

# TMC160xB 사용설명서

TMC160BB / TMC160EB



Revision

Version	Date	Contents
1.0	JUL.16.2023	1 <sup>st</sup> Release
1.1	FEB.06.2026	세부 사양 업데이트

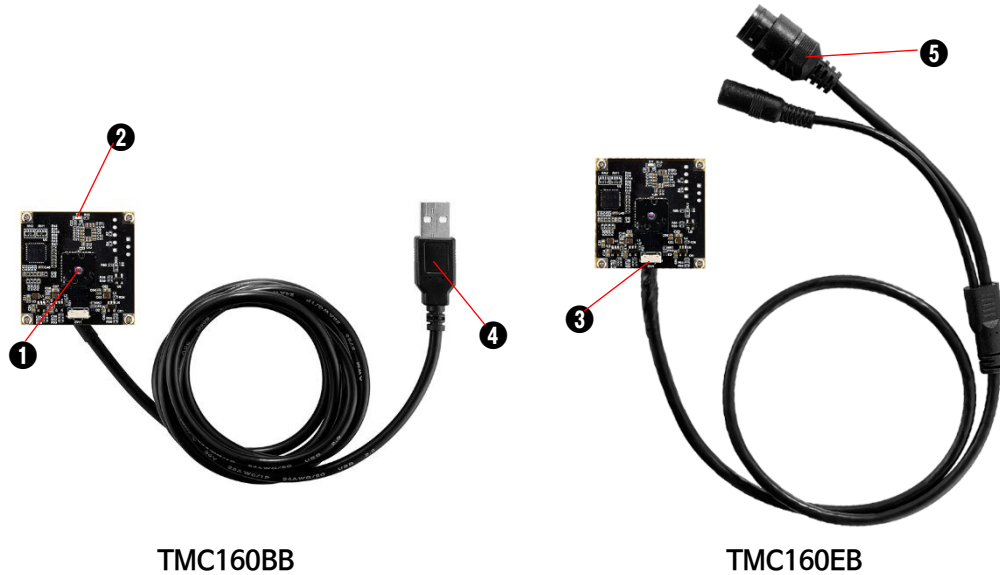
## Chapter

1. 개요 .....	3
1.1. 외관 .....	3
1.2. 주요 특징 .....	3
2. 사양 .....	4
3. 설치 .....	5
2.1. Ethernet .....	5
2.2. USB .....	6
2.3. 공장 초기화 .....	6
2.4. 카메라 동작 상태 별 LED 표시 .....	6
3. 기구적 고려 사항 .....	7
4. 문제 해결 .....	8
4.1. Remote Camera 의 Scan Camera 동작 불가 .....	8
5. 고객 지원 .....	9
6. 용어 해설 .....	10

## 1. 개요

써모아이의 TMC160BB와 TMC160EB 카메라는 연구 및 산업용 제품 적용에 적합한 초소형 열화상 카메라입니다. 이는 상태 감시 및 화재 예방을 비롯하여 공정 제어 및 품질 보증 분야에 활용 가능한 종합적인 시각 온도 감시 기능을 제공합니다.

### 1.1. 외관



항목	설명	항목	설명
❶	LWIR 센서	❷	LED
❸	초기화 버튼	❹	USB 케이블
		❺	PoE 케이블

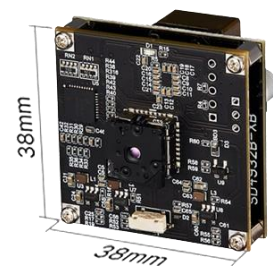
### 1.2. 주요 특징

160  
x  
120

57°


8.7Hz

NETD  
≤50mk



- ✓ 해상도 : 160 x 120
- ✓ 시야각 : 57°
- ✓ 프레임 속도 : 8.7Hz
- ✓ 열 민감도 (NETD) : ≤50mK
- ✓ 초소형 크기 : 38mm x 38mm
- ✓ 인터페이스 : USB 또는 Ethernet (PoE)

## 2. 사양

모델		TMC160BB			TMC160EB		
센서		Uncooled VOx Microbolometer					
파장 범위		8μm ~ 14μm					
해상도		160 X 120					
인접 화소 거리		12μm					
열 민감도 (NETD)		≤50mK @25℃					
프레임 속도		8.7Hz					
시야각		57 °					
측정 범위	하이 게인	-10℃ ~ 140℃					
	로우 게인	-10℃ ~ 400℃					
정확도	하이 게인	± 5℃ or ± 5%					
	로우 게인	± 10℃ or ± 10%					
인터페이스		USB-FS (Type-A)			Ethernet (RJ-45)		
통신 규약		UVC, CDC ACM			TCP, UDP, RTSP, RTP		
작동 온도		-10℃ ~ 80℃					
전원		USB DC5V USB 			PoE (802.3af) DC12V DC12V PoE 		
케이블 길이		144mm			56mm		
크기		38mm x 38mm x 13mm			38mm x 38mm x 28mm		
소비 전력	상태 / 단위	전압	전류	전력량	전압	전류	전력량
	유휴	5V	83mA	415mW	12V	44mA	528mW
	영상 재생		83mA	415mW		44mA	528mW
	플랫 필드 보정		220mA	1100mW		95mA	1140mW

### 3. 설치

카메라 장치를 Ethernet이나 USB cable을 통해 윈도우 PC와 연결하고 TmSDK GUI로 연결 상태를 확인합니다.

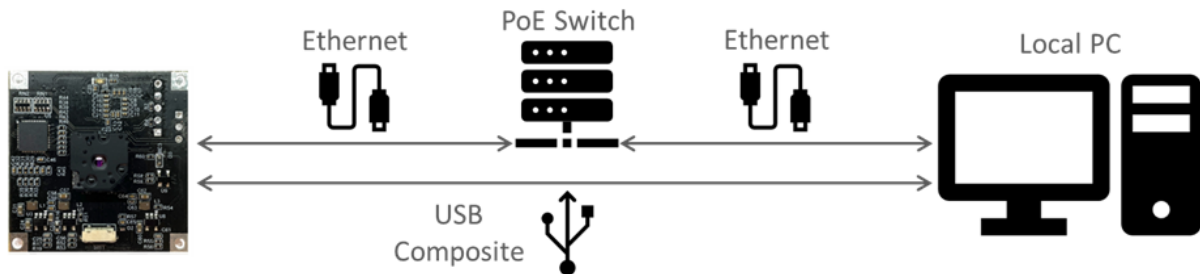


그림 1. 시스템 구성도

TmSDK GUI는 Thermoeye Github에서 다운로드할 수 있습니다. 상세한 사용 설명서는 별도로 제공되는 TmSDK 매뉴얼을 참고하시기 바랍니다.

<https://github.com/thermotye/tmsdk>

#### 2.1. Ethernet

카메라 장치와 PoE를 지원하는 네트워크 스위치를 RJ-45 이더넷 케이블로 연결하고 정상적으로 부팅이 완료 되면 LED가 켜집니다.

해당 네트워크에 연결된 PC에서 TmSDK GUI를 실행하면 네트워크에서 연결 가능한 카메라 장치들을 찾고 다음과 같이 **Remote Camera** 탭에서 장치 목록과 제품 정보를 확인할 수 있습니다.

Remote Camera Local Camera

Name: TMC256I  
Part #: TMC256IEB-T56F1001  
Serial #:   
MAC:   
IP Address: 192.168.0.150  
Adapter IP: 192.168.0.50  
Video Format  
Y16 : 256x192@25fps-16bpp  
Connect  
Scan Camera  
TMC256I-192.168.0.150  
TMC256E-192.168.0.162  
TMC384G-192.168.0.180  
TMC256E-192.168.0.191  
TMC256E-192.168.0.200

장치의 기본 네트워크 설정은 다음과 같습니다.

- IP 할당 방법: Static
- IP 주소: 192.168.0.150
- 서브넷 마스크: 255.255.255.0
- 게이트웨이: 192.168.0.1
- 주 DNS 서버: 164.124.101.2
- 부 DNS 서버: 168.126.63.1
- 프로토콜 및 포트:  
UDP (15000), RTSP/TCP (554), RTP/UDP (50000-51000)

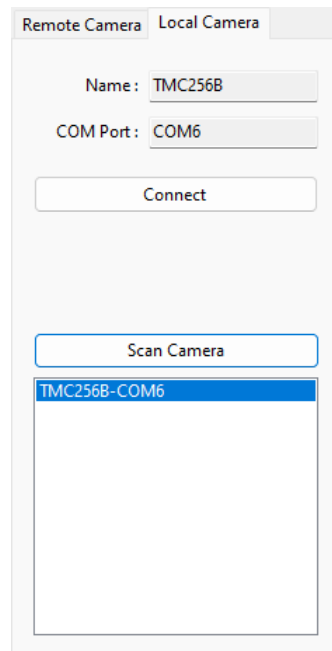
네트워크 설정은 카메라 장치와 연결 후 **Network** 탭에서 변경이 가능합니다.

그림 2. 이더넷 연결

## 2.2. USB

카메라 장치와 PC를 USB 케이블로 연결하고 정상적으로 부팅이 완료되면 LED가 켜집니다.

PC에서 TmSDK GUI를 실행하면 연결가능한 카메라 장치를 찾고 다음과 같이 **Local Camera** 탭에서 장치 목록과 제품 정보를 확인할 수 있습니다.



또한 윈도우 장치 관리자에서도 연결된 정보를 확인할 수 있습니다.

카메라 장치의 제품 이름과 COM 포트 번호로 USB 연결이 가능합니다.

COM 포트 번호는 카메라 장치를 USB 케이블로 연결할 때마다 달라질 수 있습니다.

장치 관리자의 메뉴에서 “보기 ⇒ 컨테이너 별 디바이스”로 표시 방식을 변경하면 카메라 장치에 포함된 USB 카메라 제품 이름과 COM 포트 번호를 한 번에 확인할 수 있습니다.

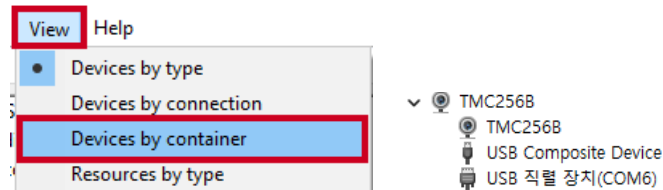


그림 3. USB 연결

## 2.3. 공장 초기화

잘못된 설정으로 제품 이상 발생 시 장치 옆면의 버튼으로 공장 초기화가 가능합니다.

버튼을 15초 이상 누르고 있으면 LED가 빠르게 깜박이며 공장 초기화의 시작을 알립니다. 이때 누르고 있던 버튼을 떼면 재시작과 함께 공장 초기화가 진행됩니다.

## 2.4. 카메라 동작 상태 별 LED 표시

표시	동작	상태
●	켜짐	정상 부팅 후 유휴 상태입니다.
○○●●○○○○	부팅 중 짧게 2번씩 깜박거림이 반복됨	펌웨어 이상으로 부팅이 불가합니다.
○○●●●○○○	부팅 중 짧게 3번씩 깜박거림이 반복됨	카메라 센서에 이상이 발생했습니다.
●○○●○○○○	영상 재생 중 1초 간격으로 깜박거림	실시간 영상을 재생 중입니다.
○○●●●○○○	초기화 버튼을 15초 이상 누르면 빠르게 깜박거림	누르고 있던 버튼을 떼면 공장 초기화가 시작됩니다.

표 1. LED 표시 예시

### 3. 기구적 고려 사항

TMC160BB와 TMC160EB 카메라는 밀봉 조립되어 있지 않습니다. 따라서, 대부분의 응용 분야에서는 윈도우와 하우징으로 보호하여 안쪽에 카메라를 배치하는 것이 좋습니다. LWIR 윈도우의 일반적인 재료에는 실리콘, 게르마늄 및 아연 셀렌화물이 포함됩니다(실리콘의 LWIR 흡수는 약 15%/mm입니다. 이는 실리콘 창을 사용할 때 NEDT가 부정적인 영향을 받는다는 것을 의미합니다. 게르마늄 및 아연 셀렌화물의 대량 흡수는 무시할 수 있습니다. 윈도우의 양쪽 표면이 반사 방지 (AR) 코팅되어 있는 경우 성능은 본질적으로 변하지 않습니다.)

#### 주의

윈도우는 광학적 차단 금지 영역을 침범하지 않을 정도로 충분히 커야 합니다.

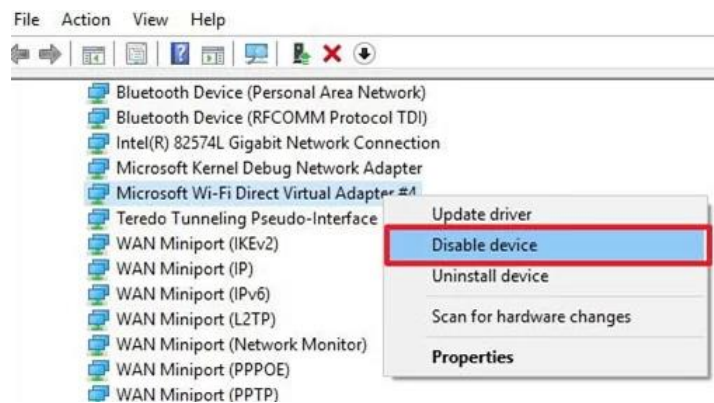


## 4. 문제 해결

제품의 설치나 SDK 개발 중 이상이 있을 시 참고하세요.

### 4.1. Remote Camera의 Scan Camera 동작 불가

Wi-Fi 무선랜이 장착된 PC에서 PoE와 연결된 Remote Camera를 찾기 위해 Scan Camera를 실행했으나 찾지 못할 경우, 다음과 같이 PC의 장치관리자에서 네트워크 어댑터의 모든 **Microsoft Wi-Fi Direct Virtual Adapter** 장치를 **디바이스 사용 안 함 (Disable device)**으로 설정해 주세요.



## 5. 고객 지원

써모아이 주식회사는 귀하의 카메라가 항상 작동할 수 있도록 서비스 채널을 운영하고 있습니다. 카메라에 문제가 발생할 경우 당사에 연락하여 기술 지원을 받으시기 바랍니다.

- ✓ 웹사이트: [www.thermoeye.co.kr](http://www.thermoeye.co.kr)
- ✓ 이메일: [help@thermoeye.co.kr](mailto:help@thermoeye.co.kr)
- ✓ 전화: +82-70-4489-6196
- ✓ 본사: 대전광역시 유성구 유성대로1689 번길 70, 연구3동 307호 (전민동, KT대덕2연구센터)
- ✓ 서울연구소: 서울시 동작구 사당로 169, 4~5층

써모아이 Github를 방문하여 응용 프로그램 개발을 위한 자세한 제품 매뉴얼과 SDK를 다운로드하세요.

- ✓ <https://github.com/thermoeye/tmsdk>

## 6. 용어 해설

용어	정의
CDC ACM	USB Communication Device Class - Abstract Control Model
COM port	USB serial COMmunication port
DHCP	Dynamic Host Configuration Protocol
DNS	Domain Name System
FOV	Field Of View
IP	Internet Protocol
LED	Light-Emitting Diode
MAC	Media Access Control
NEDT	Noise Equivalent Differential Temperature
NETD	Noise Equivalent Temperature Difference
PoE	Power over Ethernet
ROI	Region Of Interest
RTSP	Real-Time Streaming Protocol
RTP	Real-time Transport Protocol
TCP	Transmission Control Protocol
UDP	User Datagram Protocol
USB	Universal Serial Bus
USB-HS	USB High Speed
UVC	USB Video device Class
VOx	Vanadium Oxide