

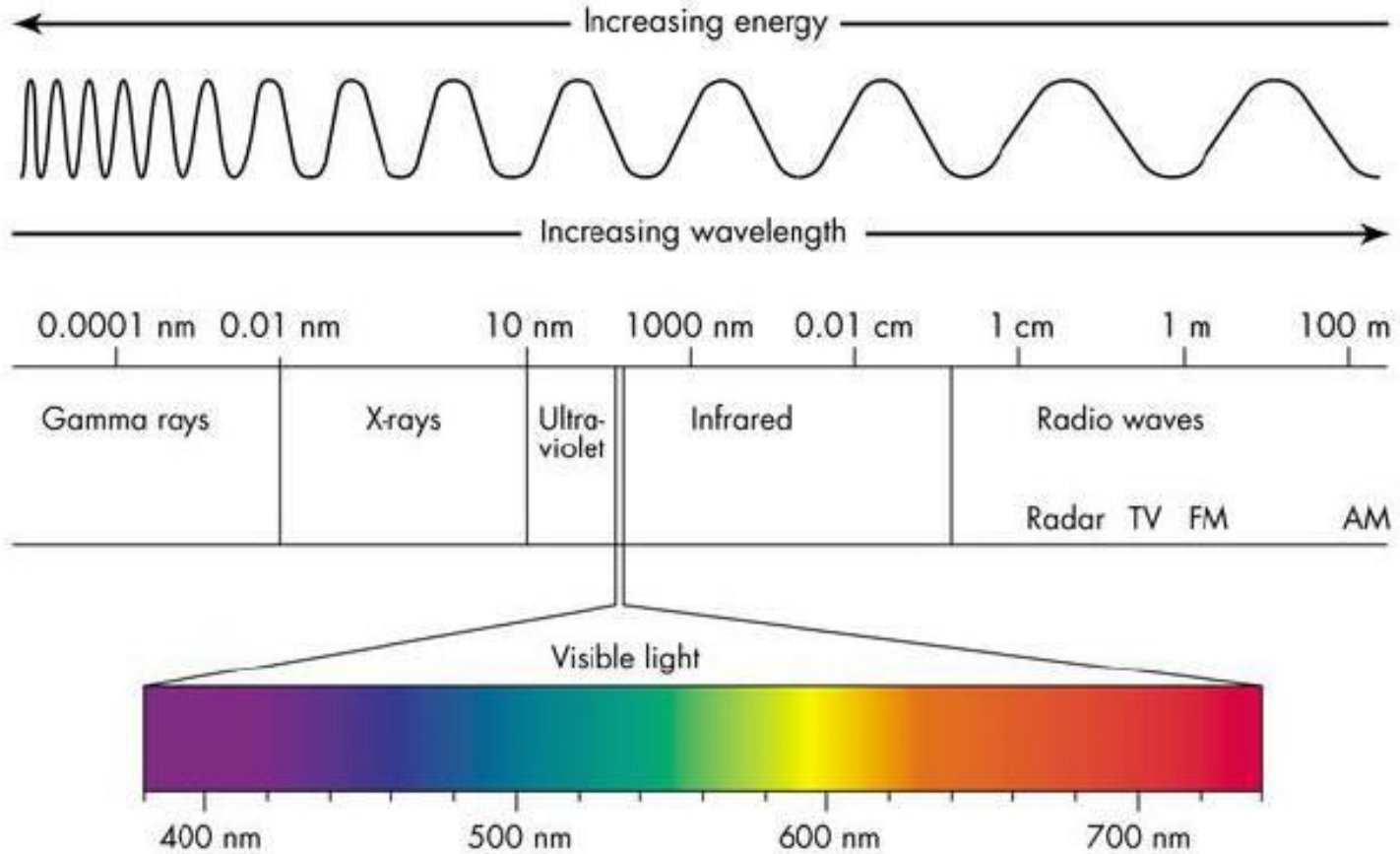
열화상 카메라 200% 활용하기

1. 열화상(적외선)에 대한 기본 이해
2. 활용방안
3. 장비 선정방법 및 신제품 소개
4. 장비 시연

(주)한국플루크 정성근



열화상(적외선) 측정 대역

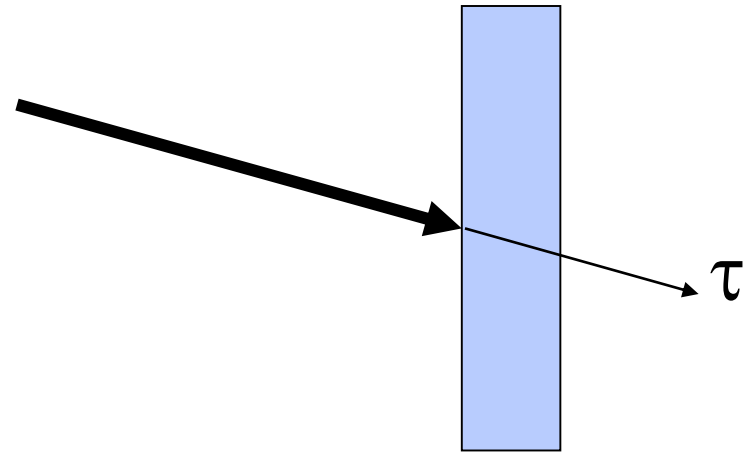


적외선이란 위험한가?

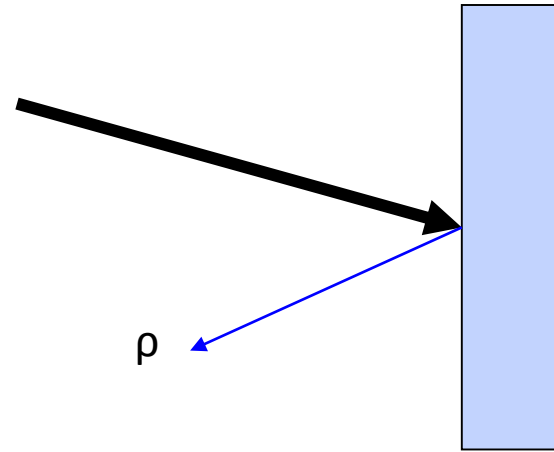


아니다. 적외선 기술은 모든 물체에서 자연적으로 방사되는 에너지를 측정하는 것이다.

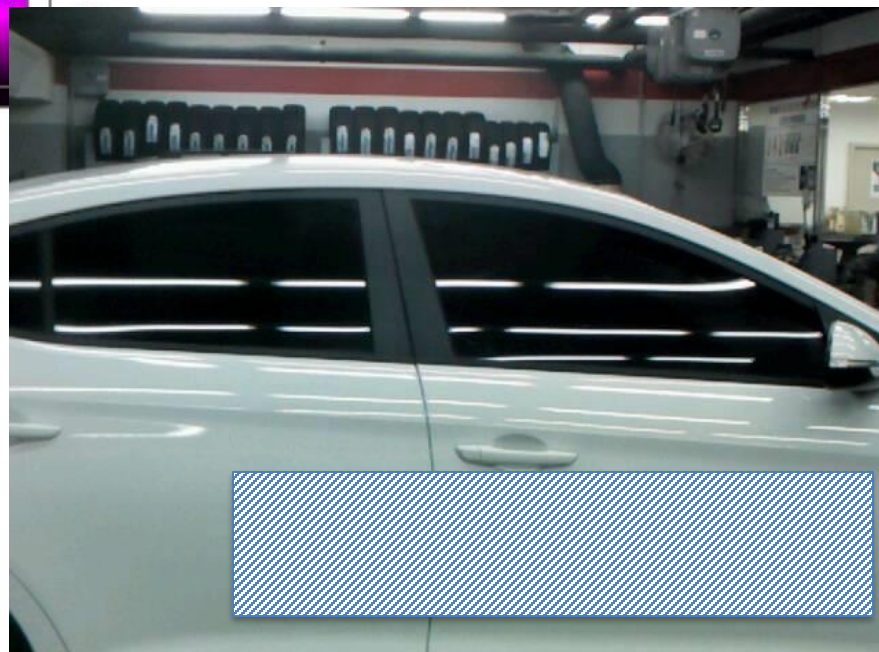
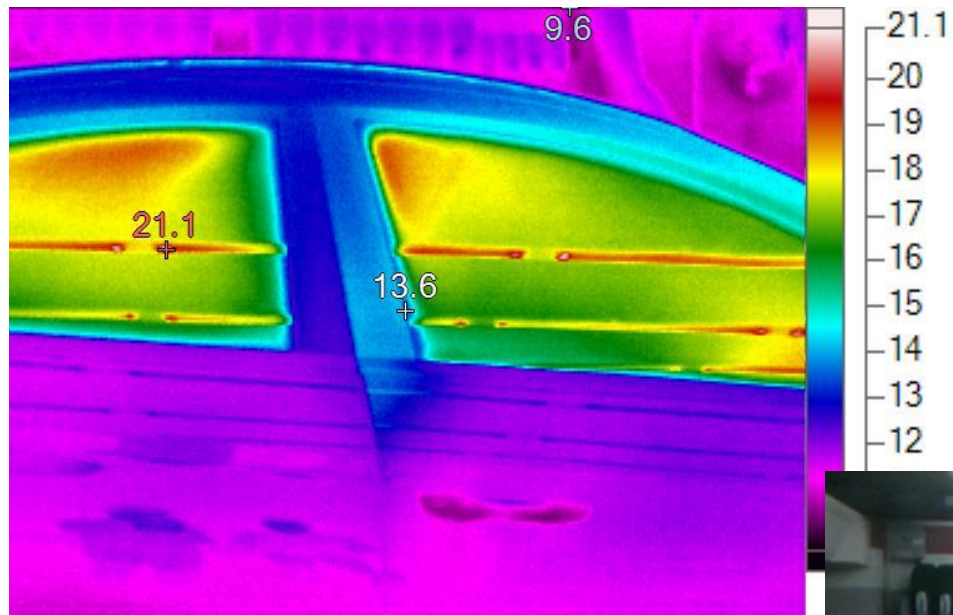
- 대부분 재질은 불투명하다 (투과되지 않는다)
- 몇몇은 부분적으로 투과된다:
 - 대기중
 - 렌즈 재질
 - 얇은 플라스틱 필름
- 불투명하지 않은 표면에 대한 정확한 측정은 어렵다.



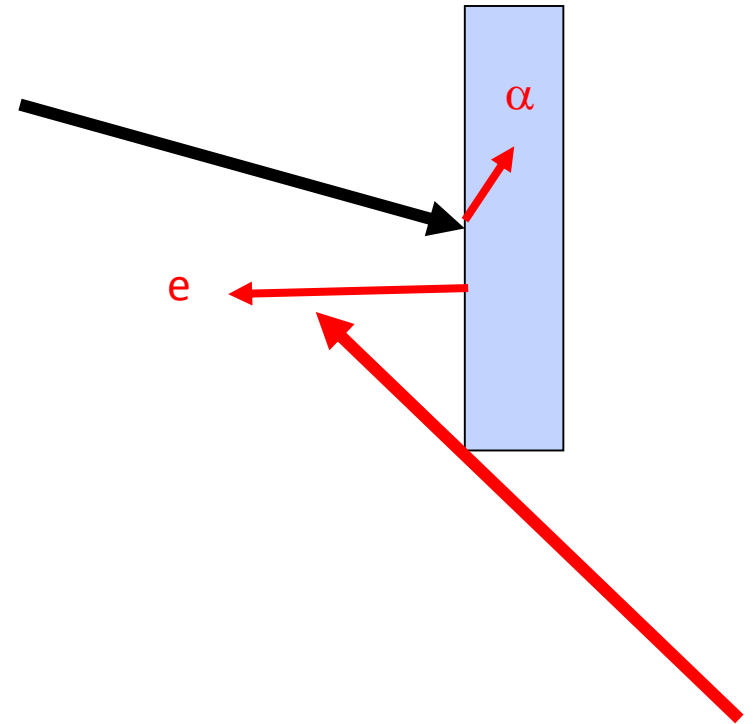
- 반사된 에너지는 표면온도를 바꾸지 않는다.
- 매우 반사가 심한 표면의 온도 측정은 어렵다.
 - 방사율이 0.6이하인 대상의 측정은 신뢰할 수 없다.



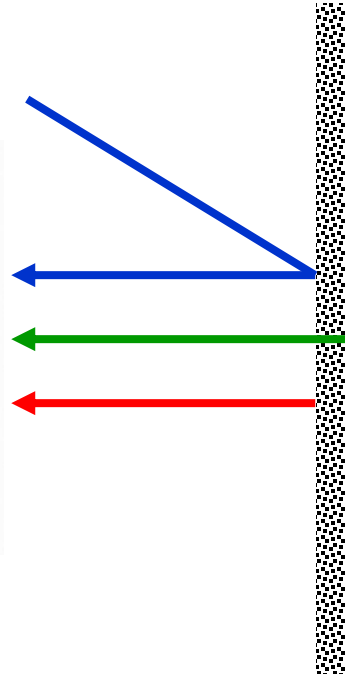
반사, 흡수, 투과



- 방사된 에너지는 여러분에게 온도를 알려줍니다.
- 더 많은 방사
= 더 따뜻한 표면



오직 방사에너지만 표면온도에 대한 에너지를 가지고 있다.



- 카메라는 적외선을 검출한다
- 대상물은:
 - 반사하고 (Reflected)
 - 투과하고 (Transmitted)
 - 내뿜는다 (Emitted)
 - $R+T+E=1$
 - 방사에너지를 내뿜는 것만 물건의 표면 온도라고 말한다

일반적으로 투과는 0

그렇다면 $R+E=1$

Emissivity (방사율)

- 방사율(ϵ)값이란 물체가 외부 적외선 에너지를 흡수, 투과 및 반사하는 비율을 말한다.
- 이론적으로 외부에너지를 흡수만하고 반사하지 않는 물체를 “Blackbody”라 하며, 이때의 방사율 값을 “1”로 규정한다.
- 그러나 일반적인 물체들은 표면상태(광택, 거칠기, 산화 등)에 따라서 흡수, 반사하는 에너지량이 변화한다. 즉 흡수하고 반사하는 에너지 비율이 “Blackbody”를 기준으로 할 때 실제로 “1”보다 작은 값을 갖게 된다.

Emissivity (방사율)

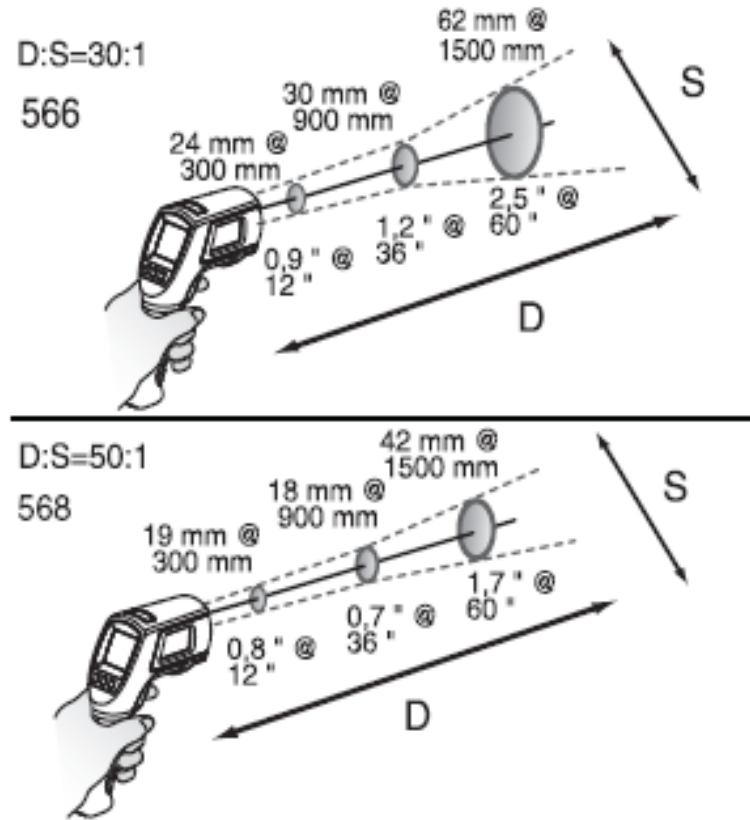
재료	온도(°C)	방사율
알루미늄, 연마	0	0.05
알루미늄, 거친 표면	0	0.07
알루미늄, 강한 산화	0	0.25
석면판	0	0.96
석면 직물	0	0.78
석면 페이퍼	0	0.94
석면 슬레이트	0	0.96
황동, 무광택, 변색	0	0.22
황동, 광택	0	0.03
벽돌, 공통	0	0.85



- 정확한 온도관리를 위해서는 접촉식 온도계 사용이 필수
- 하지만 불편하고 위험하다.

비접촉식 온도계

FLUKE®



- 대안은 바로 적외선 비접촉식 온도계!
- 원거리에서 온도측정이 가능하여 안전하고 편리하다.

그렇다면 최대 측정거리는?

FLUKE®

FLUKE®

시야각 계산기

카메라

Ti480

렌즈

표준

거리 또는 스팟

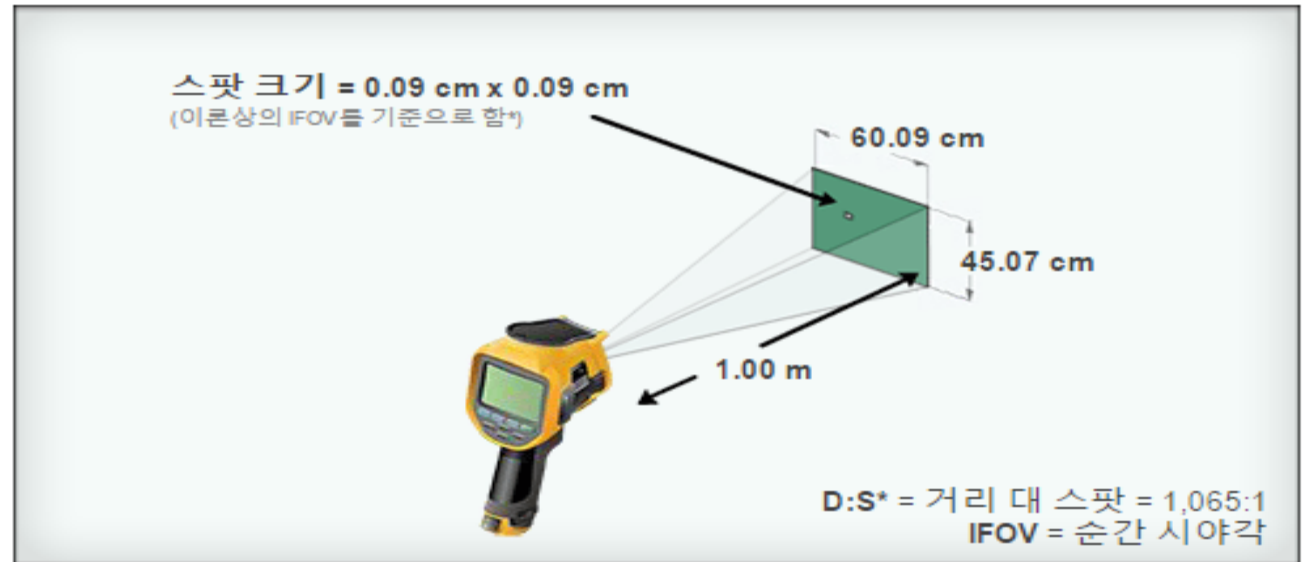
거리

단위

미터

거리 대 스팟

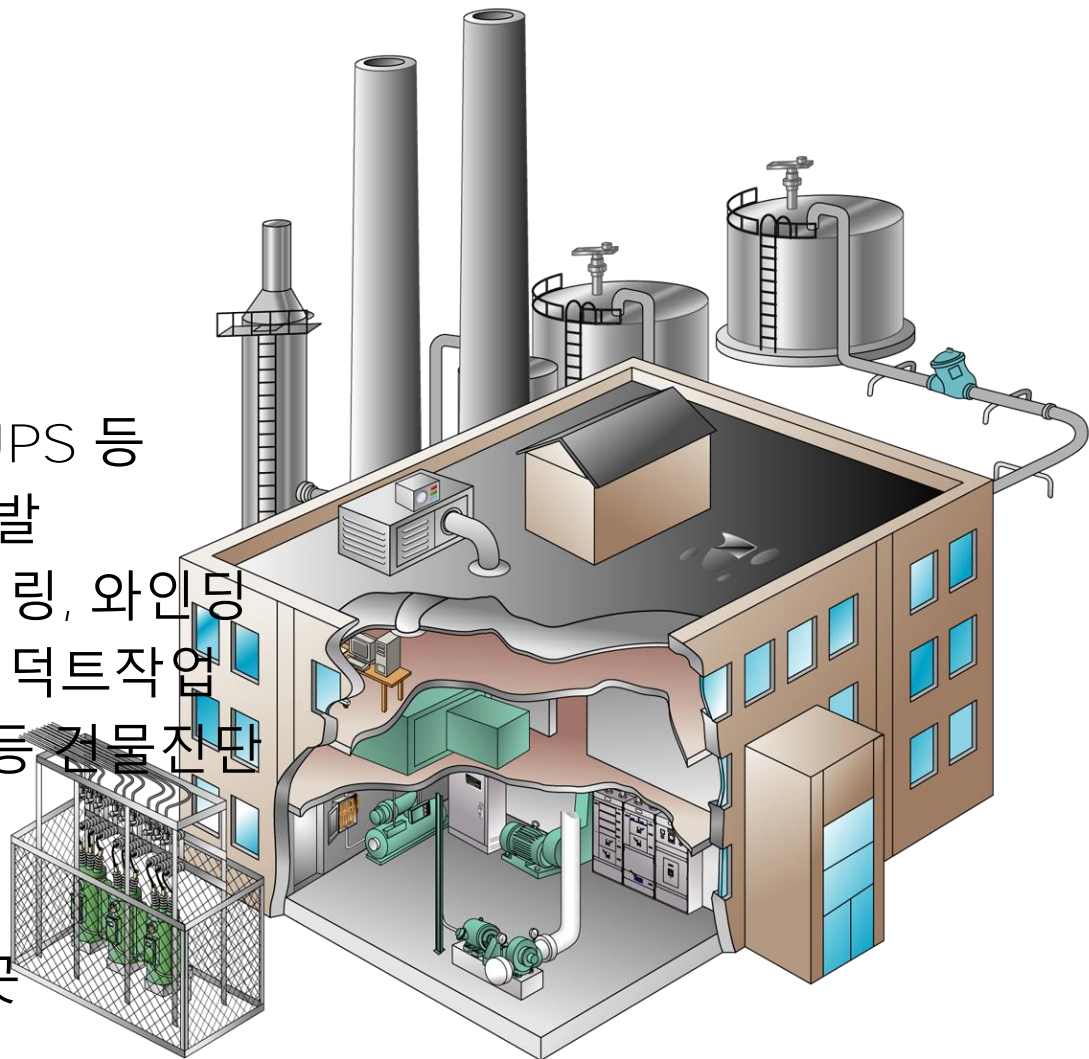
1



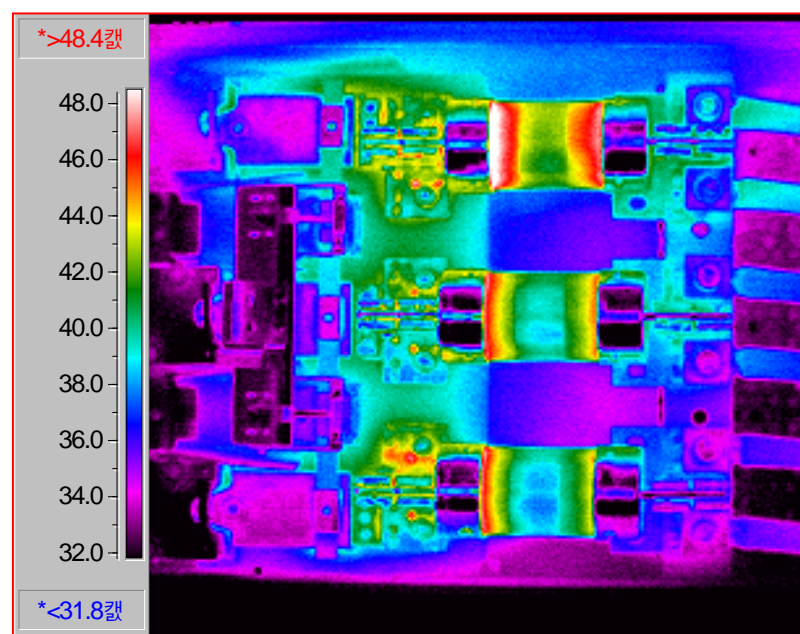
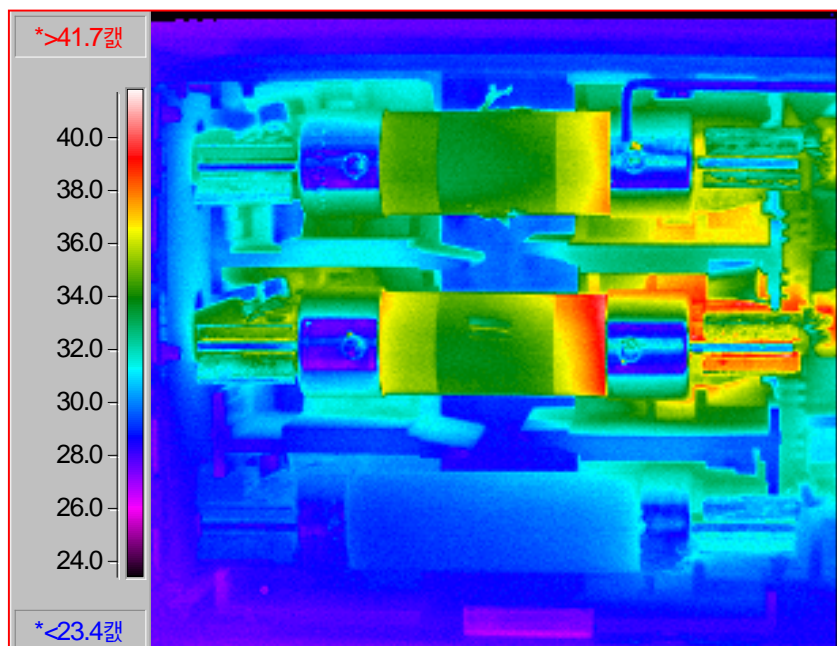
*참고: 모든 계산값은 근사치입니다. 이론상의 D:S(= 이론상의 1/IFOV)는 렌즈 초점 거리와 카메라 감지기 배열의 피치를 기준으로 계산된 스팟 크기입니다. 측정된 D:S(= 측정된 1/IFOV)는 좀 더 정확한 걸보기 온도 계산값을 제공하는 데 필요한 스팟 크기입니다. 일반적으로 측정된 D:S는 이론상의 D:S보다 2~3배 더 작습니다. 이는 골 대상의 온도 측정 영역이 계산된 이론상의 D:S에 따라 결정되는 영역보다 2~3배 더 커야 한다는 뜻입니다.
© 2005-2015 Fluke Corporation. All rights reserved.

주요 측정 대상

- 3상 배전반
- 퓨즈박스
- 케이블 및 접속부위
- 릴레이/스위치
- 절연
- 캐패시터
- 변전소
- 서킷 브레이커
- 컨트롤러
- 변압기
- 모터
- 배터리
- 연구개발
- 전기설비, UPS 등
- PC 보드 개발
- 모터의 베어링, 와인딩
- HVAC설비, 덕트작업
- 몰딩, 단열 등 건물진단
- 지붕 누수
- 전자
- 기타 모든 곳



- 불평형이나 연결불량은 없는가?



케이블 및 접속개소

- 고저항 연결은 열화상이 쉽게 발견할 수 있는 Hot spot을 만들어낸다.

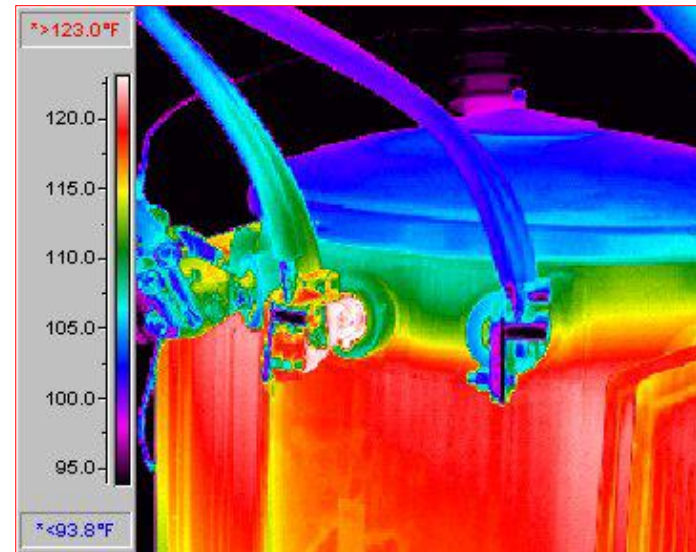
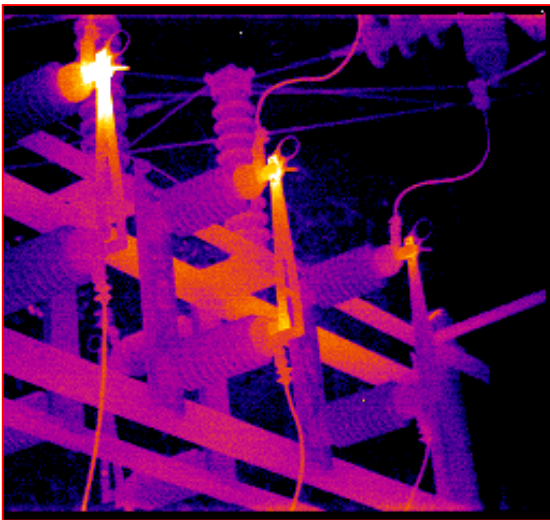
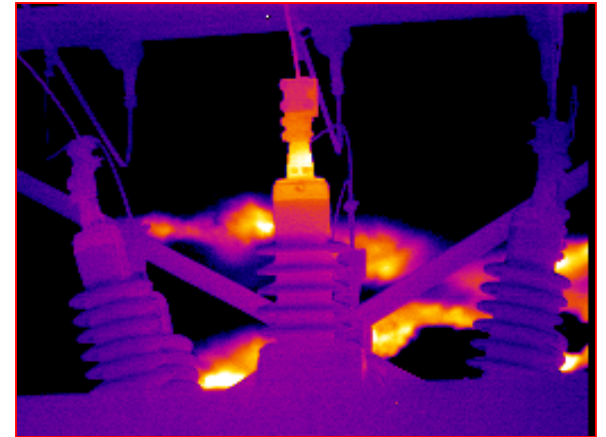
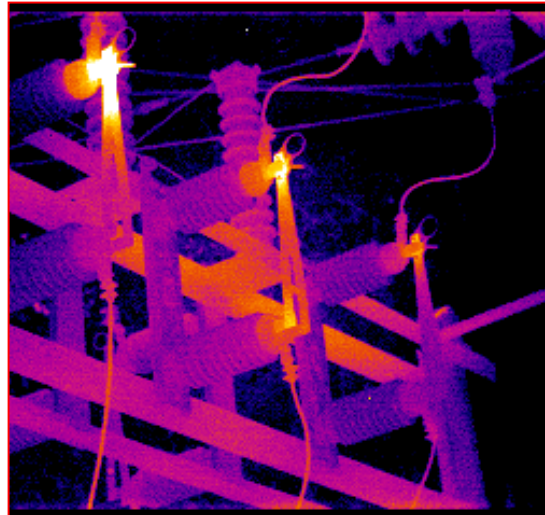
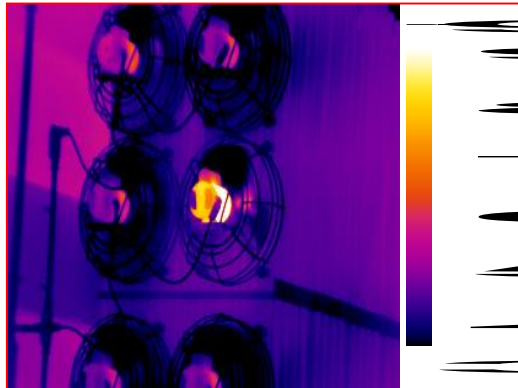
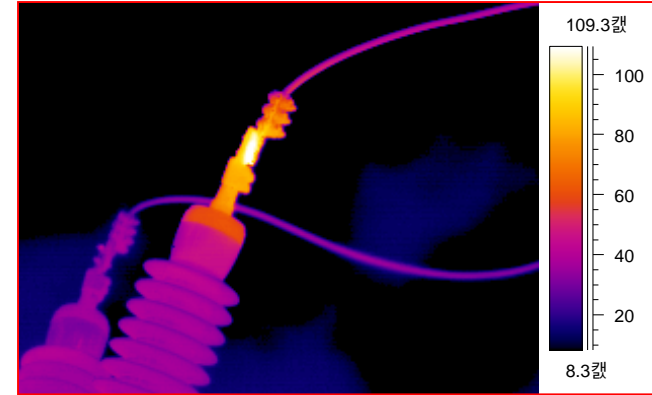
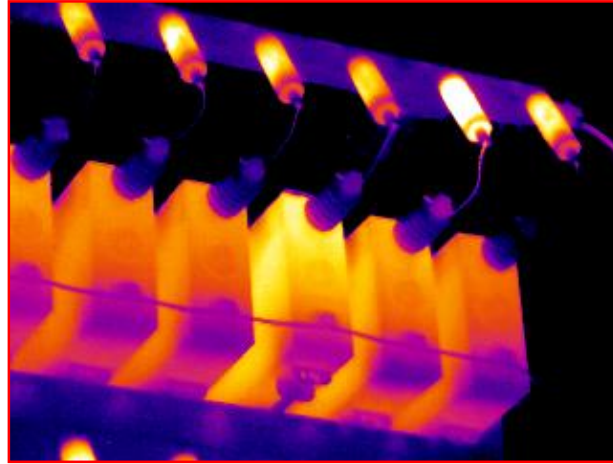


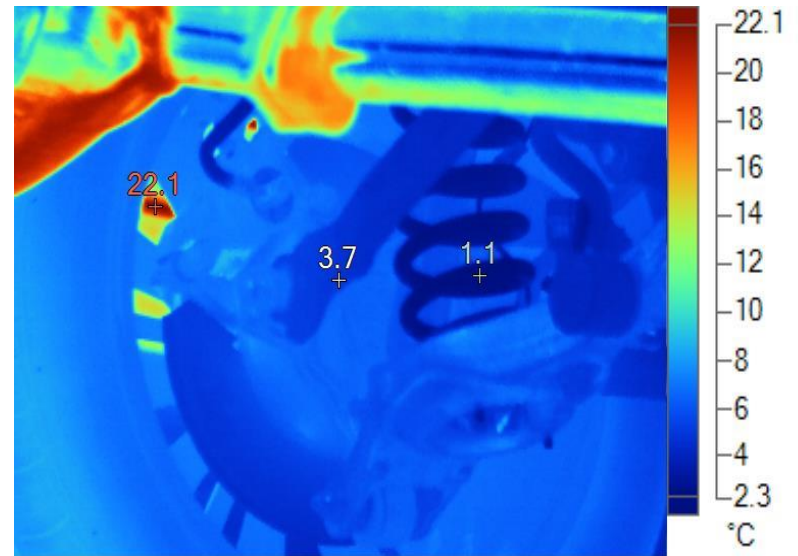
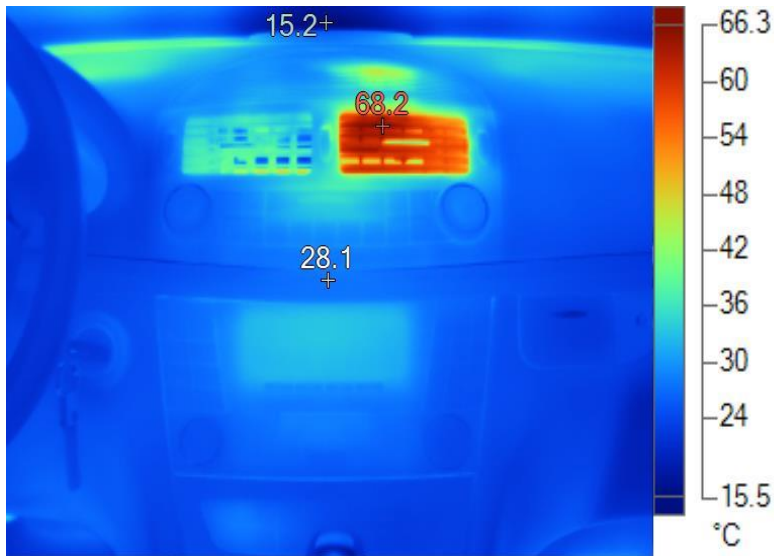
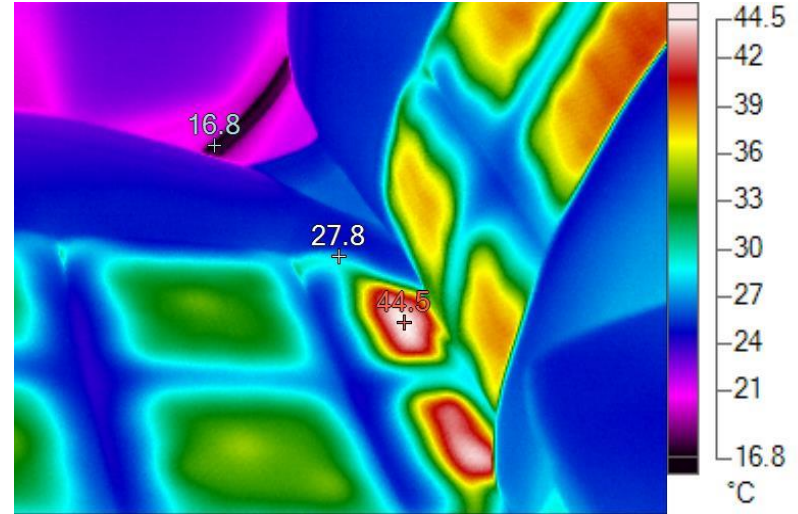
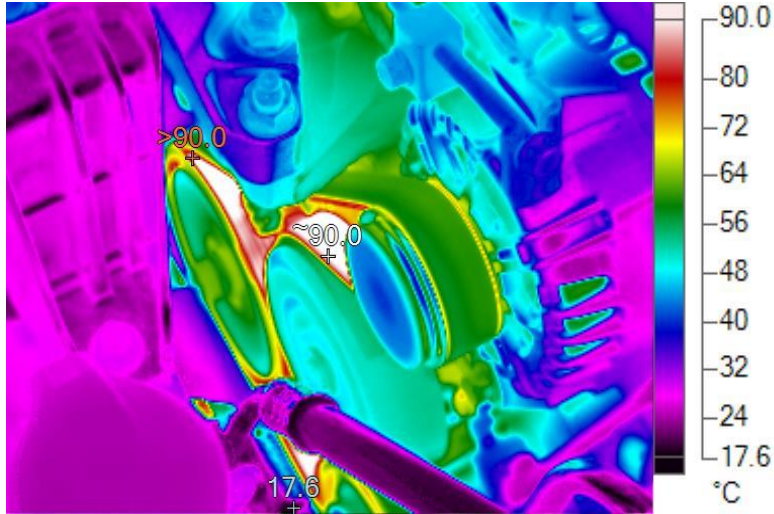
Image courtesy D. Southworth

변전소

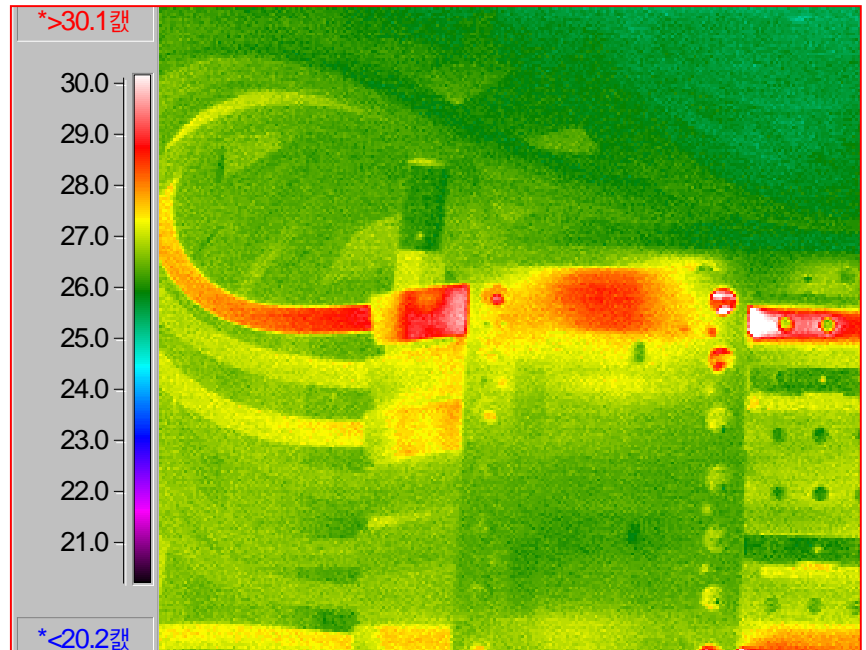
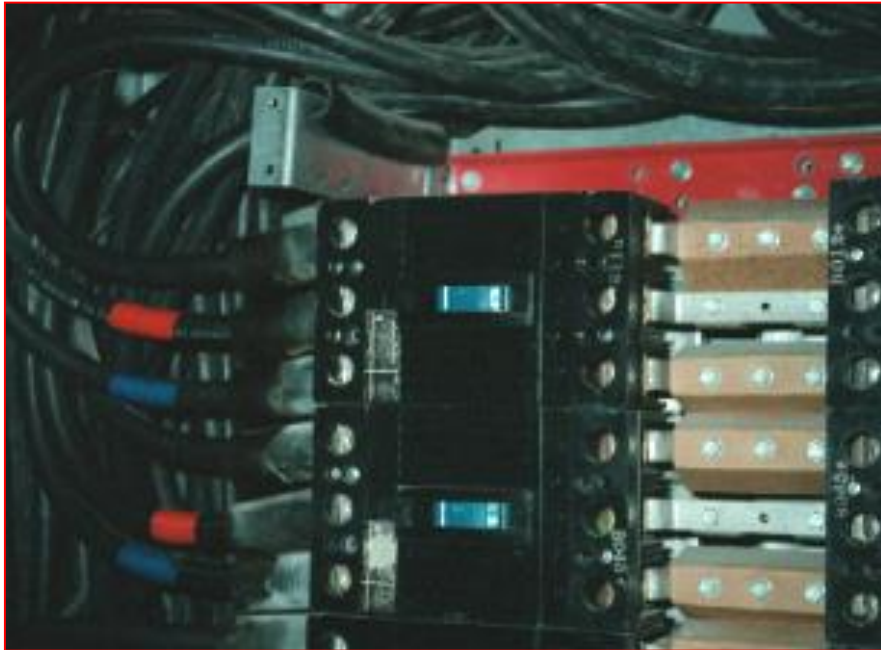
- 불량 부싱
- 부식부위
- 쿨링팬고장



차량정비

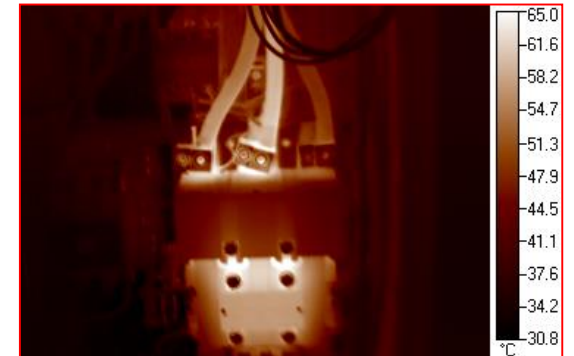
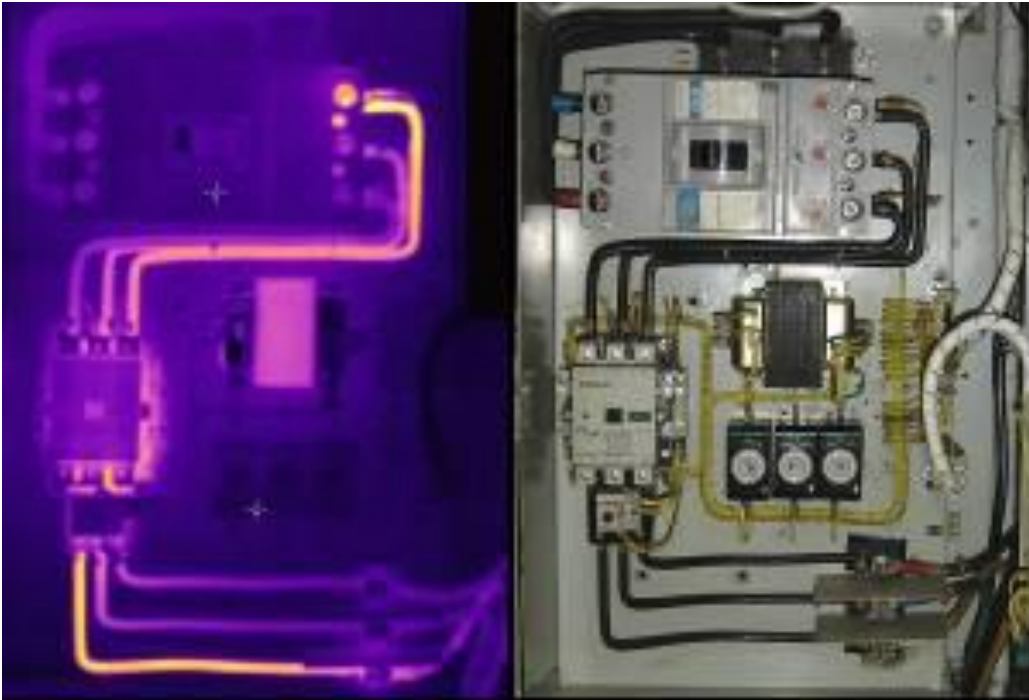


Circuit Lighting Breakers



모터 컨트롤러 (MCCs)

- 접속부위 점검
- 버스로의 내부 접촉과 연결에 의해 미세한 온도차이가 발생할 수 있습니다.



열화상카메라 선택요령

FLUKE®

1. 온도범위
2. 해상도
3. 분해능
4. 실화상카메라 탑재
5. 내구성
6. 이미지 주파수(프레임속도)
7. 옵션렌즈 사용여부
8. 디스플레이 크기
9. 다양한 기능들



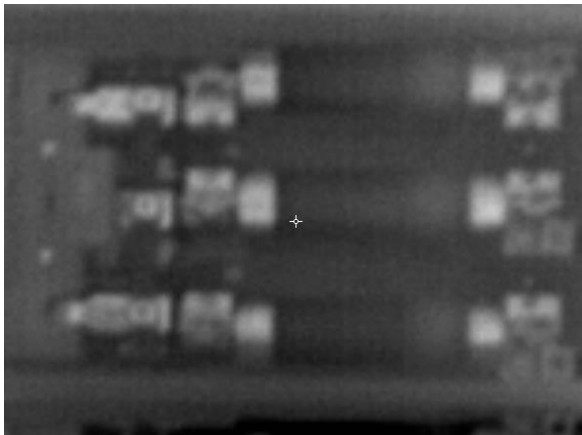
해상도 (Pixel)

FLUKE®

해상도에 따라 이미지 선명도가
결정된다.
더 또렷한 이미지가 더 빠르고 쉽게
문제를 발견할 수 있게 한다.

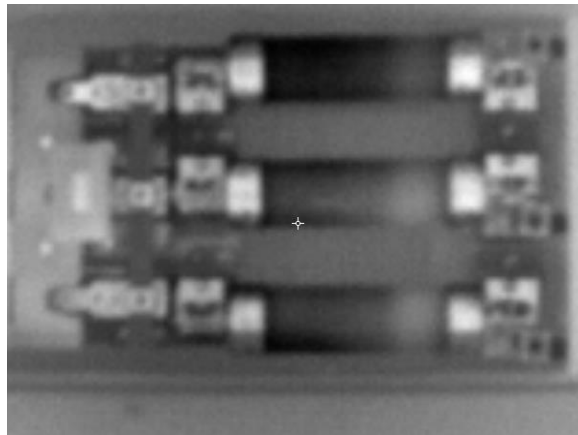


10,800 Elements



120 x 90

19,200 Elements



160 x 120

76,800 Elements



320 x 240

프레임 속도

FLUKE®



60Hz

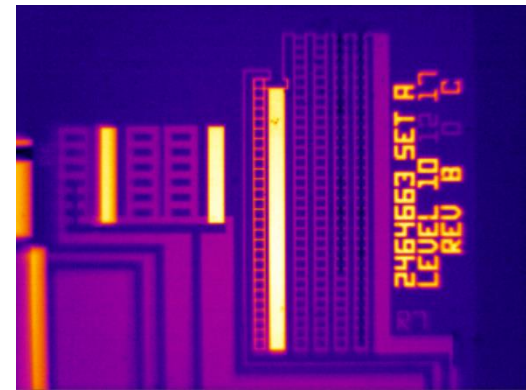
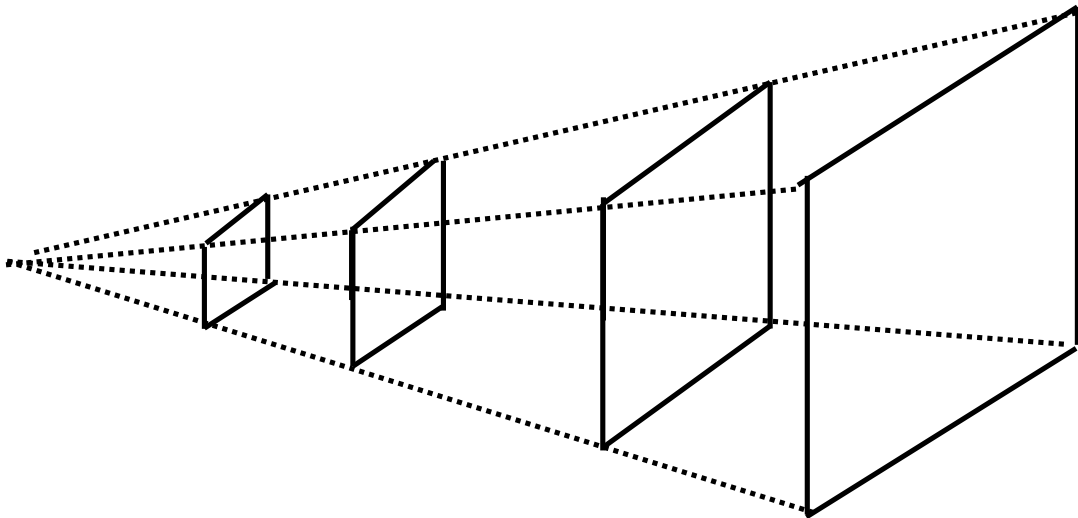
240Hz
The smoothest picture ever

카카 (Ricardo Izecson Santos Leite)
2009년 FIFA 컨페더레이션스컵 골든볼 (MVP)
레알 마드리드 (스페인)

BRAVIA

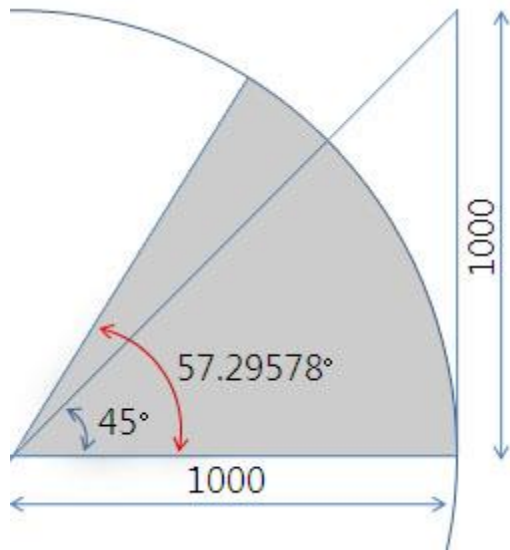
- FOV(Field of View) - 화각

	기본	망원	광각	접사
FOV	23 x 17	11.5 x 8.7	46 x 34	36.1 x 27.1



- IFOV - **순시 시야 각**(mRad)
= (측정 시야 각 $\times \pi/180$) / 320(주사선수)
→ 열화상카메라로 측정할 수 있는 최소 크기

- $IFOV_{meas}$
= 물체의 온도를 측정할 수 있는 최소 크기



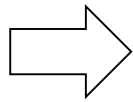
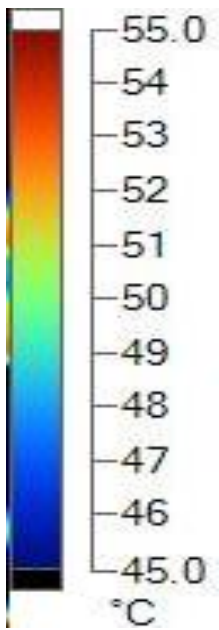
- 반지름의 길이가 1000피트인 원에서 1피트의 원주가 가지는 각이 1밀리라디안(m radian)이다.
- 반지름 1000'인 원주가 6283.185'(2* π *1000)이며 이를 360도로 나누어보면,
1도 = 17.45mRad

따라서 “1mRad = 0.0573도”

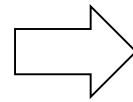
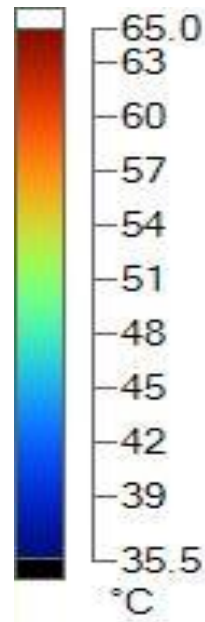
Thermal Span

- Span(스팬)이란?

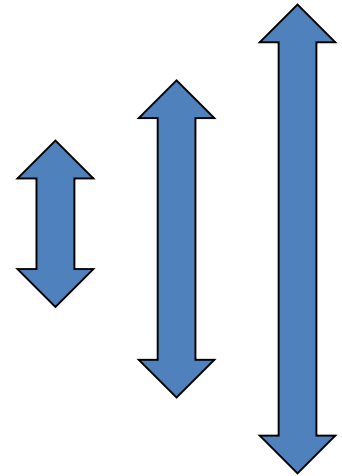
: 이미지를 표현하는 최대, 최소 온도의 차이



Span
: 10도

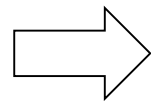
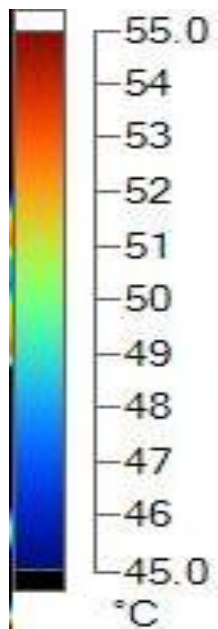


Span
: 30도

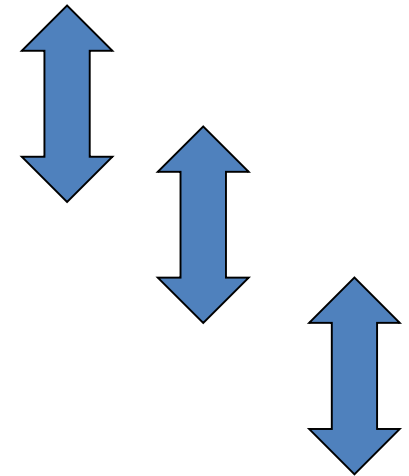
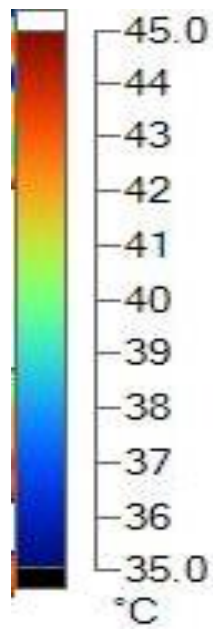


Thermal Level

- Level(레벨)이란?
 - 이미지를 표현하는 온도 기준점



레벨이동



Mode (Level & Span)

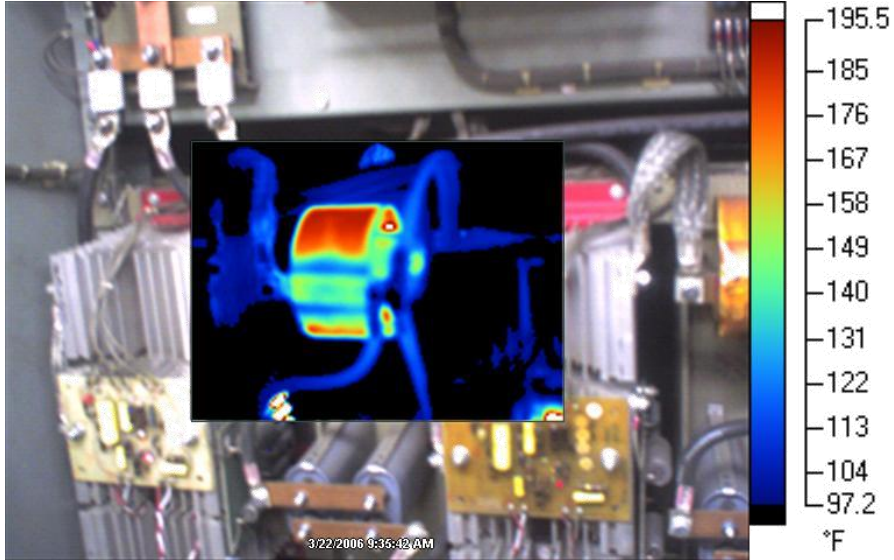
- Auto Mode
 - FOV 내에서 가장 높은 온도와 가장 낮은 온도로 이미지를 설정
- Manual Mode
 - Manual level & Span 모드를 사용하면 FOV 내에서 가장 좋은 분해능으로 이미지를 확인가능

**구매 Tip

: 열화상카메라 장비 별, 최소 Span이 정해져 있다.

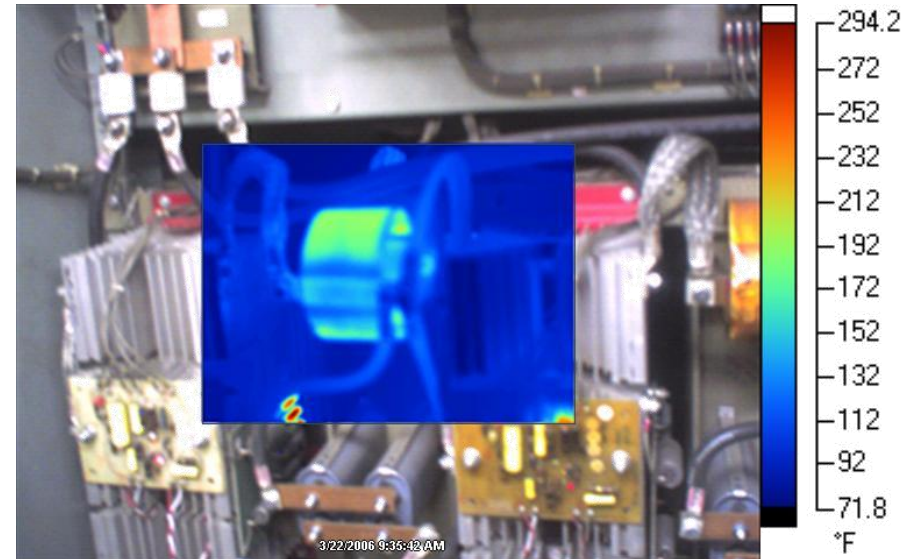
: 장비가 볼 수 있는 최소 Span이 작다? → 세밀한 관측이 가능

Mode (Level & Span)

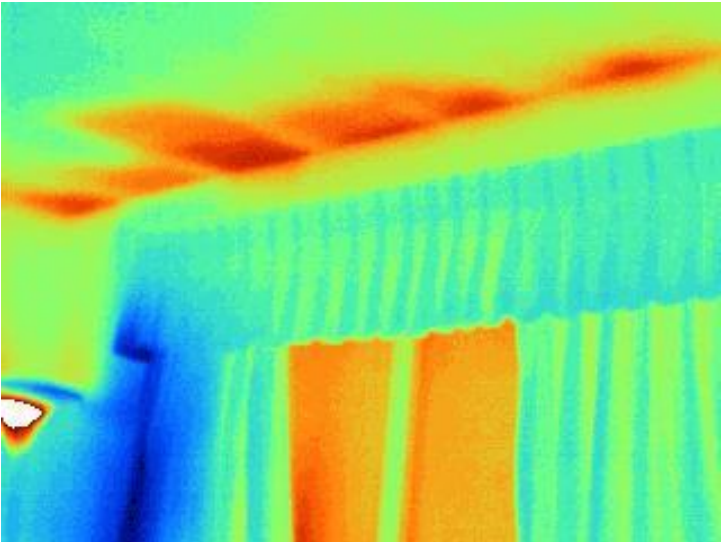


← Manually adjusted

Auto Scaled →



Mode (Level & Span)



← Manually adjusted

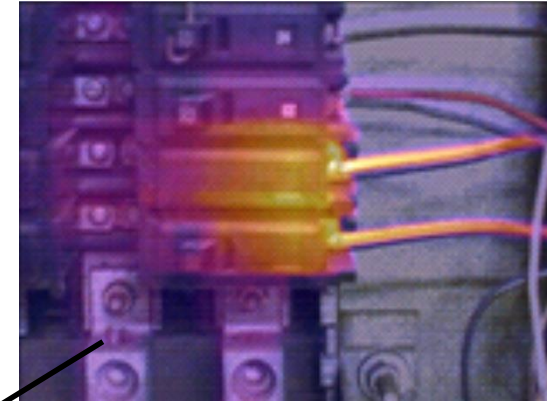
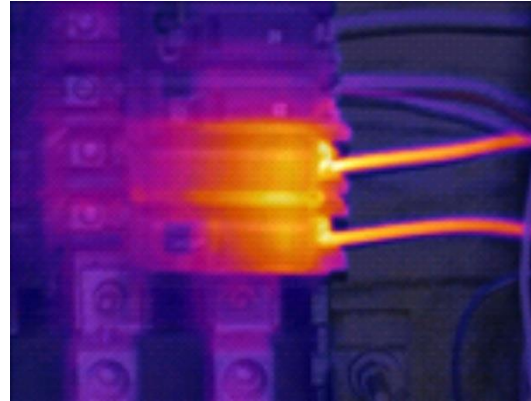
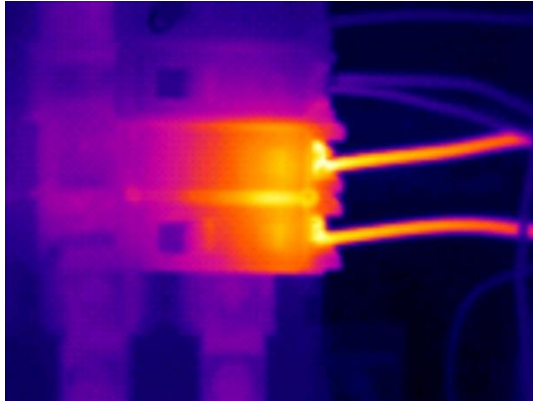
Auto Scaled →



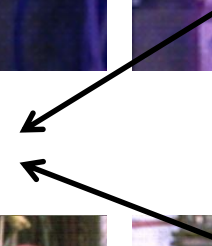
실화상이미지

FLUKE®

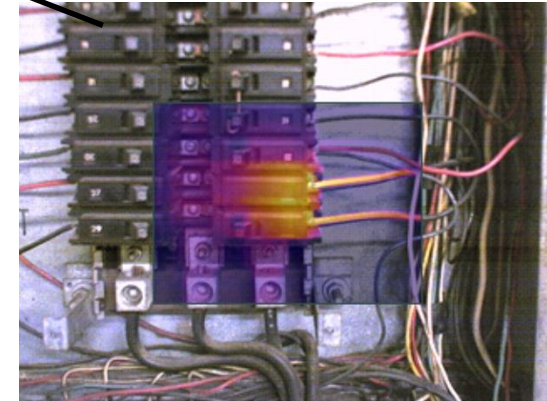
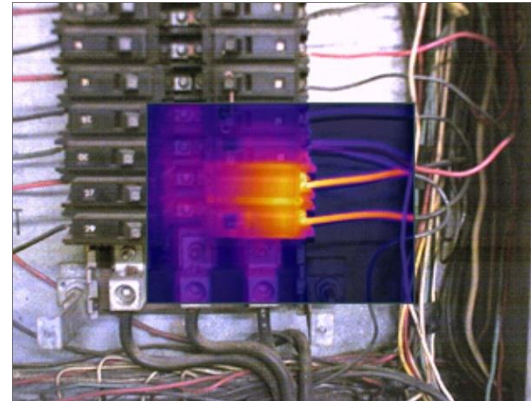
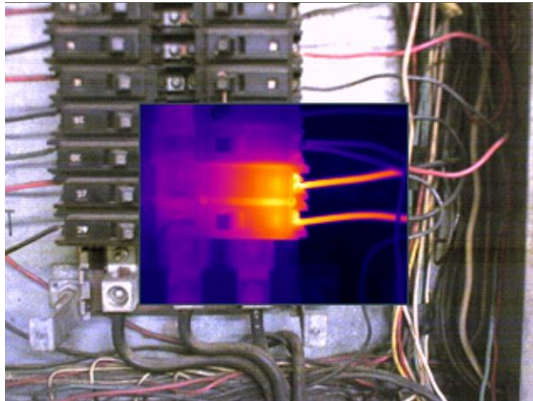
Full
Screen



실화상과 열화상이 겹치므로 실 사진의 확인 가능



Picture
-in-
Picture



PIP나 일반 Fusion과 다른 IR-Fusion Technology

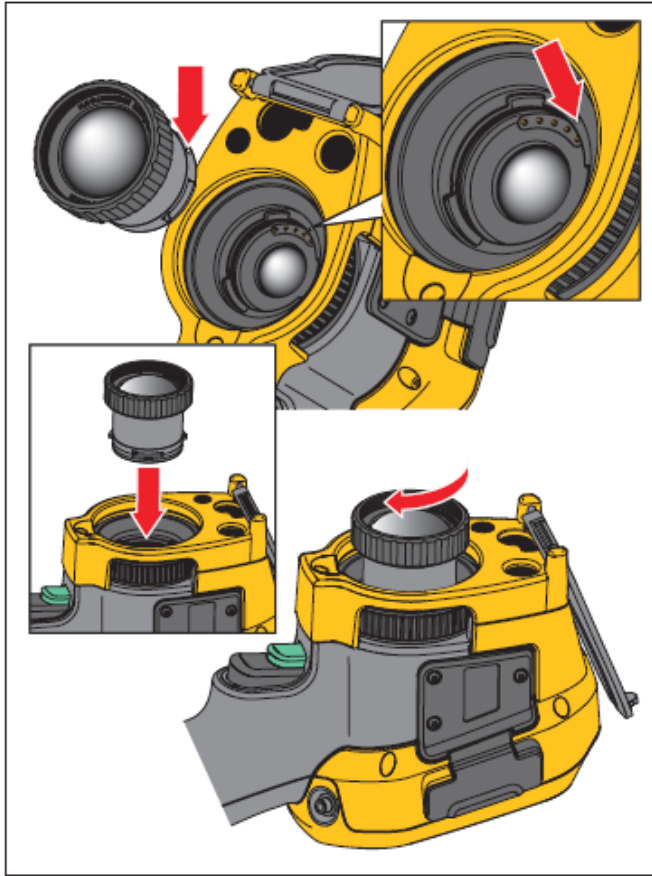
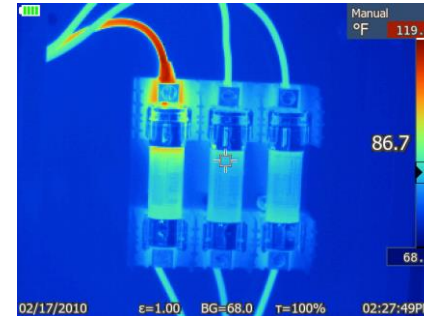


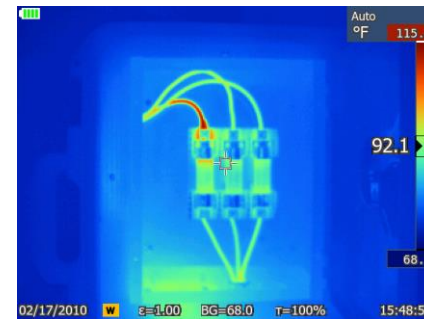
그림 2. 추가 렌즈 설치

기본렌즈 탈착 없이 옵션렌즈 장착

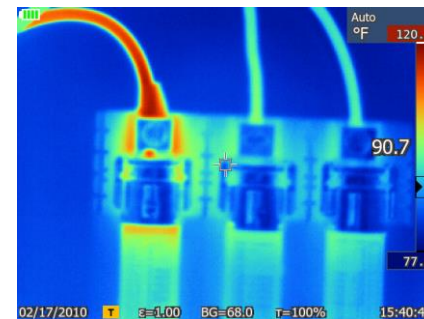
- 측정의 대부분은 기본렌즈를 사용하기 때문에 기본렌즈는 항상 장착되어 있어야 합니다!



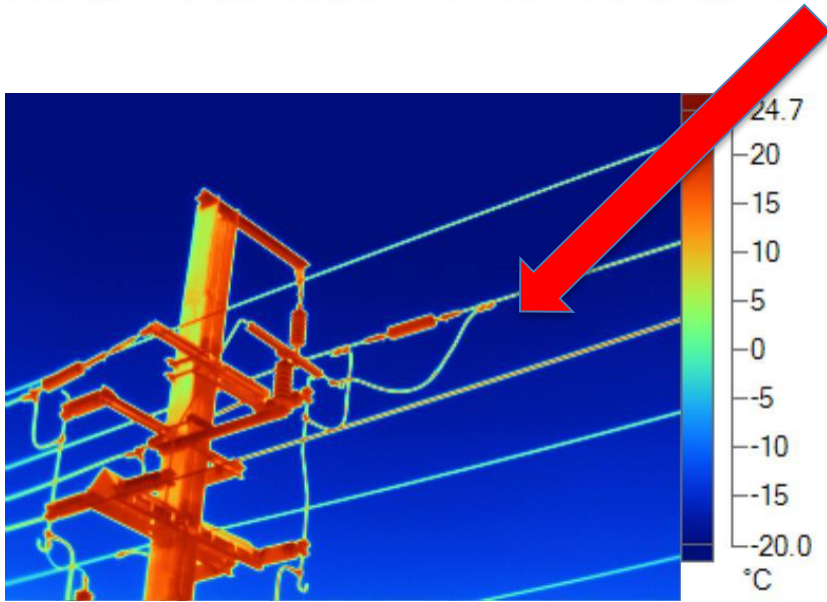
기본렌즈



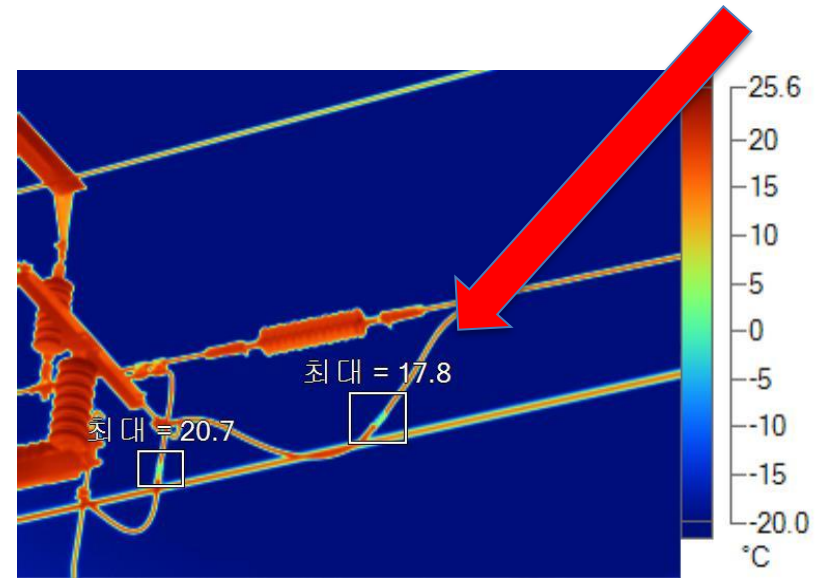
광각렌즈
(2배 넓게)



망원렌즈
(2배 가깝게)



기본렌즈



망원렌즈

- 실내 좁은 곳 측정을 위한 **광각**, 원거리 측정을 위한 **망원** 렌즈 옵션
- 카메라와 렌즈의 교정이 필요 없습니다.
 - 렌즈 1개를 2대의 카메라에 혼용할 수 있습니다.

사용이 편리한가? 충전 및 배터리



- 배터리 자체 용량 확인 가능한 스마트 배터리
- 차량 이동시 충전 및 사용을 위한 차량용 시거잭

장비는 견고한가?

FLUKE®



- 현장 유지보수
- 다수의 사용자
- A/S 및 고장 경험자

40년 계측기의 경험으로 완성된 2m 낙하테스트

견고한 장비로 오랫동안 고장없이 사용하십시오!

이미지 저장방식(3가지)

FLUKE®



- Micro SD카드(4GB), 내부메모리(4GB), 메모리스틱 에 저장 가능
- 다양한 저장옵션으로 측정자 만의 파일관리가 가능

자동 보고서 양식

- 클릭 한번으로 전기사업법 보고서를 자동으로
- 열화상, 실화상 이미지와 온도데이터를 원하는 위치에 출력
- Word, PDF의 다양한 출력 형식

FLUKE®

적외선 열화상분포 측정기록표(분기반기연차)

2016-05-11 오전 10:50:21

측정대상	
사용현장	
측정조건	

1. 환경기준(3상 비교법)

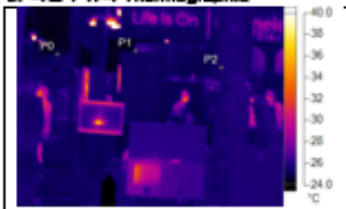
온도차	결상	요구치	대상	조절온도차	판결결과
	5°C 미만	5°C 이상 ~ 10°C 미만	10°C 이상	°C	

*온도차 = 최고치와 최저치의 차이임.


2. 부위별 측정온도

부위	온도
P0	24.89°C
P1	25.24°C
P2	25.60°C

3. 측정부위의 Thermographic



IFL_00081.IS2



가시광선 이미지

4. 줄간의견

사양 비교

	TiX1000	TiX660	TiX640	TiX580	TiX560	TiX520	TiX500	Ti480	Ti450	Ti400	Ti300	Ti200	TiS75	TiS65	TiS60	TiS55	TiS50	TiS45	TiS40	TiS20	TiS10		
IFOV	0.6mRad	0.8mRad	0.93mRad	1.31mRad		0.93mRad	1.31mRad	1.75mRad	2.09mRad	2.0mRad	2.4mRad	2.8mRad	3.9mRad	5.2mRad	7.8mRad								
해상도	1024x768	640x480		320x240		640x480	320x240	240x180	200x150	320x240	260x195	220x165	160x120	120x90	80x60								
시야각	32.4x24.7	30.9x23.1	34x24	24x17		34x24	24x17		35.7x26.8														
D:S	1811:1	1187:1	1065:1	764:1		1065:1	753:1	565:1	478:1	504:1	417:1	353:1	257:1	193:1	128:1								
초점	자동,수동												수동	수동	고정	수동	고정	수동	고정	고정	고정		
PIP	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	X	
NETD	50mK	30mK		50mK	30mK	40mK	50mK	50mK	30mK	50mK	50mK	75mK	80mK				90mK		100mK	150mK			
온도범위	-40~2000		-40~1200	-20~800	-20~1200	-20~850	-20~650	-20~800	-20~1200		-20~650		-20~550		-20~450		-20~350		-20~250				
프레임속도	30Hz/9Hz	60Hz/9Hz											30Hz/9Hz		9Hz	30Hz/9Hz	9Hz	30Hz/9Hz	9Hz				
알람	0																						

합리적인 가격의 640x480 신제품 Ti480

모델: Ti480



• 특징

- 온도: -20 ~ 800도
- 픽셀: 640x480
- 분해능: 0.05도

• 공통특징

- MultiSharp **다초점 포커스**
- Super Resolution **기능(1280x960이미지)**
- **레이저오토포커스**
- **4배 줌**
- IR-Fusion **실화상합성(500메가 디카)**
- 음성, 문자, 사진 **주석시스템**
- 동영상 저장
- 자동캡처
- 거리측정기 **탑재**
- 원격제어 **기능**
- SmartView **무상소프트웨어**
- Fluke Connect **어플리케이션**
- 렌즈옵션(망원, 광각)
- 거리측정기 **내장**
- 원격제어 - Remote **조정**
- 무게 **1.04Kg**

R&D 어플리케이션 640x480 신제품 TiX580

모델: TiX580

- **특징**

- 온도: -20 ~ 800도
- 픽셀: 640x480
- 분해능: 0.05도

- **공통특징**

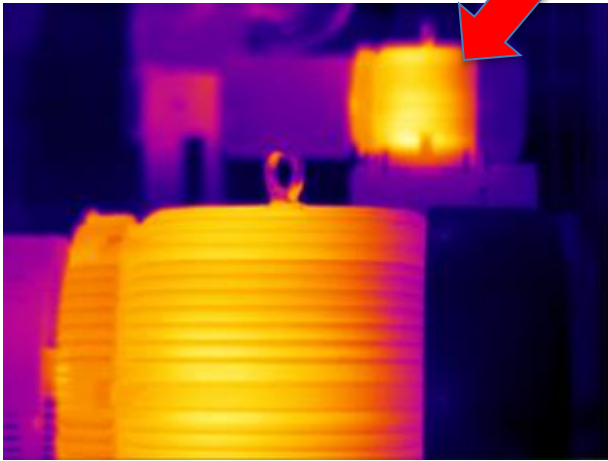
- MultiSharp **다초점 포커스**
- Super Resolution **기능(1280x960이미지)**
- **레이저오토포커스**
- **5.7인치 디스플레이(640x480,VGA)**
- **240도 회전렌즈**
- **8배 줌**
- IR-Fusion **실화상합성(500메가 디카)**
- 음성, 문자, 사진 **주석시스템**
- 동영상 저장(**방사성과 비방사성 영상**)
- 자동캡처
- 거리측정기 **탑재**
- 원격제어 **기능**
- SmartView **무상소프트웨어**
- Fluke Connect **어플리케이션**
- 렌즈옵션(**망원, 광각**)
- 거리측정기 **내장**
- 원격제어 - Remote **조정**



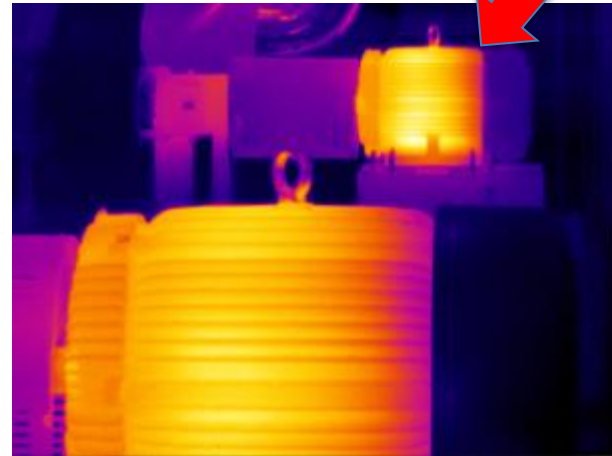
MultiSharp™ 다초점 포커스

FLUKE®

타겟을 향하여 버튼만 누르세요— 카메라가 화각 내 전체를 포커싱한 이미지들을 자동으로 처리하여, 초점이 벗어난 곳 없이 모두 정초점된 이미지로 변환합니다.



일반초점- 오직 한 개의 모터만 정초점



MultiSharp™ focus – 모든 모터 정초점

MultiSharp™ 어떤 원리인가?

- 카메라는 다양한 초점거리에서 여러 장의 이미지를 캡처합니다. 이미지들은 카메라나 소프트웨어(기능에 따라)에서 한장의 이미지로 합성됩니다.
- MultiSharp™ Focus를 사용해서 이미지를 촬영하려면 단지 타겟에 카메라를 향한 뒤 트리거 버튼을 누르면 됩니다.

Ti480 / TiX580

FLUKE®

100% 정확한 초점-뚜렷하게. 멀든 가깝든. MultiSharp™ Focus.



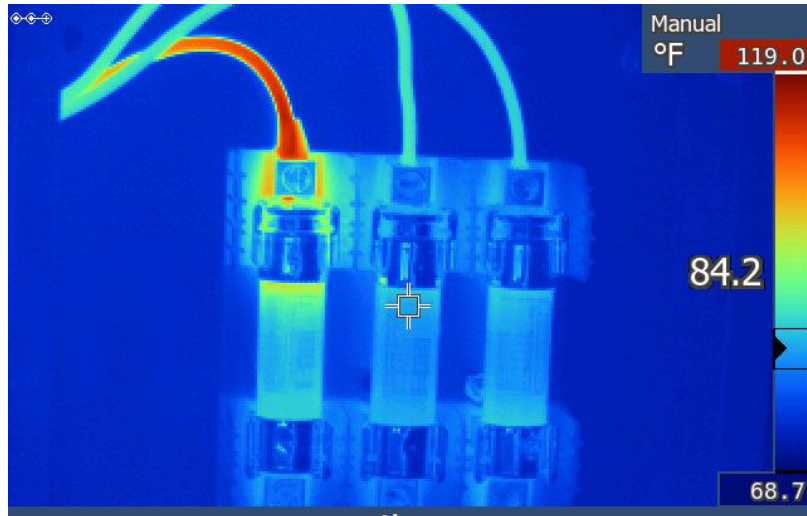
수동 초점



MultiSharp Focus

색상알람(설정온도만 색상으로 표현)

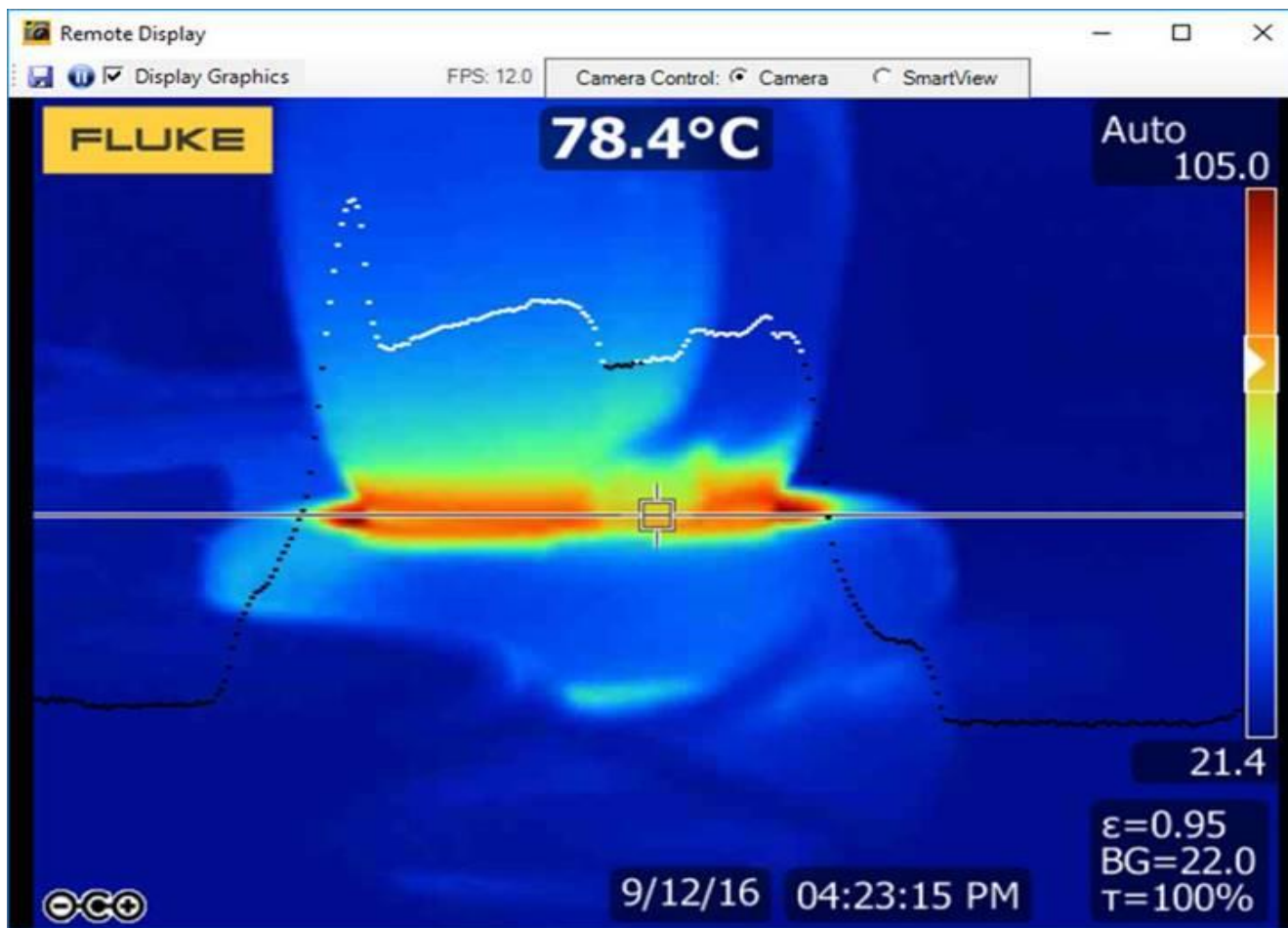
FLUKE®



- 일정온도 이상만 색상으로 표현
- 누수 및 발열부분만 빠르게 스캔이 가능

실시간 라인마커

FLUKE®



Live Line Marker

Key Points:

- 측정위치의 온도분포를 한눈에 확인이 가능



전기안전관리용 계측장비



접지저항 측정기

이상적인 접지저항 값은 “0” 이지만
기준은 다음과 같습니다.

종류	접지저항	적용	접지선의 굵기
제1종 접지공사	10Ω이하	고압 및 특고압의 전기기기의 철대 및 외함	공 칭 단 면 적 6mm ² 이상
제2종 접지공사	변압기의 고압측 또는 특고압측 전로의 1선 지락전류의 암페어 수 로 150을 나눈 값과 같 은 Ω이하수	고압 및 특고압전로와 저압전 로를 결합하는 변압기의 중성 점 또는 단자	공 칭 단 면 적 16mm ² 이상
제3종 접지공사	100Ω이하	고압계기용 변압기2차 400V미 만의 저압용 기계기구의 철대 및 금속제 외함	공 칭 단 면 적 2.5mm ² 이상
특별 제3종 접지공사	10Ω이하	400V이상의 저압용 기계기구 의 철대 및 금속제 외함	공 칭 단 면 적 2.5mm ² 이상

접지저항 측정기

FLUKE®

- **Soil Resistivity** – 토양저항측정, 4개의 접지봉 사용AFC시스템
- **Fall of Potential** – 전위감소 측정, 2개 혹은 3개의 접지봉 사용, 에너지소모능력 측정
- **Selective Testing** – 하나의 클램프, 두개의 접지봉
- **Stakeless Testing** – 2개의 클램프 사용, 보조 접지봉 적절한 위치 산정
- **Two Pole Resistance** – AC 또는 DC 저항 측정



접지저항 측정기

FLUKE®

특징	1625	1623	1621
3극 저항 측정	•	•	•
4극 저항 측정	•	•	
4극 대지비저항 측정	•	•	
2극 저항 측정 ac	•	•	•
2극,4극 저항 측정 dc	•		
Selective testing (1 clamp)	•	•	
Stakeless testing (2 clamp)	•	•	
128Hz 주파수 측정		•	•
대지임피던스 측정(55Hz)	•		
AFC, 94 ~ 128Hz	•		
20V/48V 전압 측정	•		
한계값 설정 기능	•		•
도통 테스트	•		
방수, 방진 기능	IP56	IP56	IP40
안전 기준	CAT II 300V	CAT II 300V	CAT II 300V

Fluke 1630

- 접지 측정봉이 필요 없음.
- 35mm jaw 입구
- 자체 Calibration
- 저항 확인용 루프 포함
- $0.025\Omega \sim 1,500\Omega$ 의 접지저항 측정



절연저항 측정기

절연 및 절연저항이란?

- 전기가 흐르면 안되는 곳에 흐르지 못하도록 처리하는 것. 그 절연 정도에 따라 전기가 흐르지 못하도록 하는 정도를 측정하기 위하여 절연 저항을 측정하는 것.



기능	1555	1550C	1507	1503	1587	1577
50V, 100V, 250V, 500V, 1,000V	-	-	0	-	0	-
500V, 1000V	-	-	-	0	-	0
250V ~ 5,000V	-	0	-	-	-	-
250V ~ 10,000V	0	-	-	-	-	-
자동전원꺼짐	0	0	0	0	0	0
AC/DC 전압	-	-	-	-	0	0
도통 테스트	-	-	-	-	0	0

절연저항 측정기

현장에서는 절연저항계, 메가, PI테스터 라고도 불림.

전로(電路)의 사용 전압의 구분		절연저항 구분
400V 이하	대지(對地) 전압이 150V 이하인 경우	0.1 MΩ
	대지전압이 150V를 넘고 300V이하인 경우	0.2 MΩ
	사용전압이 300V를 넘고 400V 미만인 경우	0.3 MΩ
400V를 이상인 것		0.4 MΩ

회전기의 절연저항값	
(1)	$\frac{\text{정격 전압[V]} \times \text{정격 출력[kw 또는 KVA]} + 1000}{\text{정격 전압[V]} + \frac{1}{2} \times \text{매분 회전속도[rpm]}}$ [MΩ] 이상
(2)	$\frac{\text{정격 전압[V]} + \frac{1}{2} \times \text{매분 회전속도[rpm]}}{\text{정격 출력[kw 또는 KVA]} + 2000}$ + 0.5[MΩ] 이상
(3) 직류전동기	0.5[MΩ] 이상
교류 전동기의 1차 권선	
저압전동기	1 [MΩ] 이상
고압전동기	5 [MΩ] 이상
교류 전동기의 2차 권선	0.2~0.5[MΩ] 이상

절연저항 측정기

FLUKE®

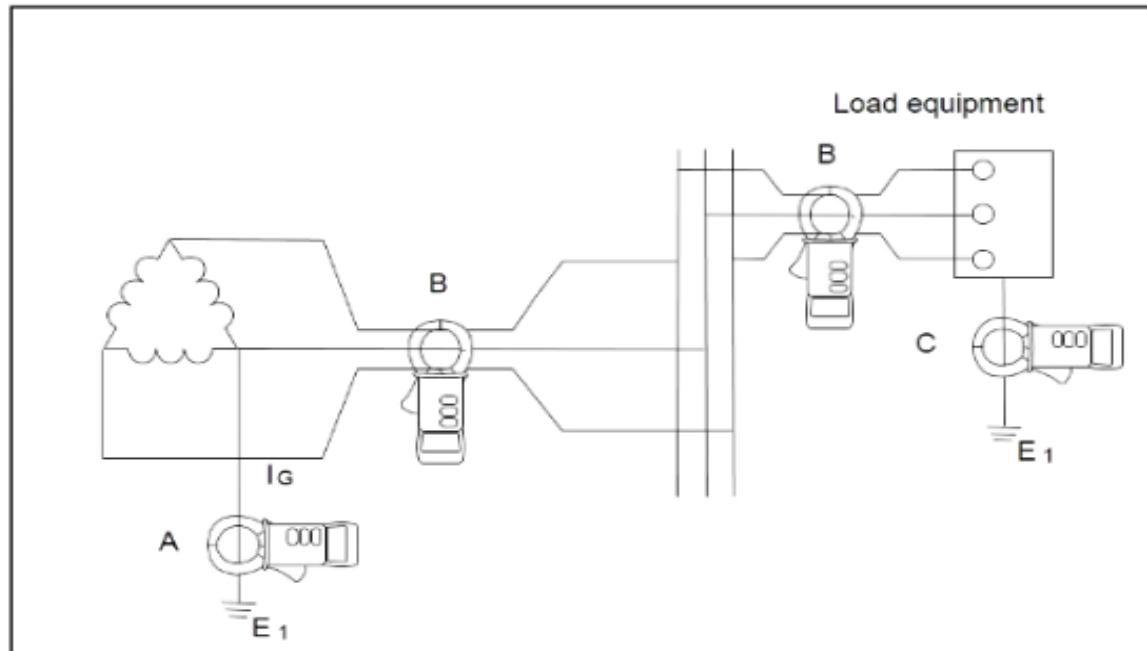
condition	60:30 second ratio (DAR)	10:1 minute ratio (PI)
Dangerous	-	less than 1
Poor	less than 1.1	less than 1.5
Questionable	1.1 to 1.25	1.5 to 2
Fair	1.25 to 1.4	2 to 3
Good	1.4 to 1.6	3 to 4
Excellent	above 1.6	above 4

IEEE 43-2000 Standard.

누설전류 측정기

누설전류를 측정해야 하는 이유.

- 누설전류가 "0"일 때 가장 이상적일 수 있지만 모든 완벽한 전기설비는 존재하지 않듯이 누설전류는 분명히 미량이나마 존재하게 되어 있습니다. 누설전류는 근처 도체 부품의 접촉전압을 상승시킬 수도 있기 때문에 안전상의 이유로도 누설전류를 측정해야 합니다.
- 절연저항측정은 사선에서 진행해야 하지만 누설전류 측정은 활선 상태에서 진행하기 때문에 시간을 절약 할 수 있습니다.



Fluke 368,369 특징

FLUKE®

복잡한 비정현파 측정에
적합한 True-rms 측정방식

40mm(F368) 또는
61mm(F369)의
대형 측정 Jaw

필터 기능 탑재로 원치
않는 노이즈 제거

최대/최소/평균값 판독
및 Hold 기능

1 μ A 분해능으로 최대
60A까지 측정 가능

백라이트 디스플레이 및
배터리 수명 연장을 위한
자동 백라이트 및 전원꺼짐
기능

어두운 캐비닛에서
사용가능한 LED
작업등

CATIII 600V 안전등급

FC(Fluke Connect)
기능 탑재로 데이터
로깅



11/15/2016

전력품질분석기

전원품질 측정기록표

구 분	최대전력 (kW)	역률 (PF)	전 압		전 류			결 과
			전압(kV)	THD(%)	전류 (A)	불평형률 (%)	THD(%)	

THD = (각 차수별 고조파 전압/전류 의 합) / 기본파 (전압/전류) * 100
종합 고조파 왜형률

TDD = (각 차수별 고조파 전류) / 총 부하전류 * 100
총 수요전류 왜형률

전력품질분석기 (1736/1738)

FLUKE®



- More Visibility Measure everything simultaneously
- Reduced Uncertainty Simplified setup
- Better Decisions FC enabled, best in class reporting

전력품질분석기 (1736/1738)

FLUKE®

Input Power 100V to 500V
사이의 측정 라인에서
전원공급이 가능하며 동시에
배터리 충전.

Power slider 측정라인의
전원공급부 / 파워코드
전원공급부로 구분.

Voltage inputs
3상 4선까지 연결 가능



Current inputs 중성선을 포함한
3상4선까지 연결 가능하며
별도의 센서 전원이 필요없음.

DC Power Input power module
분리 시 전원공급용.

전력품질분석기 (1736/1738)

결선 확인을 위해서
'연결확인' 메뉴를 선택

1

'자동보정'을 선택하여
잘못된 결선을 자동으로
보정

2

수동으로 상을 바꾸거나
전류입력을 반대로
설정이 가능.

3

4

Meter 3-φ Wye 08/06/2015 10:38

A	B	C	N
237.9 V	225.2 V	243.6 V	
6.82 A	6.98 A	5.63 A	8.02 A
49.99 Hz			

Change Configuration Verify Connection

Live Trend Scope Harmonics Show Menu

Meter 3-φ Wye 08/06/2015 18:31

A	B	C	Result
238.5 V	225.5 V	252.7 V	↻
▲ 6.85 A	▼ 7.01 A	▼ 5.61 A	✗
1.51 kW	-1.47 kW	-1.26 kW	

Detected phase mapping:
Voltage: 1 - A 2 - B 3 - C
Current: 1 - A 2 - B* 3 - C*

Current flow
▲ load
▼ generator

Correct Digitally Auto Correct Generator Mode Back

Meter 3-φ Wye 08/06/2015 18:31

To switch the phase:
1. Touch input label to select phase
2. Touch another input label

Invert

A:

B:

C:

Cancel Reset Confirm

Meter 3-φ Wye 08/06/2015 18:32

A	B	C	Result
236.5 V	223.7 V	250.6 V	↻
▲ 6.79 A	▲ 6.95 A	▲ 5.57 A	↻
1.49 kW	1.45 kW	1.24 kW	

No errors detected.

Current flow
▲ load
▼ generator

Correct Digitally Generator Mode Back

Meter 3-φ Wye 08/06/2015 18:32

A	B	C	Result
236.5 V	223.7 V	250.6 V	↻
▲ 6.79 A	▲ 6.95 A	▲ 5.57 A	↻
1.49 kW	1.45 kW	1.24 kW	

No errors detected.

Current flow
▲ load
▼ generator

Correct Digitally Generator Mode Back

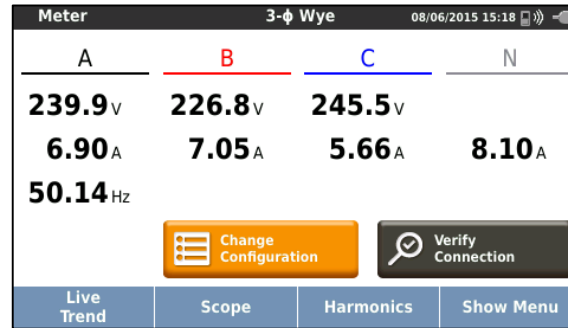
전력품질분석기 (1736/1738)

FLUKE®

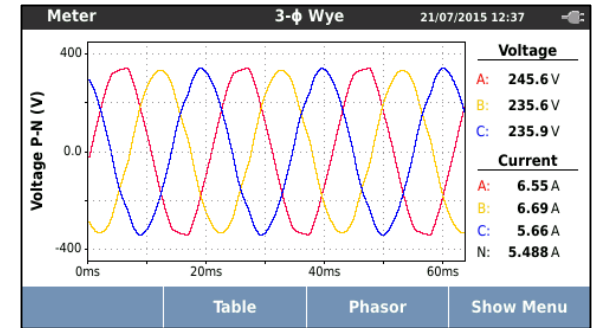
미터모드

전압, 전류, 주파수 뿐만 아니라 여러 가지의 트렌드 그래프, 파형그래프, 고조파 그래프 등을 확인할 수 있음.

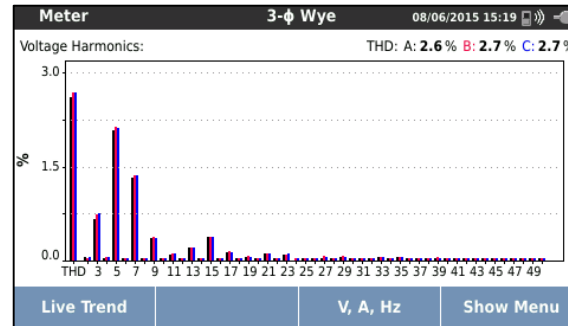
결선확인 및 측정옵션 변경. 역시 미터 모드에서 실행.



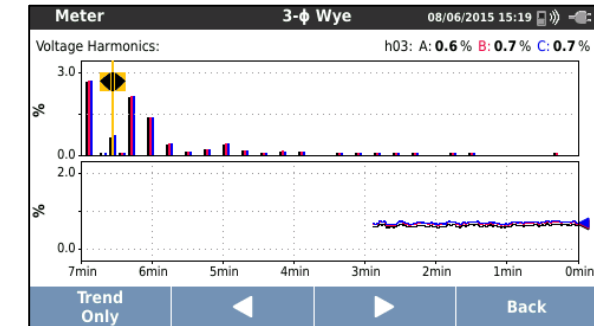
Main METER screen



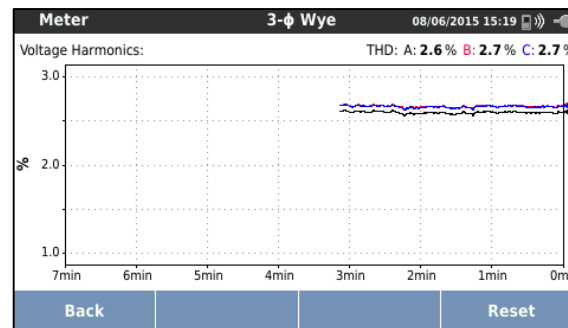
Scope screen



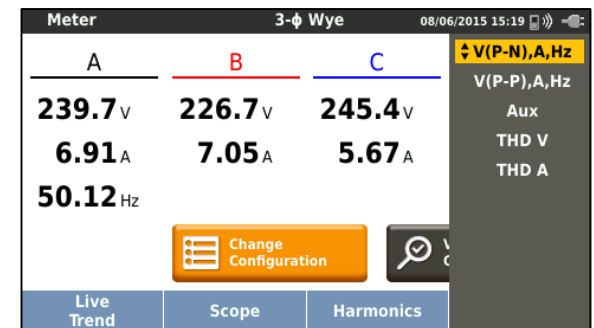
Harmonic bargraph



Harmonic trend



Expanded harmonic trend



Showing menu



FLUKE®

Keeping your world up and running.®

감사합니다