

Instrukcja obsługi

optris® Xi

80/ 400/ 410/ 410 MT/ 640/ 1M



Kamera termowizyjna Spot finder

Optris GmbH

Ferdinand-Buisson-Str. 14
13127 Berlin
Niemcy

Tel.: +49 30 500 197-0
Faks: +49 30 500 197-10

E-mail: info@optris.com
Internet: www.optris.com



Spis treści

Spis treści	3
1 Uwagi ogólne.....	8
1.1 Przeznaczenie	8
1.2 Gwarancja	10
1.3 Zakres dostawy	11
1.4 Konserwacja.....	11
1.4.1 Czyszczenie	11
1.5 Przegląd modeli	12
2 Dane techniczne.....	13
2.1 Ogólne specyfikacje	13
2.2 Specyfikacje elektryczne	17

4		
2.3	Specyfikacje pomiarowe	18
2.4	Specyfikacje optyczne	20
3	Instalacja mechaniczna	30
3.1	Wymiary	30
3.2	Akcesoria	36
3.2.1	Oczyszczanie powietrza laminarnym	36
3.2.2	Chłodzenie wodą	42
3.2.3	Żaluzja	45
3.2.4	Połączenie przedmuchiwania powietrzem chłodzenia wodą i żaluzji	49
3.2.5	Obudowa ochronna na zewnątrz	55
4	Instalacja elektryczna	56
4.1	Interfejs procesowy	57
4.1.1	Interfejs procesowy Xi80/410/410 MT/1M	57

Spis treści	5
4.1.2 Interfejs procesowy Xi 400/640	60
4.1.3 Przypisanie pinów Xi80/410/410 MT/1M	63
4.1.4 Przypisanie pinów Xi 400/640	64
4.1.5 Przemysłowy interfejs procesowy dla Xi80/410/410 MT/1M (opcjonalnie).....	66
4.1.6 Przemysłowy interfejs procesowy dla Xi400/640 (opcjonalnie)	71
4.2 Przykład monitorowania bezpieczeństwa Xi za pomocą sterownika PLC	75
4.3 Przedłużacz kabla USB do Xi 400/640	76
5 Funkcje	77
5.1 Ethernet Xi80/410/410 MT/1M	77
5.1.1 Konfiguracja Ethernet (połączenie punkt-punkt).....	79
5.2 Autonomiczna praca Xi80/410/410 MT/1M	85
5.2.1 Hot-/ Funkcja Coldspot w trybie autonomicznym	91
5.3 Zastosowanie migawki.....	92

6		
5.3.1	Ustawienia w oprogramowaniu PIX Connect	95
6	Aplikacja IRmobile.....	96
7	Oprogramowanie PIX Connect	98
7.1	Instalacja i pierwsze uruchomienie	99
7.2	Okno oprogramowania.....	101
7.3	Podstawowe funkcje oprogramowania PIX Connect	103
8	Podstawy termometrii podczerwonej.....	106
9	Emisyjność	111
9.1	Definicja	111
9.2	Określanie nieznanego współczynnika emisyjności.....	113
9.3	Charakterystyczna emisyjność	115
	Dodatek A– Tabela emisyjności metali.....	116
	Dodatek B– Tabela emisyjności niemetali.....	118

Spis treści	7
Dodatek C– Szybki start komunikacji szeregowej	119
Dodatek D– Komunikacja międzyprocesowa (IPC).....	122
Dodatek E– Tłumacz zasobów PIX Connect.....	123
Dodatek F– Schematy połączeń PIF dla Xi 400/640	124
Dodatek G– Deklaracja zgodności	128

1 Uwagi ogólne

1.1 Przeznaczenie

Dziękujemy za wybór kamery termowizyjnej **optris® Xi spot finder**.

Optris Xi oblicza temperaturę powierzchni na podstawie energii podczerwonej emitowanej przez obiekty [**► 8 Podstawy termometrii podczerwonej**]. Dwuwymiarowy detektor (FPA – matryca płaszczyzny ogniskowej) umożliwia pomiar obszaru i wyświetla go jako obraz termiczny przy użyciu standardowych palet. Radiometryczne przetwarzanie danych obrazu pozwala użytkownikowi na wygodną, szczegółową analizę za pomocą oprogramowania PIX Connect.

Kamery na podczerwień serii optris Xi są precyzyjnymi przyrządami i zawierają niezwykle czuły detektor podczerwieni oraz wysokiej jakości obiektyw.



Ustawienie kamery w kierunku **intensywnych źródeł energii** (np. urządzeń emitujących promieniowanie laserowe lub odbić takich urządzeń) może spowodować **nieodwracalne uszkodzenie detektora podczerwieni**. Dotyczy to również sytuacji, gdy kamera jest wyłączona.

Tego rodzaju uszkodzenia są wyłączone z gwarancji.



Przed pierwszym uruchomieniem należy uważnie przeczytać instrukcję obsługi. Producent zastrzega sobie prawo do zmiany opisanych tutaj specyfikacji w przypadku postępu technicznego produktu.



- Należy unikać gwałtownych zmian temperatury otoczenia.
- Należy unikać elektryczności statycznej, spawarek łukowych i grzejników indukcyjnych. Należy trzymać z dala od bardzo silnych pól elektromagnetycznych (EMF).
- W przypadku problemów lub pytań, które mogą pojawić się podczas korzystania z kamery na podczerwień, prosimy o kontakt z naszym działem serwisowym.



- Wszystkie akcesoria można zamówić zgodnie z numerami części podanymi w nawiasach [].

1.2 Gwarancja

Każdy produkt przechodzi proces kontroli jakości. Niemniej jednak, w przypadku wystąpienia usterek należy niezwłocznie skontaktować się z obsługą klienta. Okres gwarancji wynosi 24 miesiące od daty dostawy. Po upływie okresu gwarancji producent udziela dodatkowej 6-miesięcznej gwarancji na wszystkie naprawione lub wymienione elementy produktu. Gwarancja nie obejmuje uszkodzeń wynikających z niewłaściwego użytkowania lub zaniedbania. Gwarancja wygasa również w przypadku otwarcia produktu. Producent nie ponosi odpowiedzialności za szkody następcze lub w przypadku nieprawidłowego użytkowania produktu.

W przypadku wystąpienia usterki w okresie gwarancyjnym produkt zostanie wymieniony, skalibrowany lub naprawiony bez dodatkowych opłat. Koszty transportu pokrywa nadawca. Producent zastrzega sobie prawo do wymiany elementów produktu zamiast jego naprawy. Jeśli usterka wynika z niewłaściwego użytkowania lub zaniedbania, użytkownik musi pokryć koszty naprawy. W takim przypadku można wcześniej poprosić o wycenę kosztów.

1.3 Zakres dostawy

- Xi 80, Xi 400, Xi 410, Xi 410 MT, Xi 640 lub Xi 1M
- Kabel USB: 1 m (standard), 3 m, 5 m, 10 m, 20 m * (opcjonalnie)
- Kabel Ethernet PoE: 1 m (tylko dla modeli Xi 410, Xi 410 MT lub Xi 1M)
- Nakrętka montażowa i uchwyt montażowy (regulowany w jednej osi, gwint statywu)
- Kabel interfejsu procesowego wraz z listwą zaciskową (1 m)
- Pakiet oprogramowania PIX Connect
- Skrócona instrukcja obsługi

* Wersje 10 m i 20 m dostępne tylko dla modeli Xi 400 i Xi 640

1.4 Konserwacja



Nigdy nie używaj środków czyszczących zawierających rozpuszczalniki (ani do obiektywu, ani do obudowy).

1.4.1 Czyszczenie

Luźne cząsteczki należy usunąć za pomocą czystego sprężonego powietrza. Powierzchnię obiektywu można wyczyścić miękką, wilgotną chusteczką (zwilżoną wodą) lub środkiem do czyszczenia obiektywów (np. Purosol lub B+W Lens Cleaner).

1.5 Przegląd modeli

Aparaty z serii Xi są dostępne w następujących wersjach podstawowych:

Model	Zakres temperatur	Zakres spektralny	Częstotliwość odświeżania	Typowe zastosowania
Xi 80	Od -20 do 900 °C	8–14 µm	USB/Ethernet: 50 Hz	Obrazy termograficzne w czasie rzeczywistym w zastosowaniach przemysłowych, autonomiczna praca z automatycznym wykrywaczem płam
Xi 400	-20 do 900 °C 200 do 1500 °C (opcjonalnie)	8–14 µm	USB: 80 Hz/ 27 Hz	Obrazy termograficzne w czasie rzeczywistym z dużą prędkością; wykrywanie najmniejszych różnic temperatur
Xi 410	-20 do 900 °C 200 do 1500 °C (opcjonalnie)	8–14 µm	Ethernet: 25 Hz USB: 4 Hz	Obrazy termograficzne w czasie rzeczywistym w zastosowaniach przemysłowych, autonomiczna praca z automatycznym wyszukiwaniem punktów pomiarowych
Xi 410 MT	475 do 1700 °C	3,9 µm	Ethernet: 30 Hz USB: 5 Hz	Pomiar temperatury przez płomienie, monitorowanie elementów w piecach, pomiary w reaktorach chemicznych lub monitorowanie temperatury cegieł w piecach, autonomiczna praca z automatycznym wykrywaczem punktów pomiarowych
Xi 640	-20 do 900 °C	8–14 µm	USB: 32 Hz	Obrazy termograficzne w czasie rzeczywistym z dużą prędkością i rozdzielczością VGA ; wykrywanie najmniejszych różnic temperatur
Xi 1M	450°C ... 1800 °C ¹⁾ (tryb 20 Hz) ¹⁾ wstępne	0,85 – 1,1 µm	Ethernet: 20 Hz przy 396 x 300 pikseli USB: 20 Hz @ 132 x 100 pikseli	Pozyskiwanie obrazów termicznych w czasie rzeczywistym w zastosowaniach przemysłowych związanych z obróbką metali, autonomiczna praca z automatycznym wyszukiwaniem punktów.

Tabela 1: Przegląd modeli

2 Dane techniczne

2.1 Ogólne specyfikacje

Klasa środowiskowa:	IP67 (NEMA-4)
Temperatura otoczenia:	0...50 °C
Temperatura przechowywania:	-40...70 °C
Wilgotność względna:	10...95 %, bez kondensacji
Materiał (obudowa):	Stal nierdzewna
Wymiary:	Xi 80: 36 x 90 mm / M30 Xi 400/410/410 MT/640: 36 x 100 mm / M30 Xi 1M: 36 x 112 (126,5 przy optyce 7°) mm / M30
Waga (bez uchwytu montażowego):	Xi 80: 201–210 g (w zależności od optyki) Xi 400/410/410 MT/640: 216–220 g (w zależności od optyki) Xi 1M: 270 g (w zależności od optyki)
Długość kabla:	USB: 1 m (standard), 3 m, 5 m, 10 m, 20 m (wersje 10 i 20 m dostępne tylko dla modeli Xi 400 i Xi 640) Ethernet / RS485 (Xi 80/410/ Xi 410 MT/ Xi 1M): 1 m ^{standard¹⁾}
Wibracje ²⁾ :	IEC 60068-2-6 (kształt sinusoidalny) IEC 60068-2-64 (szum szerokopasmowy)
Wstrząs ²⁾ :	IEC 60068-2-27 (25 G i 50 G)

¹⁾ Długość kabla Ethernet można wydłużyć do 100 m, a długość kabla RS485 do 1000 m.

2) Zastosowane normy dotyczące wibracji i wstrząsów:

IEC 60068-1:1988 + Corr. 1988 + A1: 1992	DIN EN 60068-1:1995-03
„Umweltprüfungen - Teil 1: Allgemeines und Leitfaden“	
IEC 60068-2-6:2007	DIN EN 60068-2-6; VDE 0468-2-6:2008-10
„Umgebungseinflüsse - Teil 2-6: Prüfverfahren - Prüfung Fc: Schwingen (sinusförmig)“	
IEC 60068-2-27:2008	DIN EN 60068-2-27; VDE 0468-2-27:2010-02
„Umgebungseinflüsse - Teil 2-27: Prüfverfahren - Prüfung Ea und Leitfaden: Schocken“	
IEC 60068-2-47:2005	DIN EN 60068-2-47:2006-03
„Umgebungseinflüsse - Teil 2-47: Prüfverfahren - Befestigung von Prüflingen für Schwing-, Stoß- und ähnliche dynamische Prüfungen“	
IEC 60068-2-64:2008	DIN EN 60068-2-64; VDE 0468-2-64:2009-04
„Umgebungseinflüsse - Teil 2-64: Prüfverfahren - Prüfung Fh: Schwingen, Breitbandrauschen (digital geregelt) und Leitfaden“	

Rysunek 1: Zastosowane normy

Program obciążeniowy (kamera w trakcie pracy):

Wstrząsy, półsinusoidalne 25 G – testowanie Ea 25 G (zgodnie z normą IEC 60068-2-27)			
Przyspieszenie	245 m/s ²	(25 G)	
Czas trwania impulsu	11 ms		
Liczba kierunków	6	(3 osie, każda z 2 kierunkami)	

Czas trwania	600 wstrząsów	(100 wstrząsów w każdym kierunku)	
Wstrząs, półsinusoidalny 50 G – testowanie Ea 50 G (zgodnie z normą IEC 60068-2-27)			
Przyspieszenie	490 m/s ²	(50 G)	
Czas trwania impulsu	11 ms		
Liczba kierunków	6	(3 osie, każda z dwoma kierunkami)	
Czas trwania	18 wstrząsów	(3 wstrząsy w każdym kierunku)	
Wibracje, sinusoidalne – badanie Fc (zgodnie z normą IEC60068-2-6)			
Zakres częstotliwości	10–500 Hz		
Przyspieszenie	29,42 m/s ²	(3 G)	
Zmiana częstotliwości	1 oktawa/min		
Liczba osi	3		
Czas trwania	1:30 godz.	(3 x 0,30 godz.)	
Wibracje, hałas szerokopasmowy – badania Fh (zgodnie z normą IEC60068-2-64)			

Zakres częstotliwości	10–2000 Hz	
Przyspieszenie	39,3 m/s^2	(4,01 GRMS)
Widmo częstotliwości	10–106 Hz	0,9610 $(\text{m/s}^2)^2/\text{Hz}$ (0,010 G^2/Hz)
	106–150 Hz	+6 dB/oktawa
	150–500 Hz	1,9230 $(\text{m/s}^2)^2/\text{Hz}$ (0,020 G^2/Hz)
Liczba osi	500–2000 Hz	-6 dB/oktawa
	2000 Hz	0,1245 $(\text{m/s}^2)^2/\text{Hz}$ (0,00126 G^2/Hz)
	3	
Czas trwania	3 godz.	(3 x 1 godz.)

2.2 Specyfikacje elektryczne

Zasilanie:	Xi 80/410/410 MT: USB/ PoE/ 5-30 VDC Xi 400/640: USB Xi 1M: USB/ PoE/ 8-30 VDC
Pobór prądu:	Maks. 500 mA
AO: Wyjście standardowe/wewnętrzny interfejs procesowy (wyjście PIF)	0-10 V (Xi 400/640), 0/4-20 mA (Xi 80/410/410 MT/1M) (główny obszar pomiarowy, obszar pomiarowy, temperatura wewnętrzna, status flagi, status rejestracji, status skanowania linii, alarm, synchronizacja ramki, zabezpieczenie przed awarią, komunikacja zewnętrzna) ► Dodatek F – Schematy połączeń PIF
AI: Wejście standardowe/wewnętrzny interfejs procesowy (PIF in)	0-10 V (emisyjność, temperatura otoczenia, temperatura odniesienia, wartość niezarezerwowana, sterowanie flagą, rejestracja wyzwalana, migawki wyzwalane, skaner liniowy wyzwalany, przechwytywanie zdarzeń wyzwalane, resetowanie utrzymania wartości szczytowej/minimalnej, przełączanie zakresu temperatur) ► Dodatek F – Schematy połączeń PIF
DI: Wejście cyfrowe Standardowy interfejs procesowy (Xi 400)	Sterowanie flagami, rejestracja wyzwalana, migawki wyzwalane, skaner liniowy wyzwalany, przechwytywanie zdarzeń wyzwalane, resetowanie wartości szczytowej /dolin, przełączanie zakresu temperatur ► Dodatek F – Schematy połączeń PIF
Interfejs cyfrowy:	Xi 80/410/410 MT/1M: USB 2.0/ Ethernet/ RS485 Xi 400/640: USB 2.0/ opcjonalna konwersja USB na GigE (PoE)

2.3 Specyfikacje pomiarowe

	<u>Xi 80</u>	<u>Xi 400</u>	<u>Xi 410</u>	<u>Xi 410 MT</u>	<u>Xi 640</u>	<u>Xi 1M</u>
Temperatura zakresy	-20...100 °C; 0...250 °C; (20) 150...900 °C ¹⁾	-20...100 °C; 0...250 °C; (20) 150...900 °C ¹⁾ opcja: 200...1500 °C	-20...100 °C; 0...250 °C; (20) 150...900 °C ¹⁾ opcja: 200...1500 °C	475 ... 1700 °C	-20 ... 100 °C; 0 ... 250 °C; (20) 150 ... 900 °C ¹⁾	450°C ... 1800 °C (tryb 20 Hz)
Zakres spektralny	8–14 µm	8–14 µm	8–14 µm	3,9 µm	8–14 µm	0,85 – 1,1 µm
Detektor	UFPA, 80 x 80 pikseli przy 50 Hz autonomiczny praca: 80 x 80 pikseli przy 50 Hz	UFPA, 382 x 288 pikseli przy 80 Hz/ 27 Hz	UFPA, Ethernet: 384 x 240 pikseli przy 25 Hz USB: 384 x 240 pikseli przy 4 Hz autonomiczne działanie: 384 x 240 pikseli @ 1,5 Hz	UFPA, Ethernet: 320 x 240 pikseli przy 30 Hz USB: 320 x 240 pikseli przy 5 Hz autonomiczny praca: 320 x 240 pikseli @ 1,7 Hz	UFPA, 640 x 480 pikseli przy 32 Hz	CMOS, Ethernet: 396 x 300 pikseli przy 20 Hz USB: 132 x 100 pikseli @ 20 Hz autonomiczny działanie: 132 x 100 pikseli @ 20 Hz
Obiektywy (pole widzenia)	12° x 12° (f=13 mm) 30° x 30° (f=5 mm) 55° x 55° (f=3 mm) 80° x 80° (f=2 mm)	18° x 14° (f=20 mm) 29° x 22° (f=13 mm) 53° x 38° (f=8 mm) 80° x 54° (f=6 mm)	18° x 12° (f=20 mm) 29° x 18° (f=13 mm) 53° x 31° (f=8 mm) 80° x 44° (f=6 mm)	11° x 8° (f=20 mm) 17° x 13° (f=13 mm) 29° x 21° (f=8 mm) 41° x 30° (f=6 mm)	22° x 17° (f = 20 mm) 36° x 26° (f = 13 mm) 65° x 45° (f = 8 mm)	7° x 5° (f=50 mm) 14° x 10° (f=25 mm) 28° x 21° (f=12 mm)

Obiektów mikroskopowy (FOV)	-	18° x 14° (f=20 mm, najmniejszy punkt pomiarowy: 81 µm przy 90 mm	-	-	-	-
Rozdzielczość optyczna	190:1 (optyka 12°)	390:1 (optyka 18°)	390:1 (optyka 18°)	390:1 (optyka 18°)	550:1 (optyka 22°)	1080:1 (optyka 7°)
Dokładność systemu ²⁾	±2 °C lub ±2 %			±2 %	±2 °C lub ±2 %	< 1400 °C: ±1 % v. MW przy 20 Hz/ < 1600 °C: ±2 % v. MW przy 20 Hz
Czułość (NETD):	100 mK	50 mK	60 mK	1 K przy 600°C	80 mK	< 2 K (< 900 °C) < 4 K (< 1400 °C)
Czas rozgrzewania	10 min					
Emisyjność	0,100...1,100					
Oprogramowani e/aplikacja	PIX Connect / aplikacja IRmobile					

¹⁾ Deklaracja dokładności obowiązująca od 150 °C

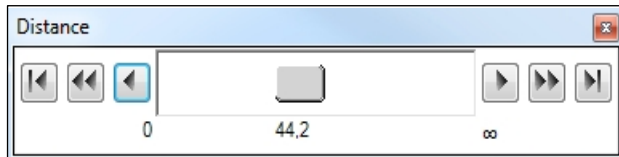
²⁾ W temperaturze otoczenia 23±5 °C; w zależności od tego, która wartość jest większa

³⁾ LT(Xi80/400/410/640): Pomiar różnicy temperatur równoważnej szumowi (NETD) zgodnie z normą VDI 5585, metoda B; temperatura ciała doskonale czarnego 25 °C (zakres -20 ... 100 °C), średnia częstotliwość odświeżania 20 Hz.

2.4 Specyfikacje optyczne



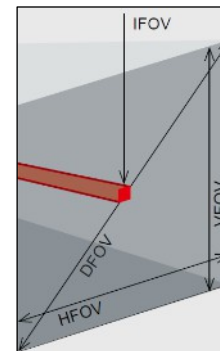
Upewnij się, że ostrość kanału termicznego jest prawidłowo ustawiona. Kamery mają **zmotoryzowaną ostrość**, którą można regulować w oprogramowaniu PIX Connect (Menu **View/ Windows/ Distance** lub za pomocą ikony ). Regulacja w lewo prowadzi do ustawienia ostrości „blisko”, a regulacja w prawo do ustawienia ostrości „nieskończoność”.



Rysunek 2: Ustawienia zmotoryzowanej regulacji ostrości w PIX Connect

Różnorodność obiektywów umożliwia precyzyjny pomiar obiektów znajdujących się w różnych odległościach. Oferujemy obiektywy do bliskich, standardowych i dużych odległości. Należy pamiętać, że kamera Xi ma stałą optykę. Zmiana optyki nie jest możliwa. W przypadku kamer na podczerwień ważne są różne parametry. Pokazują one związek między odległością mierzonego obiektu a rozmiarem piksela (**tabela 2**).

- **HFOV:** Poziome powiększenie całkowitego pomiaru na poziomie obiektu
- **VFOV:** Pionowe powiększenie całkowitego pomiaru na poziomie obiektu
- **IFOV:** Rozmiar pojedynczego piksela na poziomie obiektu
- **DFOV:** Przekątna całkowitego pola pomiarowego na poziomie obiektu
- **MFOV:** Zalecany, najmniejszy rozmiar mierzonego obiektu wynoszący 3 x 3 piksele (Xi 400/410/410 MT), 2 x 2 piksele (Xi 80 i Xi 1M @ 132 x 100 px), 4 x 4 piksele (Xi 640 i Xi 1M @ 396 x 300 px)



Rozdzielczość geometryczna dla idealnego pomiaru temperatury

Podczas projektowania optyki do kamer termowizyjnych należy zwrócić szczególną uwagę na jakość kontrastu szczegółów, z jaką obiekt może być przedstawiony na obrazie. Opisuje to funkcja przenoszenia modulacji (MTF). Ponieważ w przeciwieństwie do kamer wizualnych, w kamerach termowizyjnych większe znaczenie ma kontrast termiczny, funkcja ta jest stosowana wraz z funkcją odpowiedzi szczeliny (SRF). Wynik zależy od liczby pikseli, które musi wypełnić obiekt, aby można było dokładnie zmierzyć jego temperaturę. W wysokowydajnych systemach optycznych na podczerwień, takich jak te stosowane przez Optris, jest to **4x4, 3x3 lub 2x2 piksele**, natomiast w systemach optycznych o niższej jakości, w niektórych okolicznościach, jako

Aby uzyskać **90%** energii, może być wymagana powierzchnia nawet 10×10 pikseli. Wysokowydajny obiektyw aparatu pozwala również na większą odległość pomiarową przy tej samej liczbie pikseli detektora lub precyzyjny pomiar temperatury mniejszych struktur i obiektów. Geometria **4x4**, **3x3** lub **2x2** pikseli jest opisywana jako **MFOV (pole widzenia pomiarowego)**, a pojedynczy piksel na powierzchni obiektu jest opisywany jako **IFOV (pole widzenia chwilowego)**. MFOV jest porównywalne z definicją punktu pomiarowego w termometrach na podczerwień.

Poniższe tabele zawierają przykłady pokazujące, jakie rozmiary plamki i rozmiary pikseli zostaną osiągnięte w danej odległości. Do indywidualnej konfiguracji dostępne są różne obiektywy. Obiektywy szerokokątne mają zniekształcenie promieniowe ze względu na duży kąt otwarcia; oprogramowanie PIX Connect posiada algorytm, który koryguje to zniekształcenie. Jako alternatywę dla poniższych tabel można również skorzystać z [kalkulatora optycznego](#) na stronie internetowej optris lub za pośrednictwem [aplikacji kalkulatora optris](#). Aplikację można pobrać bezpłatnie ze sklepu Google Play (patrz kod QR).

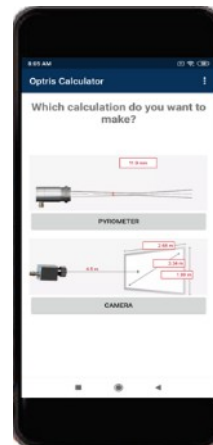


Tabela 2: tabela optyki dla Xi 80

Xi 80	Focal length [mm]	Minimum measurement distance*	Angle	Distance to measurement object [m]												
					0.05	0.1	0.2	0.3	0.5	1	2	4	6	10	30	100
80 x 80 px F05 Standard lens	5	0.2 m	30°	HFOV [m]	0.028	0.056	0.11	0.17	0.28	0.56	1.1	2.2	3.3	5.6	16.7	55.8
			30°	VFOV [m]	0.028	0.056	0.11	0.17	0.28	0.56	1.1	2.2	3.3	5.6	16.7	55.8
			43°	DFOV [m]	0.039	0.079	0.16	0.24	0.39	0.79	1.58	3.15	4.7	7.9	23.7	78.9
			7 mrad	IFOV [mm]	0.3	0.7	1.4	2.1	3.5	7.0	13.9	27.9	41.8	69.7	209.2	697.1
F13 Telephoto lens	13	0.3 m	12°	HFOV [m]		0.022	0.043	0.065	0.11	0.21	0.43	0.85	1.28	2.1	6.4	21.3
			12°	VFOV [m]		0.022	0.043	0.065	0.11	0.21	0.43	0.85	1.28	2.1	6.4	21.3
			17°	DFOV [m]		0.031	0.061	0.092	0.15	0.30	0.60	1.20	1.81	3.0	9.0	30.1
			2.7 mrad	IFOV [mm]		0.3	0.5	0.8	1.3	2.7	5.3	10.6	16.0	26.6	79.8	266
F03 Wide angle lens	3	0.2 m	55°	HFOV [m]	0.057	0.11	0.21	0.32	0.52	1.04	2.1	4.1	6.2	10.4	31.1	103.7
			55°	VFOV [m]	0.057	0.11	0.21	0.32	0.52	1.04	2.1	4.1	6.2	10.4	31.1	103.7
			77°	DFOV [m]	0.081	0.15	0.30	0.45	0.74	1.47	2.9	5.9	8.8	14.7	44.0	146.6
			13 mrad	IFOV [mm]	0.7	1.4	2.7	3.9	6.5	13.0	25.9	51.7	77.8	129.7	388.9	1296
F02 Super wide angle lens	2	0.2 m	80°	HFOV [m]	0.089	0.17	0.34	0.51	0.85	1.69	3.4	6.7	10.1	16.9	50.7	169.0
			80°	VFOV [m]	0.089	0.17	0.34	0.51	0.85	1.69	3.4	6.7	10.1	16.9	50.7	169.0
			113°	DFOV [m]	0.126	0.24	0.49	0.72	1.2	2.4	4.8	9.5	14.3	23.9	71.7	239.0
			21 mrad	IFOV [mm]	1.1	2.2	4.3	6.4	10.6	21.2	42.2	84.3	126	211	634	2113

* Uwaga: Dokładność pomiaru może wykraczać poza specyfikację dla odległości poniżej określonej minimalnej odległości.

Tabela 3: tabela optyki dla Xi400

Xi 400 382 x 288 px	Focal length [mm]	Minimum measurement distance*	Angle	Distance to measurement object [m]												
					0.05	0.1	0.2	0.3	0.5	1	2	4	6	10	30	100
F13 Standard lens	13	0.35 m	29°	HFOV [m]		0.059	0.111	0.16	0.27	0.53	1.06	2.1	3.2	5.3	15.8	52.5
			22°	VFOV [m]		0.043	0.082	0.12	0.20	0.39	0.78	1.5	2.3	3.9	11.6	38.5
			37°	DFOV [m]		0.073	0.138	0.20	0.34	0.66	1.31	2.6	3.9	6.5	19.5	65.1
			1.5 mrad	IFOV [mm]		0.2	0.3	0.4	0.7	1.4	2.8	5.5	8.3	13.8	41.2	137.4
F20 Telephoto lens	20	0.35 m	18°	HFOV [m]			0.069	0.102	0.17	0.33	0.66	1.30	1.9	3.2	9.7	32.4
			14°	VFOV [m]			0.051	0.076	0.12	0.25	0.49	0.98	1.5	2.5	7.4	24.6
			23°	DFOV [m]			0.086	0.127	0.21	0.41	0.82	1.63	2.4	4.1	12.2	40.7
			0.9 mrad	IFOV [mm]			0.2	0.3	0.4	0.9	1.7	3.4	5.1	8.5	25.4	84.8
F08 Wide angle lens	8	0.25 m	53°	HFOV [m]		0.099	0.20	0.30	0.49	0.99	2.0	4.0	5.9	9.9	29.6	98.6
			38°	VFOV [m]		0.071	0.14	0.21	0.34	0.68	1.4	2.7	4.1	6.8	20.4	68.1
			65°	DFOV [m]		0.122	0.25	0.36	0.60	1.20	2.4	4.8	7.2	12.0	36.0	119.9
			2.6 mrad	IFOV [mm]		0.26	0.53	0.78	1.3	2.6	5.2	10.4	15.5	25.9	77.5	258.2
F06 Super wide angle lens	6	0.2 m	80°	HFOV [m]	0.084	0.16	0.32	0.48	0.81	1.6	3.3	6.5	9.8	16.6	49.9	166.4
			54°	VFOV [m]	0.056	0.11	0.21	0.31	0.51	1.0	2.0	4.1	6.1	10.2	30.6	101.9
			96°	DFOV [m]	0.101	0.19	0.38	0.57	0.96	1.9	3.8	7.7	11.6	19.5	58.5	195.1
			4.3 mrad	IFOV [mm]	0.2	0.4	0.8	1.3	2.1	4.2	8.5	17.0	25.7	43.6	130.7	435.5

* Uwaga: Dokładność pomiaru może wykraczać poza specyfikację dla odległości poniżej określonej minimalnej odległości.

Tabela 4: Tabela optyki Optyka mikroskopu Xi 400

Optyka mikroskopo wa Xi 400 382 x 288 px	Ogniskowa [mm]	Minimalna odległość pomiarowa*	Kąt	Odległość do mierzonego obiektu [m]			
					0,09	0,1	0,1
F20 CF	20	0,09 m	18	HFOV [m]	0,031	0,034	0,037
Optyka mikroskopowa			14	VFOV [m]	0,024	0,026	0,028
			23°	DFOV [m]	0,039	0,043	0,047
			0,9 mrad	IFOV [mm]	0,080	0,090	0,100

* Uwaga: Dokładność pomiaru może wykraczać poza specyfikację dla odległości poniżej określonej minimalnej odległości.

Tabela 5: Tabela optyczna Xi 410

Xi 410 384 x 240 px	Focal length [mm]	Minimum measurement distance*	Angle	Distance to measurement object [m]												
					0.05	0.1	0.2	0.3	0.5	1	2	4	6	10	30	100
F13 Standard lens	13	0.35 m	29°	HFOV [m]		0.059	0.112	0.17	0.27	0.53	1.07	2.1	3.2	5.3	15.9	52.9
			18°	VFOV [m]		0.036	0.068	0.10	0.16	0.32	0.64	1.3	1.9	3.2	9.5	31.7
			35°	DFOV [m]		0.069	0.131	0.19	0.32	0.62	1.24	2.5	3.7	6.2	18.5	61.6
			1.4 mrad	IFOV [mm]		0.2	0.3	0.4	0.7	1.4	2.8	5.5	8.3	13.8	41.3	137.7
F20 Telephoto lens	20	0.35 m	18°	HFOV [m]			0.069	0.102	0.17	0.33	0.66	1.31	2.0	3.3	9.8	32.6
			12°	VFOV [m]			0.043	0.064	0.10	0.21	0.41	0.82	1.2	2.1	6.1	20.5
			21°	DFOV [m]			0.081	0.120	0.20	0.39	0.78	1.55	2.3	3.9	11.5	38.5
			0.9 mrad	IFOV [mm]			0.2	0.3	0.4	0.9	1.7	3.4	5.1	8.5	25.5	84.8
F08 Wide angle lens	8	0.25 m	53°	HFOV [m]		0.100	0.20	0.30	0.49	0.99	2.0	4.0	5.9	9.9	29.7	98.9
			31°	VFOV [m]		0.057	0.11	0.17	0.28	0.55	1.1	2.2	3.3	5.5	16.5	54.9
			61°	DFOV [m]		0.115	0.23	0.34	0.57	1.13	2.3	4.5	6.8	11.3	33.9	113.1
			2.6 mrad	IFOV [mm]		0.3	0.5	0.8	1.3	2.6	5.1	10.3	15.5	25.8	77.2	257.4
F06 Super wide angle lens	6	0.2 m	80°	HFOV [m]	0.084	0.16	0.32	0.48	0.81	1.6	3.3	6.5	9.8	16.6	49.9	166.4
			44°	VFOV [m]	0.044	0.08	0.17	0.25	0.41	0.8	1.6	3.2	4.8	8.0	24.1	80.4
			91°	DFOV [m]	0.095	0.18	0.36	0.54	0.91	1.8	3.6	7.3	10.9	18.5	55.4	184.8
			4.3 mrad	IFOV [mm]	0.2	0.4	0.8	1.3	2.1	4.2	8.5	16.9	25.5	43.4	130.0	433.2

* Uwaga: Dokładność pomiaru może wykraczać poza specyfikację dla odległości poniżej określonej minimalnej odległości.

Tabela 6: Tabela optyki dla Xi 410 MT

Xi 410 MT	Ogniskowa [mm]	Minimalna odległość pomiarowa*	Kąt	Odległość do mierzonego obiektu [m]												
					0,05	0,1	0,2	0,3	0,5	1	2	4	6	10	30	100
320 x 240 px																
O11	20	0,35 m	11	HFOV [m]			0,04	0,06	0,10	0,19	0,39	0,77	1,16	1,93	5,78	19,3
Super tele			8	VFOV [m]			0,03	0,04	0,07	0,14	0,29	0,57	0,86	1,44	4,30	14,3
optyka			14	DFOV [m]			0,05	0,07	0,12	0,24	0,48	0,96	1,44	2,40	7,20	24,0
			0,5 mrad	IFOV [mm]			0,10	0,20	0,30	0,50	1,00	2,00	3,00	5,00	15,1	50,2
O17	13	0,35 m	17	HFOV [m]		0,03	0,06	0,09	0,15	0,30	0,60	1,20	1,79	2,98	8,97	29,9
Optyka teleobiektywowa			13	VFOV [m]		0,02	0,05	0,07	0,11	0,23	0,45	0,90	1,34	2,23	6,68	22,3
			21	DFOV [m]		0,04	0,08	0,12	0,19	0,38	0,75	1,49	2,24	3,72	11,2	37,3
			0,8 mrad	IFOV [mm]		0,10	0,20	0,20	0,40	0,80	1,60	3,10	4,70	7,80	23,4	77,9
O29	8	0,25 m	29	HFOV [m]		0,05	0,10	0,16	0,26	0,51	1,03	2,05	3,07	5,10	15,3	51,2
Standardowa optyka			21	VFOV [m]		0,04	0,08	0,11	0,19	0,38	0,75	1,49	2,24	3,73	11,2	37,4
			36	DFOV [m]		0,07	0,13	0,19	0,32	0,64	1,27	2,53	3,80	6,32	19,0	63,4
			1,3 mrad	IFOV [mm]		0,10	0,30	0,40	0,70	1,30	2,70	5,30	8,00	13,3	39,8	133
O41	6	0,2 m	41	HFOV [m]	0,04	0,08	0,15	0,23	0,38	0,75	1,49	3,00	4,49	7,48	22,4	74,8
Optyka szerokokątna			30	VFOV [m]	0,03	0,06	0,11	0,16	0,27	0,54	1,08	2,10	3,22	5,36	16,1	53,6
			51	DFOV [m]	0,05	0,10	0,19	0,28	0,47	0,92	1,84	3,66	5,53	9,21	27,6	92,0
			2,0 mrad	IFOV [mm]	0,10	0,20	0,40	0,60	1,00	2,00	3,90	9,40	11,7	19,5	58,4	195

* Uwaga: Dokładność pomiaru może wykraczać poza specyfikację dla odległości poniżej określonej minimalnej odległości.

Tabela 7: Tabela optyki dla Xi 640

Xi 640 640 x 480 px	Focal length [mm]	Minimum measurement distance*	Angle	Distance to measurement object [m]												
					0,05	0,1	0,2	0,3	0,5	1	2	4	6	10	30	100
O36 Standard lens	13	0,35 m	36 °	HFOV [m]		0,07	0,13	0,20	0,33	0,65	1,30	2,58	3,86	6,42	19,2	64,0
			26 °	VFOV [m]		0,05	0,10	0,14	0,24	0,47	0,93	1,86	2,78	4,63	13,9	46,2
			44 °	DFOV [m]		0,09	0,17	0,25	0,41	0,81	1,60	3,18	4,75	7,91	23,7	79,0
			1,0 mrad	IFOV [mm]		0,11	0,21	0,31	0,52	1,02	2,02	4,02	6,02	10,0	30,0	100
O22 Telephoto lens	20	0,35 m	22 °	HFOV [m]			0,08	0,12	0,20	0,39	0,78	1,56	2,34	3,89	11,67	38,9
			17 °	VFOV [m]			0,06	0,09	0,15	0,29	0,59	1,17	1,75	2,92	8,76	29,2
			28 °	DFOV [m]			0,10	0,15	0,25	0,49	0,98	1,95	2,92	4,87	14,59	48,6
			0,6 mrad	IFOV [mm]			0,13	0,19	0,31	0,61	1,22	2,44	3,65	6,08	18,2	60,8
O65 Wide angle lens	8	0,25 m	65 °	HFOV [m]		0,13	0,25	0,38	0,63	1,29	2,56	5,11	7,66	12,8	38,2	127
			45 °	VFOV [m]		0,09	0,17	0,25	0,41	0,84	1,67	3,32	4,98	8,3	24,9	82,9
			79 °	DFOV [m]		0,15	0,30	0,45	0,75	1,54	3,06	6,10	9,14	15,2	45,6	152
			2,0 mrad	IFOV [mm]		0,20	0,39	0,59	0,98	2,02	4,01	7,99	12,0	19,9	59,8	199

*Please note: Please use the optics calculator on our website in order to calculate measurement fields with shorter measurement distances: <https://www.optris.com/en/optris-calculator/>
The measurement accuracy of the camera may lie outside of the specifications for distances below the defined minimum measurement distance.

Tabela 8: Tabela optyki dla Xi 1M

Xi 1M 396 x 300 px 132 x 100 px (auto- nomous mode)	Focal length [mm]	Minimum measurement distance*	Angle	Distance to measurement object [m]													
					0,3	0,4	0,5	0,6	0,8	1	2	4	6	10	30	100	
O28 Standard lens	12	0,3 m	28 °	HFOV [m]	0,15	0,20	0,25	0,30	0,41	0,51	1,01	2,01	3,02	5,03	15,1	50,2	
21 °			VFOV [m]	0,11	0,15	0,19	0,23	0,30	0,37	0,75	1,49	2,24	3,73	11,2	37,3		
35 °			DFOV [m]	0,19	0,25	0,32	0,38	0,50	0,63	1,25	2,50	3,76	6,26	18,8	62,5		
1,3 mrad			IFOV [mm]*	0,39	0,52	0,64	0,77	1,02	1,28	2,54	5,07	7,63	12,7	38,1	127		
O14 Telephoto lens	25	0,3 m	14 °	HFOV [m]	0,07	0,10	0,12	0,15	0,20	0,25	0,49	0,98	1,48	2,46	7,37	24,6	
10 °			VFOV [m]	0,06	0,07	0,09	0,11	0,15	0,18	0,36	0,73	1,09	1,81	5,44	18,1		
17 °			DFOV [m]	0,09	0,12	0,15	0,18	0,25	0,31	0,61	1,22	1,83	3,06	9,16	30,5		
0,6 mrad			IFOV [mm]*	0,19	0,25	0,31	0,37	0,50	0,62	1,25	2,49	3,73	6,21	18,6	62,0		
O7 Super telephoto lens	50	0,8 m	7 °	HFOV [m]					0,10	0,12	0,25	0,49	0,73	1,22	3,67	12,2	
5 °			VFOV [m]					0,07	0,09	0,18	0,37	0,55	0,92	2,75	9,15		
9 °			DFOV [m]					0,12	0,15	0,31	0,61	0,92	1,53	4,58	15,3		
0,3 mrad			IFOV [mm]*					0,25	0,31	0,62	1,24	1,85	3,09	9,27	30,9		
O7 CF Super telephoto lens CF	50	0,4 m	7 °	HFOV [m]		0,05	0,06	0,07	0,10								
5 °			VFOV [m]		0,04	0,05	0,06	0,07									
9 °			DFOV [m]		0,06	0,08	0,09	0,12									
0,3 mrad			IFOV [mm]*		0,12	0,15	0,18	0,25									
*Please note: Please use the optics calculator on our website in order to calculate measurement fields with shorter measurement distances: www.optris.global/optics-calculator The measurement accuracy of the camera may lie outside of the specifications for distances below the defined minimum measurement distance. In the autonomous Mode with 132 x 100 pixels resolution triples the IFOV and the Radiant.																	

* Uwaga: Dokładność pomiaru może wykraczać poza specyfikację dla odległości poniżej określonej minimalnej odległości.

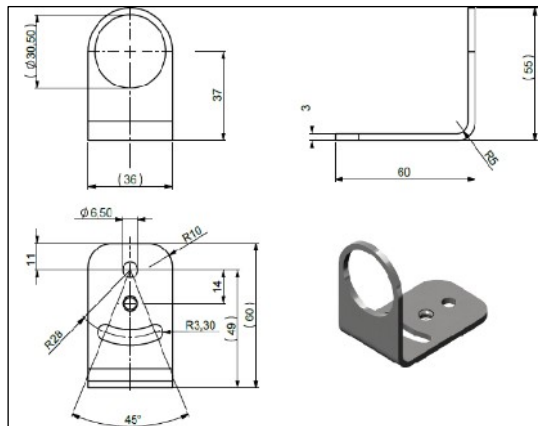
3 Instalacja mechaniczna

3.1 Wymiary

Xi jest wyposażony w gwint metryczny M30x1 i może być zainstalowany bezpośrednio za pomocą gwintu czujnika lub za pomocą dostarczonej nakrętki montażowej (standard) i regulowanego wspornika montażowego (standard) do dostępnego urządzenia montażowego.



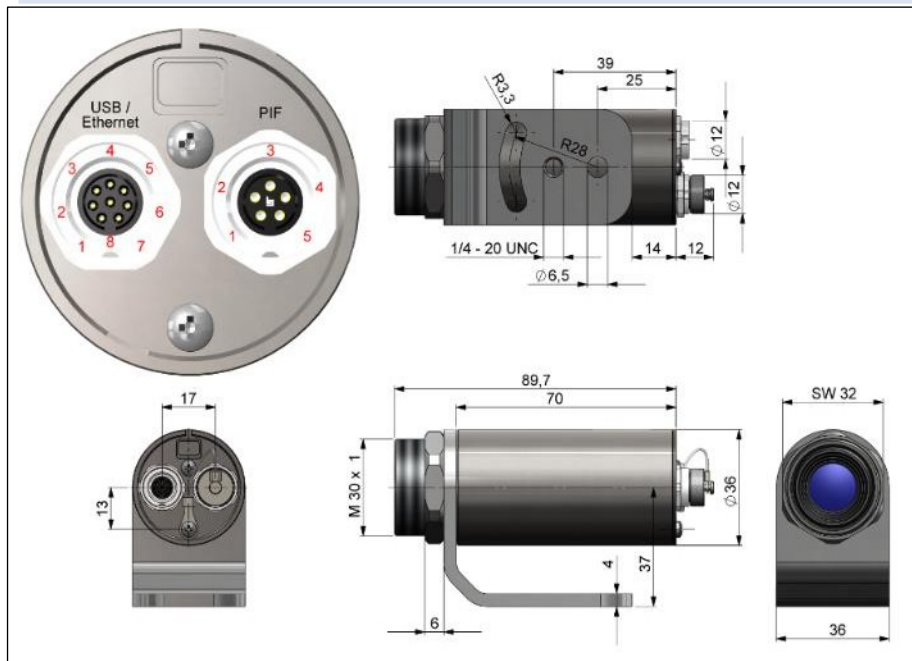
Rysunek 3: Xi z uchwytem montażowym



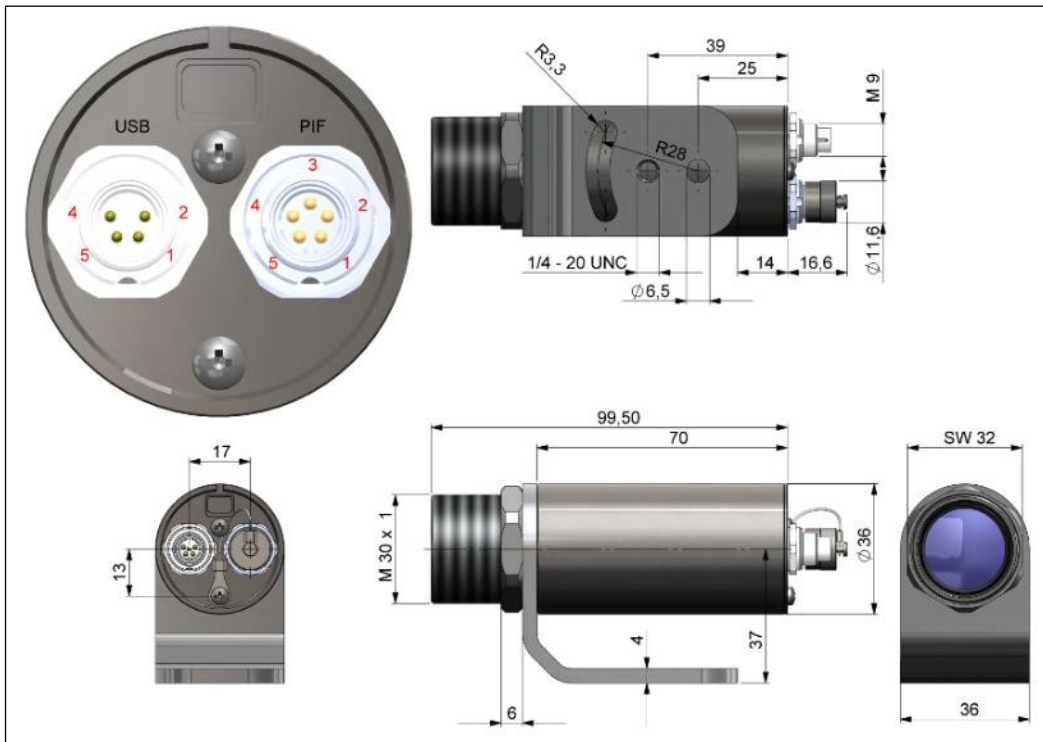
Rysunek 4: Uchwyt montażowy, regulowany w jednej osi, z gwintem statywowym [nr zamówienia – ACXIFB] – standardowy zakres dostawy



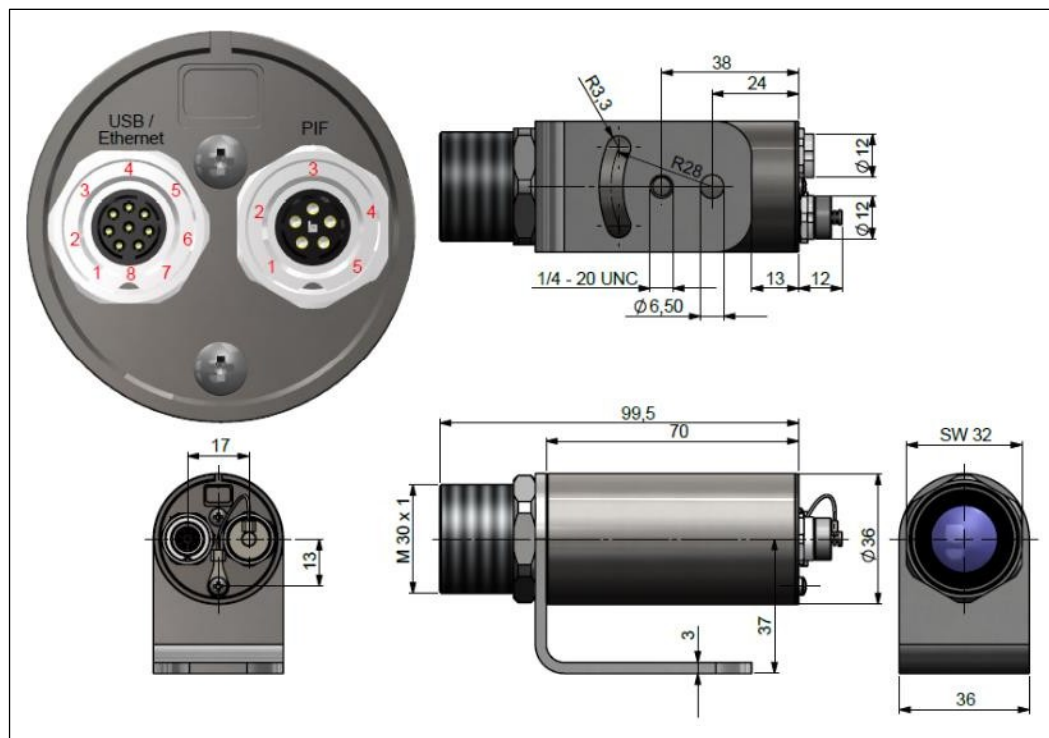
Aby uzyskać prawidłowe ustawienie, port USB musi znajdować się po lewej stronie, a port PIF po prawej stronie, patrz **rysunek 5** lub **rysunek 6**.



Rysunek 5: Xi 80, wymiary [mm]

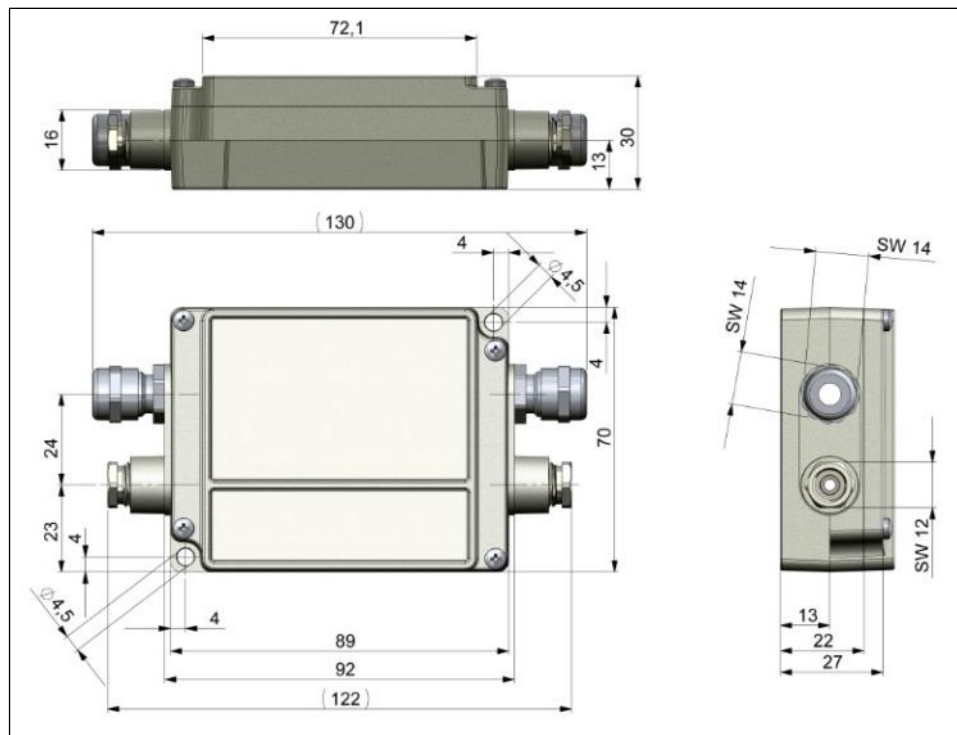


Rysunek 6: Xi 400/640, wymiary [mm]



Rysunek 7: Xi 410/Xi 410 MT, wymiary [mm]





Rysunek 9: Przemysłowy/stapialny PIF (Process Interface) – skrzynka elektroniczna, przesłona skrzynki sterującej, wymiary [mm]

3.2 Akcesoria

3.2.1 Oczyszczanie powietrzem laminarnym

Aby uniknąć błędów odczytu, soczewka musi być zawsze czysta i wolna od kurzu, dymu, oparów i innych zanieczyszczeń. Efekty te można ograniczyć, stosując system oczyszczania powietrzem. (**Nr części: ACXIAPL**)

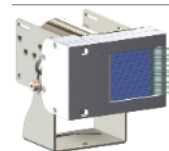
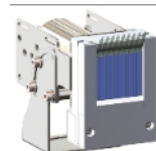
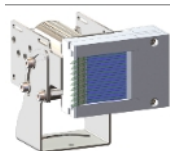


- Należy używać wyłącznie bezolejowego, technicznie czystego powietrza.
- Wymagana ilość powietrza (ok. 2...10 l/min.) zależy od zastosowania i warunków instalacji na miejscu.
- Konieczne jest zastosowanie odpowiedniego wspornika montażowego (**nr części: ACXIAPLAB**).
- Materiał: anodowane aluminium, waga: 218 g / 494 g z uchwytem montażowym
- Temperatura otoczenia: 0...80 °C (kamera T_{Amb} : 0...50 °C); z obudową chłodzoną wodą do 250 °C

Przepływ powietrza

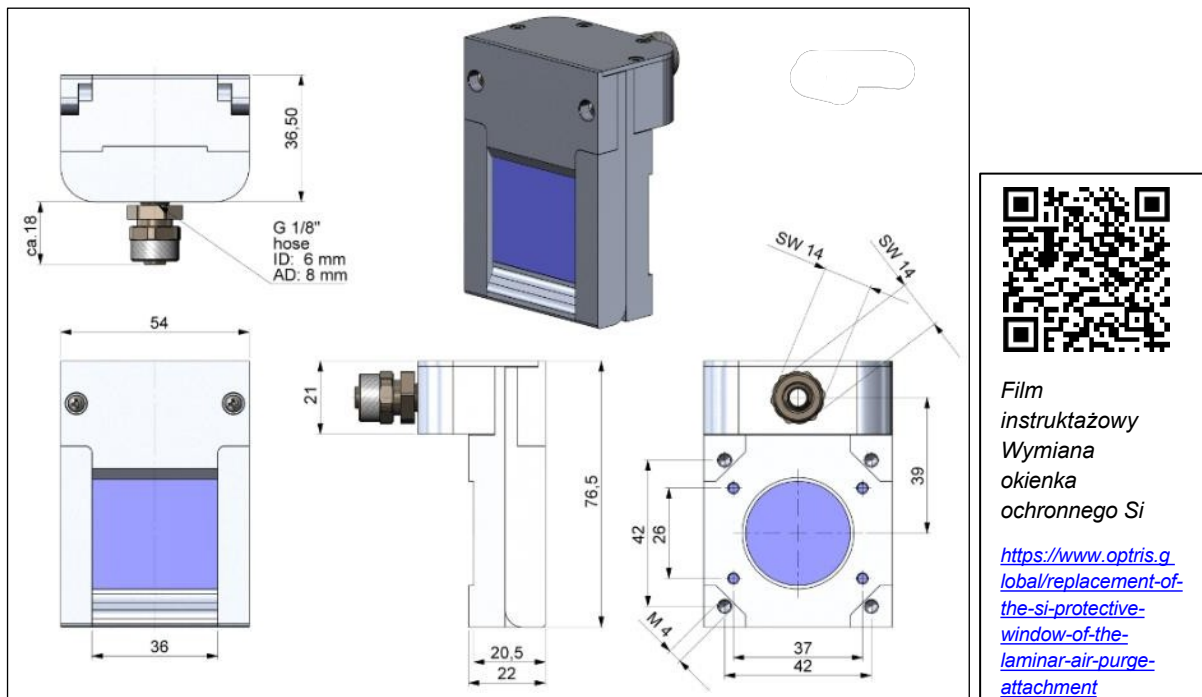
Przedmuch powietrzem można zamontować w czterech różnych pozycjach.

Kierunek przepływu powietrza musi być zawsze swobodny.

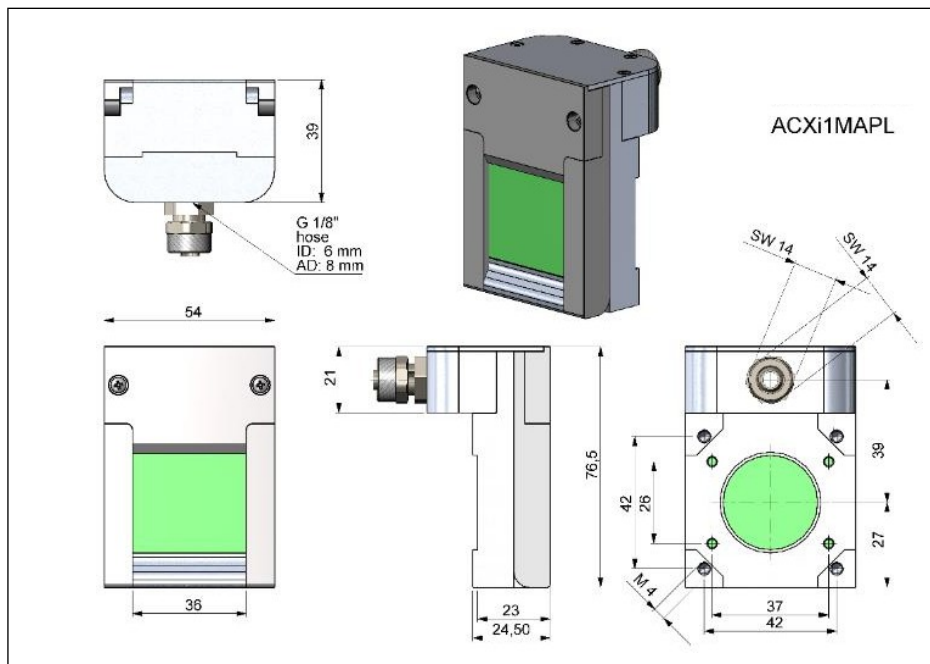


Poniższa tabela przedstawia numery artykułów dotyczące przedmuchiwania powietrzem i odpowiednich okien zamiennych:

Kamera	Oczyszczanie powietrzem	Okno zamienne
Xi 80	ACXIAPL	ACXIAPLPWSI
Xi 400	ACXIAPL	ACXIAPLPWSI
Xi 410	ACXIAPL	ACXIAPLPWSI
Xi 410 MT	ACXIMTAPL	ACXIMTAPLPWSI
Xi 640	ACXIAPL	ACXIAPLPWSI
Xi 1M	ACXI1MAPL	ACXI1MAPLPWB33



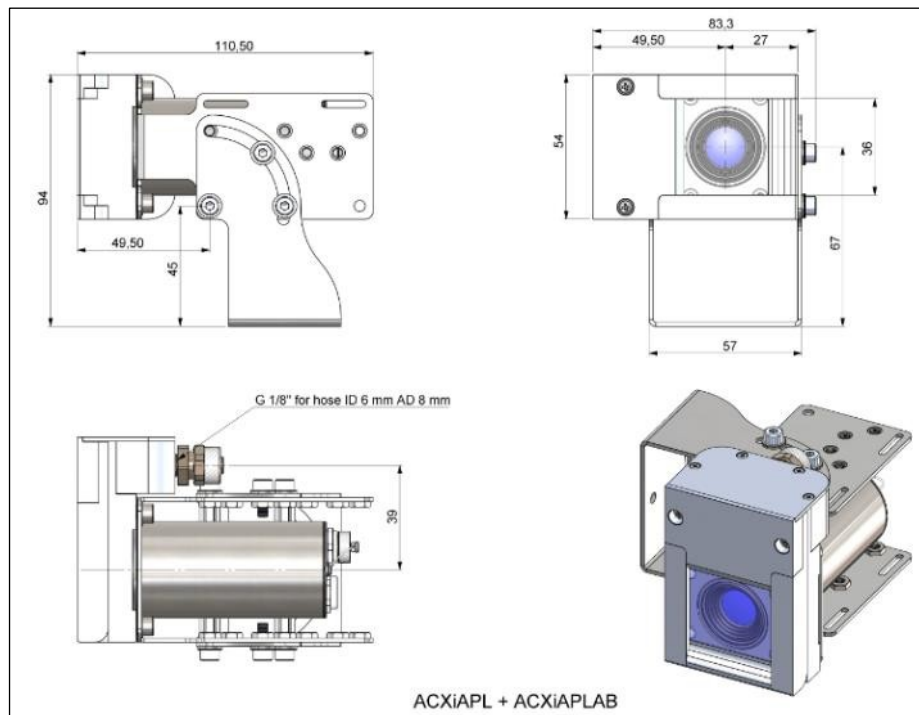
Rysunek 10: Laminarny system oczyszczania powietrza z okienkiem ochronnym Si [ACXIAPL i ACXIMTAPL], wymiary [mm]



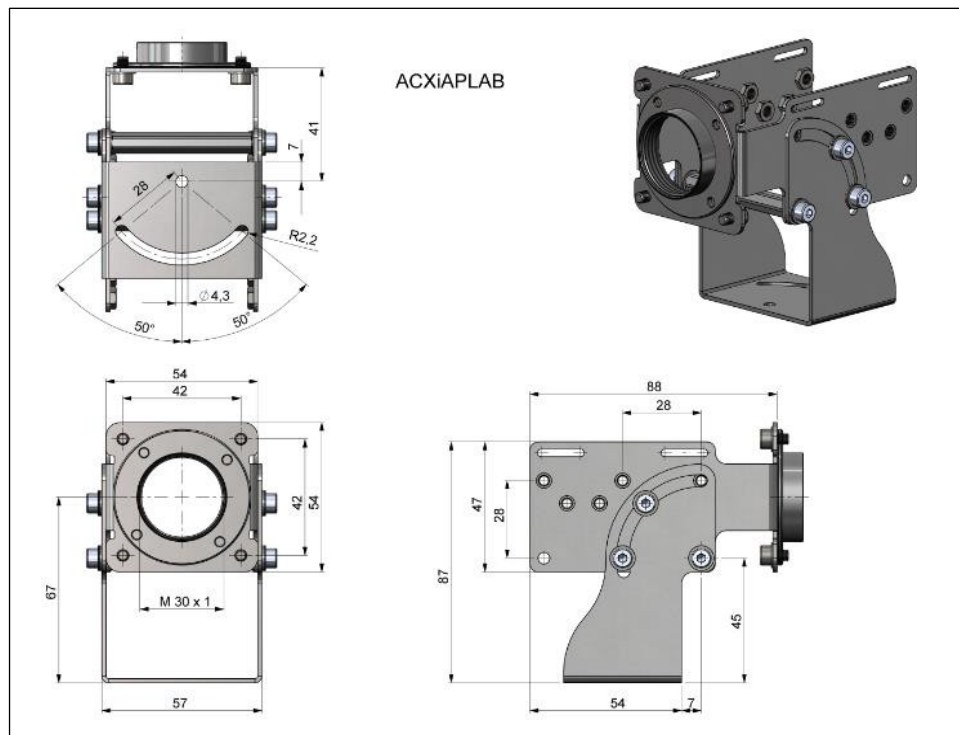
Film instruktażowy Xi 400

<https://www.optris.global/mounting-urządzenie-do-przepływania-powietrzem-w-xi-400>

Rysunek 11: Laminarne przedmuchiwanie powietrzem z okienkiem ochronnym, wymiary [mm]



Rysunek 12: Laminarne przedmuchiwanie powietrzem z okienkiem ochronnym z Si (ACXiAPL) i uchwytem montażowym (ACXiAPLAB), wymiary [mm]



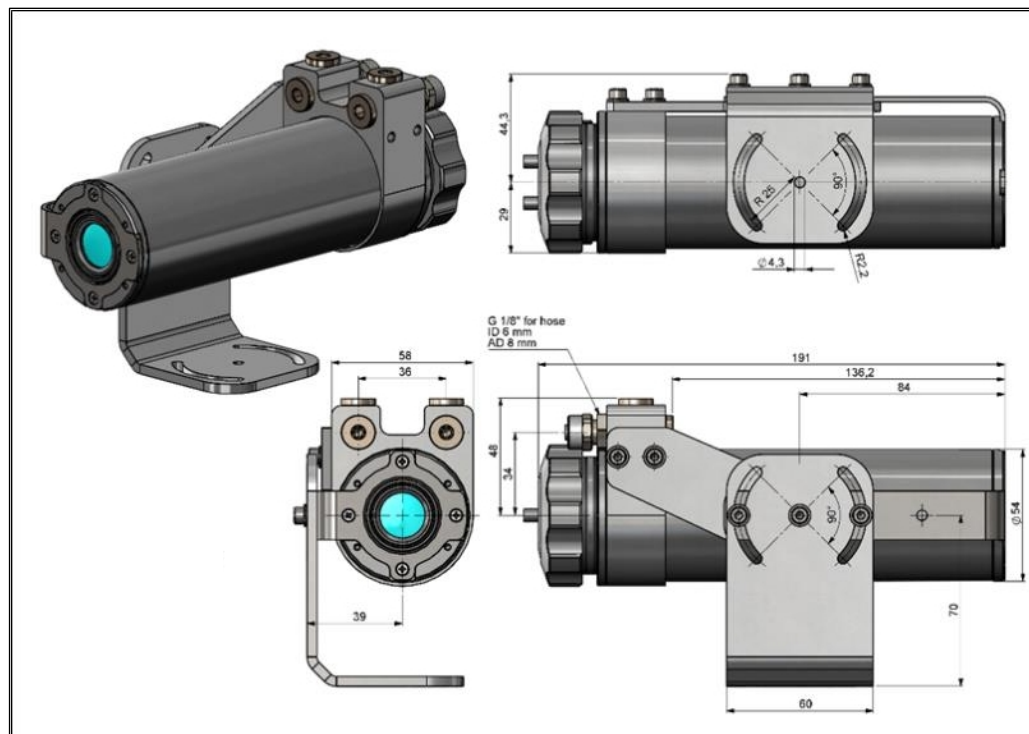
Rysunek 13: Uchwyt montażowy (ACXiAPLAB), wymiary [mm], waga: 276 g

3.2.2 Chłodzenie wodą

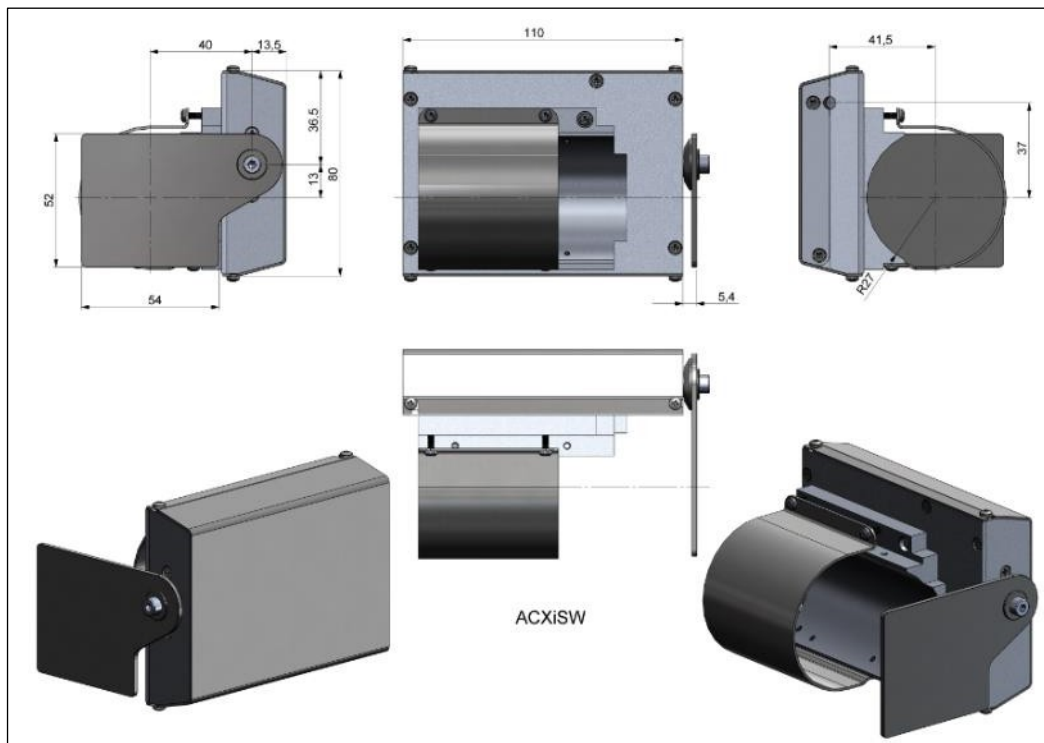
Kamera na podczerwień jest przeznaczona do stosowania w temperaturach otoczenia do 50 °C. W przypadku zastosowań w wyższych temperaturach otoczenia zalecamy stosowanie opcjonalnej obudowy chłodzonej wodą (temperatura robocza do 250 °C). °C) oraz opcjonalny kabel wysokotemperaturowy (temperatura robocza do 250 °C).



- W przypadku stosowania chłodzenia wodą wymagany jest odpowiedni zestaw montażowy (**nr części: ACXIxxWAKx**) (WAK1: zastosowanie bez odpowietrzania, WAK2: zastosowanie z odpowietrzaniem).
- Przepływ wody: ok. 1–5 l/min (temperatura wody chłodzącej nie powinna przekraczać 30 °C)
- W przypadku stosowania chłodzenia wodą zaleca się stosowanie odpowietrzania (**nr części: ACXIAPL, ACXIxxAPL**) w celu uniknięcia kondensacji
- Materiał: stal nierdzewna
- Waga: 1480 g



Rysunek 14: Chłodzenie wodą (ACXIMW) i zestaw montażowy (ACXlxxxWAK1), wymiary [mm], waga: 1710 g



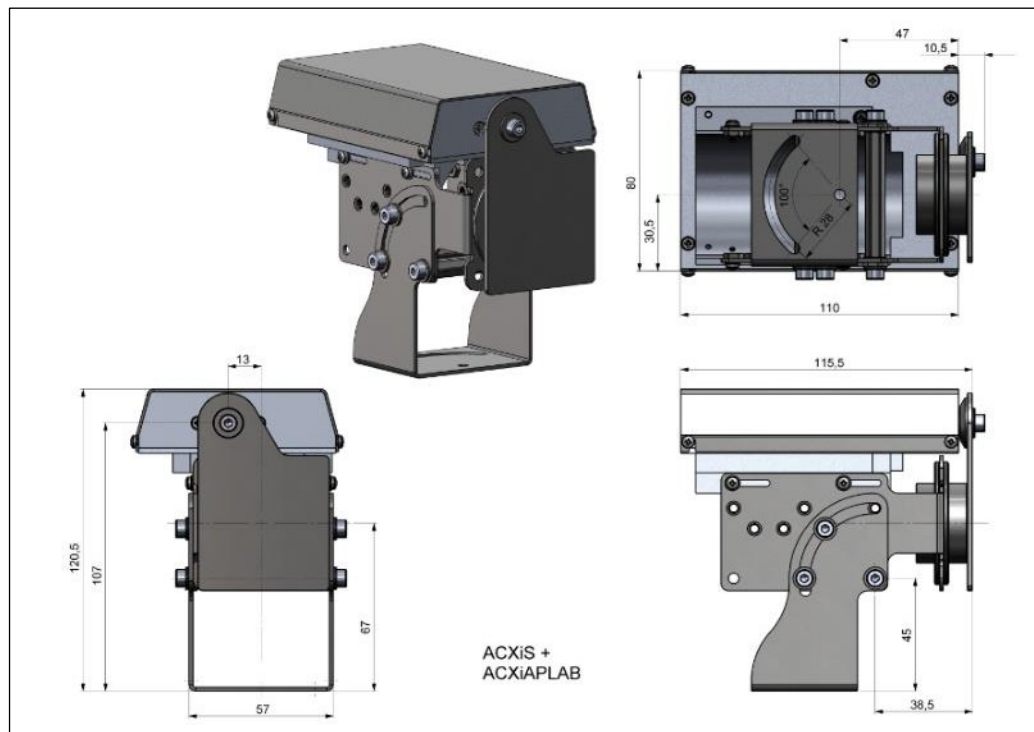
Rysunek 15: Żaluzja do chłodzenia wodą (ACXiSW), wymiary [mm], waga: 600 g

3.2.3 Migawka

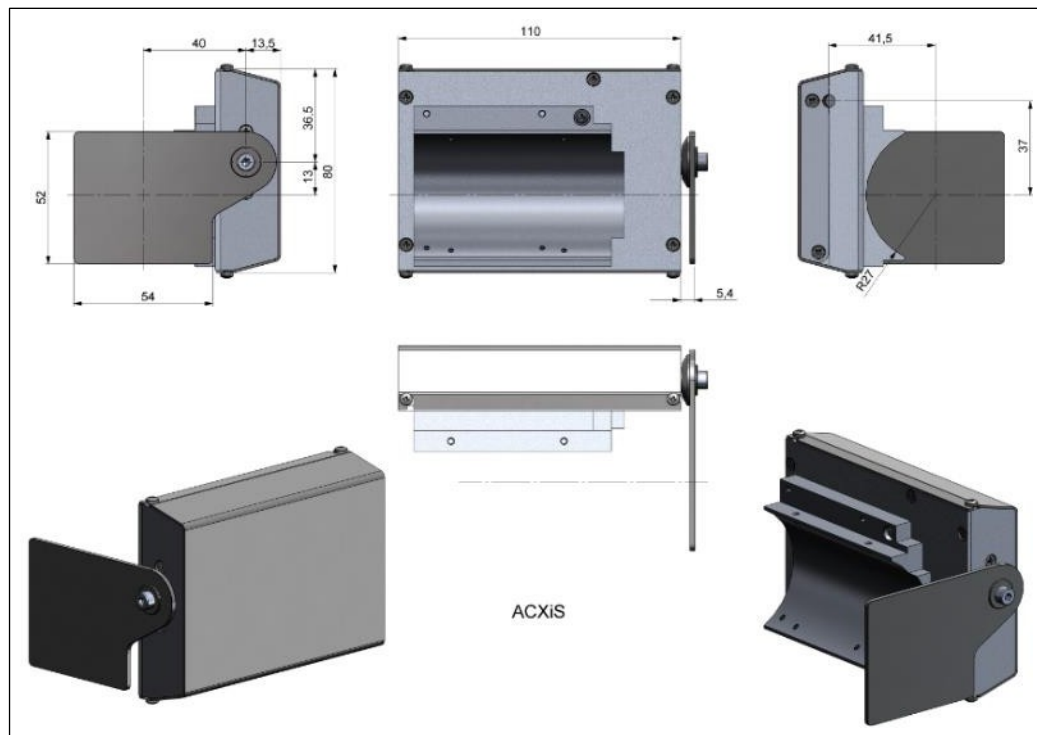
W celu ochrony optyki kamery można dokupić opcjonalną przesłankę (mechanizm zamykający). Jest ona wyposażona w silnik serwo, który w razie potrzeby może otwierać i zamykać blokadę mechaniczną. Cechą szczególną przesłanki jest nie tylko otwieranie i zamykanie, ale także całkowite uszczelnienie w stanie zamkniętym. Dzięki temu przesłanka jest całkowicie zamknięta i żadne zanieczyszczenia nie mogą dostać się do optyki.



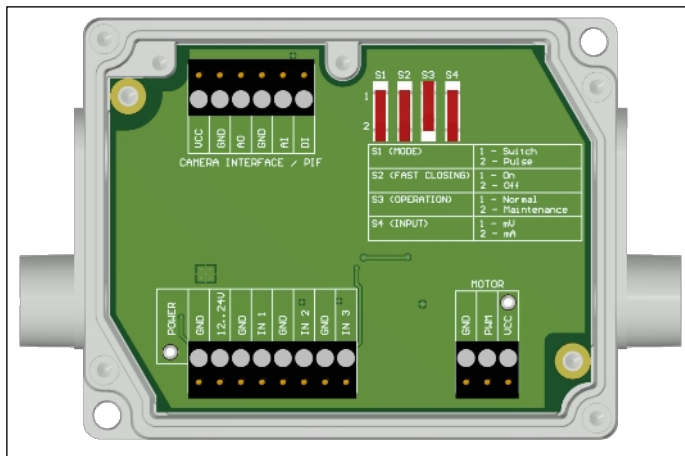
- Migawka posiada tryb szybkiego zamykania w czasie 100 ms.
- Całkowita szczelność po zamknięciu.
- Zawiera skrzynkę sterowniczą do podłączeń.
- Żaluzja może być używana w połączeniu z interfejsem procesowym (PIF).
- Konieczne jest zastosowanie odpowiedniego wspornika montażowego (**nr części: ACXIAPLAB**).
- Materiał: stal nierdzewna
- Waga: 550 g / 826 g Przysłona z uchwytem montażowym
- W przypadku stosowania więcej niż jednej przesłony i konieczności jednoczesnego otwierania/zamykania przesłon, przełącznik S4 na jednym moduł sterującym należy ustawić na mA, a pozostałe na mV (patrz **rysunek 18**).
- Temperatura otoczenia: 0...60 °C (kamera T_{Amb} : 0...50 °C); z obudową chłodzoną wodą do 250 °C



Rysunek 16: Żaluzja (ACXiS) z uchwytem montażowym (ACXiPLAB), wymiary [mm], waga: 826 g



Rysunek 17: Migawka (ACXiS), wymiary [mm], waga: 550 g



Rysunek 18: Skrzynka sterująca migawki, wymiary (patrz rysunek 9)

Dolny zacisk śrubowy: Podłączenie zasilania, wejść (sygnał Start/Stop) i wejść silnika

Zasilanie: 12–24 V

Górna śruba zaciskowa Podłączenie interfejsu procesowego (PIF)

Przełącznik różnych trybów pracy:

S1: Przełączanie między trybem pracy przełącznika a trybem pracy impulsowej

S2: Aktywacja/dezaktywacja trybu szybkiego zamykania

S3: Tylko do kalibracji fabrycznej (przełącznik musi być w pozycji Normal)

S4: Przełączanie między wejściem mV lub mA

Wejścia (sygnał Start/Stop, min. 3 V, maks. 24 V, wejście aktywne LOW (otwarte wejście = HIGH)):

IN 1: Wejście wyzwalające dla normalnej pracy (S1) **IN 2:** Wejście wyzwalające dla otwarcia po szybkim zamknięciu.

IN 3: Wejście wyzwalające dla trybu szybkiego zamykania (S2)

3.2.4 Połączenie przedmuchiwania powietrzem, chłodzenia wodą i żaluzji

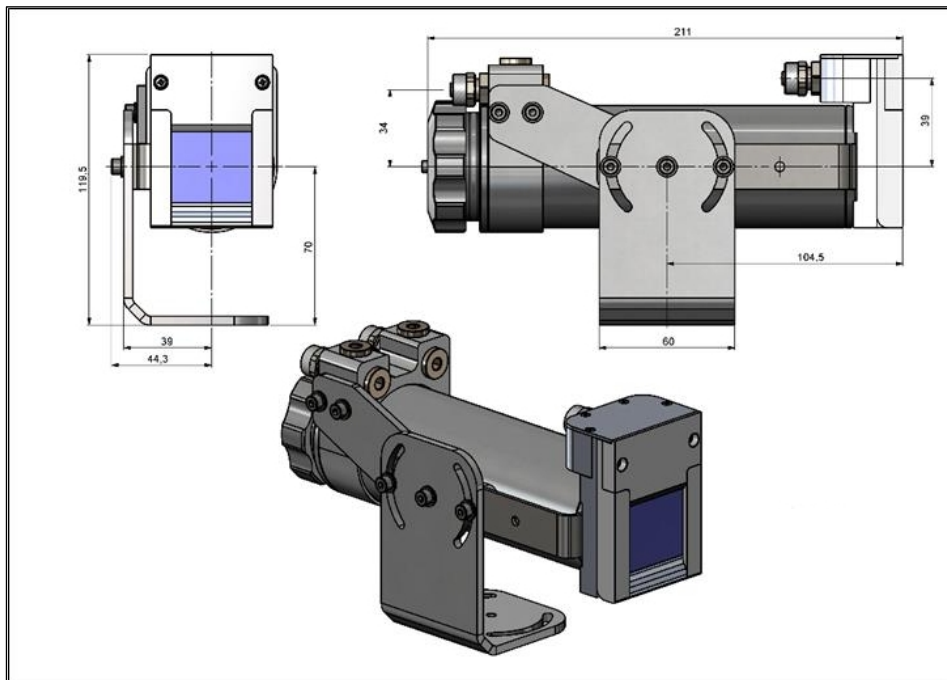
Możliwe jest połączenie wszystkich trzech elementów (przedmuchu powietrzem, chłodzenia wodą i przesłony). Należy pamiętać, że istnieją różnice między modelami Xi 80 i Xi 400/410/410 MT/640/1M.

W połączeniu z chłodzeniem wodnym dostępne są różne zestawy montażowe (ACXIxxxWAKx).

W przypadku chłodzenia powietrzem i żaluzji zawsze wymagany jest wspornik montażowy (ACXIAPLAB). W przypadku chłodzenia wodą (ACXIMW) wspornik montażowy jest dołączony do zestawu i nie trzeba go zamawiać osobno.

Kombinacje dla: Xi 80/400/410/410 MT/640	Nr części:									
	ACXIAPL	ACXIMTAPL	ACXIAPLAB	ACXIS	ACXISW	ACXIMW	ACXI80MWAK1	ACXI80MWAK2	ACXI400MWAK1	ACXI400MWAK2
Oczyszczanie powietrza dla Xi 80/400/410/640	✓		✓							
Oczyszczanie powietrza dla Xi 410 MT		✓	✓							
Chłodzenie wodą dla Xi 80						✓	✓			
Chłodzenie wodą dla Xi 400/410/410 MT/640						✓			✓	
Migawka do modeli Xi 80/400/410/410 MT/640			✓	✓						
Oczyszczanie powietrzem i chłodzenie wodą dla Xi 80	✓					✓		✓		
Oczyszczanie powietrza i chłodzenie wodą dla modeli Xi 400/410/640	✓					✓				✓
Oczyszczanie powietrzem i chłodzenie wodą dla Xi 410 MT		✓				✓				✓
Oczyszczanie powietrzem i migawka Xi 80/400/410/640	✓		✓	✓						
Oczyszczanie powietrzem i przesłona Xi 410 MT		✓	✓	✓						
Chłodzenie wodą i przesłona Xi 80					✓	✓	✓			
Chłodzenie wodą i Shutter Xi 400/410/410 MT/640					✓	✓			✓	
Oczyszczanie powietrzem, chłodzenie wodą i przesłona Xi 80	✓				✓	✓		✓		
Oczyszczanie powietrzem, chłodzenie wodą i przesłona Xi 400/410/640	✓				✓	✓				✓
Oczyszczanie powietrzem, chłodzenie wodą i migawka Xi 410MT		✓			✓	✓				✓

Kombinacje dla: Xi 1M	Nr części:	ACX1MAPL	ACXIAPLAB	ACXIS	ACXISW	ACXIMW	ACXIM25WAK1	ACXIM25WAK2	ACXIM50WAK1	ACXIM50WAK2
Oczyszczanie powietrza dla Xi 1M		✓	✓							
Chłodzenie wodą dla Xi 1M F25						✓	✓			
Chłodzenie wodą dla Xi 1M F50						✓			✓	
Migawka do Xi 1M			✓	✓						
Oczyszczanie powietrzem i chłodzenie wodą Xi 1M F25		✓				✓		✓		
Oczyszczanie powietrzem i chłodzenie wodą Xi 1M F50		✓				✓				✓
Oczyszczanie powietrzem i migawka Xi 1M		✓	✓	✓						
Chłodzenie wodą i migawka Xi 1M F25					✓	✓	✓			
Chłodzenie wodą i migawka Xi 1M F50					✓	✓			✓	
Oczyszczanie powietrzem, chłodzenie wodą i przesłona Xi 1M F25		✓			✓	✓		✓		
Oczyszczanie powietrzem, chłodzenie wodą i przesłona Xi 1M F50		✓			✓	✓				✓



Rysunek 19: Oczyszczanie powietrzem (ACXIAPL), chłodzenie wodą (ACXIMW) i odpowiedni zestaw montażowy (ACXIxxxWAKx), wymiary [mm]

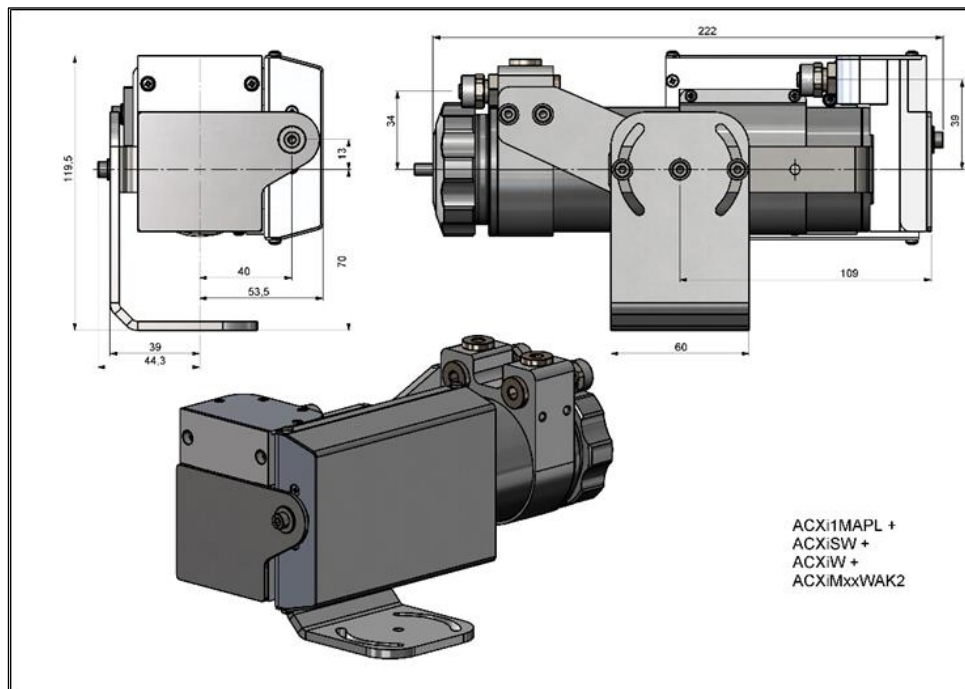
Komponenty:

- Oczyszczanie powietrzem
- Chłodzenie wodą
- Zestaw montażowy



Film instruktażowy

- <https://www.optris.global/montaż-xi-400-w-obudowie-chłodzenia-wodnego-z-wykorzystaniem-laminarnej-przepłykiwania-powietrzem>



Rysunek 20: Oczyszczanie powietrzem (ACXIAPL), chłodzenie wodą (ACXIMW), przesłona (ACXISW) i odpowiedni zestaw montażowy (ACXlxxxWAKx), wymiary [mm]

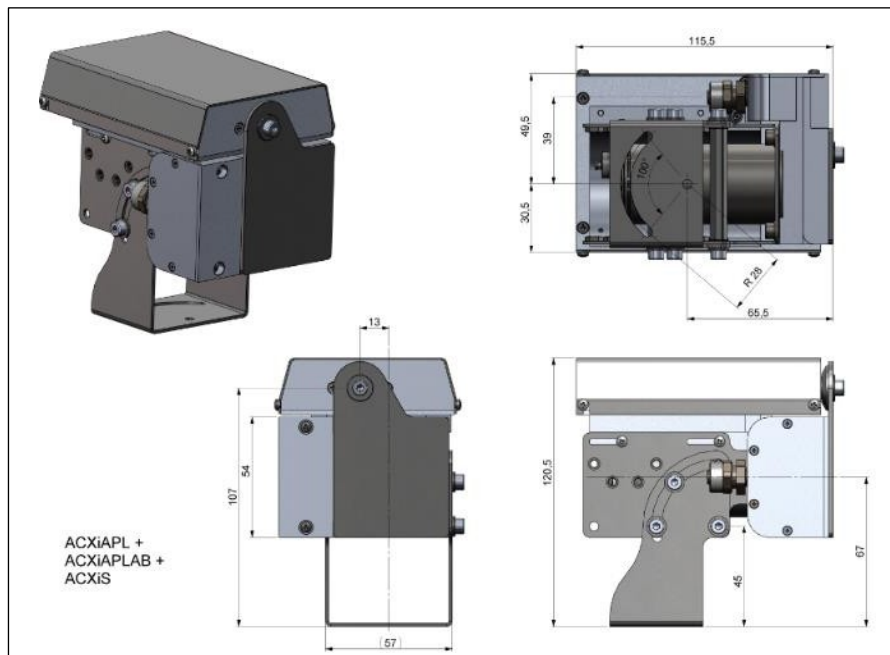
Komponenty:

- Oczyszczanie powietrzem
- Chłodzenie wodą
- Migawka
- Zestaw montażowy



Film instruktażowy

<https://www.optris.global/as-montaż-xi-400-w-obudowie-chłodzenia-wodnego-z-wykorzystaniem-laminarnej-przepływania-powietrzem>



Rysunek 21: Oczyszczanie powietrzem (ACXIAPL) z uchwytem montażowym (ACXIAPLAB) i żaluzją (ACXIS), wymiary [mm]

Elementy:

- Oczyszczanie powietrzem
- Wspornik montażowy
- Żaluzja

3.2.5 Obudowa ochronna do zastosowań zewnętrznych



- Kamera na podczerwień Xi może być również używana na zewnątrz dzięki obudowie ochronnej do zastosowań zewnętrznych (nr części: **ACXIOPH24**), opcjonalnie z wizualną kamerą wideo HD.
- Ponadto przemysłowy lub modułowy PIF (nr części: **ACCJAPIPIFMA** (Xi 400/640) lub **ACOPHXIPIF** (Xi 80/410/410 MT/1M)) może być zainstalowany jako akcesorium bez obudowy i serwera USB (nr części: **ACPIUSBSGB**).
- Szczegółowe informacje znajdują się w instrukcji instalacji.



Rysunek 22: Obudowa ochronna do użytku na zewnątrz dla kamery Xi

4 Instalacja elektryczna

Z tyłu kamery Xi znajdują się dwa złącza (patrz **rysunek 23** i **rysunek 24**).



Rysunek 23: Tył kamery Xi 80/410/410 MT i 1M z złączami

- 1 Gniazdo dla kabla USB / Ethernet¹⁾ / PoE
- 2 Gniazdo dla wejść i wyjść lub RS485



Rysunek 24: Tył kamery Xi 400/640 z złączami

- 1 Wtyczka do kabla USB
- 2 Wtyczka do kabla PIF

¹⁾ W przypadku korzystania ze złącza Ethernet należy zapewnić zasilanie prądem stałym o napięciu 5...30 V poprzez listwę zaciskową

4.1 Interfejs procesowy

4.1.1 Interfejs procesowy Xi 80/410/410 MT/1M

Xi 80/410/410 MT/1M jest wyposażony w zintegrowany interfejs procesowy (kabel z listwą zaciskową wchodzi w zakres dostawy), który można zaprogramować za pomocą oprogramowania jako bezpośrednie wejście analogowe (AI), jako bezpośrednie wyjście analogowe (AO) w celu sterowania procesem lub jako ^{interfejs} RS485¹⁾. Poziom sygnał wynosi 0–10 V dla AI i 0/4–20 mA dla AO.



Interfejs procesowy można aktywować za pomocą oprogramowania, wybierając następujące opcje:

Wejście analogowe (AI):	Emisyjność, temperatura otoczenia, temperatura odniesienia, wartość niezarezerwowana, sterowanie flagą, rejestracja wyzwalana, migawki wyzwalane, skaner liniowy wyzwalany, przechwytywanie zdarzeń wyzwalane, resetowanie utrzymywania wartości szczytowej/minimalnej, przełączanie zakresu temperatur
Wyjście analogowe (AO):	Główny obszar pomiarowy, obszar pomiarowy, temperatura wewnętrzna, status flagi, status rejestracji, status skanera liniowego, alarm, synchronizacja ramki, zabezpieczenie przed awarią, komunikacja zewnętrzna

¹⁾Podczas korzystania z interfejsu RS485 bezpośrednie wyjścia i wejścia nie są dostępne.



Rysunek 25: Listwa zaciskowa konfiguracyjna Xi 80/410/410 MT/1M

		Ekran	Czarny
GND	0 V	Uziemienie	Brązowy
VCC	5–30 V²⁾	Zasilanie ¹⁾	Biały
IN	A	Wejście analogowe/cyfrowe lub RS485 (A)	Zielony
OUT	B	Wyjście analogowe lub RS485 (B)	Żółty
GND	ISO	Izolowane uziemienie dla wejścia i wyjścia	Szary

¹⁾ Zasilanie konieczne tylko w przypadku korzystania z połączenia Ethernet (bez PoE) lub pracy w trybie samowystarczalnym

²⁾ 8–30 V dla Xi 1M

Xi 80/410/410 MT/1M zapewnia następujące bezpośrednie wejścia i wyjścia:

<u>Nazwa</u>	<u>Opis</u>	<u>maksymalny zakres / status</u>
AI	Wejście analogowe	0–10 V ¹⁾
Iu b	Wejście cyfrowe (aktywne niskie = 0...0,6 V)	24 V
DI		
AO	Wyjście analogowe	0/4-20 mA
	Wyjście alarmowe	0/4-20 mA

¹⁾ Wejście analogowe jest zaprojektowane dla maksymalnego napięcia 24 V, napięcie powyżej 10 V nie jest interpretowane

Oprócz powyższych bezpośrednich wejść i wyjść, Xi 80/410/410 MT/1M posiada interfejs RS485. Interfejs ten może być używany do sterowania zewnętrznym przemysłowym PIF.



Kamery serii Xi nie są urządzeniami dwuprzewodowymi, nie można podłączać napięcia do wyjścia.

4.1.2 Interfejs procesowy Xi 400/640



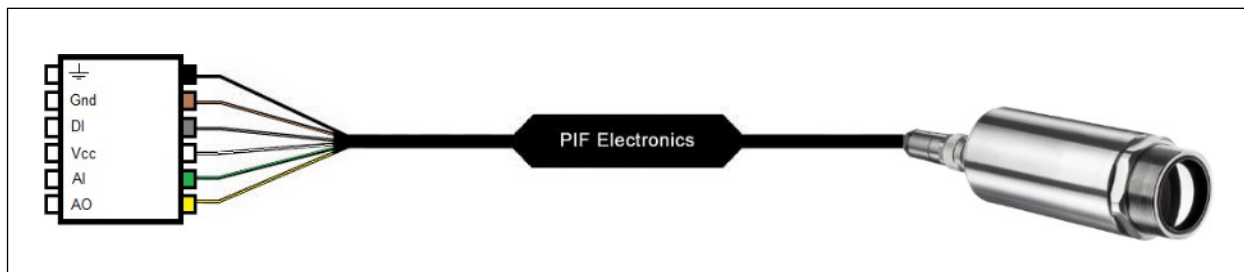
Interfejs procesowy (układ elektroniczny w kablu oraz interfejs przemysłowy) musi być zasilany oddzielnie (5–24 V DC). Przed włączeniem zasilania należy podłączyć kabel PIF do kamery.

Xi jest wyposażony w interfejs procesowy (kabel ze zintegrowaną elektroniką i listwą zaciskową), który można zaprogramować za pomocą oprogramowania jako wejście analogowe (AI) i wejście cyfrowe (DI) w celu sterowania kamerą lub jako wyjście analogowe (AO) w celu sterowania procesem. Poziom sygnału wynosi zawsze 0–10 V (DI = 24 V).



Interfejs procesowy można aktywować za pomocą oprogramowania, wybierając następujące opcje:

Wejście analogowe (AI):	Emisyjność, temperatura otoczenia, temperatura odniesienia, wartość niezarezerwowana, kontrola flag, rejestracja wyzwalana, migawki wyzwalane, skaner liniowy wyzwalany, rejestrator zdarzeń wyzwalany, resetowanie wartości szczytowej/minimalnej, przełączanie zakresu temperatur
Wyjście analogowe (AO):	Główny obszar pomiarowy, obszar pomiarowy, temperatura wewnętrzna, status flagi, status rejestracji, status skanowania liniowego, alarm, synchronizacja ramki, zabezpieczenie przed awarią, komunikacja zewnętrzna
Wejście cyfrowe (DI):	Kontrola flag, rejestracja wyzwalana, migawki wyzwalane, skaner liniowy wyzwalany, przechwytywanie zdarzeń wyzwalane, resetowanie wartości szczytowej/minimalnej /dolin, przełączanie zakresu temperatur



Rysunek 26: Konfiguracja standardowego interfejsu procesowego (PIF) Xi 400/640

	Ekran	Czarny
Gnd	Uziemienie	Brązowy
DI	Wejście cyfrowe	Szary
Vcc	Zasilanie, 5...24 V DC	Biały
AI	Wejście analogowe	Zielony
AO	Wyjście analogowe	Żółty

Standardowy interfejs procesowy zapewnia następujące wejścia i wyjścia:

<u>Nazwa</u>	<u>Opis</u>	<u>maks. zakres¹⁾/ status</u>
AI	Wejście analogowe	0–10 V ²⁾
DI	Wejście cyfrowe (aktywne niskie = 0...0,6 V)	24 V
AO	Wyjście analogowe	0-10 V
	Wyjście alarmowe	0/ 10 V

¹⁾ W zależności od napięcia zasilania; dla 0-10 V na AO PIF musi być zasilany napięciem min. 12 V.

²⁾ Wejście AI jest zaprojektowane dla maks. 24 V, poziom napięcia powyżej 10 V nie jest interpretowany

4.1.3 Przypisanie pinów Xi 80/410/410 MT/1M



Rysunek 27: Tył urządzenia Xi 80/410/410 MT/1M

USB	Ethernet	PIF
1 VCC		1 VCC
2 D +		2 RS485 lub AO
3 D -		3 RS485 lub AI
4	Tx +	4 GND
5	Tx -	5 GND-ISO
6	Rx +	
7	Rx -	
8 GND		

4.1.4 Przypisanie pinów Xi 400/640



USB	PIF
1 VCC	1 INT
2 GND	2 SDA (I ² C)
4 D -	3 SCL (I ² C)
5 D +	4 DGND
	5 3,3 V (wyjście)

Rysunek 28: Tył urządzenia Xi 400/640

Jeśli interfejs procesowy kamery jest podłączony bezpośrednio do sprzętu zewnętrznego¹⁾ (bez użycia dostarczonego kabla PIF), konieczne jest zaznaczenie pola „Obsługa własnego kabla PIF” w menu **Narzędzia/Konfiguracja/Urządzenie (PIF)** w oprogramowaniu PIX Connect.



Rysunek 29: Obsługa własnego kabla PIF



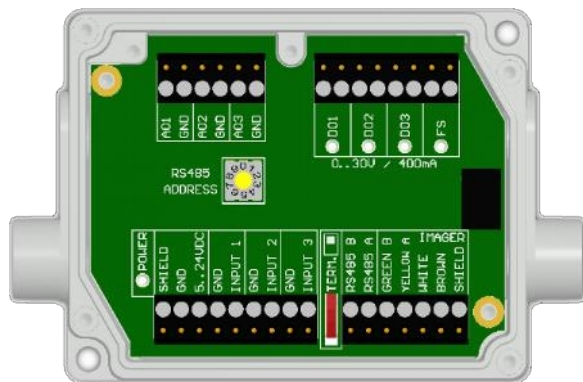
Należy pamiętać, że wejście PIF nie jest chronione w przypadku bezpośredniego połączenia PIF! Napięcie > 3 V na pinie INT spowoduje zniszczenie urządzenia!

¹⁾ Zalecamy stosowanie wyłącznie styku przełączającego między INT a DGND jako zewnętrznego sprzętu (przycisk, przekaźnik).

4.1.5 Przemysłowy interfejs procesowy dla Xi 80/410/410 MT/1M (opcjonalnie)

Do użytku w środowisku przemysłowym dostępny jest przemysłowy interfejs procesowy z napięciem izolacji 500 V_{ACRMS} między Xi a procesem (skrzynka przyłączeniowa z IP65, 5 m, 10 m lub 20 m standardowym lub wysokotemperaturowym kablem do podłączenia kamery, zacisk do integracji procesowej). [► **Dodatek F – Schematy połączeń PIF**]

Przypisanie pinów kabla PIF (przemysłowy interfejs procesowy)



ZIELONY	RS485 B
ŻÓŁTY	RS485 A
BIAŁY	12 V
BRAZOWY	GND
EKRAN	GND

Rysunek 30: Połączenia przemysłowego interfejsu procesowego dla Xi 80/410/410 MT/1M

Interfejs procesowy można aktywować za pomocą oprogramowania, wybierając następujące opcje:

Wejście analogowe (AI):	Emisyjność, temperatura otoczenia, temperatura odniesienia, wartość niezarezerwowana, kontrola flagi, rejestracja wyzwalana, migawki wyzwalane, skaner liniowy wyzwalany, przechwytywanie zdarzeń wyzwalane, resetowanie utrzymywania wartości szczytowej/minimalnej, przełączanie zakresu temperatur
Wyjście analogowe (AO):	Główny obszar pomiarowy, obszar pomiarowy, temperatura wewnętrzna, status flagi, status rejestracji, status skanera liniowego, alarm, synchronizacja ramki, zabezpieczenie przed awarią, komunikacja zewnętrzna, status autonomiczny
Wyjście cyfrowe (DO):	Status flagi, status rejestracji, status skanowania liniowego, alarm, synchronizacja ramki, zabezpieczenie przed awarią, komunikacja zewnętrzna, status autonomiczny

Interfejs procesu przemysłowego zapewnia następujące wejścia i wyjścia:

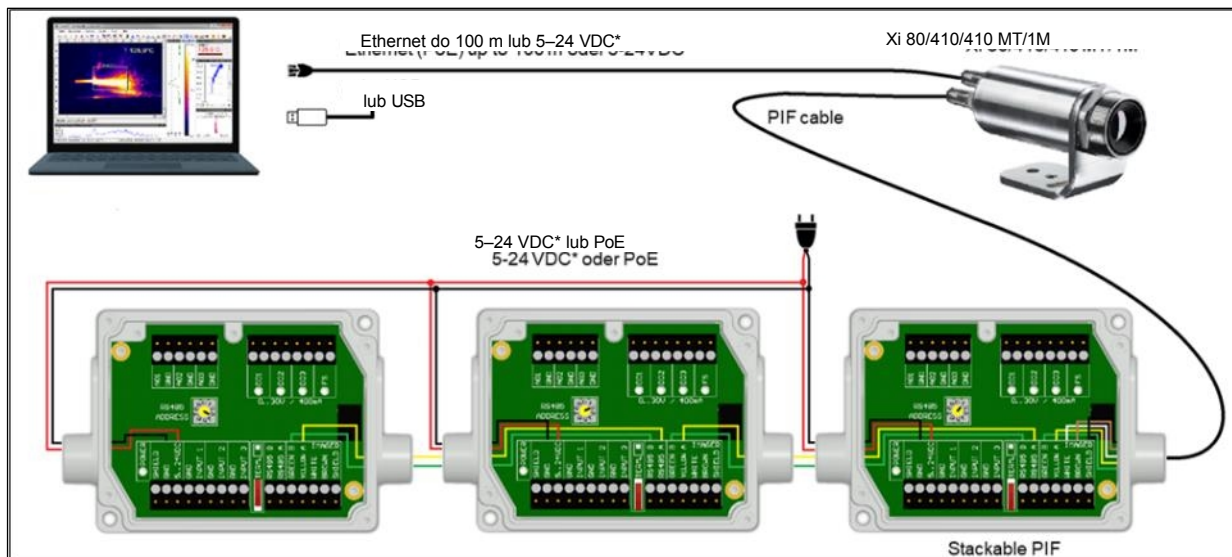
<u>Nazwa</u>	<u>Opis</u>	<u>maksymalny zasięg¹⁾/ status</u>
WEJŚCIE 1 / 2 / 3	Wejście analogowe lub cyfrowe	0–10 V ²⁾
AO1 / 2 / 3	Wyjście analogowe 1, 2 i 3 Wyjście alarmowe 1, 2 i 3	0–10 V 0/4–20 mA
DO1 / 2 / 3	Wyjście przekaźnikowe 1, 2 i 3	otwarte/zamknięte (czerwona dioda LED świeci się) / 0...30 V, 400 mA
FS	Przekaźnik bezpieczeństwa	otwarte/zamknięte (zielona dioda LED włączona) / 0...30 V, 400 mA

¹⁾ w zależności od napięcia zasilania; dla 0–10 V na AO moduł PIF musi być zasilany napięciem min. 12 V.

²⁾ AI jest zaprojektowany dla maks. 24 V, poziom napięcia powyżej 10 V nie jest interpretowany



Przemysłowy PIF ma maksymalnie 3 wyjścia analogowe. Aby użyć większej liczby wyjść, można kaskadowo połączyć maksymalnie trzy moduły PIF, co pozwala na użycie łącznie do 9 wyjść analogowych lub alarmowych.



Rysunek 31: Podłączenie 3 przemysłowych modułów PIF poprzez RS485

* 8–24 VDC dla Xi 1M



Każdy przemysłowy moduł PIF z możliwością łączenia w stos musi mieć własny **adres RS485**. Adres należy ustawić bezpośrednio na płytce. Pierwszy adres należy ustawić na 1, drugi na 2 i tak dalej. W przypadku modułu PIF znajdującego się najdalej należy ustawić **przełącznik 120R (TERM. – Termination)**.

Całkowita długość kabla dla sieci RS485 może być przedłużona do 1000 m.

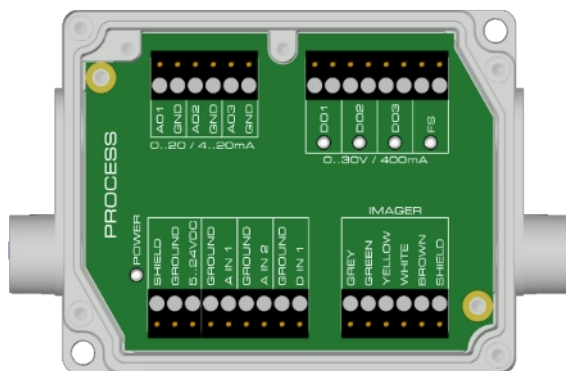
Interfejs procesowy posiada zintegrowany tryb bezpieczeństwa. Pozwala to kontrolować takie warunki, jak przerwanie kabli, wyłączenie oprogramowania itp. i zgłaszać te warunki jako alarm. Stała czasowa trybu bezpieczeństwa wynosi 1,5 sekundy.

Kontrolowane warunki	Standardowy PIF ACXIIOCB1	Przemysłowy PIF ACXIPFCBxx
Przerwanie kabla USB do kamery	✓	-
Kabel danych przerywania do kamery - PIF	✓	✓
Przerwanie zasilania PIF	✓	✓
Wyłączenie oprogramowania PIX Connect	✓	-
oprogramowania		
Awaria oprogramowania PIX Connect	-	-
Wyjście awaryjne	0 mA na wyjściu analogowym (AO)	otwarty styk (przełącznik awaryjny)/ zielona dioda LED wyłączona

4.1.6 Interfejs procesów przemysłowych dla Xi 400/640 (opcjonalnie)

Do zastosowań w środowisku przemysłowym dostępny jest interfejs procesów przemysłowych z napięciem izolacji 500 V AC RMS między Xi a procesem (skrzynka przyłączeniowa z IP65, 5 m, 10 m lub 20 m standardowym lub wysokotemperaturowym kablem do podłączenia kamery, zacisk do integracji procesów). **► Dodatek F – Schematy połączeń PIF**

Przypisanie pinów kabla PIF (przemysłowy interfejs procesowy)



SZARY	Przerwanie
ZIELONY	SCL (I ² C)
ŻÓŁTY	SDA (I ² C)
BIĄŁY	3,3 V
BRAZOWY	GND
OSŁONA	GND

Rysunek 32: Połączenia przemysłowego interfejsu procesowego dla Xi 400/640

Interfejs procesowy można aktywować za pomocą oprogramowania, wybierając następujące opcje:

Wejście analogowe (AI):	Emisyjność, temperatura otoczenia, temperatura odniesienia, wartość niezarezerwowana, kontrola flagi, rejestracja wyzwalana, migawki wyzwalane, skaner liniowy wyzwalany, przechwytywanie zdarzeń wyzwalane, resetowanie utrzymywania wartości szczytowej/minimalnej, przełączanie zakresu temperatur
Wyjście analogowe (AO):	Główny obszar pomiarowy, obszar pomiarowy, temperatura wewnętrzna, status flagi, status rejestracji, status skanera liniowego, alarm, synchronizacja ramki, zabezpieczenie przed awarią, komunikacja zewnętrzna
Wejście cyfrowe (DI):	Kontrola flag, rejestracja wyzwalana, migawki wyzwalane, skaner liniowy wyzwalany, przechwytywanie zdarzeń wyzwalane, resetowanie wartości szczytowej/minimalnej /dolin, przełączanie zakresu temperatur

Interfejs procesu przemysłowego zapewnia następujące wejścia i wyjścia:

<u>Nazwa</u>	<u>Opis</u>	<u>maks. zakres¹⁾/ status</u>
A IN 1 / 2	Wejście analogowe 1 i 2	0–10 V ²⁾
D IN 1	Wejście cyfrowe (aktywne niskie = 0...0,6 V)	24 V
AO1 / 2 / 3	Wyjście analogowe 1, 2 i 3 Wyjście alarmowe 1, 2 i 3	0/4-20 mA
DO1 / 2 / 3	Wyjście przekaźnikowe 1, 2 i 3 ³⁾	otwarte/zamknięte (czerwona dioda LED świeci się) / 0...30 V, 400 mA
FS	Przekaźnik bezpieczeństwa	otwarte/zamknięte (zielona dioda LED włączona) / 0...30 V, 400 mA

¹⁾ w zależności od napięcia zasilania; dla 0-20 mA na AO moduł PIF musi być zasilany napięciem min. 5 V < $(1,5 + \text{rezystancja robocza} * 0,021) < 24 \text{ V}$; Przykład: $R_{Load} = 500 \text{ omów} \rightarrow U_{min} = 1,5 + 500 * 0,021 = 12 \text{ V}$, $R_{Load} = 100 \text{ omów} \rightarrow U_{min} = 1,5 + 100 * 0,021 = 3,6 \text{ V} \rightarrow \text{min. } 5 \text{ V}$

²⁾ AI jest zaprojektowany dla maks. 24 V, poziom napięcia powyżej 10 V nie jest interpretowany

³⁾ aktywny, jeśli AO1, 2 lub 3 jest/są zaprogramowane jako wyjście alarmowe

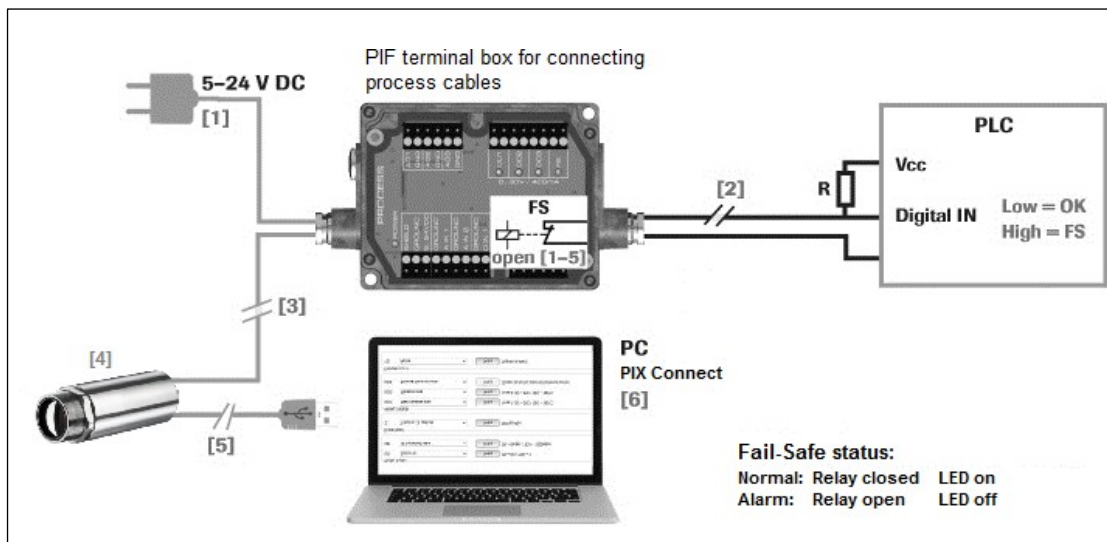


Wyjście alarmowe można skonfigurować jako próg między **0 a 4 mA** dla **braku alarmu** i między **10 a 20 mA** dla **alarmu**. W przypadku wartości poza odpowiednim zakresem przekaźnik nie włącza wyjścia cyfrowego.

Interfejs procesowy posiada zintegrowany tryb bezpieczeństwa. Pozwala to kontrolować takie warunki, jak przerwanie kabli, wyłączenie oprogramowania itp. i zgłaszać te warunki jako alarm. Stała czasowa trybu bezpieczeństwa wynosi 1,5 sekundy.

Kontrolowane warunki w kamerze i oprogramowaniu	Standardowy interfejs procesowy ACPIIF	Przemysłowy interfejs procesowy ACPIIFMACBxx
Przerwanie kabla USB do kamery	✓	✓
Kabel danych przerywania kamery - PIF	✓	✓
Przerwanie zasilania PIF	✓	✓
Wyłączenie oprogramowania PIX Connect	✓	✓
Awaria oprogramowania PIX Connect	-	✓
Wyjście awaryjne	0 V na wyjściu analogowym (AO)	otwarty styk (przełącznik awaryjny)/ zielona dioda LED wyłączona

4.2 Przykład monitorowania bezpieczeństwa awaryjnego urządzenia Xi za pomocą sterownika PLC



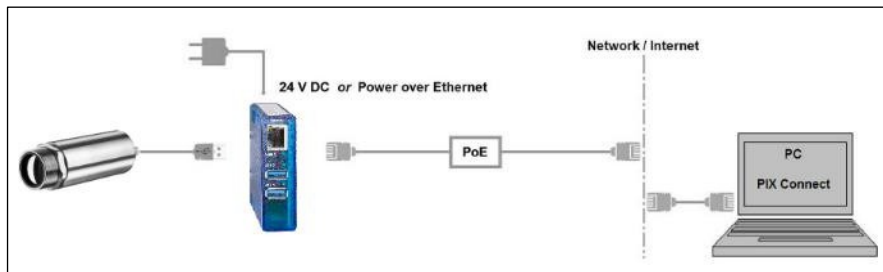
Rysunek 33: Stany monitorowania Fail-Safe

Stany monitorowania bezpieczeństwa

- | | | | |
|-----|---|-----|--|
| [1] | Awaria zasilania PIF | [4] | Awaria Xi |
| [2] | Przerwanie kabla zabezpieczającego przed awarią | [5] | Awaria zasilania Xi/przerwanie kabla USB |
| [3] | Przerwanie kabla Xi-PIF | [6] | Nieprawidłowe działanie oprogramowania PIX Connect |

4.3 Przedłużacz kabla USB do Xi 400/640

Maksymalna długość kabla USB wynosi 20 m. W przypadku większych odległości między Xi 400/640 a komputerem lub w przypadku rozwiązań autonomicznych dostępny jest opcjonalny serwer USB Gigabit (**nr części: ACPIUSBSGB**):



Rysunek 34: Serwer USB Gigabit

5 Funkcje

5.1 Ethernet Xi 80/410/410 MT/1M

Xi 80/410/410 MT/1M posiada bezpośredni interfejs Ethernet. Zaletą jest długość kabla do 100 m. Na przykład, w celu zwiększenia odległości można zastosować przełącznik. Odpowiedni kabel Ethernet (**nr zamówienia: ACXIETCBx**) należy zamówić oddzielnie. Ethernet jest obsługiwany od wersji oprogramowania Rel. 3.2.3020.0 i oprogramowania układowego 3008.

Korzystając z połączenia Ethernet, urządzenie musi być zasilane. Można to zrobić za pomocą:

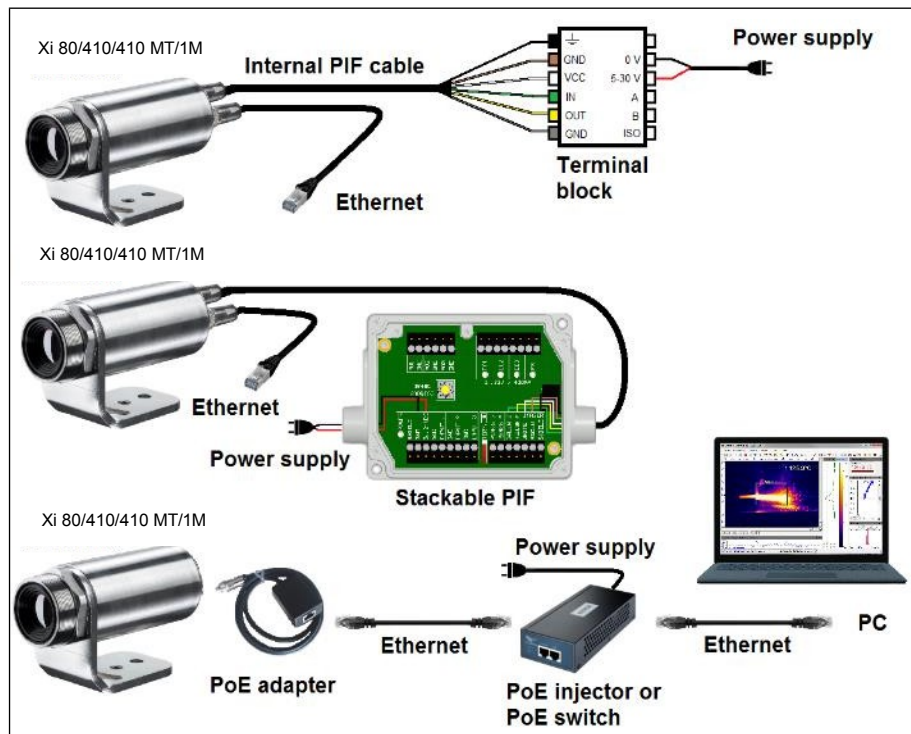
- wewnętrznego kabla PIF poprzez listwę zaciskową (5-30 V)
- za pomocą modułowego PIF (5–24 V, **nr zamówienia: ACXIPIFCBx**)
- PoE (Power over Ethernet)

¹⁾ 8–30 V dla Xi 1M

²⁾ 8–24 V dla Xi 1M



W przypadku wersji PoE wymagany jest również adapter PoE (**nr zamówienia: ACXIETPOECB1**) oraz iniektor PoE (**nr zamówienia: ACPIPOE**) lub przełącznik PoE (np. Netgear GS510TLP).



Rysunek 35: Możliwości zasilania urządzeń Xi 80/410/410 MT/1M poprzez połączenie Ethernet

5.1.1 Konfiguracja Ethernet (połączenie punkt-punkt)

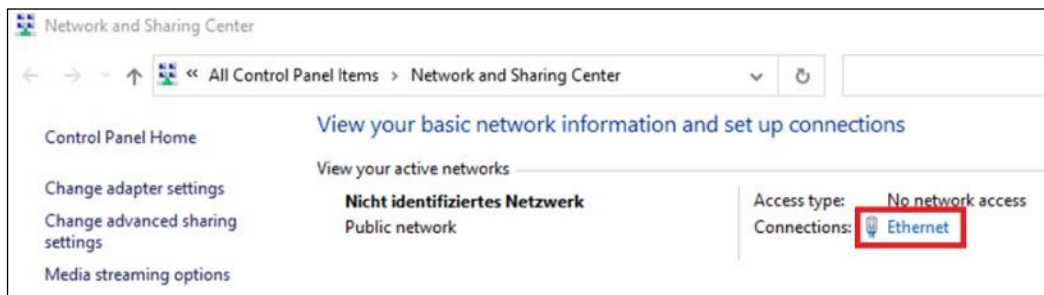
Po podłączeniu kabla Ethernet do kamery i komputera należy najpierw skonfigurować ustawienia sieciowe komputera.

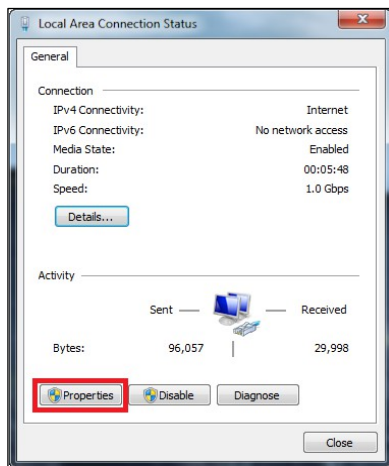


Urządzenia są dostarczane z następującymi ustawieniami fabrycznymi:

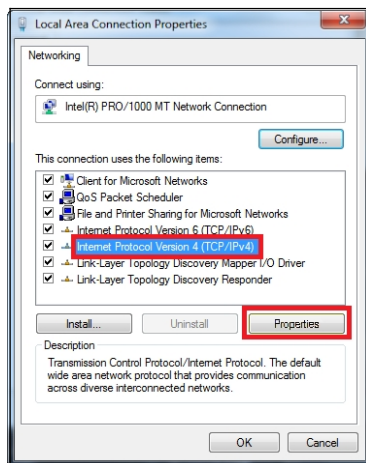
- Adres IP kamery: 192.168.0.101
- Adres IP komputera: 192.168.0.100
- Numer portu: 50101

W tym celu przejdź do **Panelu sterowania** i otwórz **Centrum sieci i udostępniania**. Przejdź do **połączenia LAN**.

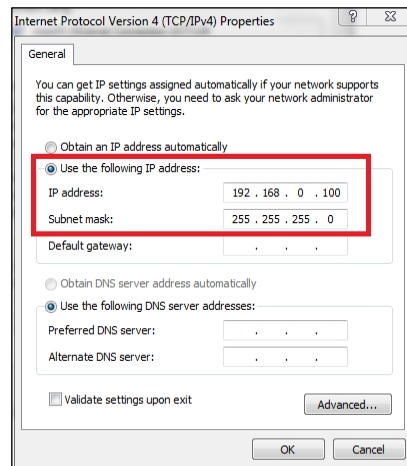




Kliknij **Właściwości**.



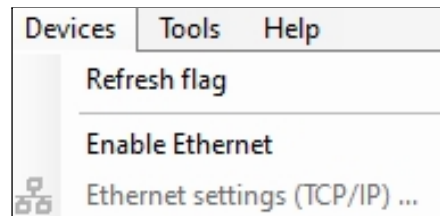
Zaznacz **Protokół internetowy w wersji 4 (TCP/IPv4)** i ponownie przejdź do **Właściwości**.



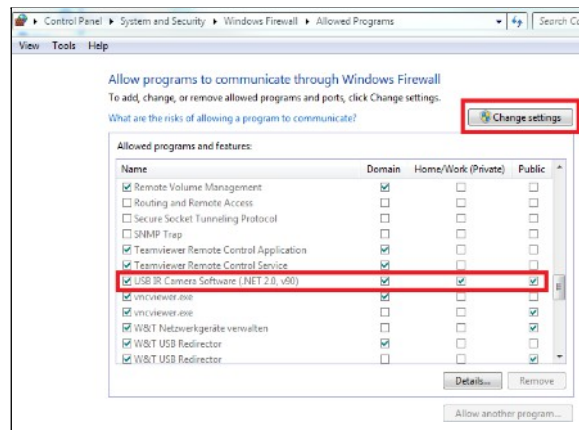
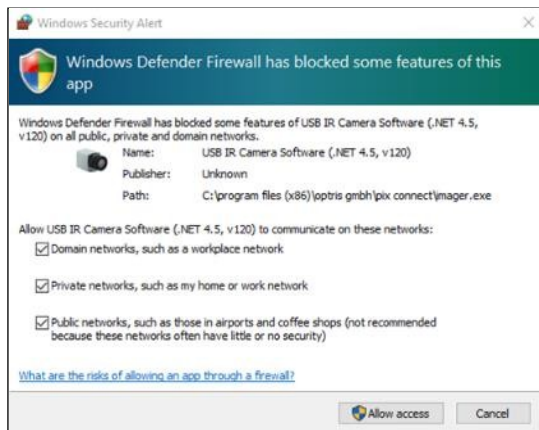
W zakładce **Ogólne** zaznacz pole wyboru **Użyj następującego adresu IP**. Teraz wprowadź adres IP zdefiniowany przez użytkownika dla swojego komputera (192.168.0.100). Musi on być identyczny z adresem ustawionym w oprogramowaniu PIX Connect.

Następnie zamknij wszystkie okna, klikając OK. Konfiguracja sieci na komputerze została zakończona.

Teraz uruchom oprogramowanie PIX Connect i aktywuj funkcję Ethernet.
W tym celu przejdź do menu **Urządzenia** i **włącz Ethernet**.

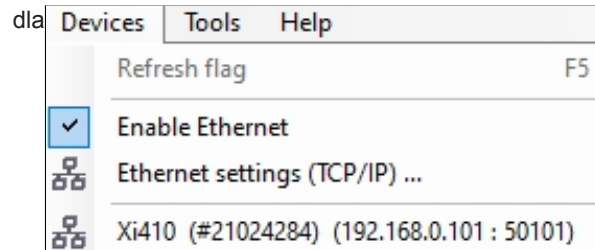


Gdy pojawi się okno Zapora systemu Windows, wybierz opcję Zezwalaj na wszystkie trzy części sieci (domena, prywatna, publiczna), aby umożliwić komunikację z urządzeniem.

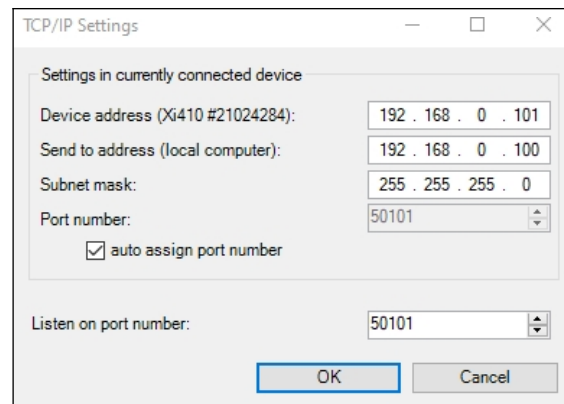


Zatwierdzanie programów można również aktywować później w ustawieniach zapory systemu Windows na komputerze (w sekcji *Zapora systemu Windows i Zezwalaj na program lub funkcję przez zaporę systemu Windows*).

Urządzenie jest teraz gotowe do pracy z Ethernet i jest wymieniona w menu w **sekcji Urządzenia**. Kamera jest oznaczona ikoną sieci oraz adresem sieciowym i numerem portu. Wybierz urządzenie. Nawiązane zostanie połączenie z urządzeniem i można rozpocząć pomiar temperatury rozpocząć.



Aby zmienić ustawienia adresu, przejdź do **Urządzenia i Ustawienia Ethernet (TCP/IP)**. Adres urządzenia jest przypisywany w **sekcji Adres urządzenia**. Musi on mieć inny adres (ostatni blok) niż pozostałe urządzenia (np. komputer) (**Adres wysyłania (komputer lokalny)**). Ważne jest, aby część sieciowa (pierwsze trzy bloki) była identyczna dla obu adresów. Zakres adresów poszczególnych bloków może wynosić od 0 do 255.



Dodatkowo należy skonfigurować oddzielny **numer portu**. Wybrany numer może mieścić się w zakresie od 1 do 65535.

Jeśli podłączonych jest kilka kamer z różnymi numerami portów i ma nastąpić komunikacja z konkretną kamerą, można ją określić za pomocą opcji „**Słuchaj na numeryze portu**”.



Zakres używanych portów powinien mieścić się w zakresie są już zarezerwowane lub przypisane. **49152.....65535**. W przypadku korzystania z innych portów może się zdarzyć, że



W przypadku korzystania z wielu kamer należy postępować kolejno. Najpierw należy podłączyć i skonfigurować jedną kamerę, a dopiero potem podłączyć kolejną.



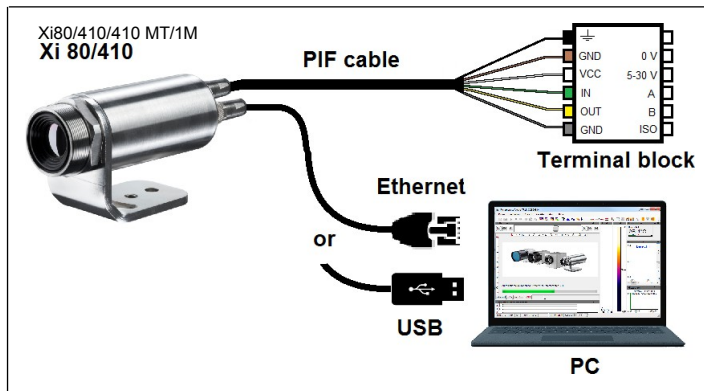
W przypadku korzystania z wielu kamer Xi 80/410/410 MT/1M w sieci należy wziąć pod uwagę szybkość transmisji danych i maksymalną przepustowość. Ponadto istotną rolę odgrywa również wydajność używanych komponentów sieciowych, takich jak przełączniki Ethernet i komputer PC. Dla każdej kamery wymagana jest osobna instancja oprogramowania PIXConnect.

5.2 Autonomiczna praca Xi 80/410/410 MT/1M

Cechą szczególną modelu Xi 80/410/410 MT/1M jest autonomiczna praca. Nie ma potrzeby stałego połączenia z oprogramowaniem PIX Connect. W oprogramowaniu należy tylko wcześniej skonfigurować kilka ustawień.

W tym celu należy podłączyć do urządzenia kable PIF i Ethernet lub USB. Następnie podłącz kamerę Xi do komputera i uruchom oprogramowanie PIX Connect (patrz **7 Oprogramowanie PIX Connect**).

Ustaw i ustaw ostrość (patrz **2.4 Specyfikacje optyczne**) kamery tak, aby mierzone obiekty były doskonale widoczne na obrazie. Najpierw zdefiniuj żądany obszar pomiaru za pomocą odpowiedniego trybu , który chcesz wyświetlić.



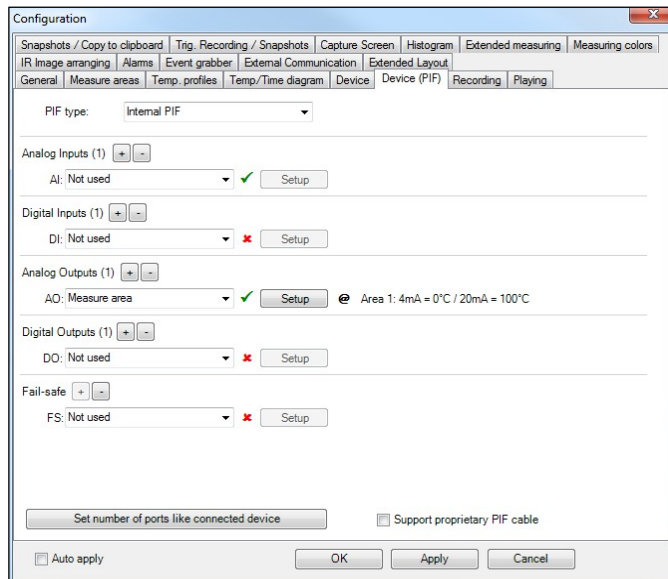
Rysunek 36: Podłączenie Xi 80/410/410 MT/1M do komputera PC przez Ethernet/USB

Przejdź teraz do menu konfiguracyjnego w sekcji **Urządzenie (PIF)**. Najpierw wybierz **typ PIF** (w tym przypadku: **PIF wewnętrzny**). Następnie w **sekcji Wyjścia analogowe (AO)** wybierz funkcję, która ma być wysyłana autonomicznie. Następnie naciśnij **przycisk Konfiguracja**, wprowadź ustawienia i upewnij się, że pole wyboru jest ustawione na **opcję autonomicznego działania urządzenia**.

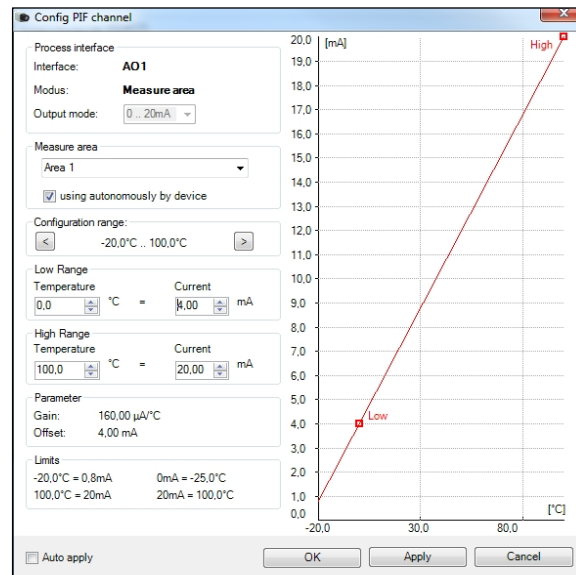
nacisnąć przycisk **OK**, w menu konfiguracyjnym Urządzenia (PIF) pojawi się znak @, który oznacza autonomiczną pracę.



W trybie autonomicznym nie wszystkie funkcje mogą być przenoszone z oprogramowania PIX Connect. Obrót obrazu oraz powiększanie obrazu nie są przenoszone do trybu autonomicznego.



Rysunek 37: Menu konfiguracji Urządzenie (PIF)

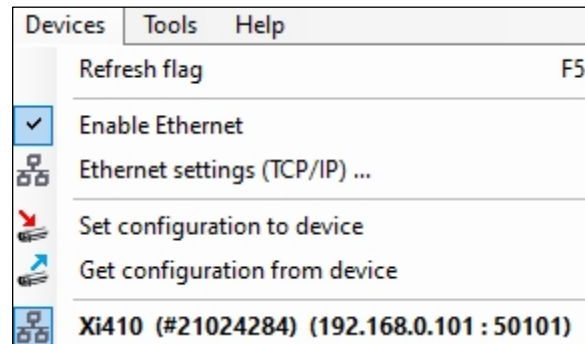


Rysunek 38: Ustawienia

Tylko dla Xi 410/410 MT/1M

W przypadku korzystania z kamery Xi 410/410 MT/1M ważne dodatkowe ustawienie dla pracy autonomicznej. Po dokonaniu wszystkich konfiguracji należy je zapisać w urządzeniu. Można to zrobić w menu w sekcji *Urządzenia* i *Ustaw konfigurację urządzenia*.

Jeśli urządzenie zostanie ponownie podłączone do komputera po pracy autonomicznej i ustawienia mają zostać przeniesione z urządzenia do oprogramowania, należy to zrobić w menu w sekcji *Urządzenia* i *Pobierz konfigurację z urządzenia*.



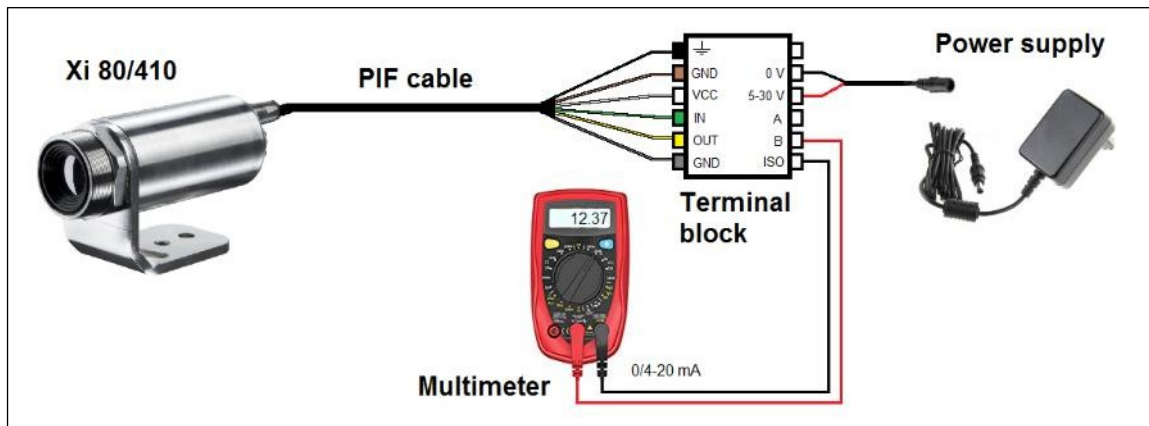
Rysunek 39: Ustaw konfigurację urządzenia



Czerwona strzałka „” oznacza, że konfiguracja kamery i oprogramowania jest różna. Po załadowaniu konfiguracji do urządzenia strzałka zmienia kolor na niebieski „”.

W konfiguracji kamery zapisywane są tylko funkcje i ustawienia istotne dla autonomicznej pracy.

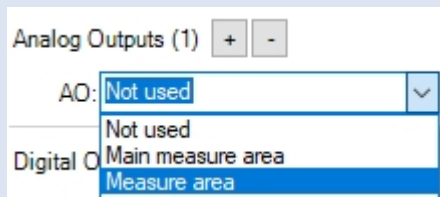
Ogólnie rzecz biorąc, są to wszystkie ustawienia, które należy skonfigurować w oprogramowaniu PIX Connect, aby urządzenie mogło działać autonomicznie. Teraz można zamknąć oprogramowanie, a następnie odłączyć kabel Ethernet lub USB. Aby uruchomić urządzenie autonomicznie, do listwy zaciskowej należy podłączyć zasilanie o napięciu 5–30 V (8–30 V dla Xi 1M). Teraz należy podłączyć używane wejście/wyjście. Uzyskaną wartość można wyświetlić na przykład na multimetrze (patrz **rysunek 40**).



Rysunek 40: Instalacja elektryczna do autonomicznej pracy Xi 80/410/410 MT/1M

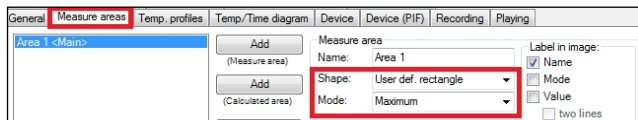


- Praca autonomiczna działa również poprzez przemysłowy/modułowy PIF urządzenia Xi 80/410/410 MT/1M. Urządzenie jest zasilane przez zasilacz PIF.
- Xi 1M należy ustawić na **132 x 100 pikseli** – tryb pracy autonomicznej.
- W przypadku modeli Xi80 i Xi 1M można autonomicznie wyświetlać do **9 obszarów pomiarowych**. Wymagane jest użycie trzech modułów PIF, które można łączyć w stosy. Każdy moduł PIF umożliwia trzy wyjścia analogowe.
- W przypadku modeli Xi 410/410MT można autonomicznie wyświetlać do **3 obszarów pomiarowych**.
- Czas reakcji wynosi 20 ms dla Xi 80, 50 ms dla Xi 1M i 640 ms dla Xi 410/410 MT.
- Uwaga: Kilka obszarów pomiarowych można połączyć w jeden obszar pomiarowy za pomocą tzw. obszaru nadrzędnego.
- Trybu autonomicznego nie można ustawić za pomocą funkcji *Główny obszar pomiarowy* (menu konfiguracji – Urządzenie (PIF)). Aby autonomicznie wyświetlić obszar pomiarowy, należy użyć funkcji *Obszar pomiarowy*.



5.2.1 Funkcja gorących/zimnych punktów w trybie autonomicznym

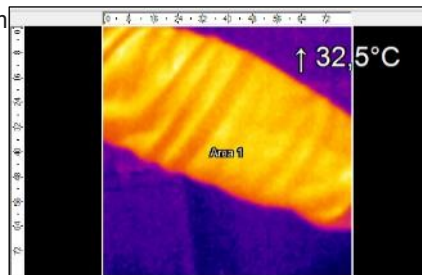
Ustawienie gorącego lub zimnego punktu w trybie autonomicznym różni się od ogólnej procedury. Oznaczenie obszaru pomiarowego jako gorącego lub zimnego punktu nie działa. Zamiast tego należy wybrać **prostokąt zdefiniowany przez użytkownika** w zakładce **obszarów pomiarowych** okna dialogowego konfiguracji. Ponadto w **sekcji Tryb** należy ustawić, czy ma być wyświetlana wartość **maksymalna** (dla gorącego punktu) czy **minimalna** (dla zimnego punktu).



Rysunek 41: Ustawianie gorącego punktu dla pracy autonomicznej

W przypadku wyświetlania gorących lub zimnych punktów w pełnym polu widzenia kamery, prostokąt zdefiniowany przez użytkownika musi również wypełniać ten rozmiar.

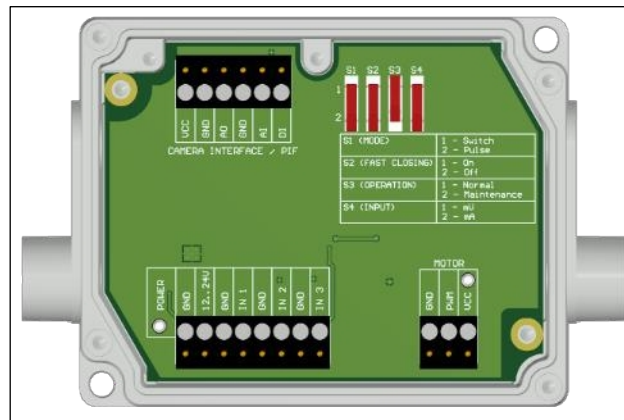
Uwaga: Predefiniowany układ w oprogramowaniu dostępny w menu Narzędzia i układy: **Xi 80 Punkt aktywny autonomiczny** lub **Xi 410 Punkt aktywny autonomiczny**.



Rysunek 42: Pomiar obszaru w całym polu widzenia

5.3 Zastosowanie migawki

System migawki jest wyposażony w skrzynkę sterującą (przypisanie pinów, patrz również **rysunek 18**). Silnik serwo migawki jest podłączony do tej skrzynki sterującej. Istnieje kilka sposobów obsługi skrzynki sterującej. Dla wszystkich wymienionych opcji należy podłączyć sygnał wejściowy (IN 1). Sygnał wejściowy może pochodzić na przykład z PLC, bariery świetlnej lub czujnika. Sygnał ten otwiera i zamyka migawkę. Drugi sygnał wejściowy (IN 3) może służyć do realizacji trybu szybkiego zamykania. Czas zamykania w tym trybie wynosi tylko 100 ms.



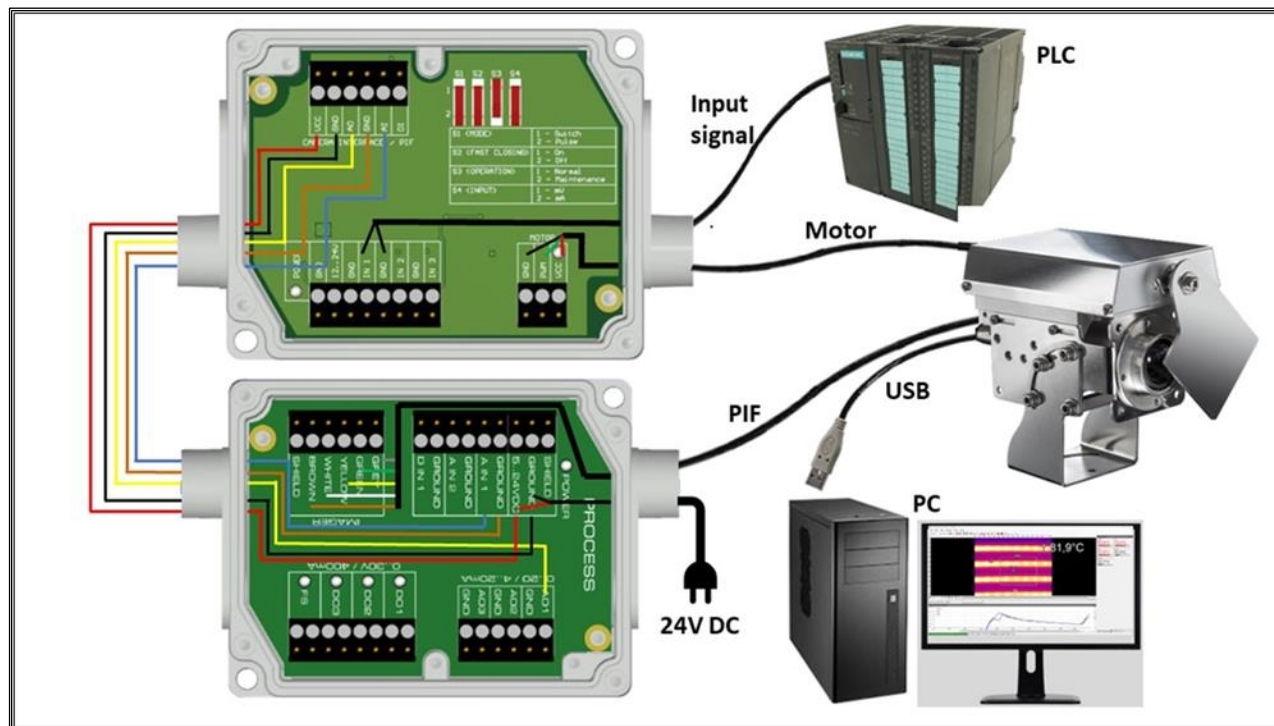
Rysunek 43: Skrzynka sterująca Żaluzja

Za pomocą interfejsu procesowego (PIF) sygnał wejściowy może być przekazywany do oprogramowania i wykorzystywany jako sygnał wyzwalający. Na przykład automatyczne nagrywanie może nastąpić po otwarciu żaluzji.

Kabel interfejsu procesowego dostarczony wraz z kamerami można podłączyć bezpośrednio do skrzynki sterowniczej (górny blok zacisków: CAMERA INTERFACE / PIF). Alternatywnie, do skrzynki sterowniczej można również podłączyć osobno zakupiony przemysłowy lub modułowy interfejs PIF (w przypadku korzystania z kilku wyjść i wejść). W takim przypadku używane wyjścia i wejścia (np. AO ze skrzynki sterowniczej z AO z interfejsu PIF) muszą być ze sobą połączone.



W przypadku używania więcej niż jednej migawki i konieczności jednoczesnego otwierania/zamykania migawki, przełącznik S4 na jednej skrzynce sterującej musi być ustawiony na mA, a pozostałe na mV (patrz **rysunek 43**).



Rysunek 44: Podłączenie skrzynki sterującej, przesłony i przemysłowego PIF (przykład dla Xi 400)

5.3.1 Ustawienia w oprogramowaniu PIX Connect

Po zainstalowaniu sprzętu (podłączenie skrzynki sterującej, przesłony i PIF) w oprogramowaniu można wprowadzić następujące ustawienia:

- **Automatyczne nagrywanie:** Otwarcie migawki za pomocą sygnału wejściowego IN 1 powoduje rozpoczęcie automatycznego nagrywania. W tym celu należy skonfigurować AI na *nagrywanie wyzwalane* w oprogramowaniu w menu konfiguracyjnym *Urządzenie (PIF)*.



- **Zamknięcie migawki po nagraniu/skanowaniu liniowym:** Po zakończeniu nagrywania migawkę można zamknąć za pomocą sygnału analogowego. W tym celu w oprogramowaniu w menu konfiguracyjnym *Urządzenie (PIF)* należy skonfigurować AO na *Status nagrywania*. Jeśli migawka ma zostać zamknięta po skanowaniu liniowym, należy wybrać opcję *Status skanowania liniowego*.



6 Aplikacja IRmobile

Kamery mają bezpośrednie połączenie ze smartfonem lub tabletem z systemem Android. Wystarczy pobrać bezpłatną aplikację IRmobile ze sklepu Google Play. Można to również zrobić za pomocą kodu QR. Do podłączenia do urządzenia Xi 80/410/410 MT/1M zalecane jest złącze aplikacji IRmobile: **ACXI80IACC** (USB-C), Xi 400/640: **ACPIIACC** (USB-C).



Dzięki IRmobile możesz monitorować i analizować pomiary temperatury w podczerwieni bezpośrednio na podłączonym smartfonie lub tablecie. Potrzebujesz tylko kamery na podczerwień Optris. Ta aplikacja działa na większości urządzeń z systemem Android (wersja 5 lub nowsza) wyposażonych w port micro-USB lub USB-C obsługujący USB OTG (On The Go). Aplikacja jest łatwa w użyciu: po podłączeniu kamery do portu micro-USB lub USB-C smartfona lub tabletu aplikacja uruchamia się automatycznie. Pliki kalibracyjne są automatycznie pobierane z Internetu. Urządzenie jest zasilane przez smartfon. Gorący punkt wskazuje najgorętszy piksel na obrazie, a zimny punkt najzimniejszy piksel na obrazie.

Funkcje aplikacji IRmobile:

- Obraz na podczerwień na żywo z automatycznym wyszukiwaniem gorących i zimnych
- Zmiana palety kolorów, skalowania i zakresu temperatur
- Zmiana jednostki temperatury: Celsjusza lub Fahrenheita
- Ustawianie skalowania zakresu temperatur (ręczne, min/maks, 3 sigma)
- Tworzenie migawki
- Zintegrowany symulator

IRmobile obsługuje:

- Kamery termowizyjne Optris: serie Xi i PI
- Pirometry Optris: seria Compact, seria High Performance i termometry wideo
- Dla urządzeń z systemem Android 5 (lub nowszym) wyposażonych w port micro-USB lub port USB C obsługujący USB OTG (On The Go)



7 Oprogramowanie PIX Connect

Minimalne wymagania systemowe:



- Windows 7, Windows 8, Windows 10, Windows 11
- Interfejs USB
- Dysk twardy z co najmniej 350 MB wolnego miejsca
- Co najmniej 128 MB pamięci RAM



Szczegółowy opis znajduje się w instrukcji obsługi oprogramowania na pendrive'ie USB. Zobacz również menu **Pomoc** w oprogramowaniu PIX Connect (**Pomoc** → **Dokumentacja**).



Alternatywnie oprogramowanie można również pobrać ze strony internetowej Optris pod następującym linkiem: <https://www.optris.global/pix>

7.1 Instalacja i pierwsze uruchomienie



- Wszystkie sterowniki są uruchamiane automatycznie przez system operacyjny Windows. Instalacja sterowników nie jest konieczna.
- Domyślnie program uruchamia się automatycznie w zainstalowanym języku.

1. Włóż dołączoną pamięć USB do odpowiedniego portu w komputerze.
2. Uruchom plik **Setup.exe**. Postępuj zgodnie z instrukcjami kreatora, aż instalacja zostanie zakończona.

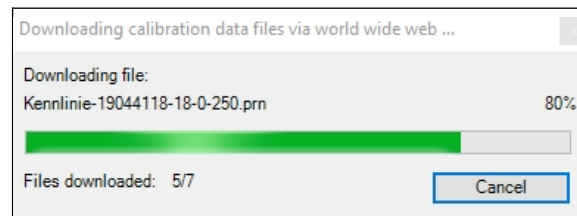
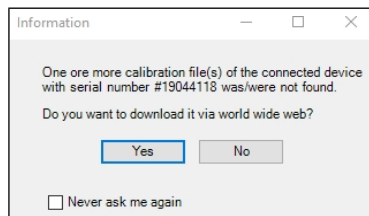
Kreator instalacji umieszcza ikonę uruchamiania na pulpicie i w menu Start:

Start\Programy\Optris GmbH\PIX Connect

3. Aby podłączyć kamerę do komputera, najpierw podłącz kabel USB do kamery. Następnie podłącz go do komputera (aby odłączyć kamerę od komputera, najpierw odłącz kabel USB od komputera, a następnie od kamery).
4. Uruchom oprogramowanie.

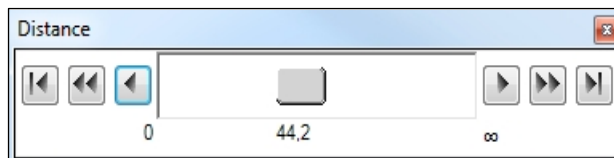
Przy pierwszym uruchomieniu oprogramowanie prosi o pliki kalibracyjne, które są dostępne w Internecie lub na pamięci USB (tylko dla modeli Xi 400/640). W przypadku modeli Xi 80/410/410 MT/1M pliki kalibracyjne są już zawarte w urządzeniu.

5. Zainstaluj pliki kalibracyjne przy pierwszym uruchomieniu oprogramowania (konieczne tylko dla modeli Xi 400/640).

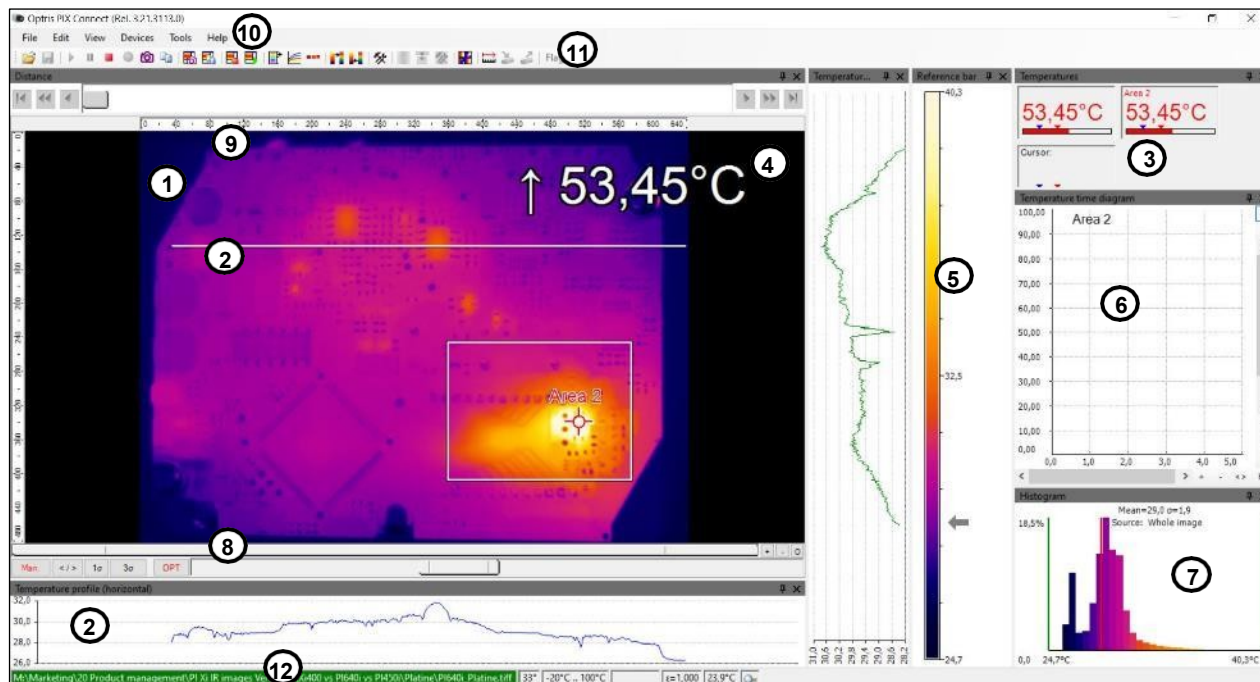


Po zainstalowaniu plików kalibracyjnych obraz na żywo z kamery jest wyświetlany w oknie na ekranie komputera.

6. Wybierz żądany język w menu **Narzędzia** → **Język**.
7. Wyostrz obraz, korzystając z funkcji odległości w oprogramowaniu (Menu **Widok/ Okna/ Odległość** lub za pomocą ikony ):



7.2 Okno oprogramowania



Rysunek 45: Okno oprogramowania

- 1 Obraz podczerwieni z kamery
- 2 Profil temperatury: Pokazuje temperatury wzdłuż maksymalnie 2 linii o dowolnym rozmiarze i położeniu na obrazie.
- 3 Wyświetlacze kontrolne: Wyświetla wszystkie wartości temperatury w określonych obszarach pomiarowych, takich jak zimne punkty, gorące punkty, temperatura w miejscu kursora, temperatura wewnętrzna i temperatura chipa.

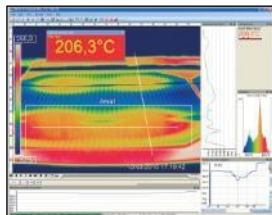
 Ustawienia alarmu: Pasek pokazujący zdefiniowane progi temperatury dla niskiej wartości alarmowej (niebieska strzałka) i wysokiej wartości alarmowej (czerwona strzałka). Kolor liczb na wyświetlaczach kontrolnych zmienia się na **czerwony** (gdy temperatura przekracza wysoką wartość alarmową) i na **niebieski** (gdy temperatura jest niższa od niskiej wartości alarmowej).
- 4 Temperatura obszaru pomiarowego: Analizuje temperaturę zgodnie z wybranym kształtem, np. średnią temperaturę prostokąta. Wartość jest wyświetlana wewnątrz obrazu IR i na wyświetlaczach sterujących.
- 5 Pasek odniesienia: Pokazuje skalę temperatury w paletcie kolorów.
- 6 Wykres temperatury w czasie: Pokazuje krzywe temperatury w czasie dla wybranego obszaru zainteresowania (ROI).
- 7 Histogram: Pokazuje rozkład statystyczny pojedynczych wartości temperatury.
- 8 Automatyczne / ręczne skalowanie palety (wyświetlany zakres temperatur): Man., </> (min, max), **1 σ** : 1 Sigma, **3 σ** : 3 Sigma, OPT: Optymalizacja palety
- 9 Funkcja odległości: regulacja ostrości silnika w celu ustawienia ostrości obrazu podczerwieni
- 10 Menu i pasek narzędzi (ikony)
- 11 Ikona umożliwiająca przełączanie między paletami kolorów
- 12 Pasek stanu: numer seryjny, optyka, zakres temperatur, pozycja kursora, częstotliwość odświeżania urządzenia/wyświetlacza, emisyjność, temperatura otoczenia, status flagi

7.3 Podstawowe funkcje oprogramowania PIX Connect



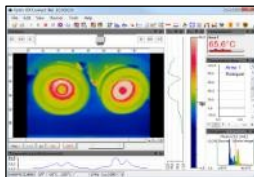
Rozbudowane oprogramowanie do kamer na podczerwień

- Brak ograniczeń w licencjonowaniu
- Nowoczesne oprogramowanie z intuicyjnym interfejsem użytkownika
- Zdalne sterowanie kamerą za pomocą oprogramowania
- Wyświetlanie obrazów z wielu kamer w różnych oknach
- Kompatybilność z systemami Windows 7, 8, 10 i 11



Wysoki poziom indywidualizacji wyświetlania dostosowanego do potrzeb klienta

- Różne opcje językowe, w tym narzędzie do tłumaczenia
- Wyświetlanie temperatury w °C lub °F
- Różne opcje układu dla indywidualnej konfiguracji (rozmieszczenie okien, pasek narzędzi)
- Zakres indywidualnych parametrów pomiarowych dostosowanych do każdego zastosowania
- Dostosowanie obrazu termicznego (odbicie lustrzane, obrót)
- Indywidualne opcje uruchamiania (pełny ekran, ukryty itp.)

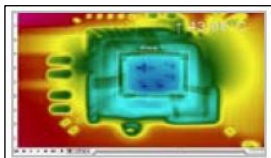


Funkcja nagrywania wideo i robienia zdjęć (IR)

- Nagrywanie sekwencji wideo i szczegółowych klatek do dalszej analizy lub dokumentacji
- Regulacja częstotliwości nagrywania w celu zmniejszenia ilości danych
- Wyświetlanie historii migawek do natychmiastowej analizy

Rozbudowana analiza danych online i offline

- Analiza wspierana przez pola pomiarowe, wyszukiwanie gorących i zimnych punktów, odejmowanie obrazów
- Informacje o temperaturze w czasie rzeczywistym w głównym oknie w postaci cyfrowej lub graficznej (profil liniowy, wykres temperatury w funkcji czasu)
- Powtórka w zwolnionym tempie plików radiometrycznych i analiza bez podłączonej kamery
- Edycja sekwencji, np. wycinanie i zapisywanie poszczególnych obrazów
- Różne palety kolorów w celu podkreślenia kontrastów termicznych



Automatyczna kontrola procesu

- Indywidualna konfiguracja poziomów alarmowych w zależności od procesu
- Definiowanie alarmów wizualnych lub akustycznych oraz analogowego wyjścia danych
- Analogowe i cyfrowe wejście sygnału (parametr procesu)
- Zewnętrzna komunikacja oprogramowania poprzez porty COM i DLL
- Regulacja obrazu termicznego za pomocą wartości referencyjnych

[illegible]

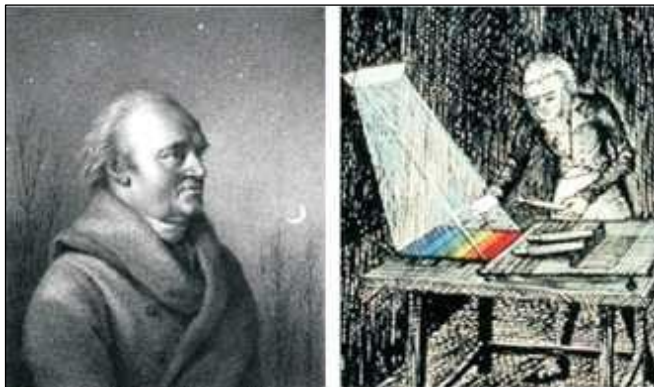
Analiza i dokumentacja danych dotyczących temperatury

- Wyzwalane gromadzenie danych
- Sekwencje wideo radiometryczne (*.ravi) Migawki radiometryczne (*.tiff)
- Pliki tekstowe zawierające informacje o temperaturze do analizy w programie Excel (*.csv, *.dat)
- Dane z informacjami o kolorach do standardowych programów, takich jak Photoshop lub Windows Media Player (*.avi, *.tiff)
- Transfer danych w czasie rzeczywistym do innych programów Interfejsy DLL lub COM-Port

8 Podstawy termometrii w podczerwieni

W zależności od temperatury każdy obiekt emituje określoną ilość promieniowania podczerwonego. Zmianie temperatury obiektu towarzyszy zmiana intensywności promieniowania.

Poszukiwanie nowego materiału optycznego William Herschel przypadkowo odkrył promieniowanie podczerwone w 1800 roku.

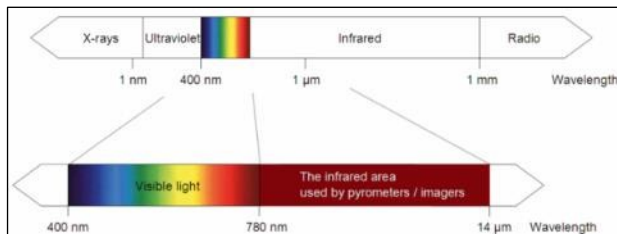


Rysunek 46: William Herschel (1738-1822)

Zczernił czubek czułego termometru rtęciowego. Termometr ten, szklany pryzmat, który kierował promienie słoneczne na stół, stanowił jego układ pomiarowy. Za jego pomocą badał ogrzewanie różnych kolorów widma. Powoli przesuwając czubek zczernionego termometru przez kolory widma,

zauważył wzrost temperatury od fioletu do czerwieni. Temperatura wzrosła jeszcze bardziej w obszarze za czerwonym końcem widma. W końcu znalazł maksymalną temperaturę daleko za obszarem czerwonym.

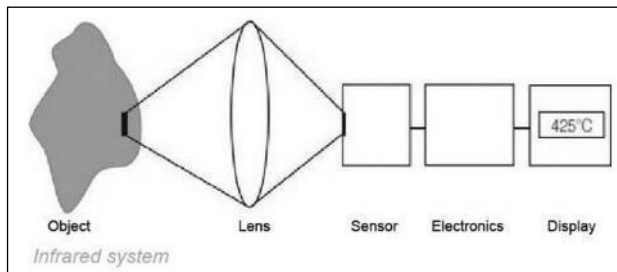
Obecnie obszar ten nazywany jest „obszarem długości fal podczerwonych”.



Rysunek 47: Widmo elektromagnetyczne i obszar wykorzystywany do pomiaru temperatury

Do pomiaru „promieniowania ciepłego” termometria podczerwona wykorzystuje fale o długości od 1 μm do 20 μm . Intensywność emitowanego promieniowania zależy od materiału. Ta zależna od materiału stała jest opisywana za pomocą emisyjności, która jest wartością znaną dla większości materiałów (► **9 Emisyjność**).

Termometry na podczerwień są czujnikami optoelektronicznymi. Obliczają one temperaturę powierzchni na podstawie promieniowania podczerwonego emitowanego przez obiekt. Najważniejszą cechą termometrów na podczerwień jest to, że umożliwiają one użytkownikowi bezkontaktowy pomiar obiektów. Dzięki temu produkty te pomagają bez trudności mierzyć temperaturę obiektów niedostępnych lub poruszających się.



Rysunek 48: Główna zasada działania termometrów bezkontaktowych

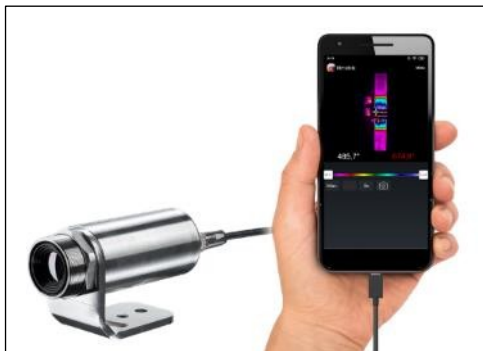
Termometry na podczerwień składają się zasadniczo z następujących elementów:

- Soczewka
- Filtr spektralny
- Detektor
- Elektronika (wzmacniacz/liniaryzacja/przetwarzanie sygnału)

Specyfikacje soczewki decydująco wpływają na ścieżkę optyczną termometru na podczerwień, która charakteryzuje się stosunkiem odległości do wielkości plamki. Filtr spektralny wybiera zakres długości fal, który jest istotny dla pomiaru temperatury. Detektor we współpracy z elektroniką przetwarzającą przekształca emitowane promieniowanie podczerwone na sygnały elektryczne.

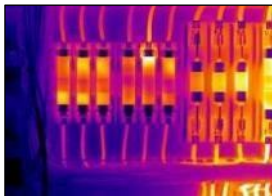
Zalety termometrii bezkontaktowej są oczywiste – umożliwia ona:

- pomiarów temperatury obiektów ruchomych lub przegrzanych oraz obiektów znajdujących się w niebezpiecznym otoczeniu
- bardzo szybkiej reakcji i czasu ekspozycji
- pomiar bez wzajemnego oddziaływania, bez wpływu na mierzonego obiektu
- pomiar nieniszczący
- długotrwały pomiar, brak zużycia mechanicznego

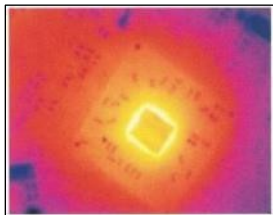


Rysunek 49: Bezkontaktowa termometria

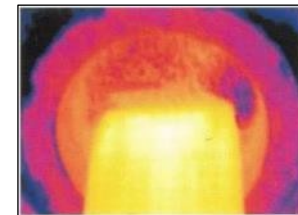
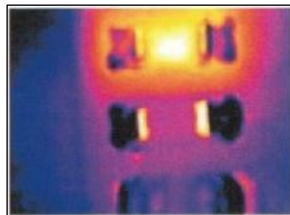
Zakres zastosowania:



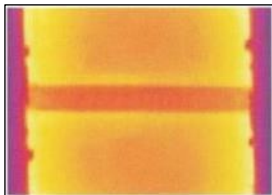
Monitorowanie szaf
elektronicznych



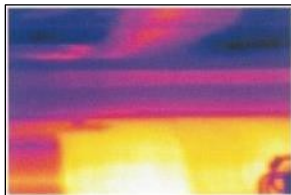
Badania i rozwój w dziedzinie elektroniki
Kontrola procesu wytłaczania



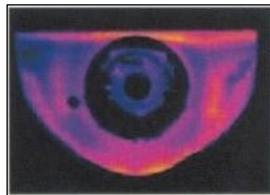
Badania i rozwój części elektronicznych
części z tworzyw sztucznych



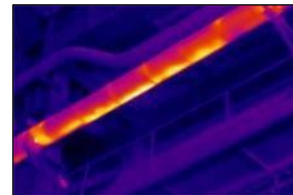
Kontrola procesu
produkcji modułów
słonecznych



Kontrola procesu
kalandrowania



Badania i rozwój części mechanicznych

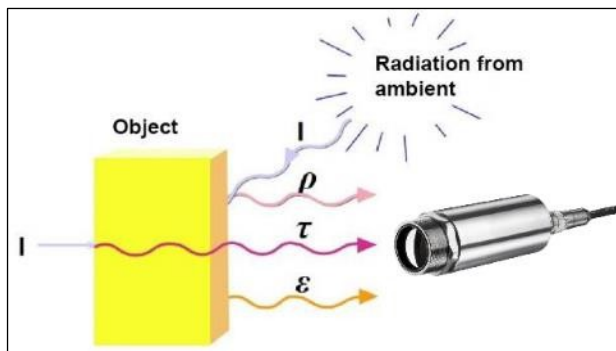


Monitorowanie kabli

9 Emisyjność

9.1 Definicja

Intensywność promieniowania podczerwonego emitowanego przez każdy obiekt zależy od temperatury oraz właściwości promieniowania materiału powierzchniowego mierzonego obiektu. Emisyjność (ϵ – Epsilon) jest stałą właściwością materiału, która opisuje zdolność obiektu do emitowania energii podczerwonej. Może wynosić od 0 do 100%. „Ciało doskonale czarne” jest idealnym źródłem promieniowania o emisyjności 1,0, natomiast lustro ma emisyjność 0,1.



I Promieniowanie podczerwone

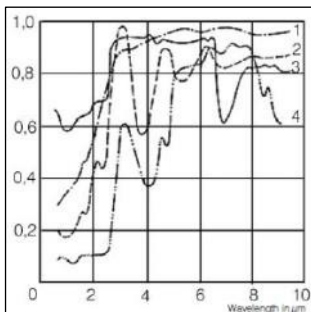
ϵ Emisja

ρ Odbicie

τ Transmisja

$$\epsilon + \rho + \tau = 1$$

Rysunek 50: Skład promieniowania podczerwonego

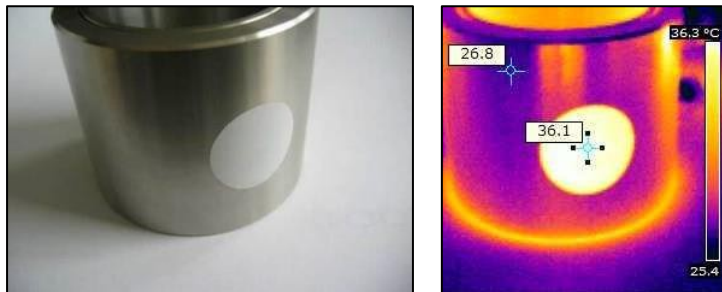


Rysunek 51: Emisyjność spektralna kilku materiałów: **1** emalia, **2** tynk, **3** beton, **4** szamot

Jeśli wybrana emisyjność jest zbyt wysoka, termometr na podczerwień może wyświetlać wartość temperatury znacznie niższą od rzeczywistej – zakładając, że mierzone obiekty są cieplejsze od otoczenia. Niska emisyjność (powierzchnie odbijające) niesie ze sobą ryzyko niedokładnych wyników pomiarów poprzez zakłócanie promieniowania podczerwonego emitowanego przez obiekty znajdujące się w tle (płomienie, systemy grzewcze, szamoty). Aby zminimalizować błędy pomiarowe w takich przypadkach, należy postępować bardzo ostrożnie i chronić urządzenie przed odbijającymi źródłami promieniowania.

9.2 Określanie nieznanego współczynnika emisyjności

- ▶ Najpierw należy określić rzeczywistą temperaturę mierzonego obiektu za pomocą termopary lub czujnika kontaktowego. Następnie należy zmierzyć temperaturę za pomocą termometru na podczerwień i modyfikować współczynnik emisyjności, aż wyświetlany wynik będzie odpowiadał rzeczywistej temperaturze.
- ▶ W przypadku monitorowania temperatur do 380 °C można umieścić na mierzonym obiekcie specjalną naklejkę z tworzywa sztucznego (kropki emisyjne –
nr części: ACLSED) na mierzonym obiekcie, tak aby całkowicie go pokryła.



Rysunek 52: Plastikowa naklejka na metalowej powierzchni

Ustaw współczynnik emisyjności na 0,95 i zmierz temperaturę naklejki. Następnie określ temperaturę sąsiedniego obszaru na mierzonym obiekcie i dostosuj współczynnik emisyjności zgodnie z wartością temperatury naklejki.

- Pokryj część powierzchni mierzonego obiektu czarną, matową farbą o emisyjności 0,98. Ustaw emisyjność termometru na podczerwień na 0,98 i zmierz temperaturę pomalowanej powierzchni. Następnie określ temperaturę bezpośrednio sąsiedniego obszaru i zmodyfikuj emisyjność, aż zmierzona wartość będzie odpowiadać temperaturze pomalowanej powierzchni.



Rysunek 53: Po lewej stronie błyszcząca powierzchnia metalowa, po prawej stronie czarna powierzchnia metalowa

UWAGA: We wszystkich trzech metodach temperatura obiektu musi różnić się od temperatury otoczenia.

9.3 Charakterystyczna emisyjność

Jeśli żadna z powyższych metod nie pomaga w określeniu emisyjności, można skorzystać z tabeli emisyjności ► **Załącznik A** i **Załącznik B**. Są to wyłącznie wartości średnie. Rzeczywista emisyjność materiału zależy od następujących czynników:

- temperatury
- kąta pomiaru
- geometrii powierzchni
- grubość materiału
- budowy powierzchni (polerowana, utleniona, szorstka, piaskowana)
- zakres spektralny pomiaru
- przepuszczalność (np. w przypadku cienkich warstw)

Fixed radiometric values

Emissivity: 1.000

Transmissivity:
(IR-window compensation) 1.000

☐ Ambient temperature: 23.0 [°C]

Rysunek 54: Regulacja emisyjności w oprogramowaniu PIX Connect (menu **Narzędzia/ Konfiguracja/ Urządzenie**)

Dodatek A – Tabela emisyjności metali

Material		typical Emissivity			
Spectral response		1.0 μm	1.6 μm	5.1 μm	8-14 μm
Aluminium	non oxidized	0.1-0.2	0.02-0.2	0.02-0.2	0.02-0.1
	polished	0.1-0.2	0.02-0.1	0.02-0.1	0.02-0.1
	roughened	0.2-0.8	0.2-0.6	0.1-0.4	0.1-0.3
	oxidized	0.4	0.4	0.2-0.4	0.2-0.4
Brass	polished	0.35	0.01-0.05	0.01-0.05	0.01-0.05
	roughened	0.65	0.4	0.3	0.3
	oxidized	0.6	0.6	0.5	0.5
Copper	polished	0.05	0.03	0.03	0.03
	roughened	0.05-0.2	0.05-0.2	0.05-0.15	0.05-0.1
	oxidized	0.2-0.8	0.2-0.9	0.5-0.8	0.4-0.8
Chrome		0.4	0.4	0.03-0.3	0.02-0.2
Gold		0.3	0.01-0.1	0.01-0.1	0.01-0.1
Haynes	alloy	0.5-0.9	0.6-0.9	0.3-0.8	0.3-0.8
Inconel	electro polished	0.2-0.5	0.25	0.15	0.15
	sandblast	0.3-0.4	0.3-0.6	0.3-0.6	0.3-0.6
	oxidized	0.4-0.9	0.6-0.9	0.6-0.9	0.7-0.95
Iron	non oxidized	0.35	0.1-0.3	0.05-0.25	0.05-0.2
	rusted		0.6-0.9	0.5-0.8	0.5-0.7
	oxidized	0.7-0.9	0.5-0.9	0.6-0.9	0.5-0.9
	forged, blunt	0.9	0.9	0.9	0.9
	molten	0.35	0.4-0.6		
Iron, casted	non oxidized	0.35	0.3	0.25	0.2
	oxidized	0.9	0.7-0.9	0.65-0.95	0.6-0.95

Material		typical Emissivity			
Spectral response		1.0 μm	1.6 μm	5.1 μm	8-14 μm
Lead	polished	0.35	0.05-0.2	0.05-0.2	0.05-0.1
	roughened	0.65	0.6	0.4	0.4
	oxidized		0.3-0.7	0.2-0.7	0.2-0.6
Magnesium		0.3-0.8	0.05-0.3	0.03-0.15	0.02-0.1
Mercury			0.05-0.15	0.05-0.15	0.05-0.15
Molybdenum	non oxidized	0.25-0.35	0.1-0.3	0.1-0.15	0.1
	oxidized	0.5-0.9	0.4-0.9	0.3-0.7	0.2-0.6
Monel (Ni-Cu)		0.3	0.2-0.6	0.1-0.5	0.1-0.14
Nickel	electrolytic	0.2-0.4	0.1-0.3	0.1-0.15	0.05-0.15
	oxidized	0.8-0.9	0.4-0.7	0.3-0.6	0.2-0.5
Platinum	black		0.95	0.9	0.9
Silver		0.04	0.02	0.02	0.02
Steel	polished plate	0.35	0.25	0.1	0.1
	rustless	0.35	0.2-0.9	0.15-0.8	0.1-0.8
	heavy plate			0.5-0.7	0.4-0.6
	cold-rolled	0.8-0.9	0.8-0.9	0.8-0.9	0.7-0.9
	oxidized	0.8-0.9	0.8-0.9	0.7-0.9	0.7-0.9
Tin	non oxidized	0.25	0.1-0.3	0.05	0.05
Titanium	polished	0.5-0.75	0.3-0.5	0.1-0.3	0.05-0.2
	oxidized		0.6-0.8	0.5-0.7	0.5-0.6
Wolfram		0.35-0.4	0.1-0.3	0.05-0.25	0.03-0.1
Zinc	polished	0.5	0.05	0.03	0.02
	oxidized	0.6	0.15	0.1	0.1

Dodatek B – Tabela emisyjności dla niemetalu

Material		typical Emissivity			
Spectral response		1.0 μm	2.2 μm	5.1 μm	8-14 μm
Asbestos		0.9	0.8	0.9	0.95
Asphalt				0.95	0.95
Basalt				0.7	0.7
Carbon	non oxidized		0.8-0.9	0.8-0.9	0.8-0.9
	graphite		0.8-0.9	0.7-0.9	0.7-0.8
Carborundum			0.95	0.9	0.9
Ceramic		0.4	0.8-0.95	0.8-0.95	0.95
Concrete		0.65	0.9	0.9	0.95
Glass	plate		0.2	0.98	0.85
	melt		0.4-0.9	0.9	
Grit				0.95	0.95
Gypsum				0.4-0.97	0.8-0.95
Ice					0.98
Limestone				0.4-0.98	0.98
Paint	non alkaline				0.9-0.95
Paper	any color			0.95	0.95
Plastic >50 μm	non transparent			0.95	0.95
Rubber				0.9	0.95
Sand				0.9	0.9
Snow					0.9
Soil					0.9-0.98
Textiles				0.95	0.95
Water					0.93
Wood	natural			0.9-0.95	0.9-0.95

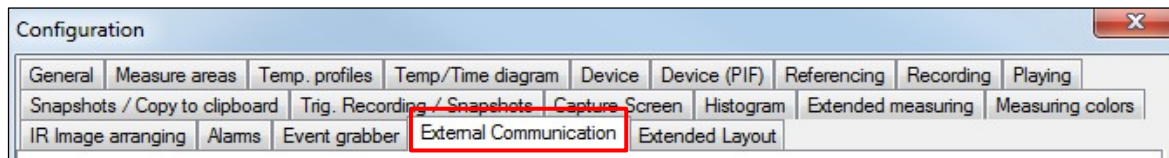
Dodatek C – Szybki start komunikacji szeregowej

Wprowadzenie

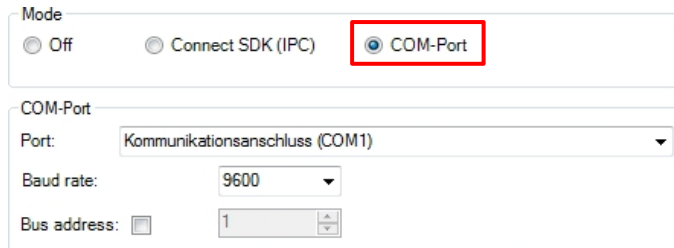
Jedną ze szczególnych funkcji oprogramowania PIX Connect jest możliwość komunikacji poprzez szeregowy interfejs COM-Port. Może to być fizyczny port COM lub wirtualny port COM (VCP). Musi on być dostępny na komputerze, na którym zainstalowano oprogramowanie PIX Connect.

Konfiguracja interfejsu

1. Otwórz okno dialogowe **Opcje** i przejdź do zakładki „**Rozszerzona komunikacja**”, aby włączyć oprogramowanie do komunikacji szeregowej.



2. Wybierz tryb „Port COM” i wybierz odpowiedni port.



Mode

☐ Off ☐ Connect SDK (IPC) ☒ COM-Port

COM-Port

Port: Kommunikationsanschluss (COM1)

Baud rate: 9600

Bus address: ☐ 1

- Wybierz szybkość transmisji zgodną z szybkością transmisji drugiego urządzenia komunikacyjnego. Pozostałe parametry interfejsu to 8 bitów danych, brak parzystości i jeden bit stopu (8N1).

Parametry te są również stosowane w wielu innych urządzeniach komunikacyjnych. Druga stacja musi obsługiwać dane 8-bitowe.

- Podłącz komputer do urządzenia komunikacyjnego. Jeśli jest to również komputer, użyj kabla null modem.

Lista poleceń



Lista poleceń znajduje się na pendrive'ie USB oraz w oprogramowaniu PIX Connect (Pomoc → SDK). Każde polecenie musi kończyć się sekwencją CR/LF (0x0D, 0x0A).

RS485 dla Xi 80/410/410 MT/1M

Kamery Xi 80/410/410 MT/1M obsługują bezpośrednie połączenie RS485. Interfejs RS485 jest przeznaczony do szybkiej transmisji danych szeregowych na duże odległości i jako dwukierunkowy system magistrali z maksymalnie 32 uczestnikami. Magistrala RS485 może być skonfigurowana jako system 2-przewodowy lub 4-przewodowy. W przypadku kamer Xi 80/410/410 MT/1M jest ona zaprojektowana jako system 2-przewodowy. Maksymalna długość kabla może wynosić 500 metrów. Do komunikacji niezbędny jest co najmniej jeden urządzenie nadrzędne i jedno podrzędne. Urządzeniem nadrzędnym może być system PLC, a podrzędnym – kamera.

RS485 jest obsługiwany przez kamery Xi 80, które mają wersję sprzętową 3001, oprogramowanie układowe 3023 i co najmniej numer seryjny zaczynający się od 1812xxxx. W przypadku Xi 410 działa on dla wszystkich kamer od wersji oprogramowania układowego 3815. Ważne jest, aby komunikacja działała tylko przez połączenie Ethernet lub w trybie autonomicznym, ale nie przez USB.

Podłączenie RS485 można wykonać bezpośrednio na listwie zaciskowej (A i B), która znajduje się w zestawie dostawy kamery.

Lista poleceń



Lista poleceń i dodatkowe informacje znajdują się na dostarczonej pamięci USB w folderze „Dokumentacja i instrukcje” (Opis komunikacji szeregowej – RS485-xxxx-xx-x). Każde polecenie musi kończyć się sekwencją CR/LF (0x0D, 0x0A).

Dodatek D – Komunikacja międzyprocesowa (IPC)



Opis procedury inicjalizacji oraz lista niezbędnych poleceń znajdują się na pendrive'ie USB oraz w oprogramowaniu PIX Connect (**Помощь** → **SDK**).

jest
dostępna

Dostępne są 2 pakiety SDK (zawarte na pamięci USB):

1. **Connect SDK:** wymaga oprogramowania PIX Connect
2. **Direct SDK:** nie wymaga oprogramowania PIX Connect, obsługuje systemy Linux i Windows

Komunikacja z urządzeniem do obrazowania procesów jest obsługiwana wyłącznie przez oprogramowanie PIX Connect (**Imager.exe**). Biblioteka dynamiczna (**ImagerIPC2.dll**) zapewnia komunikację międzyprocesową (IPC) dla innych podłączonych procesów. Bibliotekę DLL można dynamicznie podłączyć do aplikacji drugorzędnej. Można to również zrobić statycznie za pomocą pliku lib. Zarówno **Imager.exe**, jak i **ImagerIPC2.dll** są przeznaczone wyłącznie dla systemów Windows 7/8/10. Aplikacja musi obsługiwać funkcje wywołania zwrotnego i tryb odpytywania.

ImagerIPC2.dll eksportuje szereg funkcji odpowiedzialnych za inicjowanie komunikacji, pobieranie danych i ustawianie niektórych parametrów sterujących.

Główną różnicą w stosunku do poprzedniej wersji 1 (**ImagerIPC.dll**) jest obsługa więcej niż jednego urządzenia Optris Xi poprzez wiele instancji Optris PIX Connect.

Dodatek E – Tłumacz zasobów PIX Connect



Szczegółowy samouczek znajduje się na pendrive'ie USB.

PIX Connect jest **aplikacją .Net**. Dzięki temu jest gotowa do lokalizacji. Lokalizacja w rozumieniu Microsoftu oznacza całkowite dostosowanie zasobów do danej kultury. Więcej informacji na temat internacjonalizacji można znaleźć w dokumentacji dla programistów Microsoftu pod adresem

<http://msdn.microsoft.com/en-us/goglobal/bb688096.aspx>.

W razie potrzeby proces lokalizacji można szczegółowo zilustrować. Obsługiwana jest również zmiana rozmiaru przycisków lub innych widocznych zasobów oraz obsługa języków pisanych od prawej do lewej. Powinni się tym zająć eksperci dysponujący odpowiednimi narzędziami. Niemniej jednak opracowaliśmy małe narzędzie „**Resource Translator**”, aby umożliwić wszystkim tłumaczenie zasobów aplikacji PIX Connect.

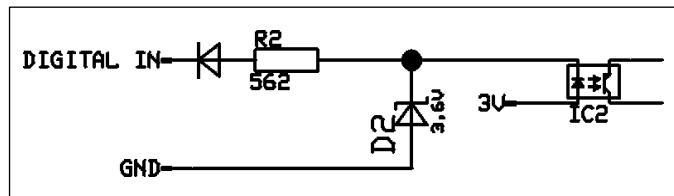
Narzędzie to pomaga przetłumaczyć dowolny widoczny tekst w aplikacji PIX Connect.

Dodatek F – Schematy połączeń PIF dla Xi 400/640

Wyjście analogowe:

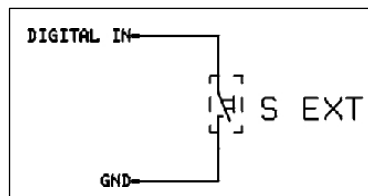
Maksymalna impedancja obciążenia wynosi 500 omów.

Wyjście analogowe może być również wykorzystywane jako wyjście cyfrowe. Aktualna wartość dla „**braku** alarmu” i „**alarmu** włączonego” jest ustawiana w oprogramowaniu.

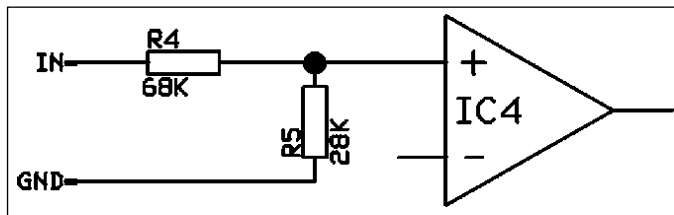
Wejście cyfrowe:**Rysunek 55:** Wejście cyfrowe

Wejście cyfrowe można aktywować za pomocą przycisku do styku Xi GND lub sygnałem CMOS/TTL o niskim poziomie: niski poziom 0...0,6 V; wysoki poziom 2...24 V

Przykładowy przycisk:

**Rysunek 56:** Przycisk

Wejście analogowe (zakres napięcia roboczego: 0 ... 10 V):



Rysunek 57: Wejście analogowe

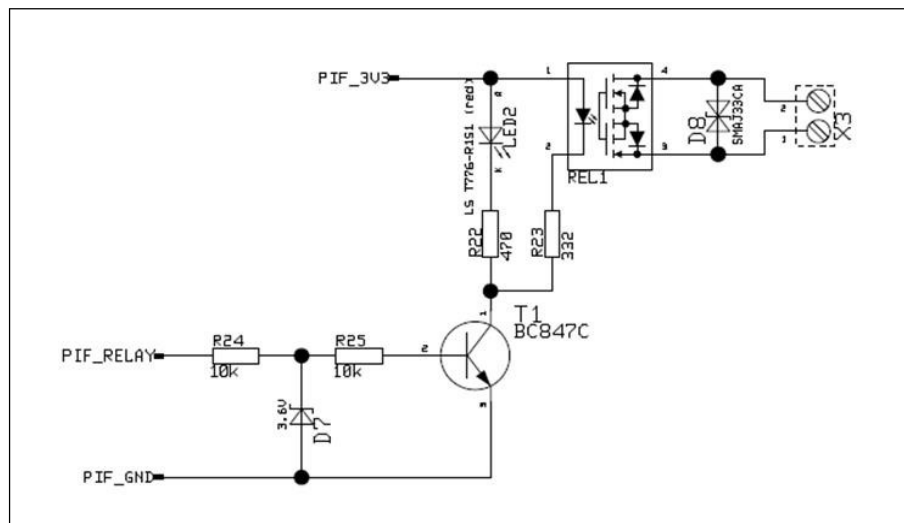
Wyjście przekaźnikowe w przemysłowym PIF [nr części: ACPIPIFMACBxx]

Wyjście analogowe musi być ustawione na „Alarm”. Zakres dla AO1-AO3 można ustawić w oprogramowaniu (brak alarmu: 0-4 mA/ alarm: 10-20 mA).

REL1-3 (DO1-DO3):

$$U_{\max} = 30 \text{ VDC}$$

$$I_{\max} = 400 \text{ mA}$$



Rysunek 58: Wyjście przekaźnikowe w przemysłowym PIF

Załącznik G – Deklaracja zgodności

EG-Konformitätserklärung EU Declaration of Conformity



Wir / We

Optris GmbH
Ferdinand Buisson Str. 14
D-13127 Berlin

erklären in alleiniger Verantwortung, dass
declare on our own responsibility that

die Produktserte optris Xi
the product group optris Xi

den Anforderungen der EMV-Richtlinie 2014/30/EU und der allgemeinen Produktsicherheits-
richtlinie 2007/95/EG entspricht
meets the provisions of the EMC Directive 2014/30/EU and the General Product Safety Directive
2007/95/EC.

Angewandte harmonisierte Normen:
Applied harmonized standards:

EMV Anforderungen / EMC General Requirements:
EN 61326-1:2013 (Grundlegende Prüfanforderungen / Basic requirements)
EN 61326-2-3:2013

Gerätesicherheit von Messgeräten / Safety of measurement devices:

EN 61010-1:2010
EN 60825-1:2014 (Lasersicherheit / Laser safety)

Dieses Produkt erfüllt die Vorschriften der Richtlinie 2015/863/EU (RoHS) des Europäischen
Parlaments und des Rates vom 4. Juni 2015 zur Beschränkung der Verwendung bestimmter
gefährlicher Stoffe in Elektro- und Elektronikgeräten.

This product is in conformity with Directive 2015/863/EU (RoHS) of the European Parliament and of
the Council of 4 June 2015 on the restriction of the use of certain hazardous substances in
electrical and electronic equipment.

Berlin, 17.09.2020

Ort, Datum / place, date


Dr. Ulrich Kienitz
Geschäftsführer / General Manager

UKCA Declaration of Conformity



We

Optris GmbH
Ferdinand Buisson Str. 14
D-13127 Berlin

declare on our own responsibility that

the product group optris Xi

meets the provisions of the UK Electromagnetic Compatibility Regulation 2016 and the Electrical Equipment (Safety) Regulations 2016.

Applied harmonized standards:

EMC General Requirements:
EN 61326-1:2021 (Basic requirements)
EN 61326-2-3:2021

Safety of measurement devices:

EN 61010-1:2010
EN 60825-1:2014 + AC:2017 + A11:2021/AC:2022 (Laser safety)

Restriction of hazardous substances:

EN IEC 63000:2018

This product is in conformity with Directive 2015/863/EU (RoHS) of the European Parliament and of the Council of 4 June 2015 on the restriction of the use of certain hazardous substances in electrical and electronic equipment

Berlin, 08.11.2022
place, date

Dr. Ulrich Kientz
General Manager

optris Xi-MA-E2024-06-C