (1,5 \% + 5 \text{ cyfr})$

Ochrona przed przeciążeniem: 1000 V (rms).

Maksymalny prąd testowy: około 0,1 mA.

Maksymalne napięcie układu otwartego dla Ω : około 1,8 V.

Maksymalne napięcie układu otwartego dla diody: około 1,8 V.

Wartość progowa ciągłości:

< 30 Ω — włącza się sygnał dźwiękowy.

< 150 Ω — brak sygnału dźwiękowego.

Wskaźnik ciągłości: 2,7 kHz — sygnał dźwiękowy.

Czas odpowiedzi dla ciągłości: <100 ms.

Tabela 7.6 Kapacytancja

Funkcja	Zakres	Dokładność
Kapacytancja	1 μF do 1000 μF	$\pm (1,0 \% + 4 \text{ cyfr})$

Ochrona przed przeciążeniem: 1000 V (rms).

Tabela 7.7 Funkcja adaptera Flex Clamp

Funkcja	Zakres	Dokładność
Flex (ACA)	30,00 A	$\pm(1\% + 5 \text{ cyfr})$ 45 ~ 400 Hz
	300,0 A	
	3000 A	

Na wyświetlaczu LCD widnieje wartość „0”, jeśli wartość odczytu wynosi < 10 . Dodatkową dokładność funkcji Flex opisano w instrukcji obsługi adaptera zaciskowego FLIR (modele TA72_TA74).

Tabela 7.8 Funkcja adaptera Flex Clamp (częstotliwość)

Funkcja	Zakres	Dokładność
Częstotliwość (Flex)	600,0 Hz	$\pm(0,1\% + 2 \text{ cyfry})$
	6,000 kHz	
	10,00 kHz	

Czułość: $>4 \text{ A (rms)}$ dla ACA 10 Hz ~ 10 kHz.

8. Pomoc techniczna

Strona główna	http://www.flir.com/test
Strona wsparcia technicznego	http://support.flir.com
E-mail wsparcia technicznego	TMSupport@flir.com
E-mail do działu serwisowania oraz naprawy	Repair@flir.com
Numer telefonu do działu pomocy	+1 855-499-3662, opcja 3 (bezpłatnie)

9. Gwarancja

9.1 10-letnia gwarancja produktu pomiarowego z funkcją obrazowania FLIR/ 10-letnia ograniczona gwarancja

Gratulacje! Jesteś teraz (jako „Nabywca”) właścicielem światowej klasy produktu pomiarowego z funkcją obrazowania FLIR. Wysokiej jakości produkt pomiarowy z funkcją obrazowania FLIR („Produkt”) nabyty bezpośrednio w firmie FLIR Commercial Systems Inc. lub w jej oddziale (FLIR) lub od autoryzowanego dystrybutora FLIR, który Nabywca zarejestrował on-line w serwisie FLIR, jest objęty wiodącą w branży ograniczoną gwarancją 10-10 FLIR z zastrzeżeniem warunków i postanowień opisanych w tym dokumencie. Niniejsza gwarancja dotyczy wyłącznie zakwalifikowanych produktów (patrz poniżej) nabytych później niż we wrześniu 2015 r. i przysługuje wyłącznie oryginalnemu nabywcy produktu.

PROSIMY O OSTROŻNE PRZECZYTANIE NINIEJSZEGO DOKUMENTU. ZAWARTO W NIM WAŻNE INFORMACJE DOTYCZĄCE PRODUKTÓW, KTÓRE PODLEGAJĄ OGRANICZONEJ GWARANCJI 10-10; ZOBOWIĄZAŃ NABYWCY; SPOSOBÓW AKTYWOWANIA GWARANCJI ORAZ INNYCH WAŻNYCH WARUNKÓW, POSTANOWIEŃ, WYŁĄCZEŃ I ZASTRZEŻEŃ.

1. REJESTRACJA PRODUKTU. Aby móc korzystać z ograniczonej gwarancji 10-10 FLIR, nabywca musi w pełni zarejestrować produkt bezpośrednio w serwisie on-line FLIR na stronie www.flir.com, W CIĄGU sześćdziesięciu (60) DNI od daty zakupu produktu przez pierwszego klienta detalicznego (dalej „Data zakupu”). PRODUKTY, KTÓRE NIE ZOSTANĄ ZAREJESTROWANE W SYSTEMIE ON-LINE W CIĄGU SZEŚĆDZIESIĘCIU (60) DNI LUB PRODUKTY, KTÓRE NIE KWALIFIKUJĄ SIĘ DO GWARANCJI 10-10, BĘDĄ OBJĘTE ROCZNĄ GWARANCJĄ PO CZĄSZY OD DATY ZAKUPU.

2. KWALIFIKACJA PRODUKTÓW. Po rejestracji listę produktów pomiarowych z funkcją obrazowania termicznego, które obejmuje gwarancja 10-10 FLIR, można znaleźć na stronie www.flir.com/testwarranty.

3. OKRESY GWARANCYJNE. Ograniczona gwarancja 10-10 składa się z dwóch osobnych okresów gwarancyjnych („Okres gwarancyjny”), zależnie od części produktu pomiarowego z funkcją obrazowania:

komponenty produktu objęte są dziesięcioletnim (10) okresem gwarancyjnym, począwszy od daty zakupu;

czujnik obrazowania termicznego objęty jest dziesięcioletnim (10) okresem gwarancyjnym, począwszy od daty zakupu.

Dowolny produkt, który jest naprawiany lub wymieniany w ramach ograniczonej gwarancji 10-10, objęty jest okresem gwarancyjnym trwającym sto osiemdziesiąt dni (180) począwszy od daty zwrotu przez firmę FLIR do nabywcy lub przez czas pozostały do wygaśnięcia gwarancji, zależnie od tego, który z tych okresów jest dłuższy.

4. OGRANICZONA GWARANCJA. Zgodnie z warunkami i postanowieniami tej ograniczonej gwarancji 10-10, jeśli nie stoi to w sprzeczności z wyłączeniami i zastrzeżeniami opisanymi w tym dokumencie, firma FLIR gwarantuje, że począwszy od daty nabycia w pełni zarejestrowane produkty będą zgodne ze specyfikacjami przedstawionymi przez firmę FLIR oraz wolne od wad materiałowych i wykonawczych przez cały okres obowiązującej gwarancji. JEDYNYM ZADOŚĆCZYNIENIEM PRZYSŁUGUJĄCYM NABYWCY NA MOCY NINIEJSZEJ GWARANCJI, ZGODNIE Z UZNANIEM FIRMY FLIR, JEST NAPRAWA LUB WYMIANA WADLIWEGO PRODUKTU W SPOSÓB ZATWIERDZONY PRZEZ FIRMĘ FLIR ORAZ W CENTRUM SERWISOWYM AUTORYZOWANYM PRZEZ FIRMĘ FLIR. JEŚLI TEN ŚRODEK ZARADCZY OKAŻE SIĘ BYĆ NIEWYSTARCZAJĄCY, FIRMA FLIR ZWRÓCI NABYWCY RÓWNOWARTOŚĆ ZAPŁACONEJ CENY I NIE BĘDZIE MIEĆ ŻADNYCH INNYCH OBOWIAZKÓW ANI ZOBOWIĄZAŃ WOBEC NABYWCY.

5. WYŁĄCZENIE GWARANCJI I ZASTRZEŻENIA. FIRMA FLIR NIE UDZIELA ŻADNYCH INNYCH GWARANCJI W ODNIESIENIU DO PRODUKTU. NIE UDZIELAMY ŻADNYCH INNYCH GWARANCJI WYRAŹNYCH LUB DOMNIEMANYCH, W TYM DOROZUMIANEJ GWARANCJI PRZYDATNOŚCI HANDLOWEJ LUB PRZYDATNOŚCI DO OKREŚLONEGO CELU (NAWET JEŚLI NABYWCZA POWIADOMIŁ FIRMĘ FLIR O ZAMIERZONYM WYKORZYSTANIU PRODUKTU). GWARANCJA TA WYRAŹNIE WYŁĄCZA RUTYNOWĄ KONSERWACJĘ PRODUKTU ORAZ AKTUALIZACJĘ OPROGRAMOWANIA. FIRMA FLIR DODATKOWO ZREKA SIĘ ODPOWIEDZIALNOŚCI ODNOŚNIE DO WSZELKICH INNYCH GWARANCJI, GDY DOMNIEMANA NIEZGODNOŚĆ SPOWODOWANA JEST NORMALNYM ZUŻYCIEM CZĘŚCI INNYCH NIŻ CZUJNIKI, ZMIANAMI, MODYFIKACJAMI, NAPRAWAMI, PRÓBAMI NAPRAW, NIEPRZAWIDŁOWYM UŻYCIEM, NIEWŁAŚCIWĄ KONSERWACJĄ, ZANIEDBANIEM, NADUŻYCIEM, NIEPRZAWIDŁOWYM PRZECHOWYWANIEM, NIEPRZESTRZEGANIEM INSTRUKCJI OBSŁUGI PRODUKTU, USZKODZENIEM (SPOWODOWANYM PRZEZ PRZYPADEK LUB W INNY SPOSÓB) LUB W WYNIKU INNYCH SYTUACJI, W KTÓRYCH DOSZŁO DO NIEPRZAWIDŁOWEJ PIELĘGNACJI LUB UŻYCIA PRODUKTU, POWODOWANYCH PRZEZ WSZELKIE OSOBY NIEBĘDĄCE PRACOWNIKAMI FLIR LUB NIEAUTORYZOWANE PRZEZ FIRMĘ FLIR.

DOKUMENT TEN ZAWIERA PEŁNĄ TREŚĆ UMOWY GWARANCYJNEJ MIĘDZY NABYWCĄ I FIRMĄ FLIR I ZASTĘPUJE WSZYSTKIE WCZEŚNIEJSZE GWARANCJE, UMOWY, POROZUMIENIA I OBIETNICE ZAWARTÉ MIĘDZY NABYWCĄ I FIRMĄ FLIR. GWARANCJI TEJ NIE MOŻNA ZMIENIAĆ BEZ PISEMNEJ ZGODY FIRMY FLIR.

6. GWARANCJA ZWROTU, NAPRAWY I WYMIANY. Aby skorzystać z naprawy lub wymiany w ramach gwarancji, nabywca musi powiadomić firmę FLIR w ciągu trzydziestu (30) dni od momentu odkrycia dowolnej wady materiałowej lub wykonawczej. Zanim Nabywca będzie mógł zwrócić produkt do celu serwisowania lub naprawy gwarancyjnej konieczne jest uzyskanie od firmy FLIR numeru upoważnienia do zwrotu produktów (RMA). Aby otrzymać numer RMA nabywca musi przedstawić oryginalny dowód zakupu. Aby uzyskać dodatkowe informacje na temat powiadamiania firmy FLIR o wadzie materiałowej lub wykonawczej lub aby otrzymać numer RMA, należy odwiedzić stronę www.flir.com. Jedyną odpowiedzialnością nabywcy jest postępowanie zgodne z instrukcjami RMA zapewnionymi przez firmę FLIR, w tym prawidłowe zapakowanie produktu do wysyłki oraz pokrycie wszelkich kosztów związanych z opakowaniem i dostawą. Firma FLIR zapłaci za zwrot do nabywcy wszelkich produktów FLIR naprawianych lub wymienianych w ramach gwarancji.

Firma FLIR zastrzega sobie prawo do określenia, według własnego uznania, czy zwrócony produkt podlega gwarancji. Jeśli firma FLIR stwierdzi, że jakikolwiek zwrócony produkt nie podlega gwarancji lub w jakikolwiek inny sposób jest wyłączony z gwarancji, firma FLIR może nałożyć na nabywcę uzasadnioną opłatę manipulacyjną i za zwrot produktu do nabywcy lub zaproponować nabywcy serwisowanie w ramach zwrotu niepodlegającego gwarancji. Firma FLIR nie ponosi odpowiedzialności za żadne dane, ilustracje i inne informacje, które mogą być przechowywane na zwracanym produkcie i które nie znajdowały się na nim w momencie zakupu. Odpowiedzialnością nabywcy jest zapisanie wszelkich danych przed zwrotem produktu w ramach gwarancji.

7. ZWROT NIEOBJĘTY GWARANCJĄ. Nabywca może zażądać od firmy FLIR oceny, serwisowania lub naprawy produktu, które nie są objęte gwarancją, na których wykonanie firma FLIR może się zgodzić wedle własnego uznania. Przed zwróceniem produktu do celu oceny i naprawy, które nie są objęte gwarancją, nabywca musi skontaktować się z firmą FLIR, wchodząc na stronę www.flir.com w celu zażądania oceny i otrzymania RMA. Jedyną odpowiedzialnością nabywcy jest postępowanie zgodne z instrukcjami RMA zapewnionymi przez firmę FLIR, w tym prawidłowe zapakowanie produktu do wysyłki oraz pokrycie wszelkich kosztów związanych z opakowaniem i dostawą. Po otrzymaniu upoważnienia do zwrotu nieobjętego gwarancją można przekazać produkt firmie FLIR, która go oceni i skontaktuje się z nabywcą w celu omówienia wykonalności i kosztów związanych z żądaniem nabywcy. Nabywca jest odpowiedzialny za pokrycie wszystkich uzasadnionych kosztów oceny FLIR, kosztów naprawy i działań serwisowych autoryzowanych przez nabywcę oraz kosztów ponownego zapakowania i zwrotu do nabywcy.

Wszelkie naprawy produktu nieobjęte gwarancją będą podlegać gwarancji trwającej sto osiemdziesiąt (180) dni począwszy od zwrotu produktu do nabywcy przez firmę FLIR. Firma FLIR gwarantuje, że produkt będzie wolny od wad materiałowych i wykonawczych wyłącznie w zakresie przewidzianym w niniejszym dokumencie i z uwzględnieniem przedstawionych w nim wyłączeń i zrzeczenia się odpowiedzialności.

INSTRUKCJA OBSŁUGI MIERNIKA FLIR CM174

37

Identyfikator dokumentu: CM174-pl-PL_AC



Siedziba firmy

FLIR Systems, Inc.
2770 SW Parkway Avenue
Wilsonville, OR 97070
Stany Zjednoczone
Telefon: +1 503-498-3547

Obsługa klienta

Strona wsparcia technicznego	http://support.flir.com
E-mail działu wsparcia technicznego	TMSupport@flir.com
E-mail działu serwisowania oraz naprawy	Repair@flir.com
Telefon działu obsługi klienta (bezpłatnie)	+1 855-499-3662 opcja 3

Nr identyfikacyjny publikacji:	CM174-pl-PL
Wersja:	AC
Data wydania:	Sierpnia 2017 r.
Język:	pl-PL