

# ThermoCamera Compact Plus / Pro



DE

EN

NL

DA

FR

ES

IT

PL

FI

PT

SV 02

NO 18

TR 34

RU 50

UK 66

CS

ET

RO

BG

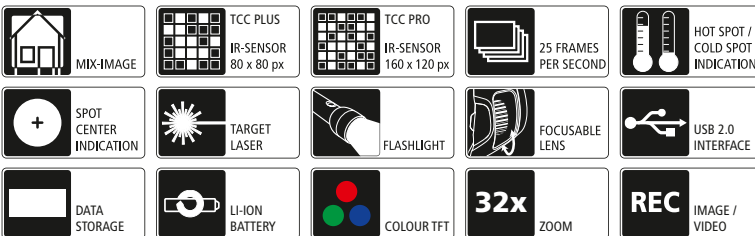
EL

SL

HU

SK

HR

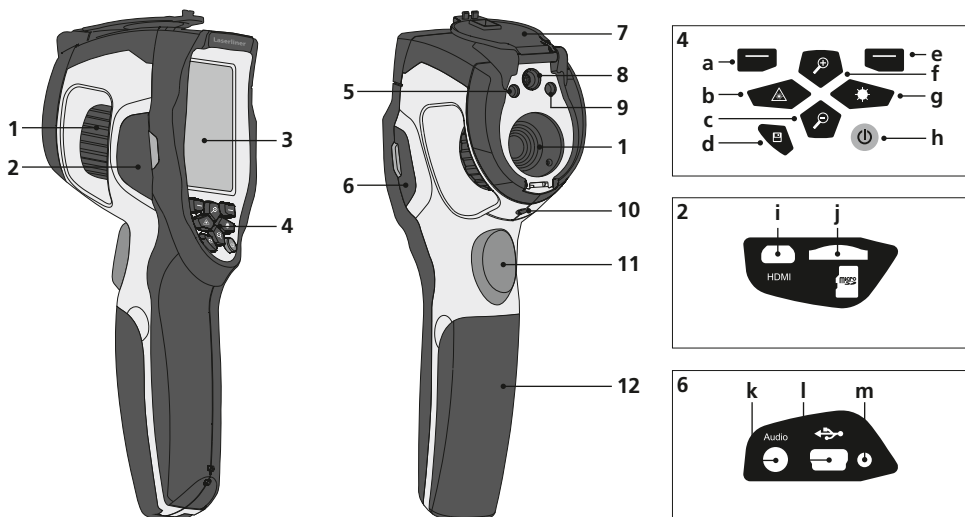


## Laserliner

**!** Läs igenom hela bruksanvisningen och det medföljande häftet "Garanti och extra anvisningar". Följ de anvisningar som finns i dem. Dessa underlag ska sparas och medfölja laseranordningen om den lämnas vidare.

## Funktion / Användning

Termografikameran möjliggör beröringsfri temperaturmätning av ytor där strålningen i det infraröda våglängdsområdet utvärderas med hjälp av en integrerad, ökyld mikrobolometer. Bildsensorn visar temperaturförhållanden på undersökningsobjektet som en optisk bild. Genom färgläggning av de olika mättemperaturerna i ett termogram med färgsindikation uppnås en optimal visualisering av temperaturskillnaderna. Möjliga användningsområden är detektering av värmebryggor och isoleringsfel, lokalisering av överhettning i elektriska eller mekaniska komponenter, spårning av värmeslingor i vägg och golv, detektion av läckage, lokalisering av defekta solceller i photovoltaic-moduler m.m.

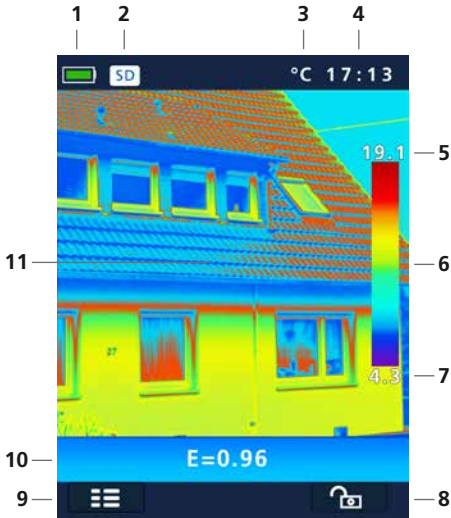


- 1 Infraröd kameralins / Fokuseringsring
- 2 Vänster schakt
- 3 2,8" TFT- färgdisplay
- 4 Direktknappar
- 5 LED-belysning
- 6 Höger schakt
- 7 Linsskydd
- 8 Kamera
- 9 Laserutgång
- 10 1/4" stativanslutning
- 11 Trigger: Spela in

- 12 Batterifack
- a Huvudmeny / Menystyrning (Bekräftelse)
- b Laseraktivering från/tilt / Menynavigering
- c Zoom - / Menynavigering
- d Mediagalleri
- e Menystyrning (Avbryt) / Temperaturområde manuellt / automatiskt

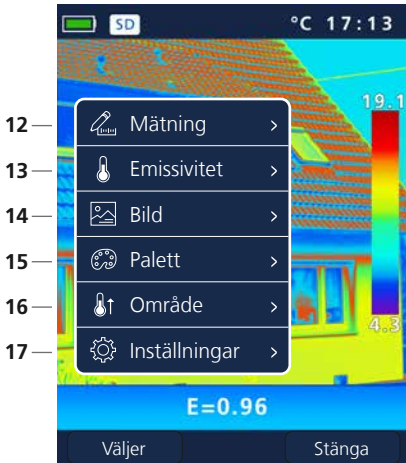
- f Zoom + / Menynavigering
- g LED-belysning PÅ/AV / Menynavigering
- h PÅ/AV
- i Videoanslutning
- j Fack för mikro-SD-kort
- k Anslutning mikrofon / hörlurar
- l Mini-USB-gränssnitt / Kontakt för nätadapter/ laddare
- m LED-laddning

# ThermoCamera Compact Plus / Pro



## Standard display för mätning

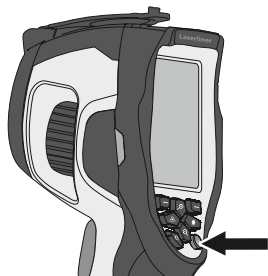
- 1 Status batteriladdning
- 2 Micro-SD-kort isatt
- 3 Temperaturenhet
- 4 Klockslag
- 5 Temperatur max.
- 6 Färgtabell med temperaturområde
- 7 Temperatur min.
- 8 Temperaturområde manuellt / automatiskt
- 9 Huvudmeny
- 10 Inställd emissionsgrad
- 11 Termografibild



## Huvudmeny

- 12 Tillägg av mätpunkter
- 13 Inställning av emissionsgrad
- 14 Ställa in visualisering
- 15 Byta färgpalett
- 16 Ställa in mätområde
- 17 Allmänna och mätspecifika inställningar

## 1 På / Av



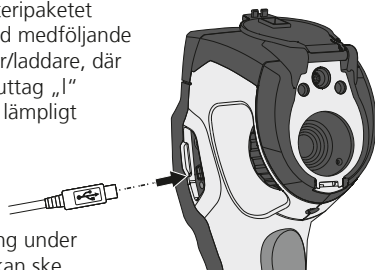
På



Av

## 2 Ladda Li-Ion-batteripaketet

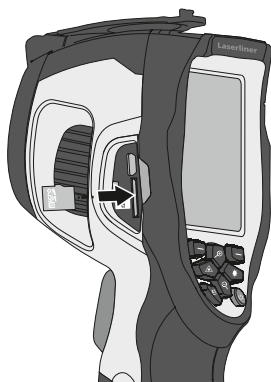
Li-Ion-batteripaketet laddas med medföljande nätadapter/laddare, där laddningsuttag „I“ ansluts till lämpligt eluttag.



Användning under laddning kan ske.

## 3 Iläggning av mikro-SD-kort

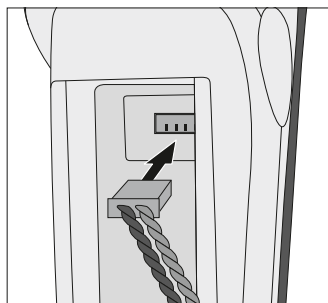
För att lägga i ett mikro-SD-kort, öppna först gummlocket och sätt sedan i minneskortet enligt bilden. Utan minneskort kan ingenting spelas in.



Förutsättning SD-kort:  
mikro-SDHC, klass 10, FAT32

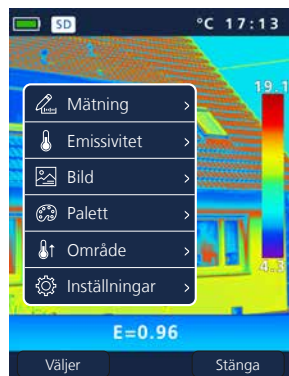
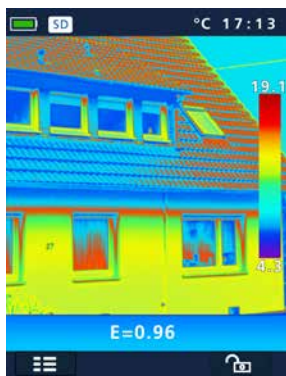
## 4 Ta ut/sätta in litiumbatteriet

Öppna batterifacket (12).



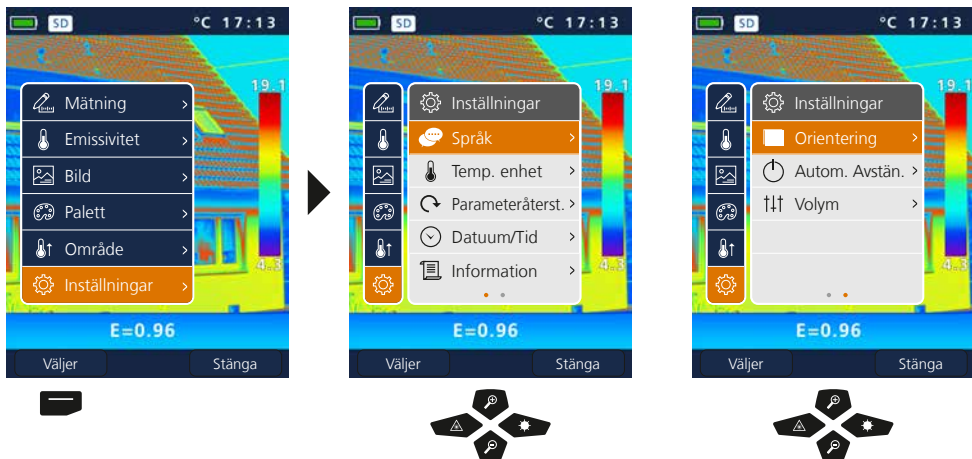
## 5 Huvudmeny

Via huvudmenyn kan både allmänna och mätspecifika inställningar göras. Menyn kan styras med de fyra direktknapparna (b, c, f, g).

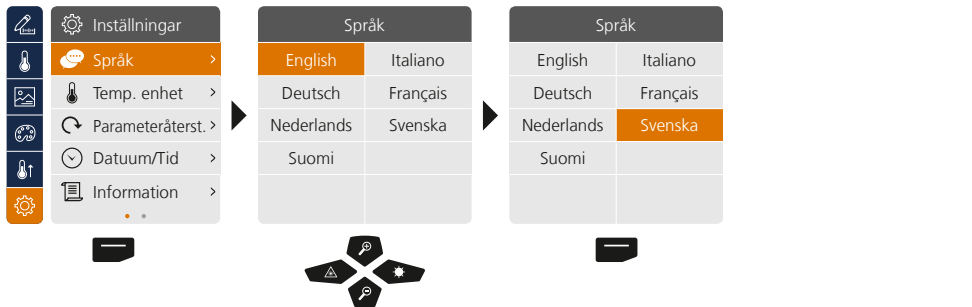


# ThermoCamera Compact Plus / Pro

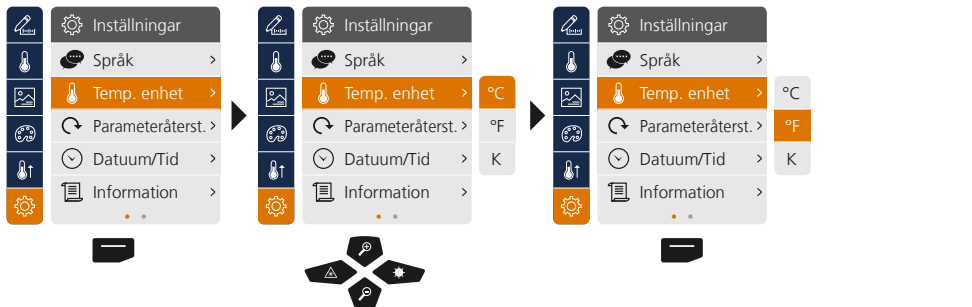
## 6.0 Inställningar



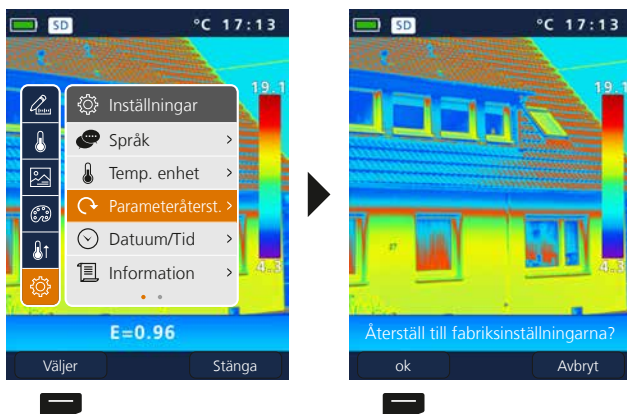
## 6.1 Inställningar: Ställa in menyspråk EN / DE / NL / FI / IT / FR / SV



## 6.2 Inställningar: Temperaturenhet

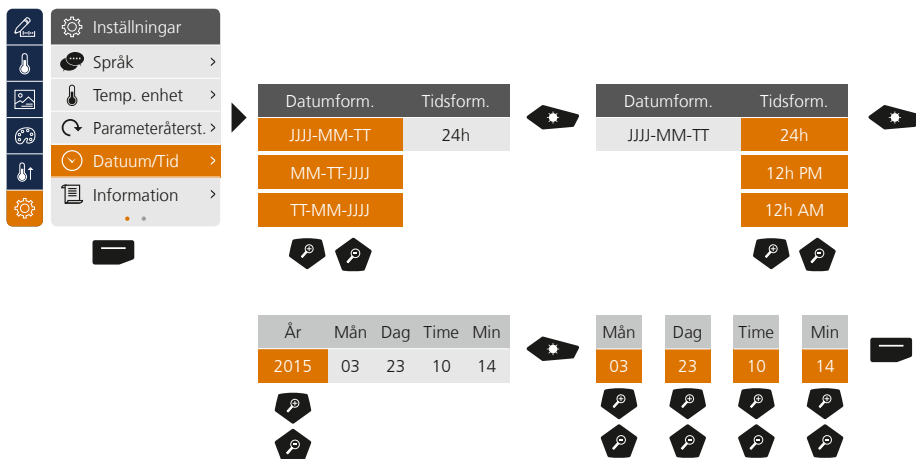


## 6.3 Inställningar: Fabriksinställning

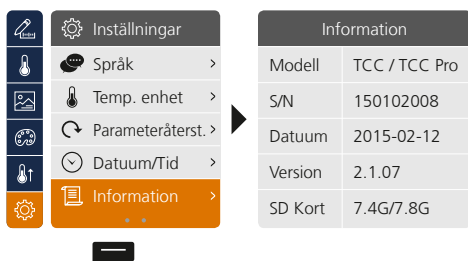


**!** Alla inställningar förloras.

## 6.4 Inställningar: Datum / Tid



## 6.5 Inställningar: Information



# ThermoCamera Compact Plus / Pro

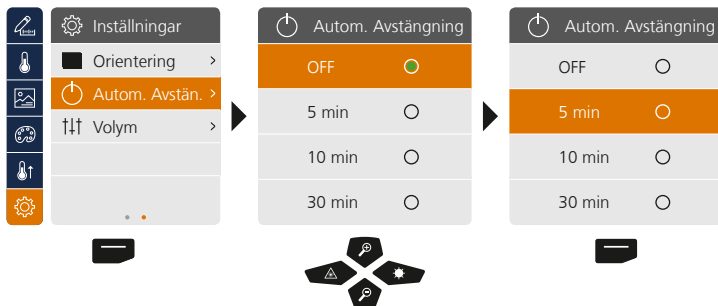
## 6.6 Inställningar: Orientering



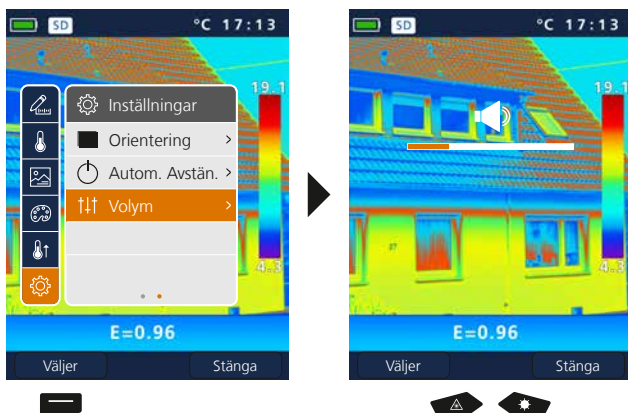
## 6.7 Inställningar: Automatisk avstängning



Instrumentet stängs av automatiskt efter den inställda tiden för inaktivitet.

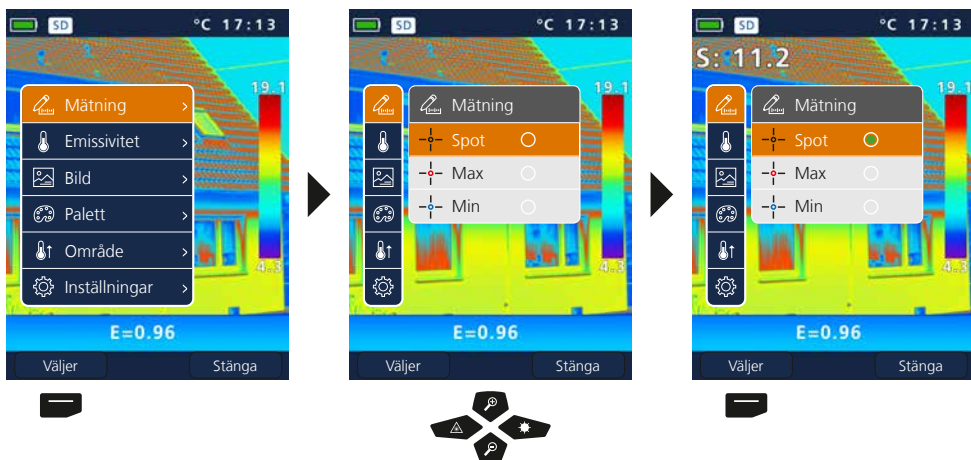


## 6.8 Inställningar: Volym



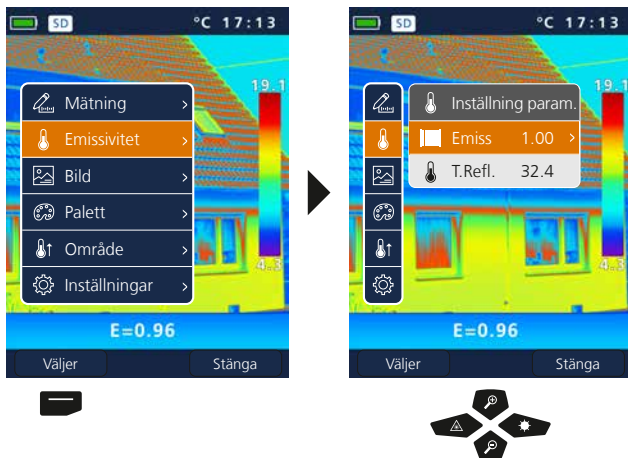
## 7 Mätning

Upp till tre mätpunkter kan fastställas samtidigt (Spot (S): Temperatur i bildmitt, max (H): högsta temperatur, min (C): lägsta temperatur).



## 8.0 Emissivitet

För att säkerställa en korrekt mätning ska mätningsinställningarna för infrarödmätning kontrolleras och ställas in för den aktuella mätsituationen före varje användning. Speciellt ska härvid de allmänna parametrarna med avseende på emissionsgrad och reflektionstemperatur beaktas.





# ThermoCamera Compact Plus / Pro

## 8.1 Emissivitet: Emissionsgrad



Varje föremål avger, specifikt för materialet och ytan, en viss grad av infrarödstrålning, som bestäms av emissionsgraden (0,10 ... 1,0). För en så korrekt mätning som möjligt måste emissionsgraden ställas in. Förutom de i materiallistan angivna emissionsgraderna kan ytterligare en individuell emissionsgrad ställas in.



Genom att trycka på och hålla nere knappen ökas resp. minskas värdet 10 steg i taget.

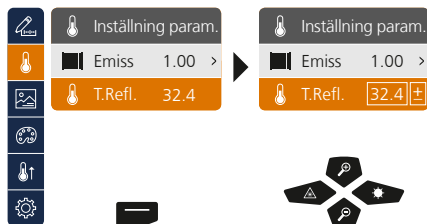
## Tabell över emissionsgrad (Riktvärde med toleranser)

Metaller					
<b>Aluminium</b> oxiderad polerad	0,30 0,05	<b>Koppar</b> oxiderad Kopparoxid	0,72 0,78	<b>Stål</b> kallvalsat	0,80
<b>Bly</b> rått	0,40	<b>Kromoxid</b>	0,81	slipad platta	0,50
<b>Gjutjärn</b> ej oxiderat smält	0,20 0,25	<b>Legering A3003</b> oxiderad ojämn	0,20 0,20	polerad platta	0,10
<b>Inconel</b> oxiderad elektropolerad	0,83 0,15	<b>Mässing</b> polerad oxiderad	0,30 0,50	Legering (8% nickel, 18% krom)	0,35
<b>Järn</b> oxiderat rostigt	0,75 0,60	<b>Platina</b> svart	0,90	galvaniserat	0,28
		<b>Smidesjärn</b> matt	0,90	oxiderat	0,80
				starkt oxiderat	0,88
				nyvalsat	0,24
				rått, jämn yta	0,96
				rödorstigt	0,69
				bleck, nickelbelagt	0,11
				bleck, valsat	0,56
				rostfritt stål	0,45
				<b>Zink</b> oxiderat	0,10

## Ickemetaller

Asbest	0,93	Kalksandsten	0,95	Plast ljusgenomsläpplig PE, P, PVC	0,95 0,94		
Affalt	0,95	Kalksten	0,98	Porslin vitglänsande med lasyr	0,73 0,92		
Basalt	0,70	Keramik	0,95				
Betong, puts, murbruk	0,93	Kiselkarbid	0,90	Sand	0,95		
Bomull	0,77	Kol ej oxiderat	0,85	Screed	0,93		
Cement	0,95	Kvartsglas	0,93	Snö	0,80		
Gips	0,88	Kylkropp svart, eloxerad	0,98	Stengods, matt	0,93		
Gipsskivor	0,95	Lack mattsvart värmebeständig vit	0,97 0,92 0,90	Tapeter (pappers) ljusa	0,89		
Glas	0,90			Laminat	0,90	Tegelsten, röd	0,93
Glasull	0,95			Marmor svartmatt gräpolerad	0,94 0,93	Tjära	0,82
Grafit	0,75	Material	0,95	Tjärpapp	0,92		
Grit	0,95	Murverk	0,93	Ton	0,95		
Grus	0,95	Mänsklig hud	0,98	Transformatorlack	0,94		
Gummi hårt mjukt, grått	0,94 0,89	Papper alla färger	0,96	Trä obehandlat Bok, hyvlad	0,88 0,94		
Is blank med stark frost	0,97 0,98			Vatten	0,93		
Jord	0,94						
Kalk	0,35						

## 8.2 Emissivitet: Reflektionstemperatur



### Reflektionstemperatur

Vid infrarödmätning av vissa objekt kan mätningen påverkas av andra närliggande objekts reflektionsstrålning eller t.o.m. av omgivningsluften, eftersom mätobjektet inte kan isoleras fullständigt. Med hjälp av reflektionstemperaturen kan sådan extern strålning kompenseras. Normalt sett motsvarar reflektionstemperaturen omgivningstemperaturen. I fall att större objekt med väsentligt avvikande temperaturdifferenser (ca >20°C) befinner sig i närheten av mätytan, måste deras påverkan av mätytan beaktas. Detta görs på följande sätt:

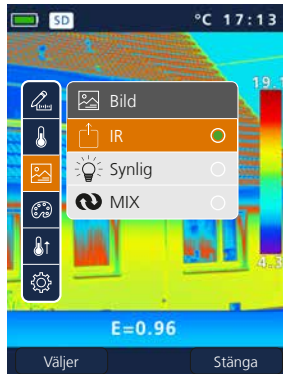
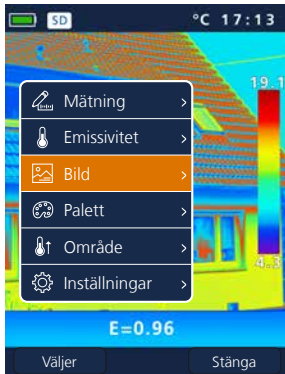
1. Ställ in emissionsgraden på 1.0.
2. Ställ fokuset oskarp (Se kapitel 14)
3. Vänd kameran i motsatt riktning från det verkliga mätobjektet.
4. Fastställ medeltemperaturen.
5. Ställ in medeltemperaturen som reflektionstemperatur.

## 9 Bildlägen

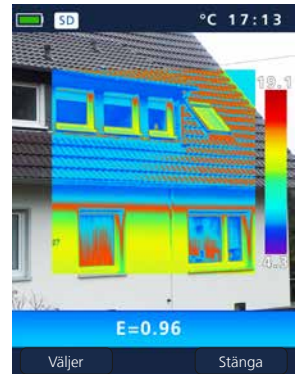


Det finns totalt 3 olika bildlägen att välja mellan.

- A. IR-bild (IR)
- B. Digitalbild (Synlig)
- C. Digital helbild med IR-bild (MIX)



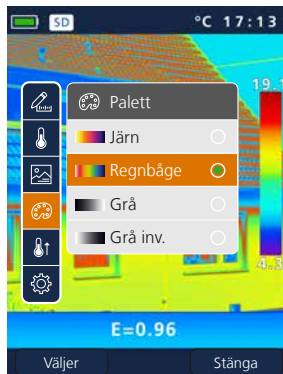
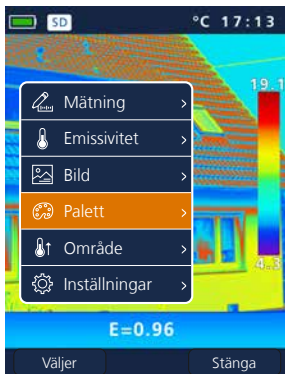
### Exempel bildlägen MIX



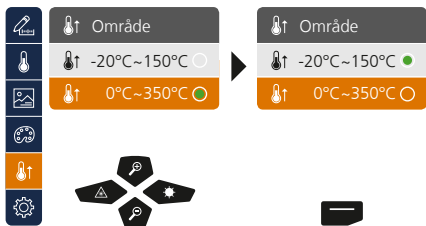
## 10 Färgpaletter för IR-bilden



För visning av registrerade infrarödtemperaturer kan man välja flera standard färgpaletter. Beroende på vald palett anpassas de uppmätta temperaturerna inom det aktuella bildområdet och visas i motsvarande färgrum. Som referens för motsvarande temperatur-/färgtillägg används stapeldiagram för respektive min-/max-temperaturer för totalbilden.

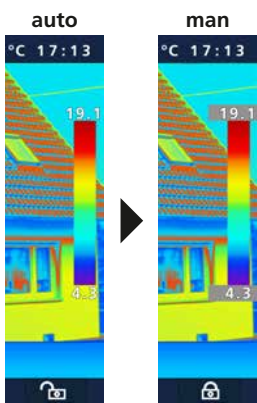


## 11 Mätområde



Förval för mätområde:  
-20°C ... 150°C  
(optimalt för områden inne och ute)  
0°C ... 350°C  
(optimalt för industriella applikationer)

## 12 Temperaturområde manuellt / automatiskt



### automatiskt temperaturområde

Med denna inställning ställs temperaturområdet i IR-bilen in och den fördelning av IR-bildens färgspektrum som resulterar därav. Färgspektrumet i den uppmätta IR-bilden fastställs i relation till temperaturområdet och färgskalan.

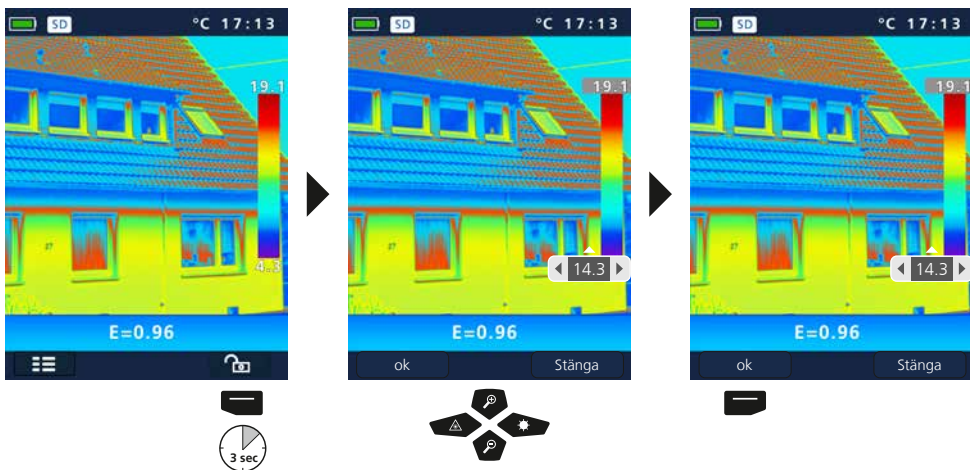
IR-bildens färgfördelning anpassas i stapeln automatiskt och dynamiskt enligt uppmätta min-/maxvärden.

### manuellt temperaturområde

I den manuella inställningen justeras inte längre temperaturområdet automatiskt efter de uppmätta min-/maxvärdena utan fastställs av de manuella värdena. Se kapitel 13

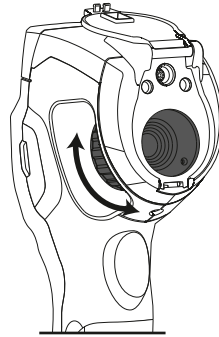
! Alltid när temperaturområdet ändras från AUTO till manuellt övertas senast uppmätta min-/max.-värde som förinställning.

## 13 Manuellt temperaturområde



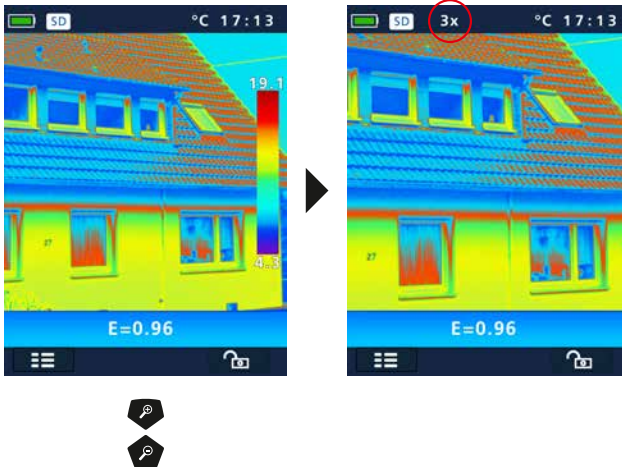
## 14 Kamerafokus / slutarfunktion

Förutom grundinställningarna i mätinstrumentet är kamerafokus och slutarfunktionen (bildkalibreringen) viktiga beståndsdelar för att få ett riktigt termografiresultat. Mätobjektet ska fokuseras så bra som möjligt så att konturer och kanter tydligt syns på displayen. Bildkalibrering sker automatiskt och kan utlösas manuellt genom att kort trycka på knappen PÅ/AV.



## 15 Zoom

Bilden kan zoomas (32x). Genom att trycka på och hålla nere knappen går det fortare att ändra zoomstegen.



## 16 Mediagalleri / avspelningsläge / Radera upptagningar

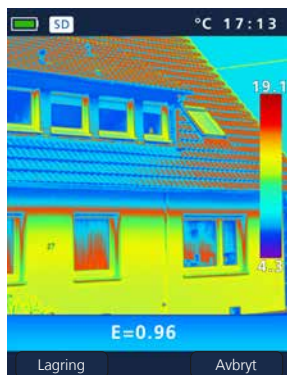
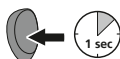
I mediagalleriet kan alla bild- och videodata som tagits med ThermoCamera Compact hämtas och visas.



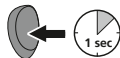
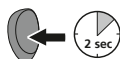
## 17 Bildtagning / spela in ljud

Med knappen „Utlösare“ tar man bilder och spelar in ljud för varje mätsituation till senare dokumentation. Genom den i headsetet integrerade mikrofonen registreras dessutom ljud.

### Bildupptagning



### Videoupptagning



Utan minneskort kan ingenting spelas in.

# ThermoCamera Compact Plus / Pro

## 18 Mållaser



Mållasern hjälper till att underlätta områdesspecifika mätningar genom en enkel visering. För påslagning och avstängning, tryck på och håll nere knapp "b".

## 19 LED-belysning

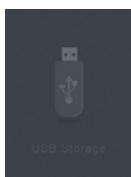
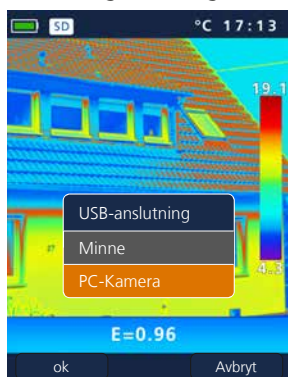


Genom att trycka på och hålla nere knappen "g" slås LED-belysningen PÅ/AV.

## 20 Dataöverföring via USB

Med hjälp av en lämplig kortläsare eller direkt via USB-gränssnittet kan den lagrade datan på SD-kortet överföras till en PC. Information om förbindelsen mellan datorn och kortadaptern respektive kortläsaren hittar du i handboken till din kortläsare.

### Överföring via USB-gränssnitt



#### Minne

SD-kortet visas som externt datamedium på datorn.



#### PC-Kamera

ThermoCamera Compact visas som USB-kamera.



Funktionen „PC-kamera“ är bara tillgänglig via en Windows-PC och kan visas med en videospelare som klarar DirectShow.

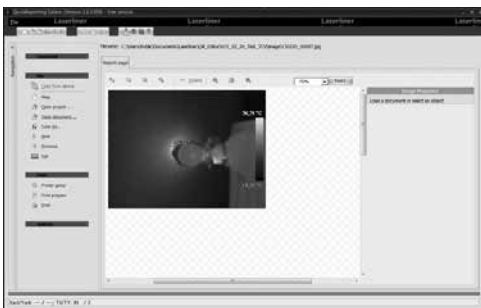
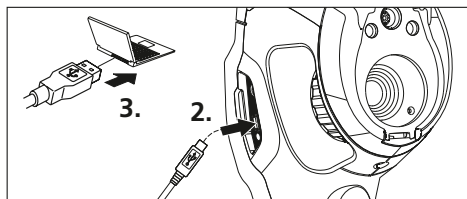
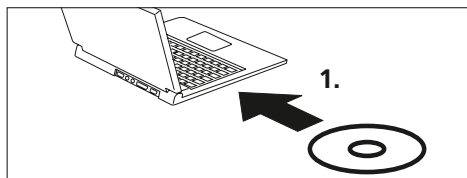
## 21 Programvara (tillval)

Den programvara som följer med på en CD-skiva gör det möjligt att överföra alla registrerade data till en PC för att nyttja dem där för efterföljande bearbetning och dokumentation.

Stoppa in CD-skivan i drivenheten och följ installationsanvisningarna. Starta applikationen när installationen är klar. Anslut den ena änden av den medföljande USB-kabeln i mini-USB-uttaget på den ena sidan av enheten och den andra änden till ett ledigt USB-uttag på din dator. Använd Hjälp-funktionen för att få en detaljerad beskrivning av funktionerna.



Det krävs ingen drivrutin. Programvaran arbetar på Windows XP / 7 / 8 och 10.



## 22 Råd om underhåll

- Utför arbetena på en ren plats som är fri från damm och vatten.
- Stäng av kameran och avlägsna batteriet.
- Skydda mot statisk uppladdning genom att jorda.
- Vidrör inte objektivet lens.
- Vidrör inga delar i termokamerans insida (sensorer).
- Skydda de inre delarna och objektivet mot damm och smuts.
- Vid felaktig hantering upphör garantin att gälla.

## EU-bestämmelser och kassering

Apparaten uppfyller alla nödvändiga normer för fri handel av varor inom EU.

Den här produkten är en elektrisk apparat och den måste sopsorteras enligt det euro-peiska direktivet för uttjänta el- och elektro-nikapparater.

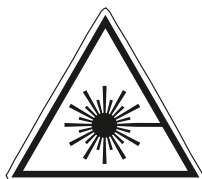
Ytterligare säkerhets- och extra anvisningar på: [www.laserliner.com/info](http://www.laserliner.com/info)





# ThermoCamera Compact Plus / Pro

## Allmänna säkerhetsföreskrifter



Laserstrålning!  
Titta aldrig direkt in i laserstrålen!  
Laser klass 2  
< 1 mW · 635 nm  
EN 60825-1:2014/AC:2017

- Observera: Titta inte in i en direkt eller reflekterad stråle.
- Lasern får inte hanteras av barn!
- Rikta inte laserstrålen mot någon person.
- Om laserstrålning av klass 2 träffar ögat ska man blunda medvetet och genast vrida bort huvudet från strålen.
- Utsätt inte apparaten för mekanisk belastning, extrema temperaturer, fukt eller kraftiga vibrationer.
- Använd enheten uteslutande på avsett sätt inom specifikationerna. Det är inte tillåtet att bygga om eller modifiera enheten.

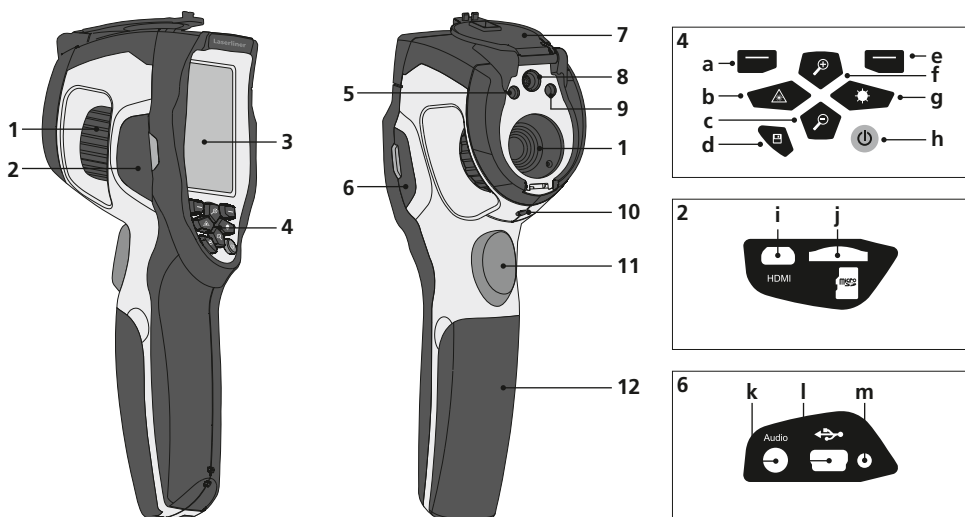
Tekniska data		Tekniska ändringar förbehålls. 21W18	
	ThermoCamera Compact Plus	ThermoCamera Compact Pro	
Sensortyp	Oktyld mikrobolometer, 25 Hz, 8-14 µm		
Upplösning infrarödtemperatur	80 x 80 pixel	120 x 160 pixel	
IR-optik	Germanium infrarött objektiv		
Synfält	17° x 17° (FOV)	19° x 25° (FOV)	
Spatuell upplösning	3,78 mrad (IFOV)	2,78 mrad (IFOV)	
Fokus	inställbart 0,5 m - 10 m	inställbart 0,5 m - 30 m	
Termisk känslighet	NETD, 0,1 °C @ +30°C		
Mätområde / Noggrannhet	-20°C ... 150°C, 0°C ... 350°C / ± 2°C eller ± 2% från mätvärdet		
Typ av display	2,8" TFT-färgdisplay		
Läge	Infraröd bild, digital bild, MIX-Bild		
Bildfunktion	1-32x digital zoom		
Format	JPEG-format, MPEG-4 standard (30 Hz), max. 1 280x960 pixel		
Minnesfunktion	Mikro-SD-kortenhet upp till 16 GB		
LED	Lysdiod vit, objektbelysning		
Mållaser	Laserklass 2 < 1 mW, 635 nm, EN 60825-1:2014/AC:2017		
Gränssnitt / Anslutningar	Mini-USB / Mikro-SD, video (HDMI), audio, mikrofon / hörlur		
Arbetsbetingelser	-20°C ... 50°C, luftfuktighet max. 85% rH, icke-kondenserande, arbetshöjd max. 2000 m över havet		
Förvaringsbetingelser	-40°C ... 70°C, luftfuktighet max. 85% rH		
Strömförsörjning / Laddningstid / Drifttid	Li-Ionpack batteripaket 3.7V / 2.6Ah / ca 4 tim., integrerad laddningselektronik, DC 5V		
Mått / Vikt	95 x 230 x 80 mm / 0,5 kg (inkl. batteripaket)		



Les fullstendig gjennom bruksanvisningen og det vedlagte heftet „Garanti- og tilleggsinformasjon“. Følg anvisningene som gis der. Dette dokumentet må oppbevares og leveres med dersom laserinnretningen gis videre.

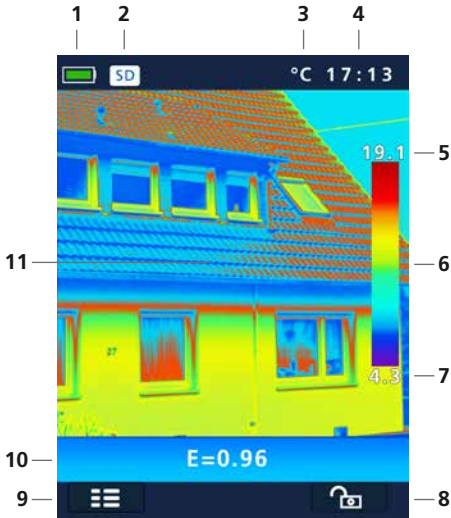
## Funksjon / bruk

Det nærværende termografikameraet muliggjør en berøringsløs temperaturmåling på overflater gjennom vurdering av strålingen innen det infrarøde bølgelengeområdet ved hjelp av det integrerte, ukjølte mikrobolometeret. Ved hjelp av sensorens bildebaserte fremstilling får du en optisk bildegjengivelse av temperaturforholdene på det undersøkte objektet. Ved å farge de ulike målte temperaturrene inn i termogrammet illustrasjon i falske farger, oppnås det en optimal fremstilling av temperaturforskjellene. Mulige anvendelsesområder er deteksjon av varmebroer og isolasjonsfeil, lokalisering av overoppvarming på elektr. eller mekaniske komponenter, oppsporing av varmeledninger i vegg og gulv, deteksjon av lekkasjer, lokalisering av defekte solceller i PV-moduler og mye mer.



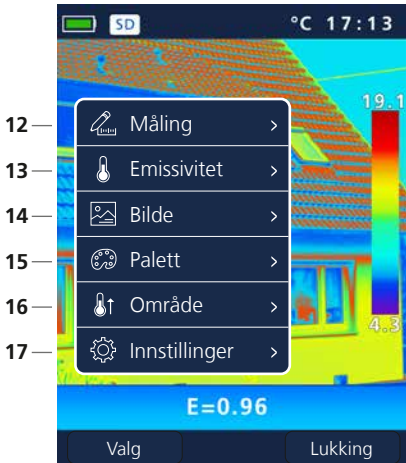
- |   |  |  |
|---|--|--|
| <p><b>1</b> Infrarød-kameralinse / Fokuseringsring</p> <p><b>2</b> Sjakt venstre side</p> <p><b>3</b> 2,8" TFT fargedisplay</p> <p><b>4</b> Direkteknapper</p> <p><b>5</b> LED-belysning</p> <p><b>6</b> Sjakt høyre side</p> <p><b>7</b> Linsebeskyttelse</p> <p><b>8</b> Kamera</p> <p><b>9</b> Laserutgang</p> <p><b>10</b> 1/4" stativtilkøpling</p> <p><b>11</b> Trigger: Opptak</p> | <p><b>12</b> Kammer for oppladbart batteri</p> <p><b>a</b> Hovedmeny / Meny-styring (Bekreftelse)</p> <p><b>b</b> Aktivering / deaktivering av laseren / Meny-navigasjon</p> <p><b>c</b> Zoom – / Meny-navigasjon</p> <p><b>d</b> Galleri av mediene</p> <p><b>e</b> Meny-styring (Avbryt) / Temperaturmåleområde manuelt / automatisk</p> | <p><b>f</b> Zoom + / Meny-navigasjon</p> <p><b>g</b> LED-belysning på / av / Meny-navigasjon</p> <p><b>h</b> ON/OFF</p> <p><b>i</b> Videoutgang</p> <p><b>j</b> Diskettåpning mikro-SD-kort</p> <p><b>k</b> Tilkopling mikrofon / hodetelefon</p> <p><b>l</b> Mini-USB skjæringspunkt / Inngang nett- / ladeapparat</p> <p><b>m</b> LED ladetilstand</p> |
|---|--|--|

# ThermoCamera Compact Plus / Pro



## Standard-målevising

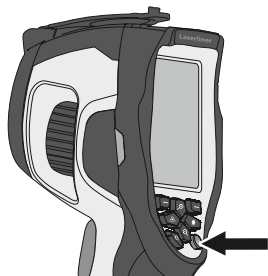
- 1 Visning av batteriets ladetilstand
- 2 Mikro SD kort satt inn
- 3 Temperaturenhet
- 4 Klokkeslett
- 5 Temperatur maks.
- 6 Fargetabell med temperaturområde
- 7 Temperatur min.
- 8 Temperaturmåleområde manuelt / automatisk
- 9 Hovedmeny
- 10 Innstilt emisjonsfaktor
- 11 Termografisk bilde



## Hovedmeny

- 12 Tilføyning av målepunkter
- 13 Innstilling av emisjonsfaktor
- 14 Innstilling av bildefremstillingen
- 15 Skifte fargepalett
- 16 Innstilling av måleområdet
- 17 Generelle og målespesifikke innstillinger

## 1 ON / OFF



ON

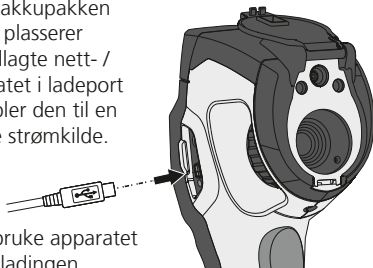


OFF

## 2 Opplading av Li-ion-akkupakken

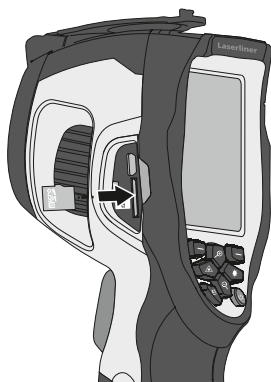
Når Li-ion-akkupakken skal lades, plasserer du det vedlagte nett- / ladeapparatet i ladeport «1» og kople den til en tilsvarende strømkilde.

Det er mulig og bruke apparatet under oppladingen.



## 3 Innsetting av mikro SD kort

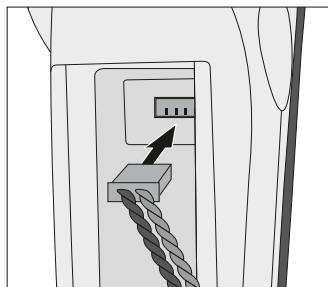
For å sette inn et mikro SD kort, må først gummidekselet åpnes, og sett deretter inn minnekortet ifølge illustrasjonen. Uten lagermedium er ingen opptegnelse mulig.



Forutsetning SD-kort: mikroSDHC, class 10, FAT32

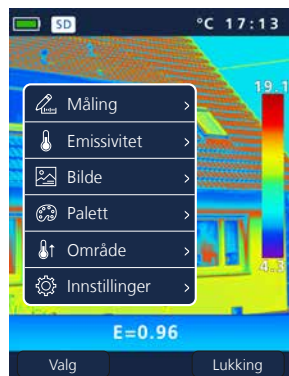
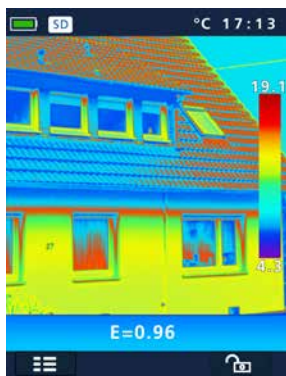
## 4 Fjerning / innsetting av Li-ion-akkupakken

Åpne kammeret for det oppladbare batteriet (12).



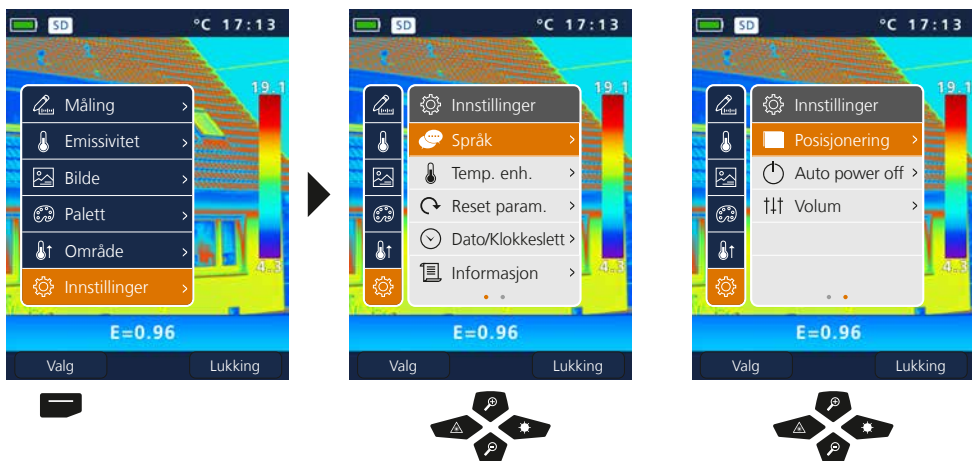
## 5 Hovedmeny

Via hovedmenyen kan det foretas generelle og målingsspesifikke innstillinger. Menyen kan styres gjennom de fire direkt knappene (b, c, f, g).

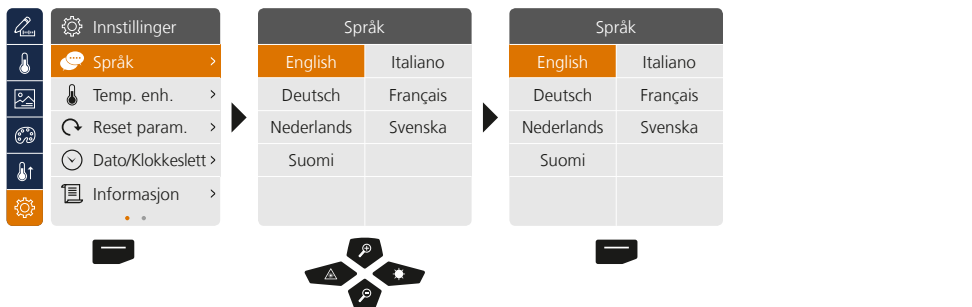


# ThermoCamera Compact Plus / Pro

## 6.0 Innstillinger



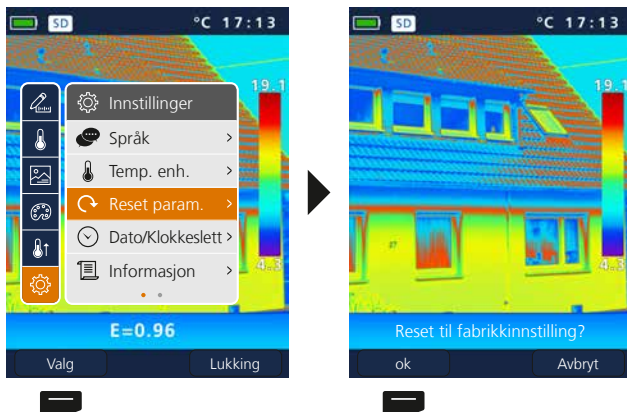
## 6.1 Innstillinger: Innstilling av menyspråk EN / DE / NL / FI / IT / FR / SV



## 6.2 Innstillinger: Temperaturenhet

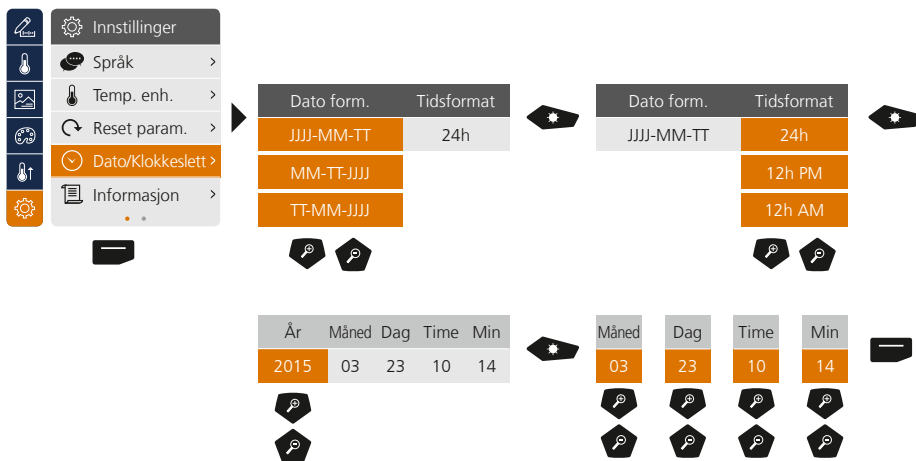


## 6.3 Innstillinger: Fabrikkinnstillinger

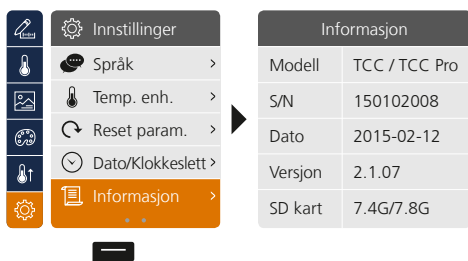


**!** Alle innstillinger går tapt.

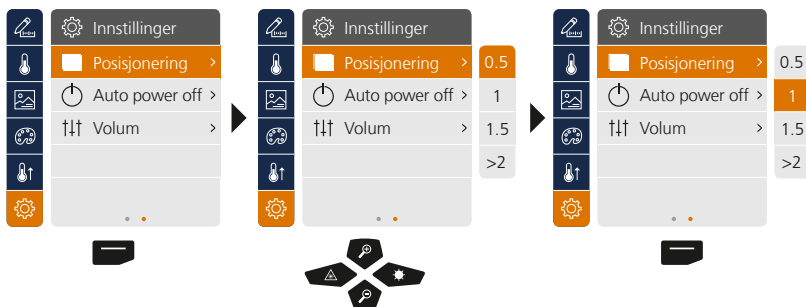
## 6.4 Innstillinger: Dato / Klokkeslett



## 6.5 Innstillinger: Informasjon



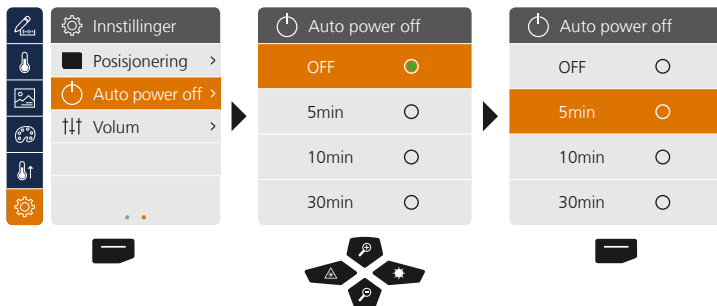
## 6.6 Innstillinger: Posisjonering



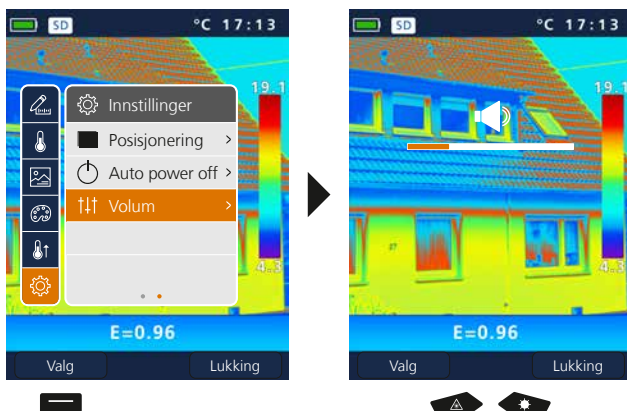
## 6.7 Innstillinger: Automatisk utkobling



Apparatet kobles ut automatisk etter innstilt tidsrom for inaktivitet.



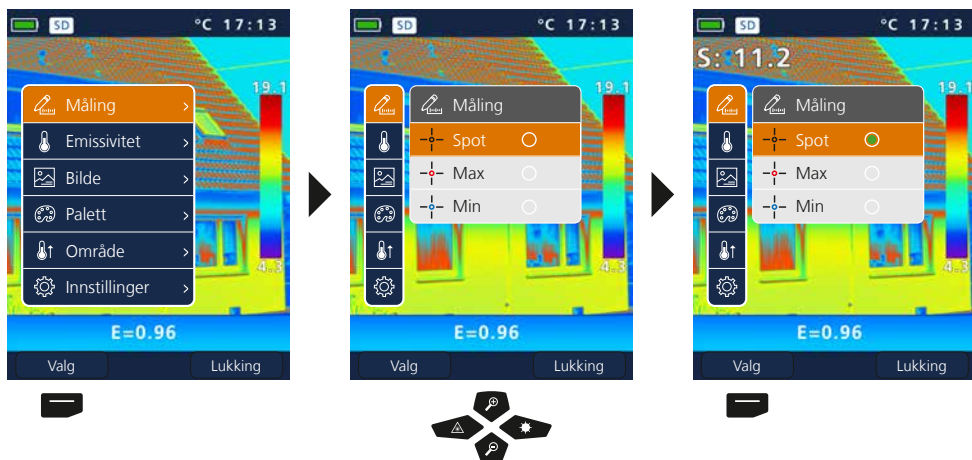
## 6.8 Innstillinger: Volum



## 7 Måling



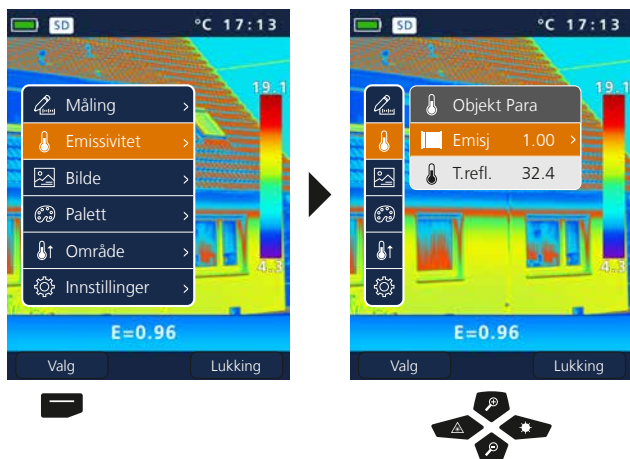
Det kan fastlegges opptil tre målepunkter samtidig (Spot (S): Temperatur bildemidten, maks. (H): høyeste temperatur, min. (C): laveste temperatur).



## 8.0 Emissivitet



Før hver bruk må målinnstillingene til infrarød måling kontrolleres eller stilles inn på den gitte målesituasjonen for å kunne garantere en korrekt måling. Spesielt her må de generelle parametere som gjelder emisjonsgraden og refleksjonstemperaturen overholdes.





# ThermoCamera Compact Plus / Pro

## 8.1 Emissivitet: Emisjonsgrad



Graden av infrarød stråling, som ethvert legeme avgir material- / overflatespesifikt, bestemmes av emisjonsgraden (0,01 ... 1,0). For å kunne utføre en korrekt måling, er det absolutt nødvendig å stille inn emisjonsgraden. Ved siden av den fastlagte emisjonsgraden fra materiallisten, er det mulig å stille inn en individuell emisjonsgrad.



Ved å trykke lenge, økes eller minskes verdien i 10er skritt.

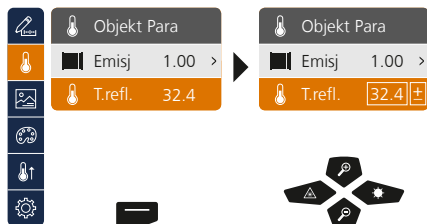
## Emisjonsfaktortabell (Veiledende verdier med toleranser)

Metaller					
<b>Alloy A3003</b>		<b>Jern, støpejern</b>		<b>Stål</b>	
oksidert	0,20	ikke oksidert	0,20	kaldrullet	0,80
ruet	0,20	Smelte	0,25	slipt plate	0,50
<b>Aluminium</b>		<b>Kobber</b>		polert plate	0,10
oksidert	0,30	oksidert	0,72	legering (8% nikkel, 18% krom)	0,35
polert	0,05	Kobberoksid	0,78	galvanisert	0,28
<b>Bly</b>		<b>Kromoksid</b>	0,81	oksidert	0,80
ru	0,40	<b>Messing</b>		sterkt oksidert	0,88
<b>Inconel</b>		polert	0,30	nyvalset	0,24
oksidert	0,83	oksidert	0,50	ru, jevn flate	0,96
elektropolert	0,15	<b>Platina</b>		rusten, rød	0,69
<b>Jern</b>		sort	0,90	blikk, nikkelbelagt	0,11
oksidert	0,75	<b>Sink</b>		blikk, valset	0,56
med rust	0,60	oksidert	0,10	Rustfritt stål	0,45
<b>Jern smidd</b>					
matt	0,90				

## Ikke-metaller

Asbest	0,93	Kalkstein	0,98	Plast	gjennomskinnelig PE, P, PVC	0,95 0,94
Asfalt	0,95	Karborundum	0,90	Porselen	hvit skinnende med lasur	0,73 0,92
Basalt	0,70	Keramikk	0,95	Pukk		0,95
Betong, puss, mørtel	0,93	Kjølelegeme	sort eloksert	Sand		0,95
Betonggulv	0,93	Kull	ikke oksidert	Sement		0,95
Bomull	0,77	Kvartsglass	0,93	Snø		0,80
Gips	0,88	Lakk	matt sort varmebestandig hvit	Steingods matt		0,93
Gipsplater	0,95	Laminat	0,90	Stoff		0,95
Glass	0,90	Leire	0,95	Tapet (papir) lys		0,89
Glassull	0,95	Marmor	sort mattert gråktig polert	Tjære		0,82
Grafitt	0,75	Marmor	0,94	Tjærepapir		0,92
Grus	0,95	Marmor	0,93	Transformatorlakk		0,94
Gummi	hard myk-grå	Menneskehud	0,98	Tre	ubehandlet Bøk høvlet	0,88 0,94
Is	glatt med sterk frost	Murstein rød	0,93	Vann		0,93
Jord	0,94	Murverk	0,93			
Kalk	0,35	Papir	alle farger			
Kalksandstein	0,95					

## 8.2 Emissivitet: Refleksjonstemperatur



### Refleksjonstemperatur

Ved infrarødmåling av et visst objekt kan målingen være utsatt for innflytelser gjennom refleksjonsstrålinger fra andre objekter i nærheten eller omgivelsesluften, fordi måleobjektet kan ikke isoleres fullstendig. Ved hjelp av refleksjonstemperaturen kan eksterne strålinger kompenseres. Som regel er refleksjonstemperaturen den samme som omgivelsestemperaturen. Skulle imidlertid større objekter med en vesentlig avvikende temperaturredifferanse (ca. >20°C) befinne seg i nærheten av måleflaten, må det tas hensyn til dens innflytelse på måleflaten. Overhold følgende fremgangsmåte:

1. Still inn emisjonsgraden på 1.0
2. Still fokus på uskarp (se i denne sammenhengen kapittel 14)
3. Posisjoner kameraet i motsatt retning av det egentlige måleobjektet
4. Bestem gjennomsnittstemperaturen
5. Still inn gjennomsnittstemperaturen som refleksjonstemperatur

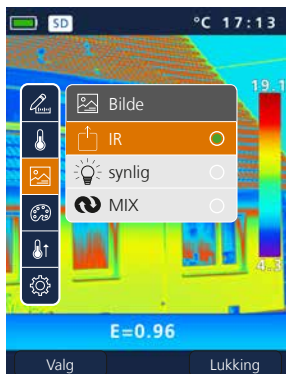
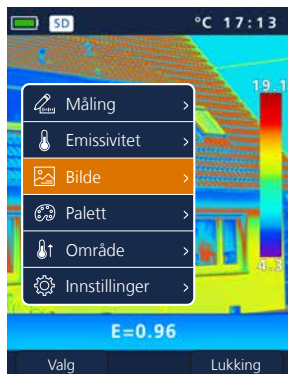
# ThermoCamera Compact Plus / Pro

## 9 Bildemoduser

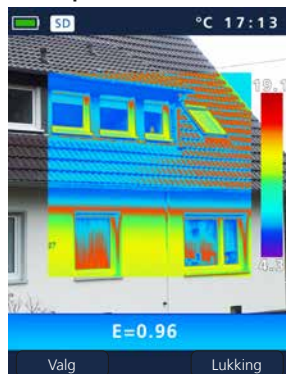


Det er 3 forskjellige bildemoduser tilgjengelige.

- A. IR-bilde (IR)
- B. Digitalbilde (synlig)
- C. Digitalt fullbilde med IR-bilde (MIX)



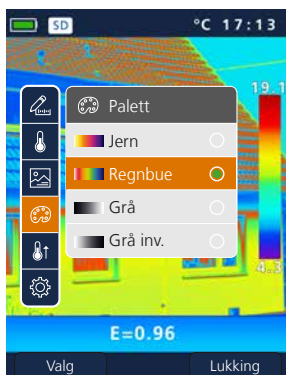
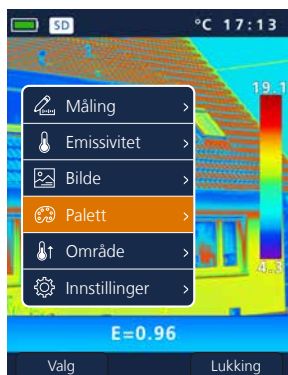
### Eksempel bildemoduser MIX



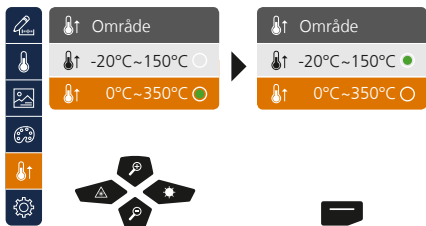
## 10 Fargepallerter IR-bilde



Til fremstilling av de registrerte infrarød-temperaturene står det flere standard fargepallerter til utvalg. Avhengig av hvilken palett som velges, blir de målte temperaturene tilpasset innenfor det aktuelle bildeområdet og fremstilt i det tilsvarende fargerområdet. Som referanse for den tilsvarende tilordningen av temperatur / farge tjener søylediagrammet til det totale bildets respektive min. / maks. temperaturer.

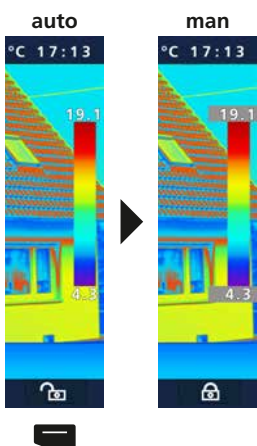


## 11 Måleområde



Forutvalg måleområde:  
-20°C ... 150°C  
(optimal til innendørs- og utendørs bruk)  
0°C ... 350°C  
(optimal til industrielle applikasjoner)

## 12 Temperaturmåleområde manuelt / automatisk



### Automatisk temperaturområde

Med denne innstillingen innstilles temperaturområdet til IR-bildet og fordelingen av fargespekteret som resulterer ut ifra dette. Fargespekteret til det målte IR-bildet beregnes i relasjon til temperaturområdet og til fargeskalaen.

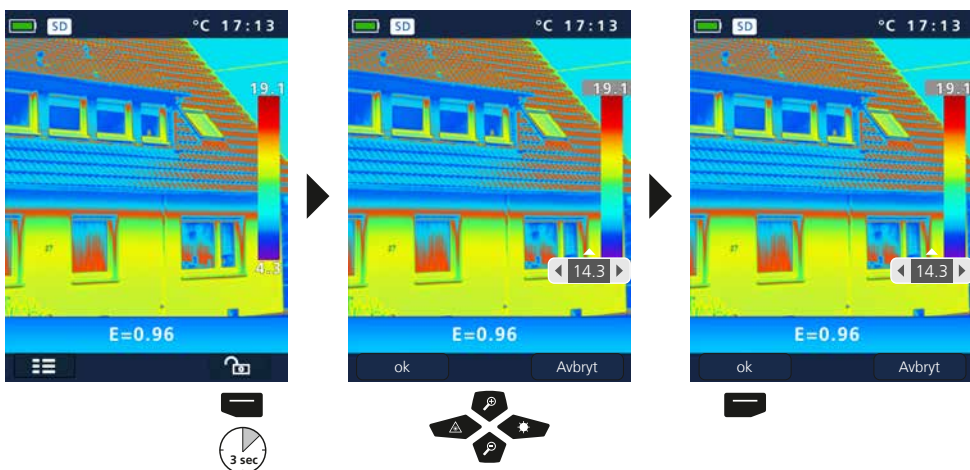
Fargefordelingen på IR-bildet tilpasses automatisk og dynamisk i søylediagrammet ved hjelp av de målte min.- /maks-verdiene.

### Manuelt temperaturområde

I den manuelle innstillingen stilles ikke temperaturområdet lengre inn automatisk vha. de målte min.- / maks verdiene, men fastlegges vha. manuelle verdier. Se i denne sammenhengens kapittel 13

! Ved hvert skifte av temperaturområdet fra AUTO til manuell, blir hver gang de sist målte min.- / maks. verdiene overtatt som forinnstilling.

## 13 Manuelt temperaturområde

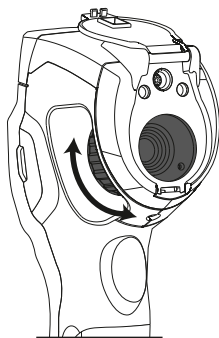


# ThermoCamera Compact Plus / Pro

## 14 Kamerafokus / shutter-funksjon

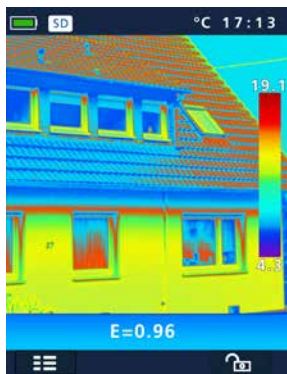
Ved siden av basisinnstillingene i måleapparatet er kamerafokuset samt shutter-funksjonen (bildekalibrering) viktige bestanddeler for et tilsvarende termografiresultat. Måleobjektet skal fokuseres så godt som mulig, slik at omrissene og konturene er tydelig synlig i displayet.

Bildekalibreringen foregår automatisk og kan utløses manuelt ved å trykke kort på ON / OFF knappen.



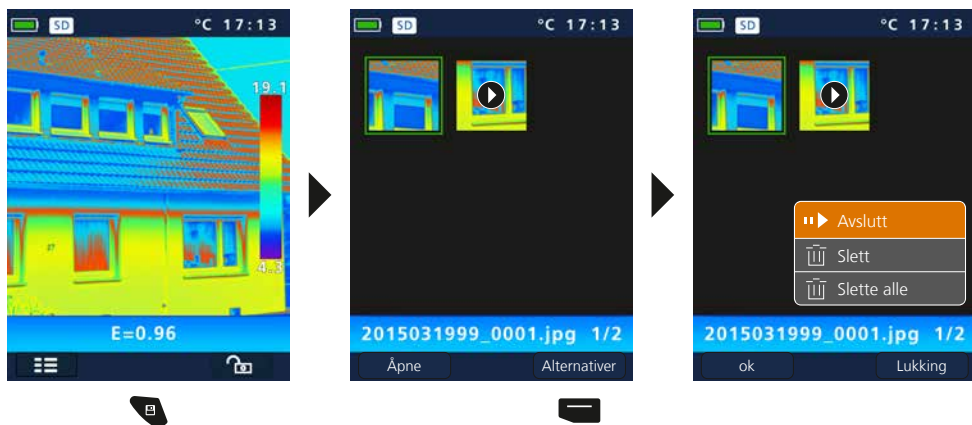
## 15 Zoom

Visningen kan zoomes (32x). Ved å trykke lenge, økes hastigheten for justeringen av zoomtrinnene.



## 16 Galleri av mediene / Avspillingsmodus / Slette opptak

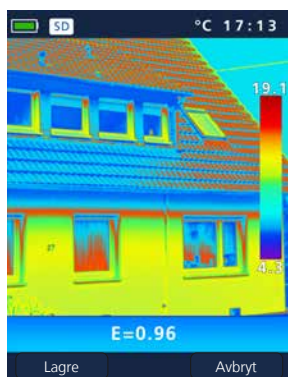
I mediegalleriet kan alle bilde- og videodata hentes opp og avspilles som er tatt opp med ThermoCamera Compact.



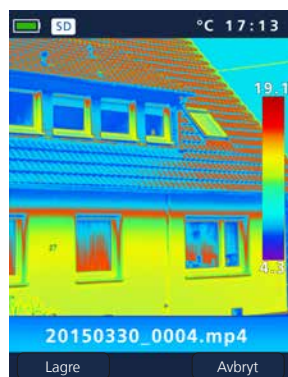
## 17 Opptak bilde / audiolagring

Ved hjelp av «Trigger» knappen (11), skal det lages bilde- og videoopptak av enhver målesituasjon for senere dokumentasjon. Ved hjelp av mikrofonen som er integrert i headsett lagres det i tillegg audiosignaler under videoopptaket.

### Opptak av bilder



### Opptak av videoer



! Uten lagermedium er ingen opptegnelse mulig.

# ThermoCamera Compact Plus / Pro

## 18 Mållaser



Ved hjelp av mållaseren blir det lettere å foreta områdespesifikke målinger gjennom enkel peiling. Trykk lenge på «b» knappen for inn- og utkopling.

## 19 LED-belysning

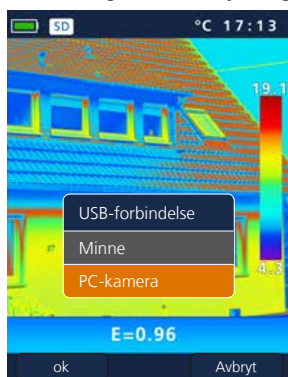


LED-belysningen slås av og på ved å trykke lenge på «g» knappen.

## 20 Dataoverføring via USB

Data lagret på SD-kortet kan leses med en tilhørende kortleser eller overføres rett til PC-en via USB-grensesnittet. Informasjon om hvordan kortadapteren ev. kortleseren kobles til datamaskinen finner du i kortleserens bruksanvisning.

### Overføring via USB-skjæringspunktet



#### Minne

SD-kortet vises som ekstern databærer på PC-en.



#### PC-kamera

ThermoCamera Compact vises som USB-kamera.



Funksjonen „PC-kamera“ krever en Windows-PC og kan vises med en videospiller som er kompatibel med DirectShow.

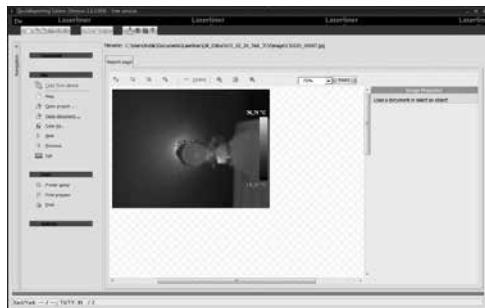
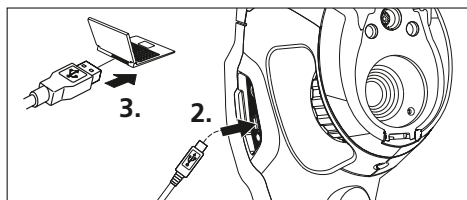
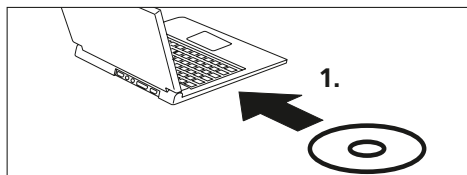
## 21 Programvare (valgfrritt tilleggsutstyr)

Programvaren som leveres med på CDen gjør det mulig å bruke dataene som er opptegnet på PCen til videre bearbeiding og dokumentasjon

Legg den vedlagte CDen inn i stasjonen og følg installasjonsveiledningen. Start applikasjonen etter at installasjonen er avsluttet. Koble den ene enden av den vedlagte USB-kabelen til apparatets mini-USB-port, og den andre enden til en ledig USB-port på datamaskinen din.

Videre betjening av programmet får du forklart i hjelpefunksjonen, her finner du en detaljert beskrivelse av funksjonene.

**!** Det er ikke nødvendig å installere noen driver. Programvaren arbeider under Windows XP / 7 / 8 og 10.



## 22 Instruksjer til vedlikehold

- Utfør arbeidet på et rent sted uten støv og vann
- Slå av kameraet, ta ut batteriet
- Sikre det mot statisk opplading ved å jorde
- Ikke berør objektivene ved linsen
- Ikke berør delene inne i termokameraet (sensorer)
- Beskytt delene på innsiden og objektivet mot støv og smuss
- Ved ufagmessig anvendelse taper garantien sin gyldighet

### EU-krav og kassering

Apparatet oppfyller alle nødvendige normer for fri samhandel innenfor EU.

Dette produktet er et elektroapparat og må kildesorteres og avfallsbehandles tilsvarende ifølge det europeiske direktivet for avfall av elektrisk og elektronisk utstyr.

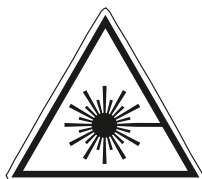
Ytterligere sikkerhetsinstruksjer og tilleggsinformasjon på: [www.laserliner.com/info](http://www.laserliner.com/info)





# ThermoCamera Compact Plus / Pro

## Generelle sikkerhetsinstruksjer



Laserstråling!  
Ikke se inn i strålen!  
Laser klasse 2  
< 1 mW · 635 nm  
EN 60825-1:2014/AC:2017

- OBS: Ikke se inn i den direkte eller reflekterte strålen.
- Laserinstrumentet må oppbevares utilgjengelig for barn!
- Laserstrålen må ikke rettes mot personer.
- Dersom laserstråler av klasse 2 treffer øyet, så må øynene lukkes bevisst, og hodet må øyeblikkelig beveges ut av strålen.
- Ikke utsett instrumentet for mekaniske belastninger, enorme temperaturer, fuktighet eller sterke vibrasjoner.
- Bruk instrumentet utelukkende slik det er definert i kapittel Bruksformål og innenfor spesifikasjonene. Ombygginger eller endringer på instrumentet er ikke tillatt.

### Tekniske data

Det tas forbehold om tekniske endringer. 21W18

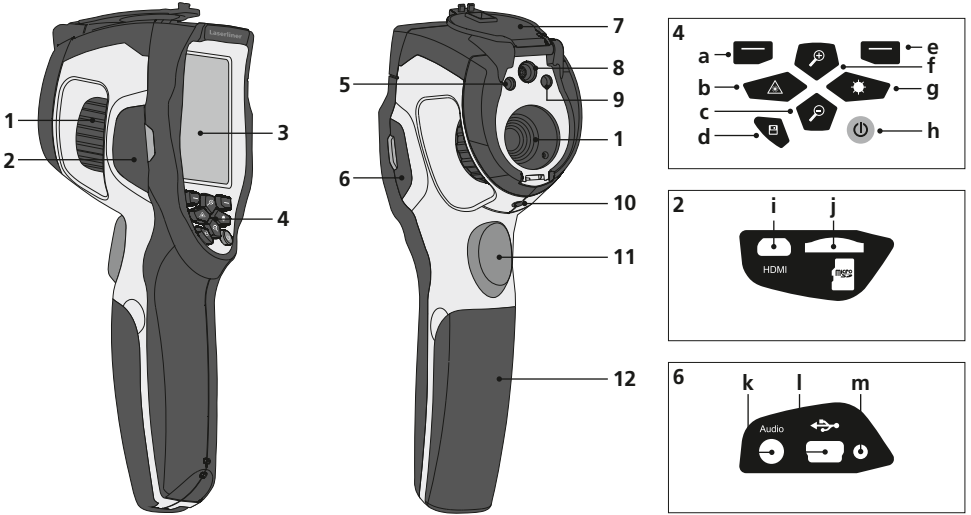
	ThermoCamera Compact Plus	ThermoCamera Compact Pro
Sensortype	ukjølt mikrobolometer, 25 Hz, 8-14 µm	
Oppløsning infrarødtemperatur	80 x 80 piksel	120 x 160 piksel
Infrarød-optikk	Germanium infrarødt objektiv	
Synsfelt	17° x 17° (FOV)	19° x 25° (FOV)
Romlig oppløsning	3,78 mrad (IFOV)	2,78 mrad (IFOV)
Fokus	Innstillbart 0,5 m - 10 m	Innstillbart 0,5 m - 30 m
Termisk ømfintlighet	NETD, 0,1 °C @ +30°C	
Måleområde / Nøyaktighet	-20°C ... 150°C, 0°C ... 350°C / ± 2°C eller ± 2% av måleverdi	
Bildeskjermtype	2,8" TFT-fargedisplay	
Modus	Infrarødt bilde, digitalt bilde, MIX-bilde	
Bildefunksjon	1-32x digital zoom	
Format	JPEG-format, MPEG-4 standard (30 Hz), maks. 1.280 x 960 piksel	
Lagringsfunksjon	Mikro-SD-kortdisk inntil 16 GB	
LED	LED hvit, objektbelysning	
Mållaser	Laserklasse 2 < 1 mW, 635 nm, EN 60825-1:2014/AC:2017	
Grensesnitt / Tilkoblinger	Mini-USB / Mikro-SD, video (HDMI), audio, hodetelefon / mikrofon	
Arbeidsbetingelser	-20°C ... 50°C, luftfuktighet maks. 85% rH, ikke kondenserende, arbeidshøyde maks. 2000 m.o.h.	
Lagringsbetingelser	-40°C ... 70°C, Luftfuktighet maks. 85% rH	
Strømforsyning / Oppladningstid / Driftsvarighet	Li-Ion akkupaske 3.7V / 2.6Ah / ca. 4 timer, integr. Ladeelektronikk, DC 5V	
Mål / Vekt	95 x 230 x 80 mm / 0,5 kg (inkl. akkupaske)	



Kullanım kılavuzunu ve ekte bulunan „Garanti Bilgileri ve Diğer Açıklamalar“ defterini lütfen tam olarak okuyunuz. İçinde yer alan talimatları dikkate alınız. Bu belge saklanmak zorundadır ve lazer tesisatı elden çıkarıldığında beraberinde verilmelidir.

## Fonksiyon / Kullanım

Önünüzdeki termografi kamera, dahili soğutulmamış mikrobolometre yardımı ile enfraruj dalga boyları alanındaki ışınların değerlendirilmesi yoluyla yüzeylerin temassız sıcaklık ölçümünü mümkün kılar. Sensörün görüntüleme fonksiyonu ile incelenen nesnede sıcaklık durumlarının optik görüntüsü elde edilir. Ölçülen çeşitli sıcaklıkların, sahte renk betimlemeli bir termogramda renklendirilmesi ile sıcaklık farklılıklarının optimum halde gösterilmesi sağlanır. Isıl köprülerin ve izolasyon hatalarının tespit edilmesi, elektrikli veya mekanik yapı elemanlarında aşırı ısınmanın yerinin belirlenmesi, duvar ve yerlerde ısıtma borularının bulunması, sızıntıların tespit edilmesi, PV modüllerinde arızalı solar hücrelerin yerlerinin belirlenmesi gibi bir çok muhtemel kullanım alanı bulunmaktadır.



**1** Enfraruj kamera merceği / Fokaslama halkası

**2** Sol yuva

**3** 2,8" renkli TFT ekran

**4** Direkt tuşlar

**5** LED Işıklandırma

**6** Sağ yuva

**7** Mercek koruyucu

**8** Kamera

**9** Lazer çıkışı

**10** 1/4" Tripod bağlantısı

**11** Trigger: Kayıt

**12** Batarya yuvası

**a** Ana menü / Menü yönetimi (Onay)

**b** Lazeri aktif hale getir / devre dışı bırak / Menü navigasyonu

**c** Zoom – / Menü navigasyonu

**d** Medya galerisi

**e** Menü yönetimi (İptal) / Sıcaklık alanı manüel / otomatik

**f** Zoom + / Menü navigasyonu

**g** LED ışıklandırması açık / kapalı / Menü navigasyonu

**h** ON/OFF

**i** Video çıkışı

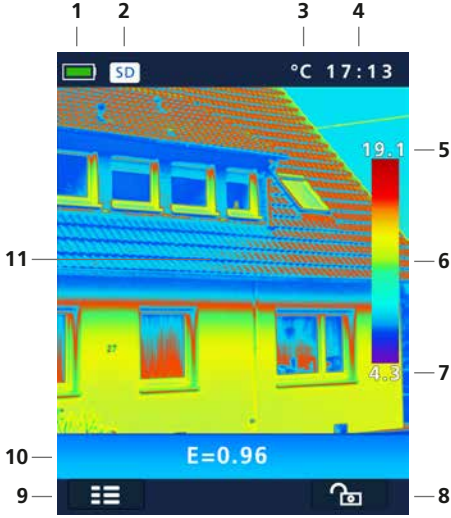
**j** Mikro SD Kart yuvası

**k** Mikrofon / Kulaklık bağlantısı

**l** Mini USB bağlantı yeri / Elektrik / Şarj cihazı girişi

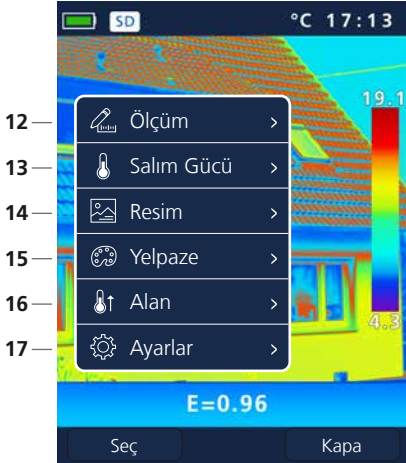
**m** LED doluluğu

# ThermoCamera Compact Plus / Pro



## Standart ölçüm göstergesi

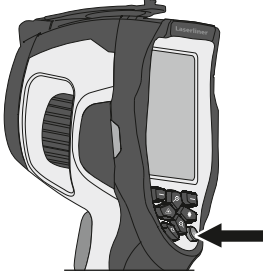
- 1 Batarya doluluk göstergesi
- 2 Mikro SD kartı yerleştirili
- 3 Sıcaklık birimleri
- 4 Saat
- 5 Sıcaklık maks.
- 6 Sıcaklık alanı renk tablosu
- 7 Sıcaklık min.
- 8 Sıcaklık alanı manüel / otomatik
- 9 Ana menü
- 10 Ayarlı olan emisyon derecesi
- 11 Termografi görüntüsü



## Ana menü

- 12 Ölçüm noktalarının eklenmesi
- 13 Emisyon derecesinin ayarlanması
- 14 Resim görüntüsünü ayarla
- 15 Renk yelpazesini değiştir
- 16 Ölçüm alanını ayarla
- 17 Genel ve ölçüme özgü ayarlar

## 1 ON / OFF



ON



OFF

## 2 Lityum-iyon pil takımını şarj et

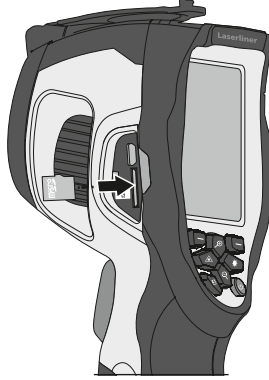
Lityum-iyon pil takımının şarj edilmesi için birlikte verilen elektrik/şarj cihazını şarj soketine „I” takınız ve uygun bir elektrik kaynağına bağlayınız.



Şarj esnasında kullanılması mümkündür.

## 3 Mikro SD kartın yerleştirilmesi

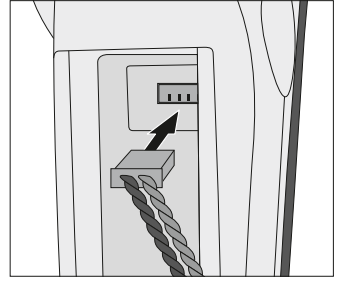
Mikro SD kartının yerleştirilmesi için önce kauçuk kapağı açınız ve hafıza kartını şekilde gösterildiği şekilde yerleştiriniz. Her hangi bir bellek türü mevcut değilse kayıt yapmak mümkün değildir.



SD Kart koşulları:  
microSDHC, class 10, FAT32

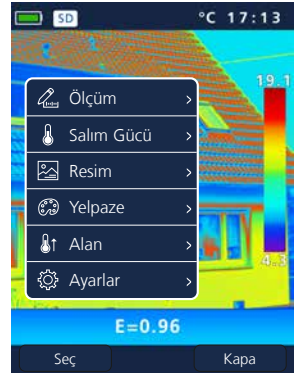
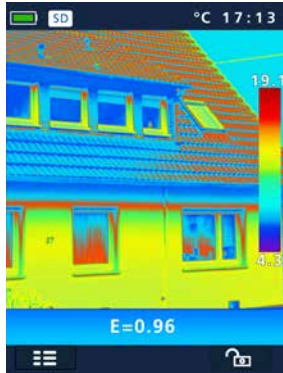
## 4 Lityum-iyon pil takımının çıkarılması / yerleştirilmesi

Batarya yuvasını (12) açınız.



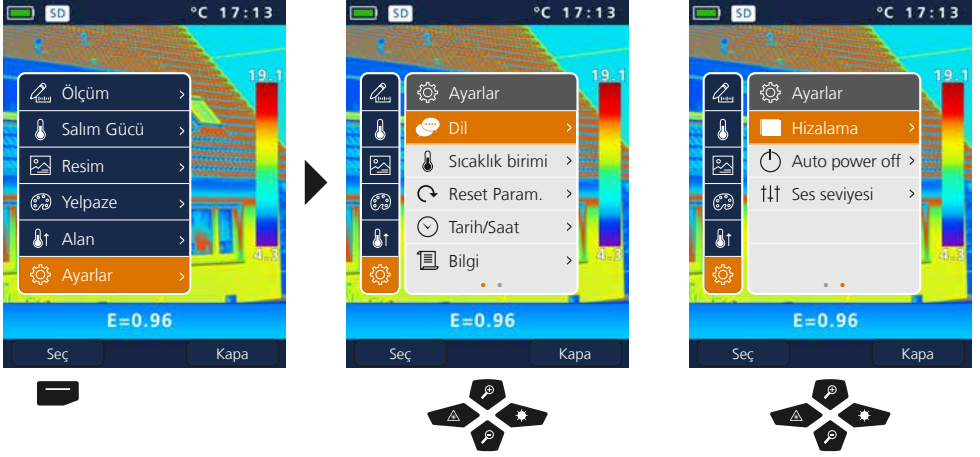
## 5 Ana menü

Ana menü üzerinden hem genel ayarlar hem de ölçüme özgü ayarlar yapılabilir. Menü dört adet direkt tuş (b, c, f, g) üzerinden kumanda edilir.

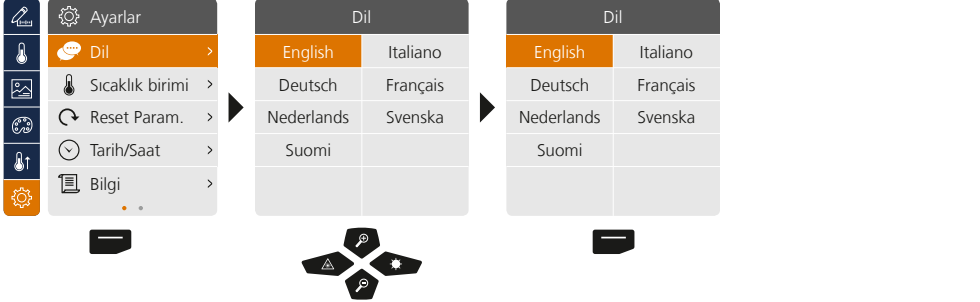


# ThermoCamera Compact Plus / Pro

## 6.0 Ayarlar



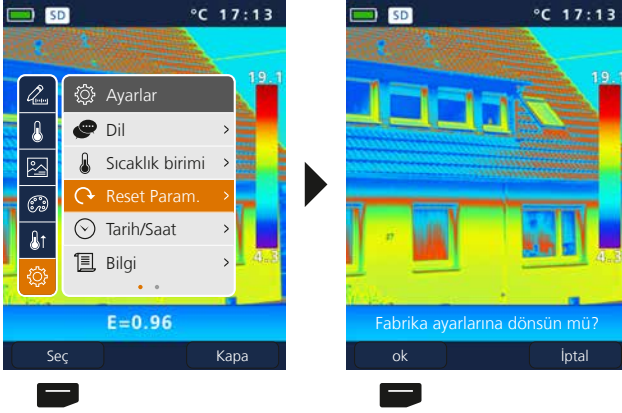
## 6.1 Ayarlar: Menü lisanının ayarlanması EN / DE / NL / FI / IT / FR / SV



## 6.2 Ayarlar: Sıcaklık birimleri

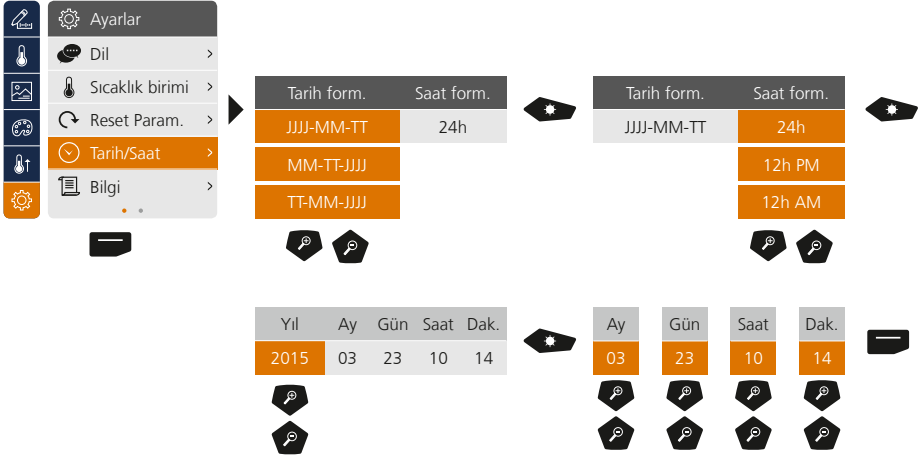


## 6.3 Ayarlar: Fabrika Ayarları



! Tüm ayarlar silinir.

## 6.4 Ayarlar: Tarih / Saat



## 6.5 Ayarlar: Bilgi



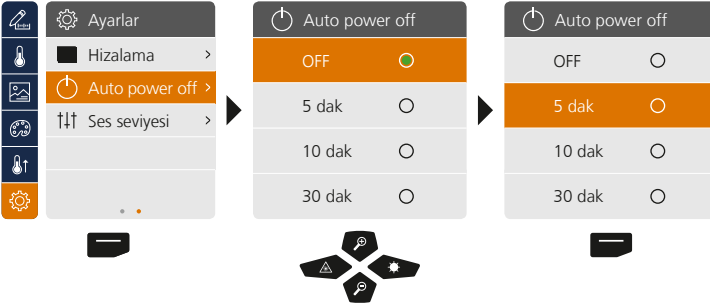
## 6.6 Ayarlar: Hizalama



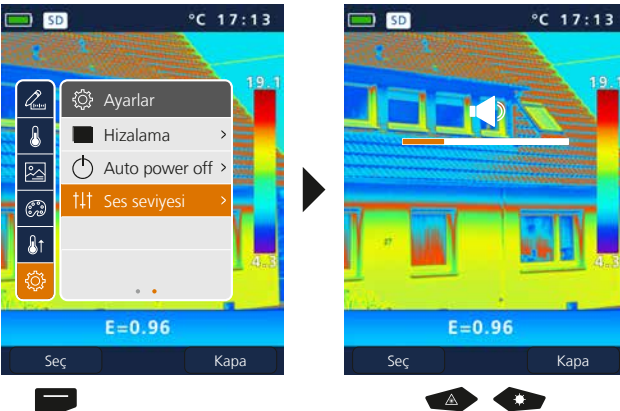
## 6.7 Ayarlar: Otomatik kapama



Cihaz kullanılmadığında ayarlanan süre sonrasında otomatik olarak kapanır.



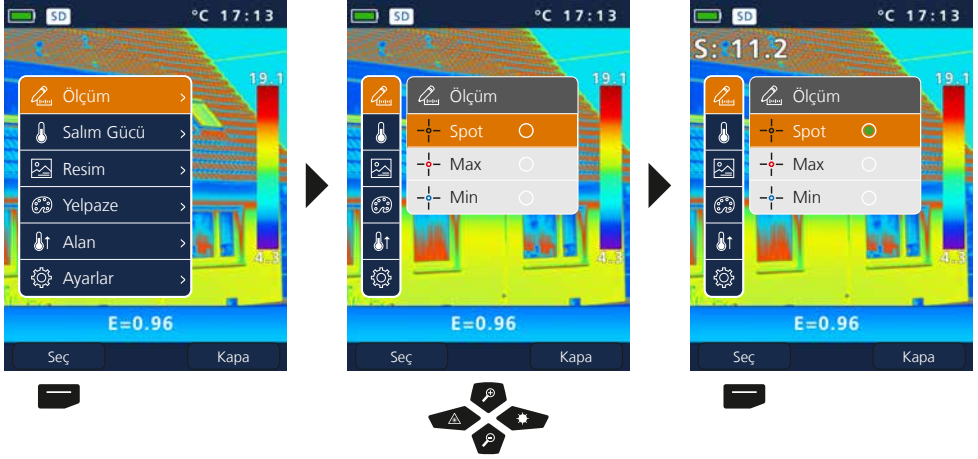
## 6.8 Ayarlar: Ses seviyesi



## 7 Ölçüm



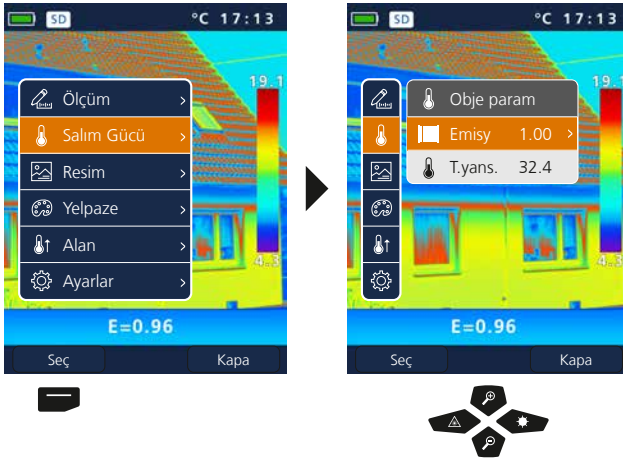
Aynı anda üç farklı ölçüm noktasına kadar belirlenebilir (Spot (S): Resmin ortası sıcaklığı, maks (H): en yüksek sıcaklık, min (C): en düşük sıcaklık.



## 8.0 Salım Gücü



Her kullanımdan önce doğru bir ölçüm sağlayabilmek için enfrastruktur ölçümünün ölçüm ayarlarının kontrol edilmesi ve de mevcut ölçüm durumuna uyarlanması gerekmektedir. Burada bilhassa emisyon derecesine ve yansıma sıcaklığına dair genel parametrelerin dikkate alınması gerekmektedir.





# ThermoCamera Compact Plus / Pro

## 8.1 Salım Gücü: Emisyon Derecesi



Her nesnenin malzemesine/yüzeyine özgü enfraruj ışın yayılmasının derecesi emisyon derecesi tarafınca belirlenir (0,01 - 1,0). Doğru bir ölçüm için öncelikle mecburen emisyon derecesinin ayarlanması gerekmektedir. Malzeme listesinde öngörülen emisyon derecelerinin yanı sıra özel bir emisyon derecesinin ayarlanması da mümkündür.

Malzeme	Emisyon Derecesi
kişiselleştirilmiş	1.00
Su	0.96
Değerli çelik	0.14
Alüminyum plaka	0.09
Asfalt	0.96
Beton	0.97



Uzun süre basıldığında değer 10'lu basamaklarda arttırılır veya düşürülür.

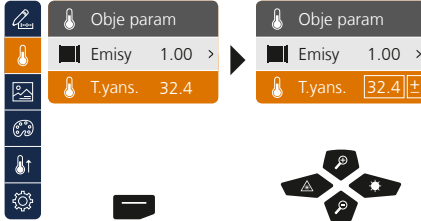
## Emisyon derecesi listesi (Toleranslı kılavuz değerleri)

Metaller			
<b>Alloy A3003</b> oksidlenmiş sertleştirilmiş	0,20 0,20	<b>Çelik</b> aşırı oksitlenmiş taze haddelenmiş sert, düz alan paslı, kırmızı Saç, Nikel kaplamalı Saç, haddelenmiş Değerli çelik, paslanmaz	0,88 0,24 0,96 0,69 0,11 0,56 0,45
<b>Alüminyum</b> oksidlenmiş cılanmış	0,30 0,05	<b>Çinko</b> oksidlenmiş	0,10
<b>Bakır</b> oksidlenmiş Bakır oksit	0,72 0,78	<b>Demir</b> oksidlenmiş paslı	0,75 0,60
<b>Çelik</b> soğuk bükülmüş zımparalanmış levha parlatılmış levha Alaşım (%8 Nikel, %18 krom) galvanize oksidlenmiş	0,80 0,50 0,10 0,35 0,28 0,80	<b>Demir, Döküm</b> oksidlenmemiş Eriyik	0,20 0,25
		<b>Demir, dövülmüş</b> mat	0,90
		<b>Inconel</b> oksidlenmiş elektro cılanmış	0,83 0,15
		<b>Krom oksit</b>	0,81
		<b>Kurşun</b> sert	0,40
		<b>Pirinç</b> cılanmış oksidlenmiş	0,30 0,50
		<b>Platin</b> siyah	0,90

## Ametaller

<b>Ahşap</b> işlenmemiş Kayın yontulmuş	0,88 0,94	<b>Kar</b>	0,80	<b>Mermer</b> siyah matlaştırılmış griye benzer cilalanmış	0,94 0,93
<b>Alçı</b>	0,88	<b>Karborundum</b>	0,90	<b>Micir</b>	0,95
<b>Alçı karton plakalar</b>	0,95	<b>Kağıt</b> tüm renkler	0,96	<b>Pamuk</b>	0,77
<b>Asbest</b>	0,93	<b>Kil</b>	0,95	<b>Plastik</b> ışık geçirgen PE, P, PVC	0,95 0,94
<b>Asfalt</b>	0,95	<b>Kireç</b>	0,35	<b>Porselen</b> beyaz paralak cılalı	0,73 0,92
<b>Bazalt</b>	0,70	<b>Kireç tuğlası</b>	0,98	<b>Seramik</b>	0,95
<b>Beton, Sıva, Harç</b>	0,93	<b>Kum</b>	0,95	<b>Soğutma petekleri</b> siyah eloksal tabakalı	0,98
<b>Buz</b> düz/kaygan aşırı donuk	0,97 0,98	<b>Kum-Kireç tuğlası</b>	0,95	<b>Su</b>	0,93
<b>Cam</b>	0,90	<b>Kumaş</b>	0,95	<b>Şap</b>	0,93
<b>Cam yünü</b>	0,95	<b>Kuvars cam</b>	0,93	<b>Toprak</b>	0,94
<b>Çakıl</b>	0,95	<b>Kömür</b> oksidlenmemiş	0,85	<b>Transformatör lak</b>	0,94
<b>Çimento</b>	0,95	<b>Kırmızı tuğla</b>	0,93	<b>Zift</b>	0,82
<b>Çini mat</b>	0,93	<b>Lak</b> mat siyah ısıya dayanıklı beyaz	0,97 0,92 0,90	<b>Ziftli kağıt</b>	0,92
<b>Duvar</b>	0,93	<b>Laminat</b>	0,90		
<b>Duvar kağıdı açık renk</b>	0,89	<b>Lastik</b> sert yumuşak-gri	0,94 0,89		
<b>Grafit</b>	0,75				
<b>İnsan cildi</b>	0,98				

## 8.2 Salım Gücü: Yansımaya sıcaklığı



### Yansımaya sıcaklığı

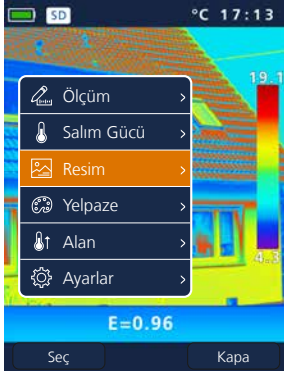
Belirli bir objenin enfiraj ölçümünde, tam olarak izolasyon edilmesi mümkün olmadığından objenin yakınında bulunan başka objelerin yansımaya ışınlarından ya da çevre havasından dolayı ölçüm etkilenebilir. Yansımaya sıcaklığı yardımı ile yabancı ışınlar dengelenebilir. Genel olarak yansımaya sıcaklığı çevre sıcaklığı ile aynıdır. Ancak ölçüm alanı yakınılarında bariz şekilde sıcaklık farkı (yakl. >20°C) olan daha büyük objeler bulunuyor ise, bunların ölçüm alanına etkisi dikkate alınmalıdır. Bunun için aşağıdaki şekilde hareket edilmelidir:

1. Emisyon derecesini 1.0 olarak ayarlayın
2. Fokusu net olmayacak şekilde ayarlayın (bunun için bölüm 14'e bakınız)
3. Kamerayı ölçülecek objenin ters istikametinde ayarlayın
4. Ortalama sıcaklığı belirleyin
5. Ortalama sıcaklığı yansımaya sıcaklığı olarak ayarlayın

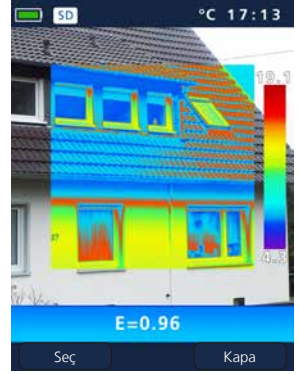
## 9 Resim modları

3 farklı resim modu mevcuttur.

- A. ER resim (IR)
- B. Dijital resim (görülebilir)
- C. ER resimli dijital tam resim (MİKS)

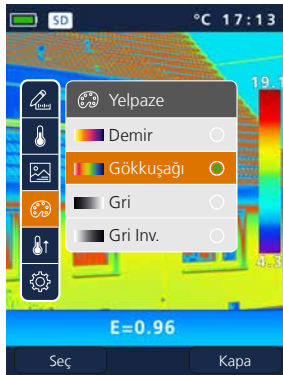


## Örnek resim modları MİKS

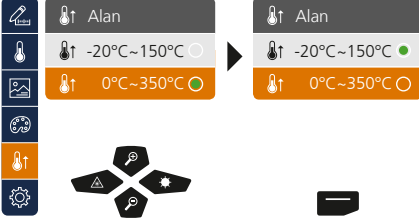


## 10 ER resim renk yelpazeleri

Kaydedilen enfraruj sıcaklıklarının gösterimi için birden fazla standart renk yelpazesinden seçim yapmanız mümkündür. Seçilen yelpazeye göre ölçülen sıcaklıklar aktüel resim alanı içinde uyarlanıp ilgili renk alanında gösterilirler. İlgili sıcaklık/reng uyarlamasında toplam resmin Min./Maks. sıcaklıklarına ait çubuklu göstergesi referans alınır.

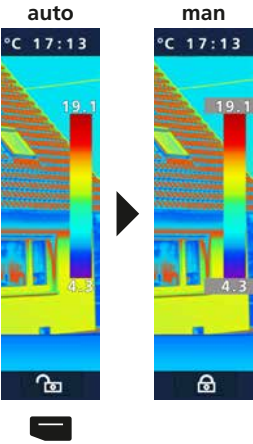


## 11 Ölçüm alanı



Ölçüm alanı ön seçimi:  
-20°C ... 150°C  
(İç ve dış mekanlar için mükemmel)  
0°C ... 350°C  
(Endüstriyel uygulamalar için mükemmel)

## 12 Sıcaklık alanı manüel / otomatik



### Otomatik sıcaklık alanı

Bu ayarla ER resmin sıcaklık alanı ayarlanır ve bunun neticesinde enfraruj resmin görünür ışık spektrumu dağılımı. Ölçülen ER resmin görünür ışık spektrumu sıcaklık alanına ve renk skalasına bağlı olarak belirlenir.

ER resmin renk dağılımı ölçülen Min./Maks. değerlerine bağlı olarak otomatik ve dinamik şekilde çubuk grafikte uyarlanır.

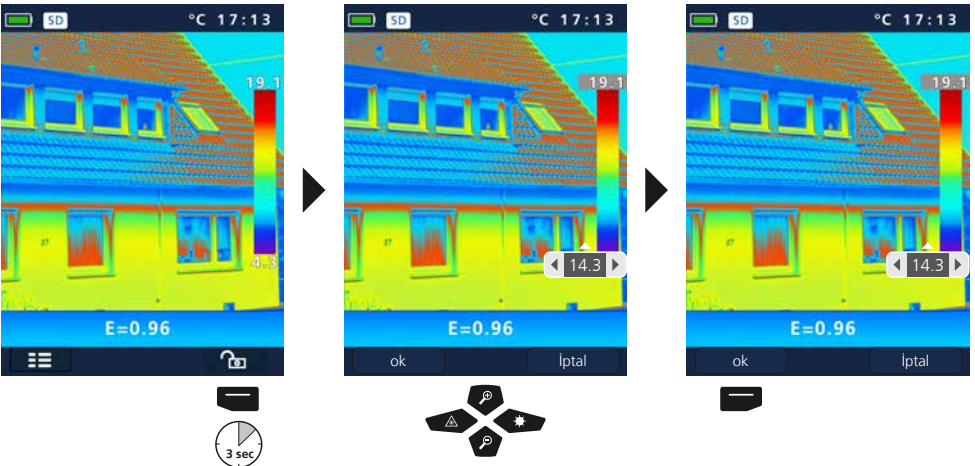
### Manüel sıcaklık alanı

Manüel ayarda sıcaklık alanı artık Min./Maks. değerleri ile otomatik olarak ayarlanmaz ve manüel değerler ile belirlenir. Bunun için bölüm 13'e bakınız.



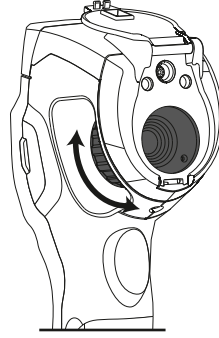
Sıcaklık alanının AUTO'dan manüel ayara her geçişinde son ölçülen Min./Maks. değerleri ön ayar olarak aktarılırlar.

## 13 Manüel sıcaklık alanı



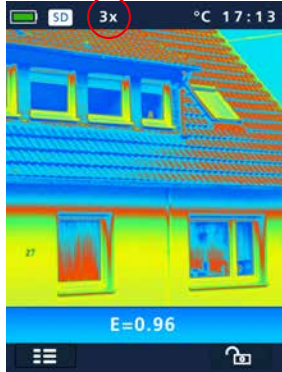
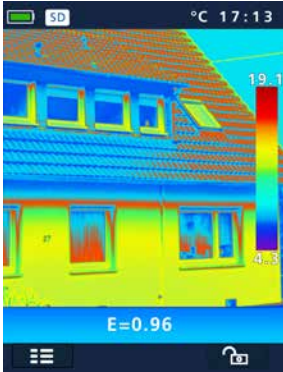
## 14. Kamera fokus / Shutter fonksiyonu

Ölçüm cihazındaki baz ayarlar dışında kamera fokus ve de Shutter fonksiyonu (resim kalibrasyonu) uygun bir termografi sonucu için önemli aksamlardır. Ölçülecek obje, hatları ve konturları ekranda belirgin olarak görüntülenmesi için mümkün olan en iyi şekilde odaklanmalıdır. Resim kalibrasyonu otomatik olarak gerçekleşir ve ON/OFF tuşuna kısaca basılarak manüel olarak etkinleşir.



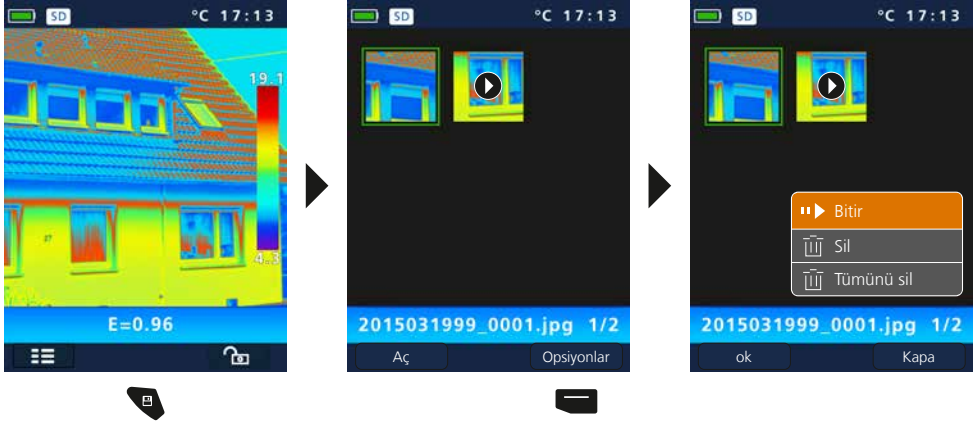
## 15. Zoom

Görüntü zoom'lanabilir (32x). Uzun süre basıldığında zoom basamaklarının değişimi hızlandırılır.



## 16 Medya galerisi / İzleme modu / Kayıtları sildir

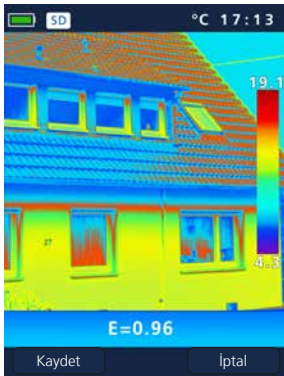
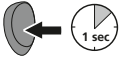
ThermoCamera Compact ile kaydedilen tüm resim ve videolar medya galerisinden açılabilir ve izlenebilirler.



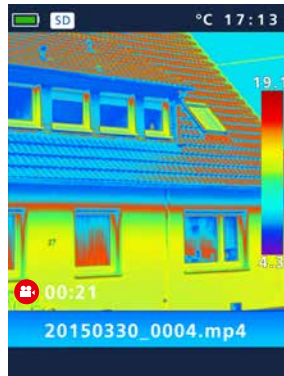
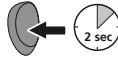
## 17 Resim / Audio kaydı

„Trigger“ (11) tuşu yardımıyla her ölçüm durumu öncesinde daha sonra dokümantasyon hazırlamak üzere resim ve video kayıtları yapılmalıdır. Headset (kulaklık) içine dahil edilmiş mikrofon sayesinde bir video kaydın esnasında audio sinyaller de kaydedilirler.

### Resim kaydı



### Video kaydı



Her hangi bir bellek türü mevcut değilse kayıt yapmak mümkün değildir.

# ThermoCamera Compact Plus / Pro

## 18 Hedef lazeri



Hedef lazeri yardımıyla alana özgü ölçümler kolayca vizöre alınmaları ile daha kolay hale gelirler. Açmak ve kapamak için „b” tuşuna uzun süre basınız.

## 19 LED Işıklandırma

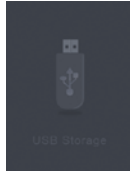
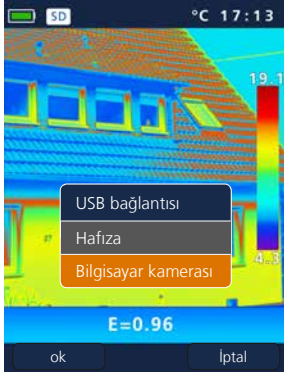


„g” tuşuna uzun süre basıldığında LED ışıklandırması açılır veya kapatılır.

## 20 USB veri aktarımı

SD kartında kayıtlı veriler ister uygun bir kart okuyucusu ile ya da doğrudan USB bağlantısı üzerinden bilgisayarınıza aktarılabilirler. Bilgisayar ve kart adaptörü ya da kart okuyucusu arasındaki bağlantının sağlanması ile ilgili bilgileri kart okuyucunuzun el kılavuzunda bulabilirsiniz.

### USB port üzerinden aktarma



#### Hafıza

SD kart harici veri taşıyıcısı olarak bilgisayar üzerinde gösterilir.



#### Bilgisayar kamerası

ThermoCamera Compact termal kamerası USB kamera olarak gösterilir.



Bilgisayar kamerası fonksiyonu „Bilgisayar kamerası” sadece bir Windows bilgisayarda mevcuttur ve DirectShow özellikli bir video çalar ile gösterilebilir.

## 21 Yazılım (opsiyonel)

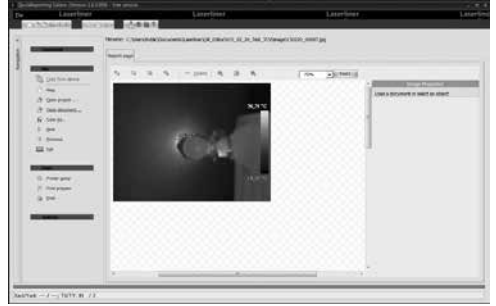
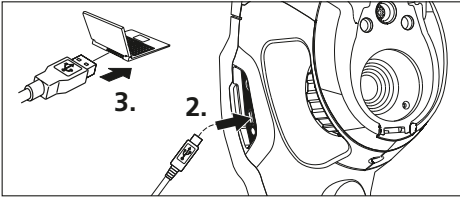
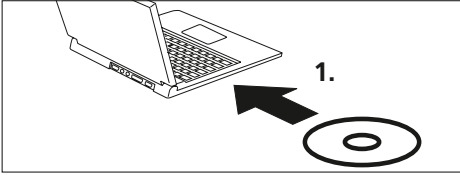
CD üzerinde sunulan yazılım programı ile kaydedilen verilerin bilgisayarda işleme konulması ve dokümantasyon yapılması mümkündür

Teslimat kapsamında bulunan CD'yi sürücüsüne yerleştirin ve kurulum rutinini takip ediniz. Kurulum başarıyla tamamlandıktan sonra uygulamayı başlatınız. Teslimat kapsamında bulunan USB kablosunun bir ucunu cihazın mini USB portuna diğerini ise bilgisayarınızın boş bir USB portuna bağlayınız.

Yazılımın kullanımı ile ilgili bilgileri, fonksiyonların detaylı tarifini içeren yardım fonksiyonundan edinebilirsiniz.



Herhangi bir sürücünün kurulmasına gerek yoktur. Yazılım Windows XP / 7 / 8 ve 10 altında çalışır.



## 22 Bakıma ilişkin bilgiler

- Çalışmaları temiz, toz ve su olmayan yerlerde gerçekleştirin
- Kamerayı kapatın, bataryayı çıkarın
- Topraklama yöntemi ile statik yüklemeye karşı koruyun
- Objektiflere merceği üzerinden dokunmayın
- Termal kameranın içindeki parçalara (sensörler) dokunmayınız
- İçindeki parçaları ve objektifi toz ve kirlenmeden koruyunuz
- Amacına uygun kullanılmadığında garanti hakkı kaybolur

## AB Düzenlemeleri ve Atık Aritma

Bu cihaz, AB dahilindeki serbest mal ticareti için geçerli olan tüm gerekli standartların istemlerini yerine getirmektedir.

Bu ürün elektrikli bir cihaz olup Avrupa Birliği'nin Atık Elektrik ve Elektronik Eşyalar Direktifi uyarınca ayrı olarak toplanmalı ve bertaraf edilmelidir.

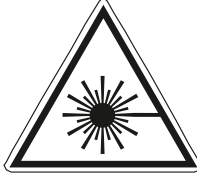
Diğer emniyet uyarıları ve ek direktifler için: [www.laserliner.com/info](http://www.laserliner.com/info)





# ThermoCamera Compact Plus / Pro

## Genel güvenlik bilgileri



Lazer ışını!  
Doğrudan işına bakmayınız!  
Lazer sınıf 2  
< 1 mW · 635 nm  
EN 60825-1:2014/AC:2017

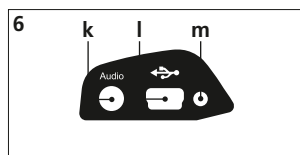
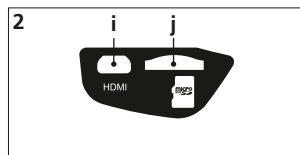
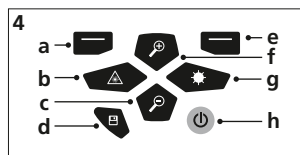
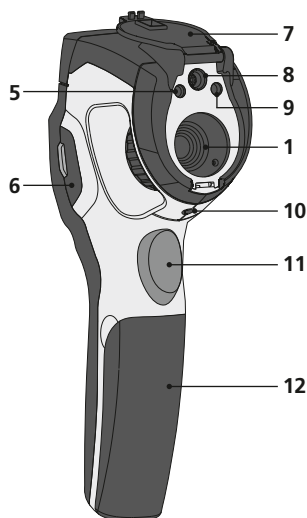
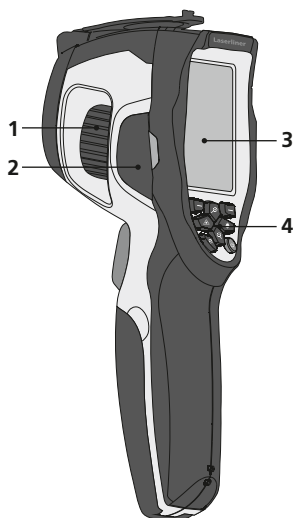
- Dikkat: Lazer ışınına veya yansıyan ışına direkt olarak bakmayınız.
- Lazer cihazı, çocukların eline ulaşmamalıdır!
- Lazer ışını insanların üstüne doğrudan doğruya vurulmamalıdır.
- 2 sınıfı lazer ışını göze vurduğunda gözlerin bilinçli olarak kapatılması ve başın derhal ışından dışarı çevrilmesi gerekmektedir.
- Cihazı mekanik yüklerle, aşırı sıcaklıklara, neme veya şiddetli titreşimlere maruz bırakmayınız.
- Cihazı sadece kullanım amacına uygun şekilde teknik özellikleri dahilinde kullanınız. Cihaz üzerinde değişiklikler veya yapısal değiştirmeler yasaktır.

Teknik özellikler		Teknik değişiklik yapma hakkı saklıdır. 21W18	
	ThermoCamera Compact Plus	ThermoCamera Compact Pro	
Sensör türü	soğutulmamış mikrobolometre, 25 Hz, 8-14 µm		
Kızılötesi sıcaklık çözünürlüğü	80 x 80 Piksel	120 x 160 Piksel	
Enfranj optik	Germanyum enfranj objektif		
Görüntü alanı	17° x 17° (FOV)	19° x 25° (FOV)	
Hacimsel çözünürlük	3,78 mrad (IFOV)	2,78 mrad (IFOV)	
Fokus	ayarlanabilir 0,5 m - 10 m	ayarlanabilir 0,5 m - 30 m	
Termik hassasiyet	NETD, 0,1 °C @ +30°C		
Ölçüm alanı / Doğruluk	-20°C ... 150°C, 0°C ... 350°C / Ölçüm değerinden ±2°C veya ± 2%		
Ekran türü	2,8" renkli TFT ekran		
Mod	Enfranj resim, dijital resim, MIX resim		
Resim fonksiyonu	1-32x dijital zoom		
Format	JPEG format, MPEG-4 standart (30 Hz), maks. 1.280 x 960 piksel		
Hafıza kaydı fonksiyonu	Mikro SD kart sürücüsü 16 GB'ye kadar		
LED	LED bejaj, obje ışıklandırma		
Hedef lazeri	Lazer Sınıfı 2 < 1 mW, 635 nm, EN 60825-1:2014/AC:2017		
Arayüz / Bağlantılar	Mini USB / Mikro-SD, Video (HDMI), Audio, kulaklık/mikrofon		
Çalıştırma şartları	-20°C ... 50°C, hava nemi maks. 85% rH, yoğunlaşma, çalışma yükseklik maks. 2000 m normal sıfır üzeri		
Saklama koşulları	-40°C ... 70°C, hava nemi maks. 85% rH		
Elektrik Beslemesi / Şarj süresi / Çalışma süresi	Lityum-iyon pil takımı 3.7V / 2.6Ah / yakl. 4 saat., dahili şarj elektroniği, DC 5V		
Boyutlar / Ağırlık	95 x 230 x 80 mm / 0,5 kg (Pil takımı dahil)		

**!** Просим Вас полностью прочитать инструкцию по эксплуатации и прилагаемую брошюру „Информация о гарантии и дополнительные сведения“. Соблюдать содержащиеся в этих документах указания. Этот документ необходимо сохранить и передать при передаче лазерного устройства.

## Назначение / применение

Данная термографическая камера позволяет производить бесконтактные измерения температуры поверхностей путем оценки излучения в инфракрасном диапазоне с помощью встроенного неохлаждаемого микроболометра. Благодаря функции визуализации датчик выдает графическое изображение температурных условий у исследуемого объекта. За счет окрашивания участков, соответствующих измеренным температурам, разным цветом удается получить термограмму с изображением в условном цвете, в результате чего достигается оптимальное представление температурных различий. К возможным областям применения относятся обнаружение тепловых мостов и дефектов изоляции, перегрева электрических или механических деталей, поиск теплотрасс в стенах и полу, обнаружение течи, выявление неисправных солнечных элементов в модулях фотоэлектрических элементов и многое другое.

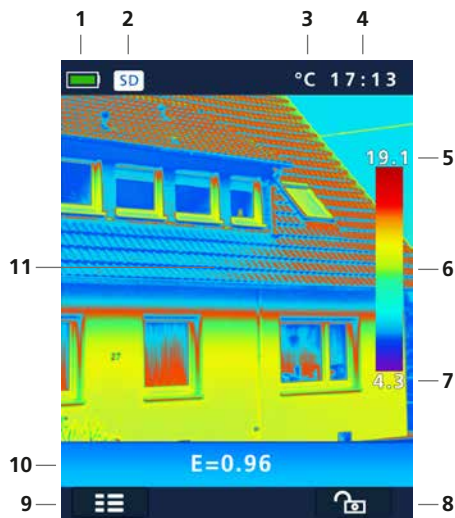


- 1 Объектив инфракрасной камеры / Кольцо фокусировки
- 2 Выемка для портов слева
- 3 Цветной тонкопленочный дисплей на 2,8"
- 4 Кнопки прямого действия
- 5 Светодиодная подсветка
- 6 Выемка для портов справа

- 7 Линзозащитный щиток
- 8 Камера
- 9 Выход лазерного луча
- 10 Гнездо 1/4" для подсоединения штатива
- 11 Trigger: Съемка
- 12 Отсек для аккумулятора
- a Главное меню / Управление через меню (Подтверждение)
- b Включить / выключить лазер / Кнопка навигации по меню
- c Масштаб – / Кнопка навигации по меню
- d Галерея медиа-объектов
- e Управление через меню (Отмена) / Диапазон температур вручную / автоматически

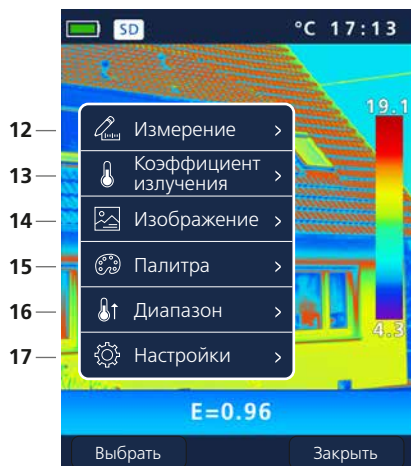
- f Масштаб + / Кнопка навигации по меню
- g Светодиодная подсветка вкл. / выкл. / Кнопка навигации по меню
- h ВКЛ. / ВЫКЛ.
- i Видеовыход
- j Гнездо для установки микрокарты SD
- k Порт для микрофона / гарнитур
- l Слот для мини-USB / Вход для блока питания / зарядного устройства
- m Светодиод зарядки

# ThermoCamera Compact Plus / Pro



## Стандартный вид в режиме измерений

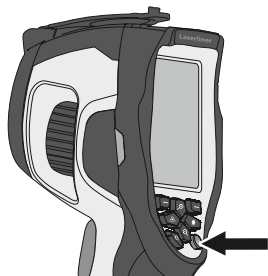
- 1 Индикация заряда батареи
- 2 Установлена микрокарта SD
- 3 Единица измерения температуры
- 4 Время
- 5 Максимальная температура
- 6 Цветовая таблица с диапазоном температур
- 7 Минимальная температура
- 8 Диапазон температур вручную / автоматически
- 9 Главное меню
- 10 Заданный коэффициент излучения
- 11 Термография изображения



## Главное меню

- 12 Добавление точек замера
- 13 Настройка коэффициента излучения
- 14 Настройка изображения на экране
- 15 Смена палитры цветов
- 16 Настройка диапазона измерений
- 17 общие настройки и настройки измерений

## 1 ВКЛ. / ВЫКЛ.



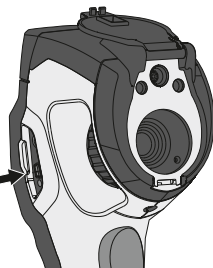
ВКЛ.



ВЫКЛ.

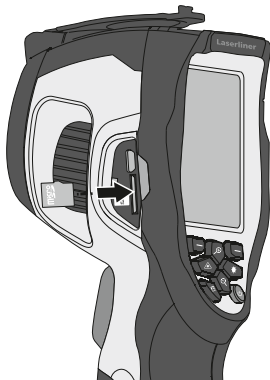
## 2 Зарядка литий-ионного аккумулятора

Для зарядки литий-ионного аккумулятора подсоединить входящий в комплект поставки блок питания / зарядное устройство к зарядному гнезду „I” и соединить его с соответствующим источником питания. Во время зарядки прибор может работать.



## 3 Вставить микрокарту SD

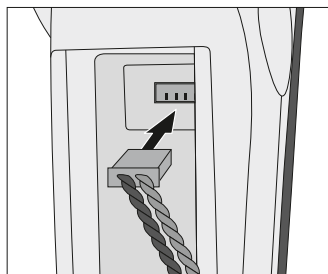
Для установки микрокарты SD сначала открыть резиновую заглушку, а затем вставить карту памяти в соответствии с рисунком. Запись данных без носителя невозможна.



Обязательные условия для карты SD: microSDHC, class 10, FAT32

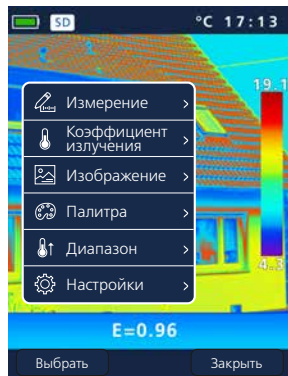
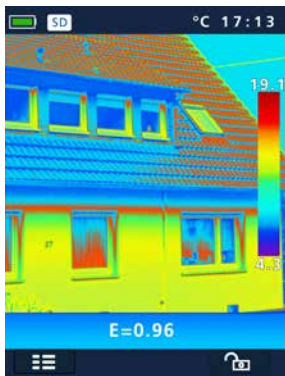
## 4 Извлечение / установка ЛИТИЙ-ИОННОГО аккумулятора

Открыть отсек для аккумулятора (12).



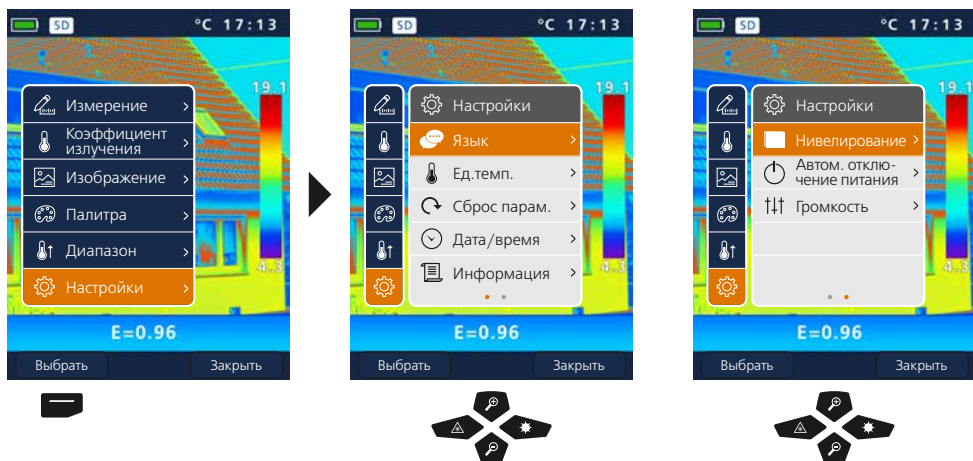
## 5 Главное меню

Через Главное меню можно задавать как общие настройки, так и настройки, относящиеся к измерениям. Управлять действиями в меню можно с помощью четырех функциональных кнопок (b, c, f, g).

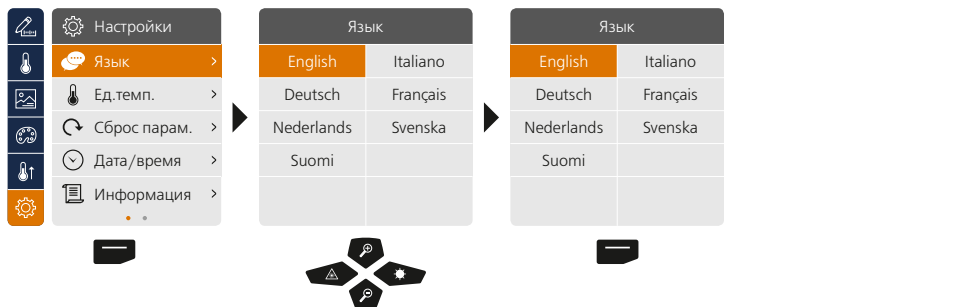


# ThermoCamera Compact Plus / Pro

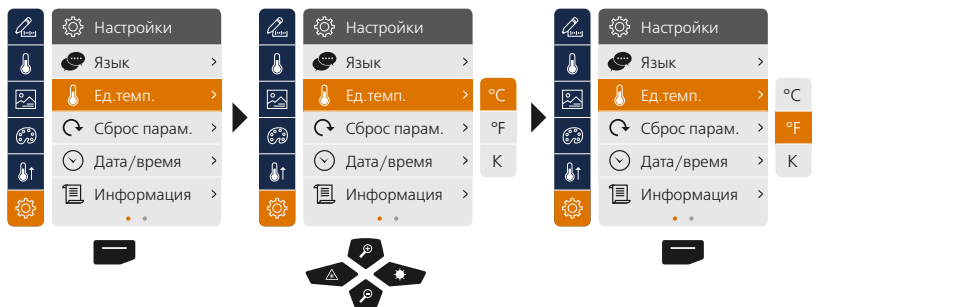
## 6.0 Настройки



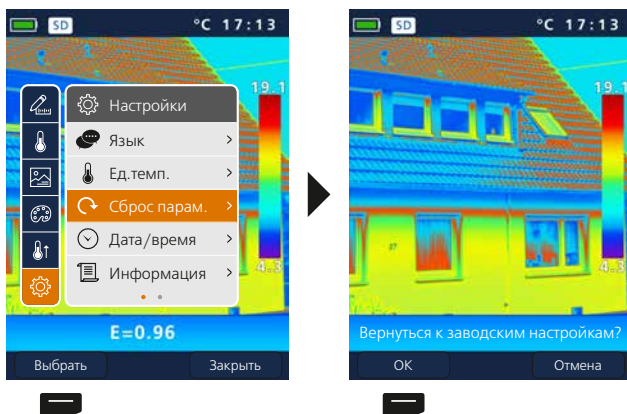
## 6.1 Настройки: Выбор языка меню EN / DE / NL / FI / IT / FR / SV



## 6.2 Настройки: Единица измерения температуры

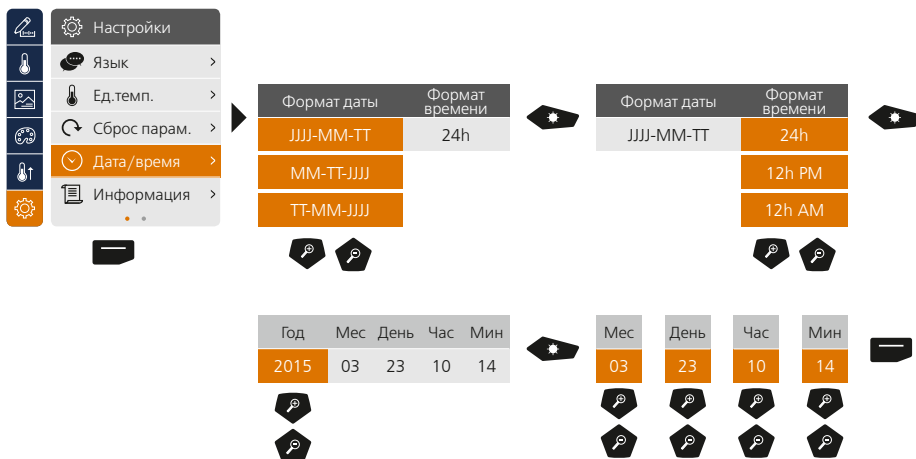


## 6.3 Настройки: Заводские настройки

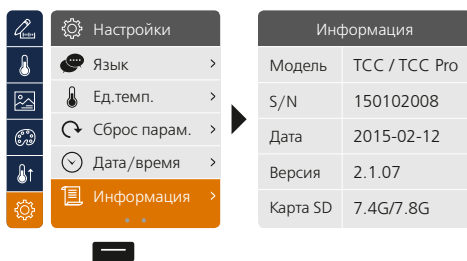


**!** Любые настройки отменяются.

## 6.4 Настройки: Дата / время

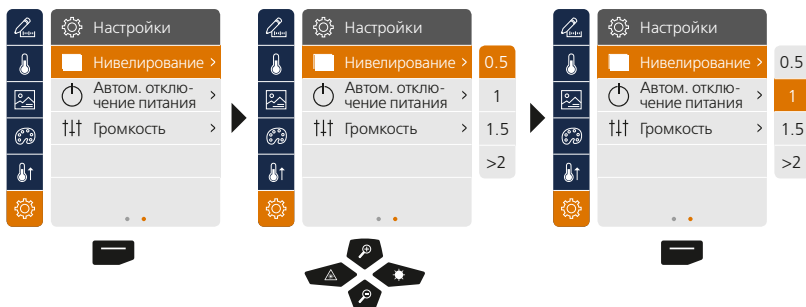


## 6.5 Настройки: Информация



# ThermoCamera Compact Plus / Pro

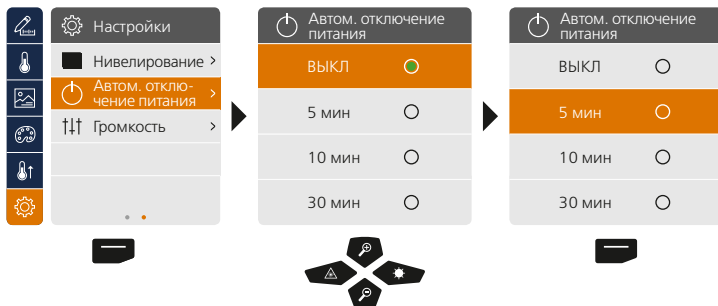
## 6.6 Настройки: Нивелирование



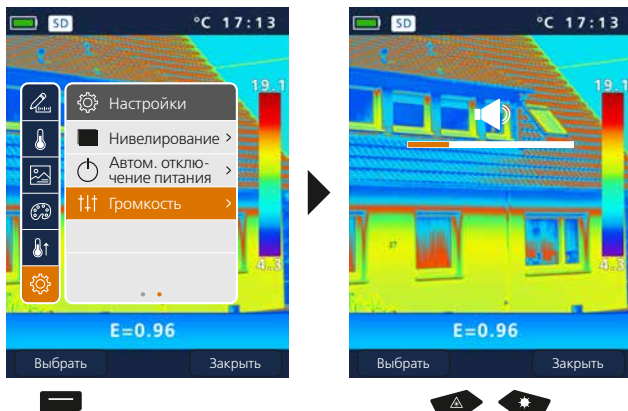
## 6.7 Настройки: Автоматическое отключение



По истечении заданного периода бездействия прибор автоматически выключится.



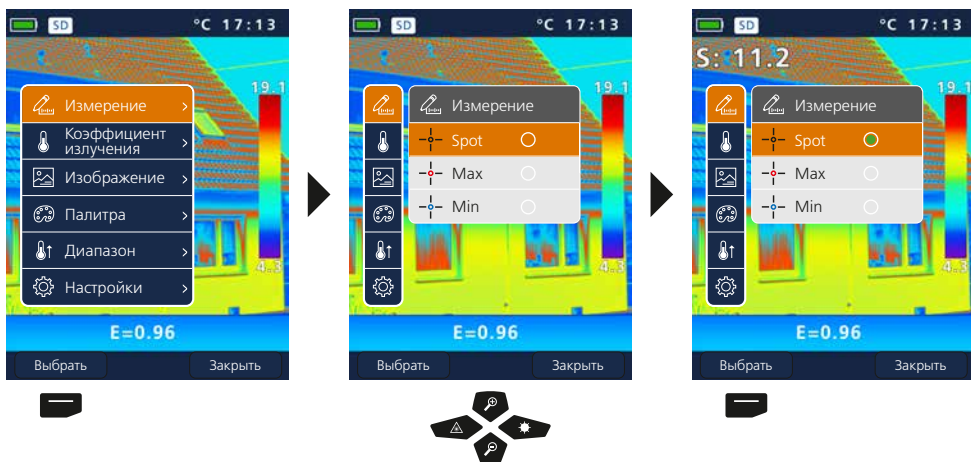
## 6.8 Настройки: Громкость



## 7 Измерение



Одновременно можно задавать до трех точек замеров (пятно (S): Температура в центре изображения, Макс. (H): самая высокая температура, Мин (C): самая низкая температура).



## 8.0 Коэффициент излучения



Перед каждым использованием необходимо проверить настройки для инфракрасных измерений и скорректировать их с учетом существующих условий, чтобы гарантировать правильность измерений. В частности, необходимо учитывать общие параметры, относящиеся к коэффициенту излучения и температуре отражения.



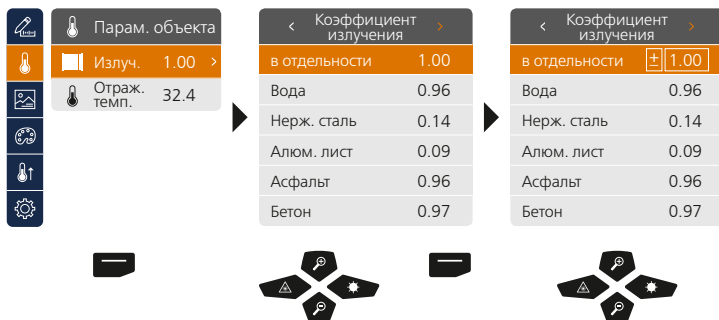


# ThermoCamera Compact Plus / Pro

## 8.1 Коэффициент излучения: Коэффициент излучения



Интенсивность инфракрасного излучения, испускаемого любым телом в зависимости от материала / поверхности, описывается коэффициентом излучения (0,01 ... 1,0). Для правильного измерения обязательно необходимо настраивать коэффициент излучения. Наряду с заданными коэффициентами излучения из списка материалов возможна настройка индивидуальных коэффициентов излучения.



При длительном нажатии значение увеличивается или уменьшается с шагом в 10 ед.

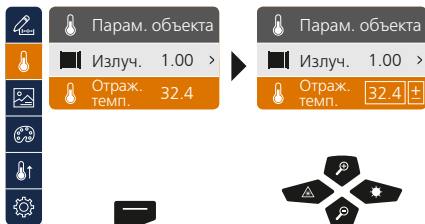
### Таблица коэффициентов излучения (Ориентировочные значения с допусками)

Металлы					
<b>Алюминий</b> оксидированный полированный	0,30	<b>Медь</b> оксидированная Оксид меди	0,72	<b>Сталь</b> гальванизированная оксидированная	0,28
	0,05		0,78		0,80
<b>Железо</b> оксидированное со ржавчиной	0,75	<b>Оксид хрома</b>	0,81	сильно оксидированная свежекатаная шероховатая, ровная поверхность	0,88
	0,60		<b>Платина</b> черная		0,90
<b>Железо кованое</b> матовое	0,90	<b>Свинец</b> шероховатый		0,40	поверхность ржавая, красная мет. лист, с никелевым покрытием
	<b>Железо, литьё</b> неоксидированное расплавы		0,20	<b>Сплав А3003</b> оксидированный шероховатый	
0,25		0,20	0,56		
<b>Инконель</b> оксидированный электрополировка	0,83	<b>Сталь</b> холоднокатаная шлифованный лист полированный лист	0,80	<b>Цинк</b> оксидированный	0,10
	0,15		0,50		
<b>Латунь</b> полированный оксидированный	0,30	сплав (8% никель, 18% хром)	0,10		
	0,50		0,35		

## Неметаллы

Асбест	0,93	Карборунд	0,90	Пластмасса прозрачная ПЭ, П, ПВХ	0,95 0,94
Асфальт	0,95	Кварцевое стекло	0,93	Радиатор черный анодированный	0,98
Базальт	0,70	Керамика	0,95	Резина твердая мягкая серая	0,94 0,89
Бесшовный пол (стяжка)	0,93	Кирпич красный	0,93	Смола	0,82
Бетон, штукатурка, строительный раствор	0,93	Кирпич силикатный	0,95	Снег	0,80
Битумная бумага	0,92	Кирпичная (каменная) кладка	0,93	Стекло	0,90
Бумага все цвета	0,96	Лак матовый черный жаропрочный белый	0,97 0,92 0,90	Стекловата	0,95
Вода	0,93	Ламинат	0,90	Трансформаторный лак	0,94
Гипс	0,88	Лед гладкий с сильной изморозью	0,97 0,98	Уголь неокисидированный	0,85
Гипсокартонные листы	0,95	Материя	0,95	Фарфор белый блестящий с глазурью	0,73 0,92
Глина	0,95	Мелкий щебень	0,95	Фаянс, матовый	0,93
Гравий	0,95	Мрамор черный матовый сероватый полированный	0,94 0,93	Хлопок	0,77
Графит	0,75	Обои (бумага) светлые	0,89	Цемент	0,95
Древесина необработанная бук, строганный	0,88 0,94	Песок	0,95	Человеческая кожа	0,98
Земля	0,94				
Известняк	0,98				
Известь	0,35				

## 8.2 Коэффициент излучения: Отраженная температура



### Отраженная температура

При инфракрасном измерении определенного объекта на результаты могут влиять отраженное излучение других находящихся вблизи объектов или окружающий воздух, т.к. объект измерений невозможно изолировать полностью. С помощью отраженной температуры можно компенсировать посторонние излучения. Как правило, отраженная температура включает в себя такие излучения температуры окружающей среды. Но если вблизи измеряемой поверхности находятся достаточно крупные объекты с гораздо более значительным отклонением температуры (примерно  $>20^{\circ}\text{C}$ ), необходимо учитывать их влияние на измеряемую поверхность. При этом необходимо выполнить следующие действия:

1. Установить коэффициент излучения на 1.0
2. Установить нерезкий фокус (в этой связи см. п. 14)
3. Направить камеру в направлении, противоположном объекту измерений
4. Определить среднюю температуру
5. Настроить среднюю температуру как отраженную температуру

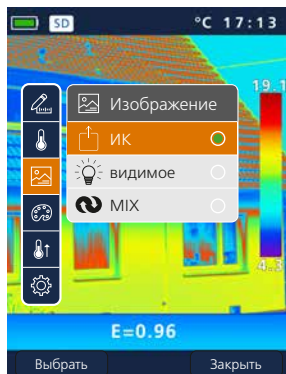
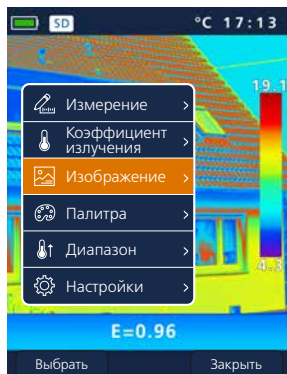
# ThermoCamera Compact Plus / Pro

## 9 Режимы изображений

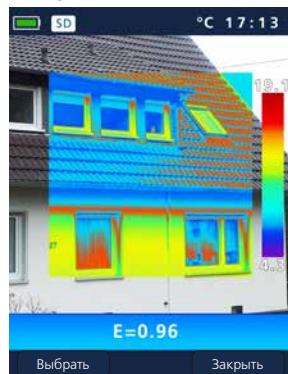


Предусмотрено 3 разных режима изображения.

- А. Инфракрасное изображение (ИК)
- В. Цифровое изображение (видимое)
- С. Полное цифровое изображение с ИК изображением (MIX)



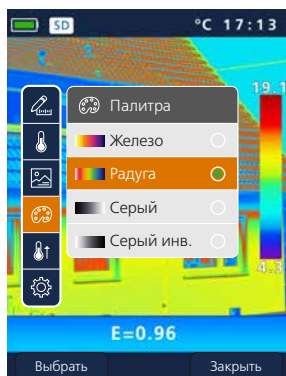
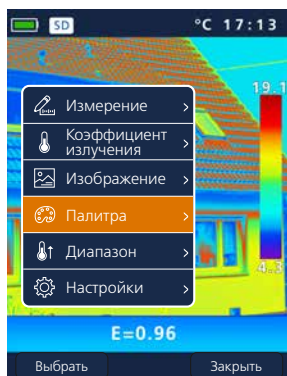
### Пример режимы изображения MIX



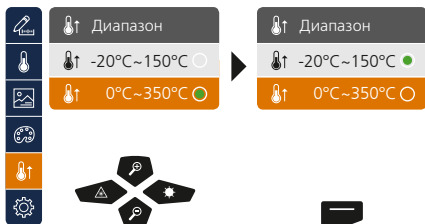
## 10 Палитры цветов ИК изображения



Для наглядного представления зарегистрированных температур в инфракрасном диапазоне на выбор предлагается несколько стандартных палитр цветов. В зависимости от выбранной палитры результаты измерения температуры адаптируются в пределах текущей области изображения и отражаются в соответствующем цветовом пространстве. В качестве основы для соответствующего соотношения температуры / цветов служит гистограмма к конкретным мин./макс значениям температуры на общем изображении.

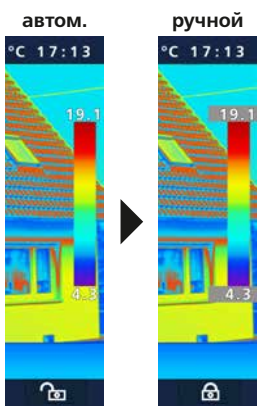


## 11 Диапазон измерения



Предварительный выбор диапазона измерения:  
 -20°C ... 150°C  
 (оптимальный выбор для применения внутри и вне помещений)  
 0°C ... 350°C  
 (оптимальное решение для применения в промышленности)

## 12 Диапазон температур вручную / автоматически



### автоматический диапазон температур

Эта настройка позволяет задавать диапазон температур ИК-изображения и получаемое в результате распределение цветового спектра инфракрасного изображения. Цветовой спектр полученного при измерениях ИК-изображения определяется относительно диапазона температур и цветовой шкалы.

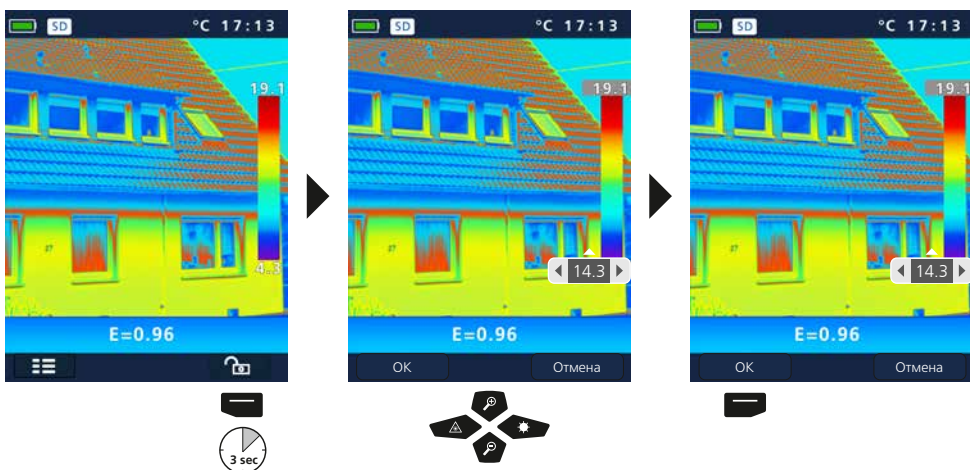
Распределение цветов на ИК-изображении адаптируется на гистограмме с помощью измеренных мин./макс. значений в автоматическом и динамическом режиме.

### Диапазон температур вручную

При ручной настройке диапазон температур уже больше не настраивается вручную с помощью измеренных мин./макс. значений, а определяется значениями, введенными вручную. См. пункт 13

**!** При любой смене диапазона температур с автоматического (AUTO) на ручной в качестве предварительных настроек принимаются соответствующие измеренные последними минимальное и максимальные значения.

## 13 Диапазон температур вручную

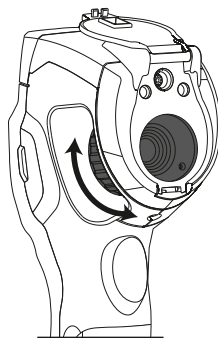


# ThermoCamera Compact Plus / Pro

## 14. Фокус камеры / функция затвора

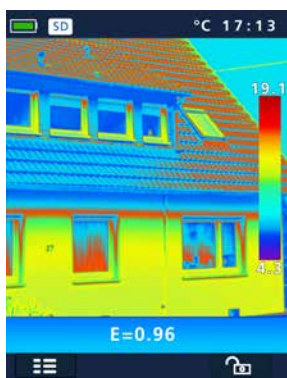
Наряду с базовыми настройками в измерительном приборе важными компонентами для получения соответствующего термографического результата являются фокусировка камеры и функция затвора (калибровка изображения). Необходимо как можно резче сфокусировать камеру на объекте измерений, чтобы все очертания и контуры были четко видны на дисплее.

Калибровка изображения осуществляется автоматически и может быть инициирована вручную кратким нажатием кнопки ВКЛ/ВЫКЛ. ausgelöst werden.



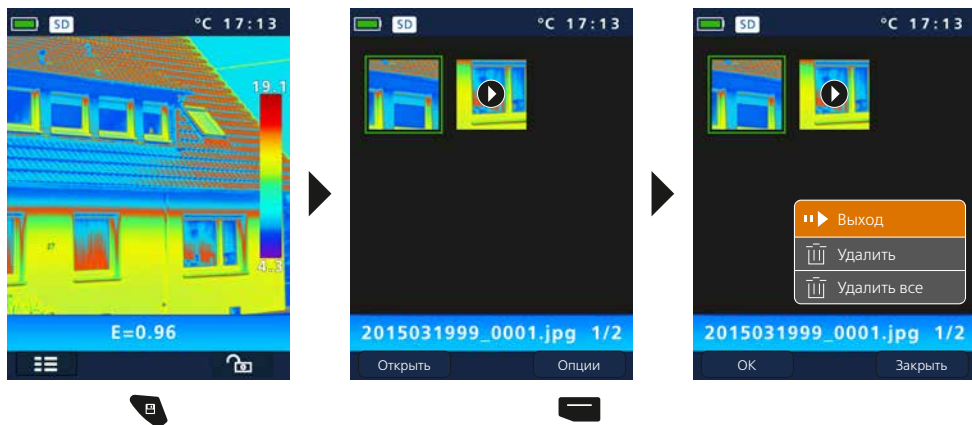
## 15. Масштаб

Масштаб вида можно увеличить (32x). Длительное нажатие кнопки ускоряет изменение масштаба.



## 16 Галерея медиа-объектов / Режим воспроизведения / Удалить снимки

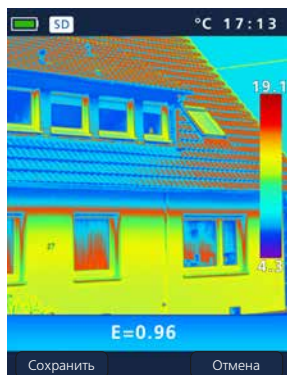
В Галерее медиа-объектов можно вызывать и воспроизводить все фото- и видеоданные, полученные с помощью термокамеры ThermoCamera Compact.



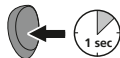
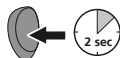
## 17 Запись изображения / звука

Нажатием кнопки „Пуск“ (11) создаются фото- и видеофайлы, отражающие любую ситуацию при измерениях; эти данные можно документировать, чтобы использовать в будущем. Кроме того, с помощью встроенного в гарнитуру микрофона во время видеосъемки ведется запись аудиосигналов.

### Фотосъемка



### Видеосъемка



! Запись данных без носителя невозможна.

# ThermoCamera Compact Plus / Pro

## 18 Направленный луч лазера



Направленный луч лазера благодаря простому наведению позволяет легче проводить измерения в конкретном диапазоне. Для включения и выключения долго удерживать нажатой кнопку „b“.

## 19 Светодиодная подсветка

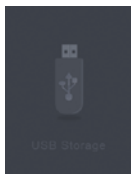
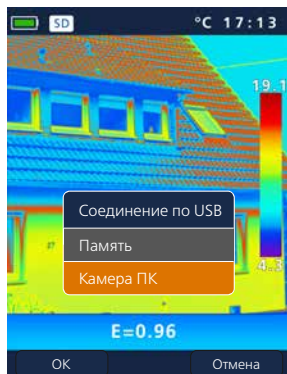


Светодиодная подсветка включается или выключается длительным нажатием кнопки „g“.

## 20 Передача данных по USB

Сохраненные на карте памяти SD данные можно либо считать с помощью подходящего считывающего устройства, либо передать прямо на ПК через интерфейс USB. Информацию об установлении соединения между компьютером и адаптером для карты или считывающим устройством можно найти в инструкции к устройству для считывания данных с карт.

### Передача через порт USB



#### Память

На компьютере карта памяти SD выглядит как внешний носитель данных.



#### Камера ПК

Термокамера ThermoCamera Compact выглядит как камера с USB.



Функция „Камера ПК“ доступна только на ПК с Windows и может использоваться на видеопроигрывателе, поддерживающем DirectShow.

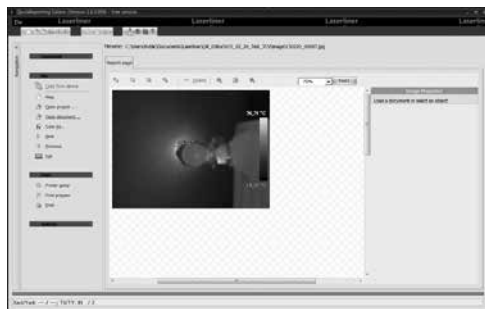
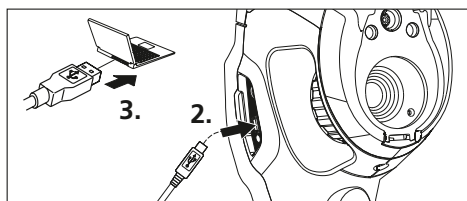
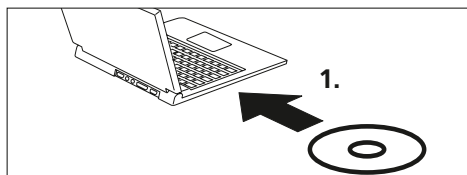
## 21 Программное обеспечение (по заказу)

Программа с диска, входящего в комплект поставки, позволяет использовать записанные данные для дальнейшей обработки и составления документов. Вставить входящий в комплект поставки диск в дисковод и выполнять инструкции программы установки. После успешной инсталляции запустите приложение. Подсоединить входящий в комплект поставки кабель USB с одной стороны к минипорту USB на приборе, а с другой - к свободному порту USB на компьютере.

Дополнительную информацию о работе с программным обеспечением можно найти в справке, где содержится подробное описание функций.



Установка драйвера не требуется. Программа работает на базе Windows XP / 7 / 8 и 10.



## 22 Информация по техническому обслуживанию

- Работы выполнять в чистом месте, защищенном от пыли и воды
- Выключить камеру, извлечь батареи
- Защищать от статического заряда с помощью заземления
- Не прикасаться к линзе объектива
- Не прикасаться к деталям внутри термокамеры (датчики)
- Защищать внутренние компоненты и объектив от пыли и загрязнений
- В случае ненадлежащего использования право на претензии по гарантии утрачивается

### Правила и нормы ЕС и утилизация

Прибор выполняет все необходимые нормы, регламентирующие свободный товарооборот на территории ЕС.

Данное изделие представляет собой электрический прибор, подлежащий сдаче в центры сбора отходов и утилизации в разобранном виде в соответствии с европейской директивой о бывших в употреблении электрических и электронных приборах.

Другие правила техники безопасности и дополнительные инструкции см. по адресу:

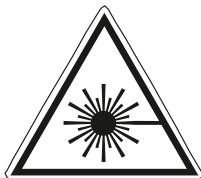
[www.laserliner.com/info](http://www.laserliner.com/info)





# ThermoCamera Compact Plus / Pro

## Общие указания по технике безопасности



Лазерное излучение!  
Избегайте попадания  
луча в глаза!  
Класс лазера 2  
< 1 мВт · 635 нм  
EN 60825-1:2014/AC:2017

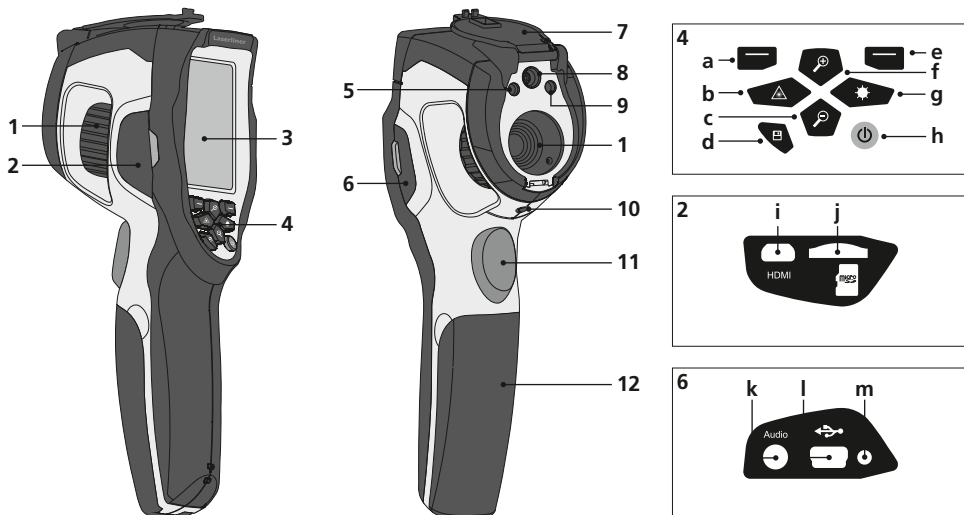
- Внимание: Запрещается направлять прямой или отраженный луч в глаза.
- Не допускать попадания лазера в руки детей!
- Запрещается направлять лазерный луч на людей.
- Если лазерное излучение класса 2 попадает в глаза, необходимо закрыть глаза и немедленно убрать голову из зоны луча.
- Не подвергать прибор механическим нагрузкам, чрезмерным температурам, влажности или слишком сильным вибрациям.
- Прибор использовать только строго по назначению и в пределах условий, указанных в спецификации. Вносить в прибор любые изменения или модификации запрещено.

<b>Технические характеристики</b>		Изготовитель сохраняет за собой права на внесение технических изменений. 21W18
	<b>ThermoCamera Compact Plus</b>	<b>ThermoCamera Compact Pro</b>
Тип датчика	неохлаждаемый микроболومتر, 25 Гц, 8-14 мкм	
Разрешение инфракрасного датчика	80 x 80 пикселей	120 x 160 пикселей
Инфракрасное оптическое устройство	Германиевый инфракрасный объектив	
Зона обзора	17° x 17° (FOV)	19° x 25° (FOV)
Пространственное разрешение	3,78 мрад (IFOV)	2,78 мрад (IFOV)
Фокус	регулируемый 0,5 м - 10 м	регулируемый 0,5 м - 20 м
Тепловая чувствительность	NETD (температурный эквивалент шума), 0,1 °C @ +30°C	
Диапазон измерения / Точность	-20°C ... 150°C, 0°C ... 350°C / ± 2°C или ± 2% от измеренного значения	
Тип экрана	Цветной тонкопленочный дисплей на 2,8"	
Режим	Инфракрасное изображение, цифровое изображение, смешанное изображение	
Функция изображения	Цифровое изменение масштаба с кратностью 1-32x	
Формат	Формат JPEG, стандарт MPEG-4 (30 Гц), макс. 1280 x 960 пикселей	
Функция памяти	Устройство для чтения и записи информации на микрокарты SD до 16 Гб	
Светодиод	Белый светодиод, подсветка объектива	
Направленный луч лазера	Класс лазера 2 < 1 мВт, 635 нм, EN 60825-1:2014/AC:2017	
Интерфейс / порты	Мини-USB / Микрокарта SD, видео (HDMI), аудио, гарнитура/микрофон	
Рабочие условия	-20°C ... 50°C, влажность воздуха макс. 85% гН, без образования конденсата, рабочая высота не более 2000 м над уровнем моря	
Условия хранения	-40°C ... 70°C, влажность воздуха макс. 85% гН	
Электропитание / Время зарядки / Срок службы	Литий-ионный аккумулятор 3.7 В / 2.6 А·ч / ок. 4 час., интегр. Электронный блок зарядки, 5 В пост. тока	
Размеры / Вес	95 x 230 x 80 мм / 0,5 кг (вкл. аккумулятор)	

**!** Повністю прочитайте цю інструкцію з експлуатації та брошуру «Гарантія й додаткові вказівки», що додається. Дотримуйтесь настанов, що в них містяться. Цей документ зберігати та докладати до лазерного пристрою, віддаючи в інші руки.

## Функція/застосування

Термографічна камера використовується для безконтактного вимірювання температури поверхонь за рахунок аналізу інтенсивності випромінювання інфрачервоного (ІЧ) спектру за допомогою вбудованого неохолоджуваного мікроболометра. Проекція випромінювання об'єкта на матрицю датчиків дозволяє отримати оптичне відображення розподілу температурного поля об'єкта, що досліджується. Різні температурні показники досліджуваного об'єкта відображаються на термограмі умовними кольорами, що дозволяє отримати оптимальне зображення зміни температурного поля. Можливими областями застосування приладу є виявлення теплових містків та дефектів ізоляції, локалізація перегріву електричних та механічних вузлів, виявлення систем настінного і підлогового опалення, витоків тепла, локалізація пошкоджених сонячних елементів фотоелектричних модулів тощо.

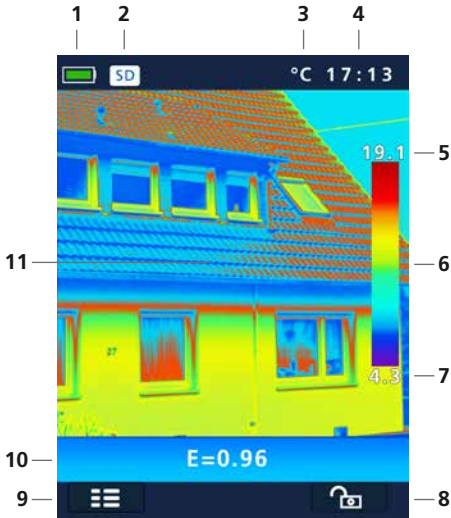


- 1 Інфрачервоний об'єктив / Фокусування
- 2 Роз'єм лівий
- 3 Кольоровий 2,8-дюймовий TFT-дисплей
- 4 Командні кнопки
- 5 LED-підсвічування
- 6 Роз'єм правий

- 7 Захисна кришка об'єктива
- 8 Камера
- 9 Вихід лазерного променя
- 10 Приєднання штатива: різьба 1/4 дюйма
- 11 Trigger: Зйомка
- 12 Акумуляторний відсік
- a Головне меню / Система меню (Підтвердження)
- b Активувати / деактивувати лазер / Навігаційне меню
- c Зум – / Навігаційне меню
- d Галерея зображень
- e Система меню (Припинення) / Температурний діапазон ручний / автоматичний режими

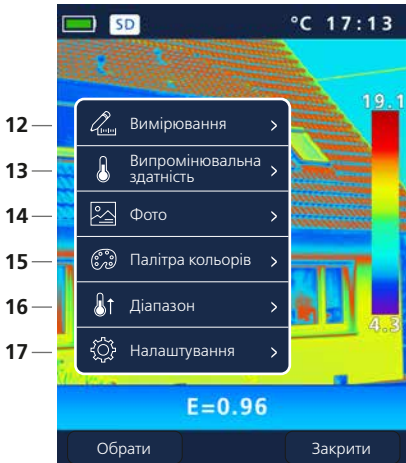
- f Зум + / Навігаційне меню
- g LED-підсвічування увімкнуті / вимкнуті / Навігаційне меню
- h УВІМ/ВИМК
- i Відеовихід
- j Слот для карти Micro-SD
- k Роз'єм для мікрофона / навушників
- l Mini-USB-порт / Роз'єм для мережевого адаптера / зарядного пристрою
- m LED-індикація рівня заряду батареї

# ThermoCamera Compact Plus / Pro



## Стандартний режим вимірювання

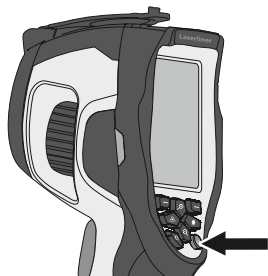
- 1 Індикація рівня заряду батареї
- 2 Карту Micro-SD встановлено
- 3 Одиниця вимірювання температури
- 4 Час
- 5 Максимальна температура
- 6 Таблиця кольорів із температурним діапазоном
- 7 Мінімальна температура
- 8 Температурний діапазон ручний / автоматичний режими
- 9 Головне меню
- 10 Встановлений коефіцієнт теплового випромінювання
- 11 Термографія зображення



## Головне меню

- 12 Додати точки вимірювання
- 13 Задання коефіцієнту теплового випромінювання
- 14 Налаштувати відображення
- 15 Зміна кольорової палітри
- 16 Налаштувати діапазон вимірювання
- 17 Налаштування загальних та специфічних вимірювань

## 1 УВИМ / ВИМК



УВИМ



ВИМК

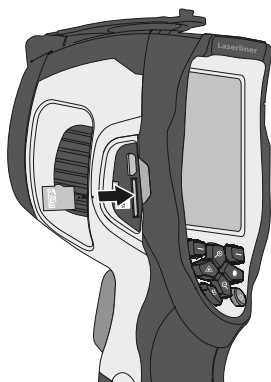
## 2 Зарядити літій-іонну акумуляторну батарею

Для зарядження акумулятора штекер адаптера / зарядного пристрою, що постачається разом з камерою, вставити в роз'єм «I» і підключити до відповідного джерела живлення. Під час зарядження камера може працювати в робочому режимі.



## 3 Встановлення карти Micro-SD

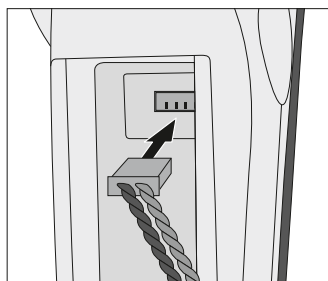
Для встановлення карти Micro-SD зняти гумову заглишку і вставити карту пам'яті, як зображено на рисунку. За відсутності носія пам'яті запис даних є неможливим.



Допустимий тип SD-карти: microSDHC, class 10, FAT32

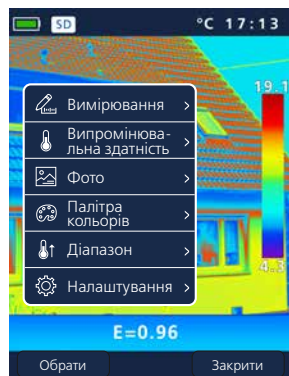
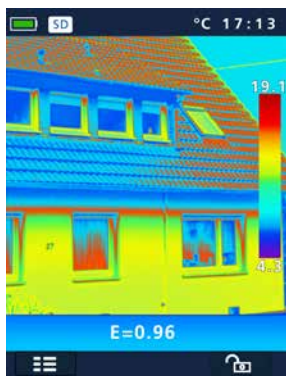
## 4 Видалити / встановити літій-іонну акумуляторну батарею

Відкрити батарейний відсік (12).



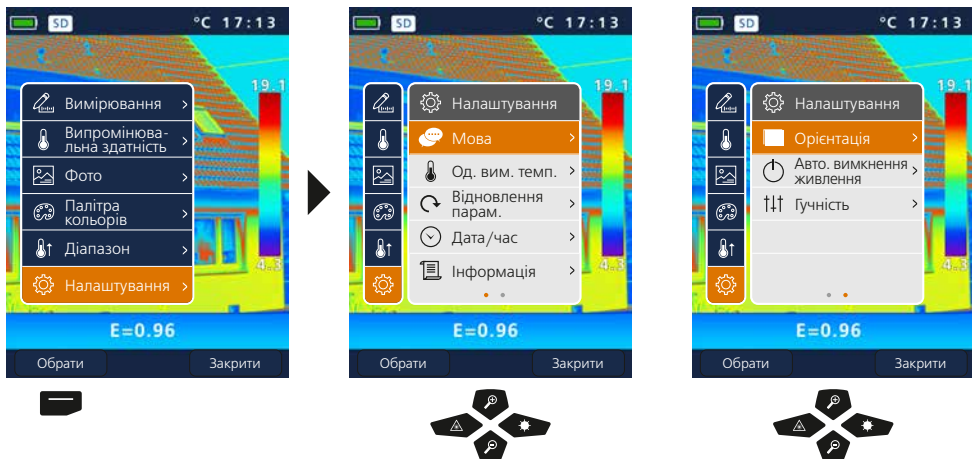
## 5 Головне меню

Через головне меню можна задати налаштування для загальних і специфічних вимірювань. Управління меню здійснюється за допомогою командних кнопок (b, c, f, g).

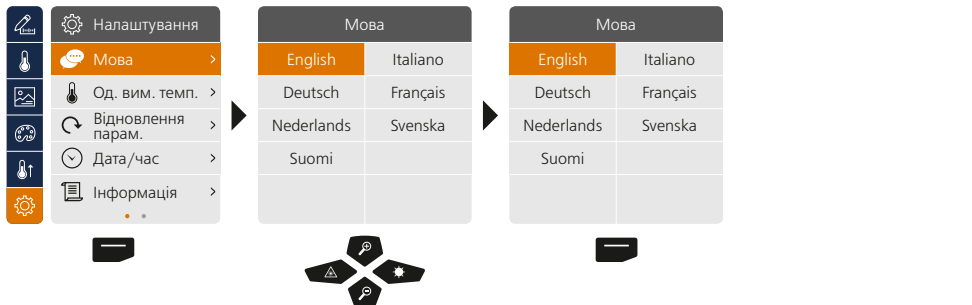


# ThermoCamera Compact Plus / Pro

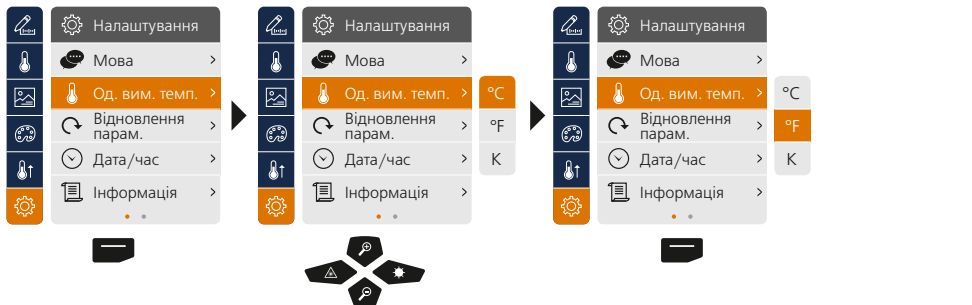
## 6.0 Налаштування



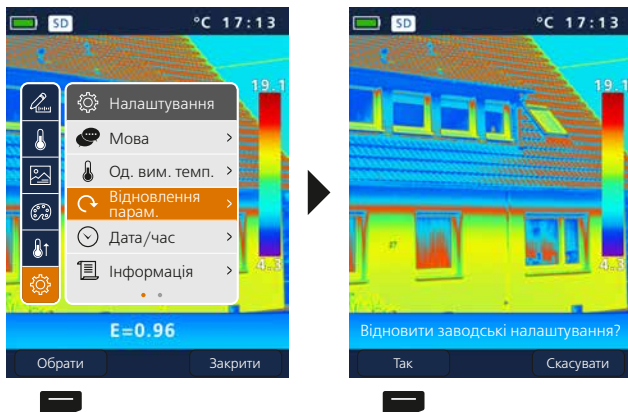
## 6.1 Налаштування: Налаштування мови меню EN / DE / NL / FI / IT / FR / SV



## 6.2 Налаштування: Одиниця вимірювання температури

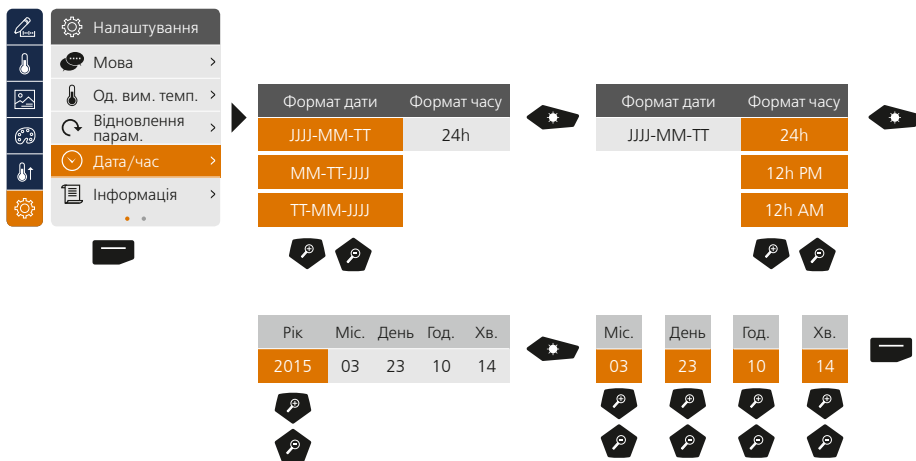


## 6.3 Налаштування: Заводські налаштування

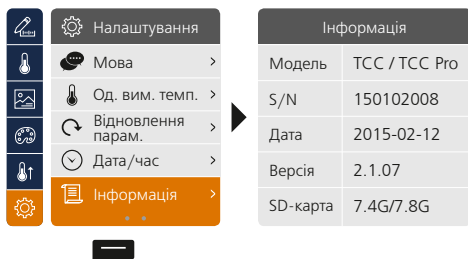


**!** Всі налаштування буде втрачено.

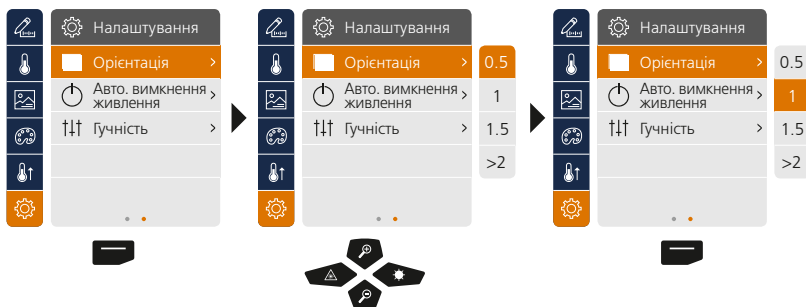
## 6.4 Налаштування: Дата / час



## 6.5 Налаштування: Інформація



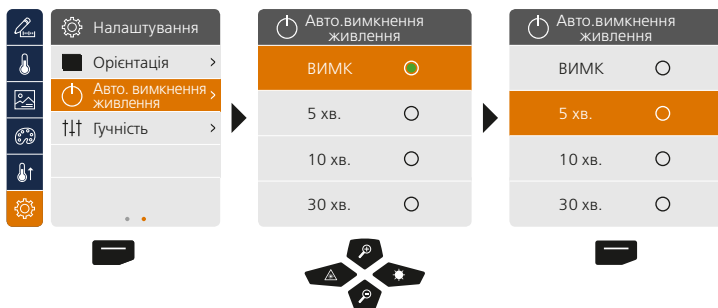
## 6.6 Налаштування: Орієнтація



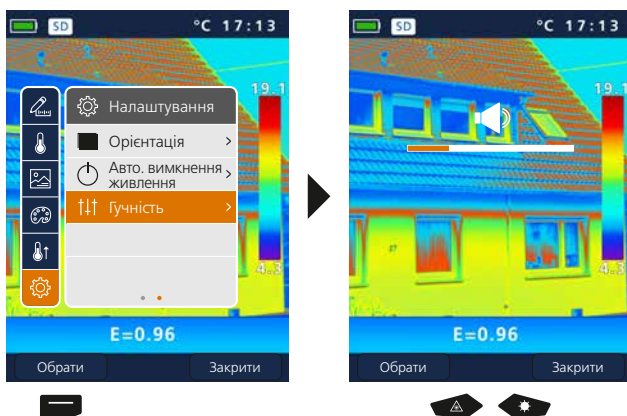
## 6.7 Налаштування: Автоматичне вимкнення



Якщо протягом заданого проміжку часу прилад знаходиться в неактивному стані, відбувається автоматичне вимкнення.



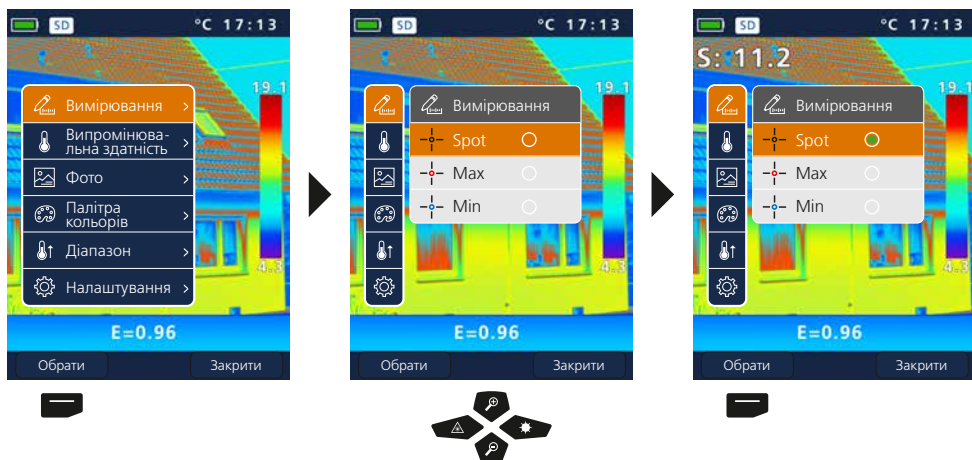
## 6.8 Налаштування: Гучність



## 7 Вимірювання



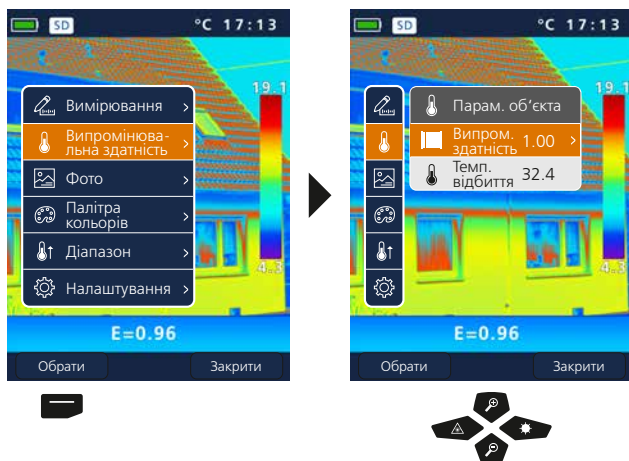
Можна одночасно визначити до трьох пунктів вимірювання (точка (S): температура в центрі зображення, Max (H): найвища температура, Min (C): найнижча температура).



## 8.0 Випромінювальна здатність



З метою отримання коректних даних необхідно перед кожним застосуванням приладу перевірити налаштування вимірювання інфрачервоного випромінювання або змінити налаштування відповідно до поточної ситуації. Особливу увагу слід приділити загальним параметрам, які стосуються коефіцієнта теплового випромінювання та температури відбиття.





# ThermoCamera Compact Plus / Pro

## 8.1 Випромінювальна здатність: Коефіцієнт випромінювання



Рівень інфрачервоного випромінювання будь-якого об'єкта залежить від властивостей матеріалу або поверхні і визначається коефіцієнтом теплового випромінювання. (0,01 ... 1,0). Для отримання коректних даних обов'язково слід налаштувати коефіцієнт теплового випромінювання. Крім заданих коефіцієнтів випромінювання зі списку матеріалів, існує можливість налаштування індивідуального коефіцієнта випромінювання.

Парам. об'єкта

- Випром. здатність 1.00
- Темп. відбиття 32.4

Випромінювальна здатність

персоналізовані	1.00
Вода	0.96
Нержавіюча сталь	0.14
Алюмінієва пластина	0.09
Асфальт	0.96
Бетон	0.97

Випромінювальна здатність

персоналізовані	1.00
Вода	0.96
Нержавіюча сталь	0.14
Алюмінієва пластина	0.09
Асфальт	0.96
Бетон	0.97

! При тривалому натисненні відбувається збільшення або зменшення значення з кроком у 10 одиниць.

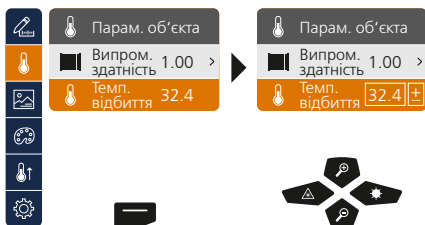
### Таблиця коефіцієнтів випромінювання (Стандартні значення з допущеннями)

Метали					
<b>Інконель</b> оксидований електрополірування	0,83	<b>Мідь</b> оксидована Оксид міді	0,72	<b>Сталь</b> гальванізована оксидована сильно оксидована свіжовальцьована шаршава, рівна поверхня іржава, червона мет. лист, нікелевий покриття мет. лист, вальцьований Нержавіюча сталь	0,28
	0,15		0,78		0,80
<b>Алюміній</b> оксидований полірований	0,30	<b>Оксид хрому</b>	0,81		0,88
	0,05	<b>Платина</b> чорна	0,90		0,24
<b>Залізо</b> оксидоване з іржою	0,75	<b>Свинець</b> шаршавий	0,40		0,96
	0,60		<b>Сплав А3003</b> оксидований шерхкий		0,20 0,20
<b>Залізо коване</b> матове	0,90	<b>Сталь</b> холодновальцьована шліфований лист полірований лист стоп (8% нікель, 18% хром)	0,80 0,50 0,10		0,11
<b>Залізо, литво</b> неоксидоване розтоп	0,20		0,35		0,56
	0,25		<b>Цинк</b> оксидований		0,35
<b>Мосяж</b> полірований оксидований	0,30 0,50				0,10

## Неметали

Азбест	0,93	Деревина необроблена бук, струганий	0,88	Нарінок	0,95
Асфальт	0,95		0,94		
Бавовна	0,77	Дрібний гравій	0,95	Папір всі фарби	0,96
Базальт	0,70	Земля	0,94		
Безшовна підлога	0,93	Кам'яний (цеглиний) мур	0,93	Пластмаса прозора PE, P, PVC	0,95
Бетон, тиньк, будівельний розчин	0,93	Карборунд	0,90		0,94
Бітумний папір	0,92	Кварцеве скло	0,93	Порцеляна біла блискуча з поливою	0,73
Вапно	0,35	Кераміка	0,95		0,92
Вапняк	0,98	Лак матовий чорний жароміцний білий	0,97	Пісок	0,95
Вода	0,93		0,92		
Вугілля неоксидоване	0,85	0,90	Ламінат	Радіатор чорний, елоксований	0,98
Глина	0,95	0,90			
Графіт	0,75	Людська шкіра	0,98	Скло	0,90
Гума тверда м'яка сіра	0,94	Лід Гладкий з сильною памороззю	0,97	Скловолокно	0,95
	0,89		0,98	Смола	0,82
Гіпс	0,88	Мармур чорний матовий сіруватий полірований	0,94	Сніг	0,80
Гіпсокартонні плити	0,95	Матеріал	0,93	Трансформаторний лак	0,94
			0,95	Фаянс матовий	0,93
				Цегла силікатна	0,95
				Цемент	0,95
				Цегла червона	0,93
				Шпалери (папір) світлі	0,89

## 8.2 Випромінювальна здатність: Температура відбиття



### Температура відбиття

Об'єкт вимірювання не може знаходитися в цілковитій ізоляції, тому в процесі вимірювання інтенсивності інфрачервоного випромінювання конкретного об'єкта на результат вимірювання можуть вплинути відбиття випромінювань об'єктів, що знаходяться поблизу, або навколишнє повітря. Випромінювання сторонніх об'єктів враховується під час аналізу введенням налаштувань компенсації відбитої температури. Зазвичай температура інфрачервоного відбитого випромінювання дорівнює температурі навколишнього середовища. Якщо температура більш великих об'єктів, які знаходяться в безпосередній близькості від зони проведення вимірювань, істотно відрізняється (оізниця приблизно  $>20^{\circ}\text{C}$ ), вплив таких об'єктів на результати вимірювання має бути враховано. У таких випадках слід діяти наступним чином:

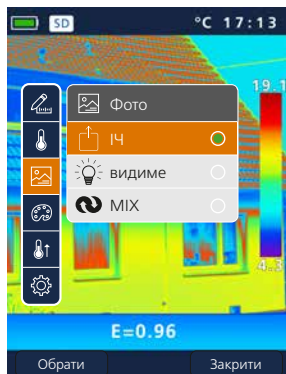
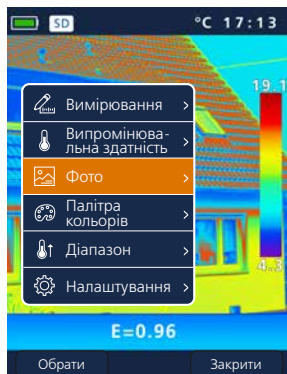
1. Коефіцієнт випромінювання налаштувати на 1.0
2. Фокус налаштувати на дифузне відбиття (див. розділ 14)
3. Навести камеру в напрямку, протилежному напрямку на об'єкт вимірювання.
4. Визначити середню температуру
5. Налаштувати середню температуру як відбиту температуру

# ThermoCamera Compact Plus / Pro

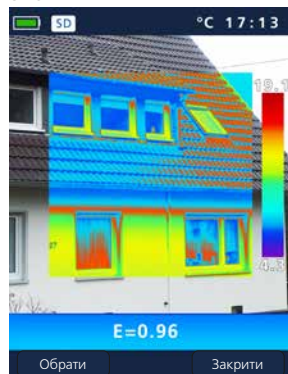
## 9 Режими зйомки



- Пропонуються 3 режими зйомки.
- А. Інфрачервоне зображення (ІЧ)
  - В. Цифрове зображення (видиме)
  - С. Цифрове зображення з ІЧ-зображенням (MIX)



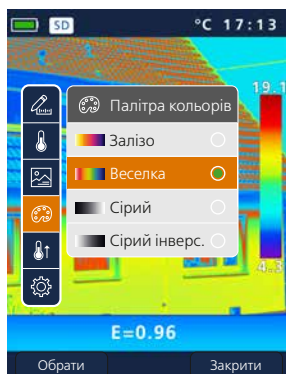
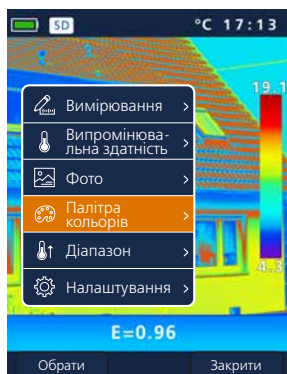
### Приклад режиму зйомки MIX



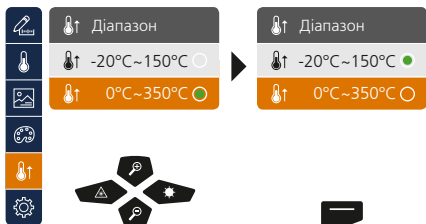
## 10 Палітри кольорів для ІЧ-зображення



Для відображення температурних полів у вигляді інфрачервоного випромінювання можна обрати одну з багатьох стандартних палітр кольорів. Залежно від обраної палітри зафіксовані температурні показники буде відображено відповідними умовними кольорами в межах поточної області зображення. Еталоном відповідності температури і кольору є гістограма загального зображення з певними мінімальними і максимальними температурними показниками.

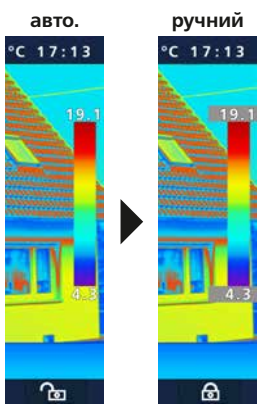


## 11 Діапазон вимірювання



Попереднє налаштування діапазону вимірювання:  
 -20°C ... 150°C  
 (оптимально для внутрішнього і зовнішнього застосування)  
 0°C ... 350°C  
 (оптимально для промислового застосування)

## 12 Температурний діапазон ручний / автоматичний режими



### Температурний діапазон автоматичний режим

За допомогою цього налаштування регулюється температурний діапазон інфрачервоного зображення і, як наслідок, розміщення відповідних умовних кольорів на зображенні теплового поля. Спектр кольору зафіксованого інфрачервоного зображення визначається в залежності від діапазону робочих температур і палітри кольорів.

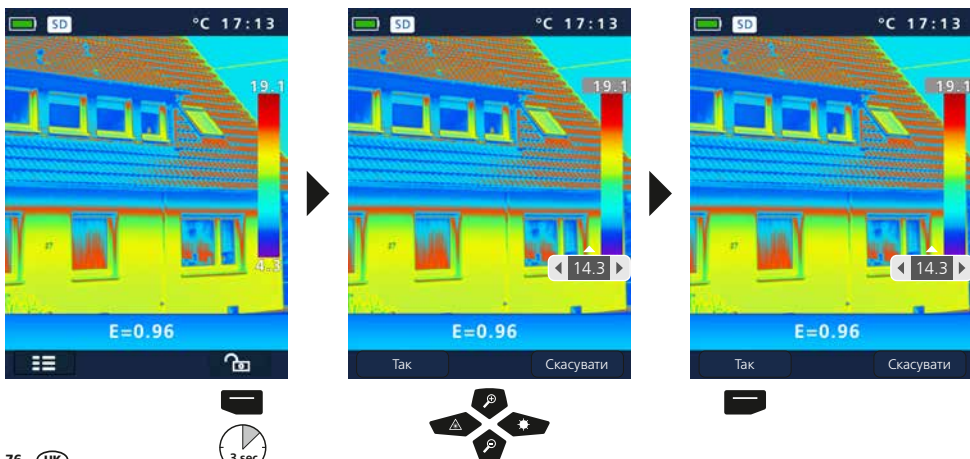
Розподіл умовних кольорів інфрачервоного зображення відбувається автоматично на основі отриманих мінімальних та максимальних значень та динамічно змінюється відповідно до гістограми.

### Температурний діапазон ручний режим

Під час ручного налаштування температурний діапазон задається не автоматично виходячи з отриманих мінімальних та максимальних значень, а встановлюється за рахунок введення відповідних показників вручну. Більш детально див. розділ 13

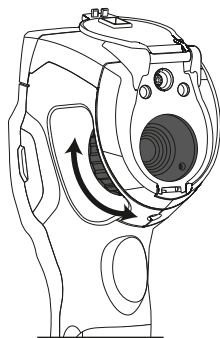
**!** При кожній зміні режиму налаштування температурного діапазону з автоматичного на ручний в подальшому автоматично буде використано максимальні і мінімальні значення, які були зафіксовані останіми.

## 13 Температурний діапазон ручний режим



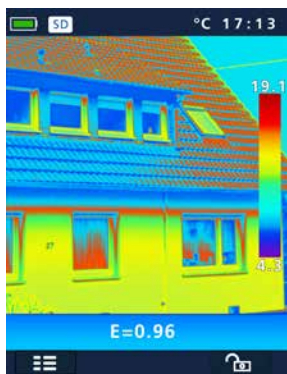
## 14. Фокус камери / функція затвора об'єктива

Для отримання коректного результату на додаток до основних налаштувань слід правильно налаштувати фокус камери і функцію затвора (калібрування зображення). Камеру слід з максимальною точністю сфокусувати на вимірюваному об'єкті, щоб його контури та обриси було чітко видно на дисплеї. Калібрування зображення відбувається автоматично та запускається вручну коротким натисканням на кнопку ВМИК/ВИМИК.



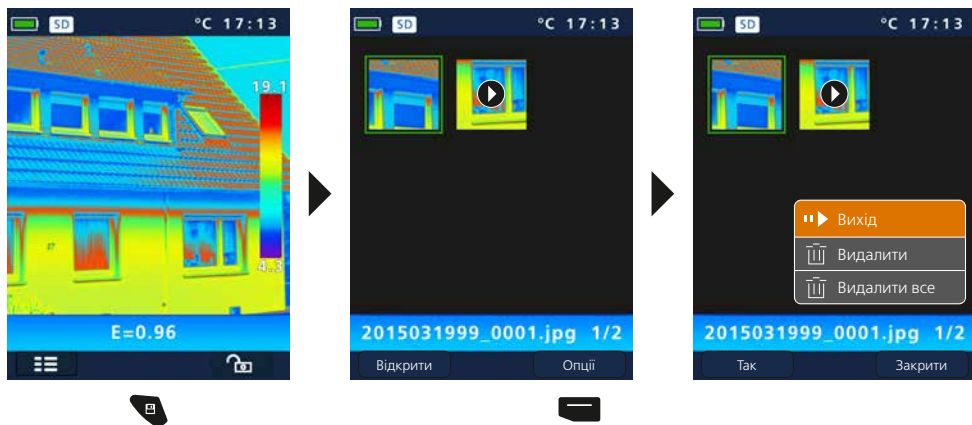
## 15. Зум

Масштаб зображення може бути збільшений (32x). Довгим натисканням прискорюється регулювання рівня масштабування.



## 16 Галерея зображень / Режим відтворення / Видалення записів

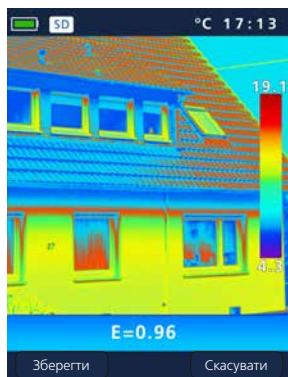
В галерею зображень можна завантажити та відтворити всі файли зображень та відео, записані за допомогою ThermoCamera Compact.



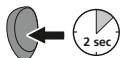
## 17 Запис зображення / запис відео

При натисканні на тригерну кнопку (11) можна зробити запис зображень та відео у відповідності з поточною ситуацією для систематизації документів з метою подальшого використання. За допомогою вбудованого в навушниках мікрофона під час відеозйомки також здійснюється запис звукових сигналів.

### Запис зображення



### Запис відео



За відсутності носія пам'яті запис даних є неможливим.

# ThermoCamera Compact Plus / Pro

## 18 Лазерна мішень



Процес вимірювання в специфічних зонах полегшується за рахунок утримання об'єкта на лінії візування через лазерну мішень. Для увімкнення і вимкнення натиснути й утримувати кнопку „b”.

## 19 LED-підсвічування

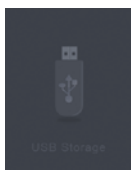
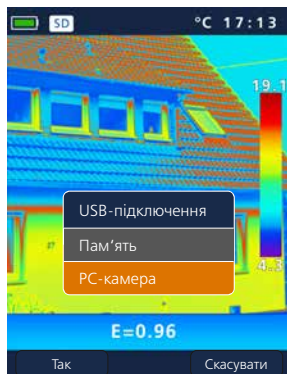


Довгим натисканням кнопки „g” вмикається і вимикається LED-підсвічування.

## 20 Передача даних через USB

Збережені на SD-карті дані можуть зчитуватися зв допомогою відповідного карт-рідера чи передаватися на комп'ютер безпосередньо через USB-інтерфейс. Інформацію про з'єднання комп'ютера і адаптера для карти чи карт-рідера див. в інструкції до карт-рідера.

### Передача даних через USB-порт



#### Пам'ять

SD-карта відображається на комп'ютері як зовнішній носій даних.



#### PC-камера

ThermoCamera Compact відображається як USB-камера.



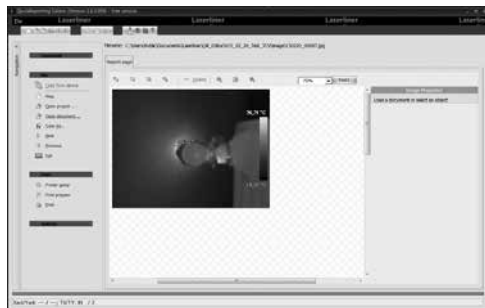
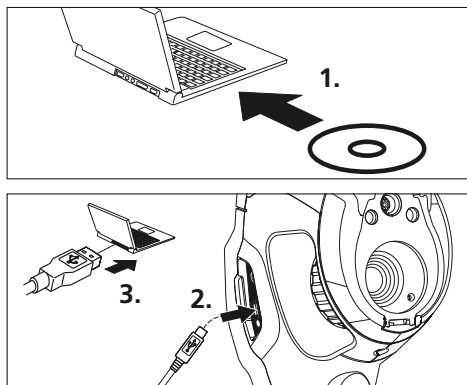
Функція „PC-камера” доступна тільки для комп'ютерів і з операційною системою Windows і може відобразитися за допомогою відеоплеєра сумісним із DirectShow.

## 21 Програмне забезпечення (опціонально)

Програмне забезпечення на докладеному компакт-диску дозволяє переносити записані дані на ПК і використовувати їх для подальшої обробки та документування. Вставте компакт-диск у дисковод і виконайте процедуру інсталяції. Після успішної інсталяції запустити застосунок. Вставити один кінець USB-кабелю, що додається у комплекті, в порт Mini-USB приладу, а інший кінець – у вільний USB-порт свого комп'ютера. Як далі користуватися програмним забезпеченням, дізнайтеся за допомогою функції довідки, що містить детальний опис функцій.



Встановлювати драйвер не потрібно. Програмне забезпечення сумісне з Windows XP / 7 / 8 та 10.



## 22 Інструкції з технічного обслуговування

- Роботи слід проводити в чистому місці, захищеному від пилу і вологи.
- Вимкнути камеру, видалити батарею
- Використовувати заземлення для зняття електростатичного заряду
- Не торкатися до лінз об'єктива
- Не торкатися до внутрішніх деталей термокамери (датчики)
- Захищати внутрішні деталі й об'єктив від пилу і забруднень
- Нецільове використання скасовує дію гарантії

### Нормативні вимоги ЄС й утилізація

Цей пристрій задовольняє всім необхідним нормам щодо вільного обігу товарів в межах ЄС.

Згідно з європейською директивою щодо електричних і електронних приладів, що відслужили свій термін, цей виріб як електроприлад підлягає збору й утилізації окремо від інших відходів.

Детальні вказівки щодо безпеки й додаткова інформація на сайті:

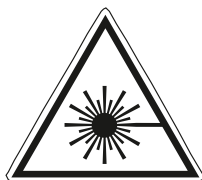
[www.laserliner.com/info](http://www.laserliner.com/info)





# ThermoCamera Compact Plus / Pro

## Загальні вказівки по безпеці



Лазерне випромінювання!  
Не спрямовувати погляд  
на промінь!  
Лазер класу 2  
< 1 мВт · 635 нм  
EN 60825-1:2014/AC:2017

- Увага: Не дивитися на прямий чи відбитий промінь.
- Лазер не повинен потрапляти в руки дітей!
- Не наводите лазерний промінь на людей.
- Якщо лазерне випромінювання класу 2 потрапить в око, щільно закрити очі та негайно відвести голову від променя.
- Не наражайте прилад на механічне навантаження, екстремальну температуру, вологість або сильні вібрації.
- Використовуйте прилад виключно за призначеннями в межах заявлених технічних характеристик. Переробки та зміни конструкції приладу не дозволяються.

Технічні дані		Право на технічні зміни збережене. 21W18	
	ThermoCamera Compact Plus	ThermoCamera Compact Pro	
Тип датчика	неохолоджуваний мікроболометр, 25 Гц, 8-14 мкм		
Роздільна здатність інфрачервоного датчика	80 x 80 пікселів	120 x 160 пікселів	
Інфрачервона оптика	Інфрачервоний об'єктив з германієвими лінзами		
Поле зору	17° x 17° (FOV)	19° x 25° (FOV)	
Просторова роздільна здатність	3,78 мрад (IFOV)	2,78 мрад (IFOV)	
Фокус	Регульований 0,5 м - 10 м	Регульований 0,5 м - 30 м	
Теплова чутливість	Найвища температурна чутливість (NETD), 0,1 °C @ +30°C		
Діапазон вимірювання / Точність	-20°C ... 150°C, 0°C ... 350°C / ± 2°C або ± 2% від показника вимірювання		
Тип екрану	Кольоровий 2,8-дюймовий TFT-дисплей		
Режими	Інфрачервоне зображення, цифрове зображення, MIX-зображення		
Функція відображення	1-32x цифровий зум		
Формат	JPEG-формат, MPEG-4 стандарт (30 Hz), max. 1.280 x 960 пікселів		
Функція запам'ятовування	Слот для Micro-SD-карт ємністю до 16 Гб		
Світлодіод	Світлодіод, білий, підсвічування об'єктива		
Лазерна мішень	Клас лазера 2 < 1 мВт, 635 нм, EN 60825-1:2014/AC:2017		
Інтерфейс / роз'єми	Mini-USB / Micro-SD, відео (HDMI), аудіо, навушники/мікрофон		
Режим роботи	-20°C ... 50°C, вологість повітря max. 85% rH, без конденсації, робоча висота макс. 2000 м над рівнем моря (нормальний нуль)		
Умови зберігання	-40°C ... 70°C, вологість повітря max. 85% rH		
Електроживлення / Час заряджання / Тривалість експлуатації	Літій-іонна акумуляторна батарея 3.7V/2.6Ah / близько 4 год., вбудов. контролер заряду, DC 5V		
Габаритні розміри / Вага	95 x 230 x 80 мм / 0,5 кг (включно з батареями)		





**SERVICE****Umarex GmbH & Co. KG**

– Laserliner –

Möhnstraße 149, 59755 Arnsberg, Germany

Tel.: +49 2932 638-300, Fax: +49 2932 638-333

info@laserliner.com

Umarex GmbH &amp; Co. KG

Donnerfeld 2

59757 Arnsberg, Germany

Tel.: +49 2932 638-300, Fax: -333

www.laserliner.com

**Laserliner**