



# BOSCH

## ТЕРМОГРАФИЯ ВЪВЕДЕНИЕ

Като професионалист ти имаш всеобхватни познания. За да можеш и в областта на термографията да си оборудван с най-доброто, ние обобщихме основите на темата.

[www.bosch-professional.com/thermal](http://www.bosch-professional.com/thermal)

It's in your hands. Bosch Professional.



# ФОНОВИ ЗНАНИЯ ПО ТЕМАТА ТЕРМОГРАФИЯ

**Всеки ден уредите за измерване на температурата на Bosch правят работата на безрой занаятчийски малко по-добра и по-лека. Като професионалист ти имаш всеобхватни познания. За да можеш и в областта на термографията да си оборудван с най-доброто, ние обобщихме основите на темата.**

## Общи принципи на инфрачервеното излъчване

Дължината на вълната на инфрачервеното излъчване (IR излъчване) е в нарастващия диапазон на вълните между 780 нанометра до 1 милиметър и директно е свързана с видимия за човека спектър. Инфрачервеното излъчване се описва паралелно и като топлинно излъчване. Причината за това е в зависимостта между излъчването и топлината: Всеки предмет, чиято температура е над абсолютната точка на замръзване от  $-273\text{ }^{\circ}\text{C}$  респ. 0 Калвин, има топлинна енергия, която обектът отдава частично под формата на излъчване. По-голямата част от това излъчване е в невидимия инфрачервен диапазон и поради това се описва като инфрачервено излъчване. Важи следното: колкото по-топло е тялото, толкова повече IR излъчване то излъчва.

## Инфрачервено излъчване и температурни измервателни уреди на Bosch

Температурните измервателни уреди на Bosch визуализират излъчването под формата на температури и техните разпределения. G1S 1000 C измерва топлинното излъчване в специфична точка, термокамери предават чрез цветовото изображение температурното изображение на целия измерен диапазон. Това е възможно, тъй като атмосферата в прозрачето от 8 до 14 нанометра е до голяма степен пропусклива за инфрачервеното излъчване. Температурните измервателни уреди на Bosch измерват в този диапазон и регистрират излъчването като електрическо напрежение, което на свой ред е база за по-късно показването на дисплея обектови температури. Най-важният естествен източник на инфрачервена светлина е слънцето: 50 % от цялото излъчване, което се отдава от него, е в инфрачервения спектър. Неговото максимално излъчване се предава във видимия спектър, поради което слънцето може да е толкова опасно за нашите очи. Ето защо и инфрачервените термометри не бива никога да се насочват директно към слънцето. Температурата му от над  $5500\text{ }^{\circ}\text{C}$  ще повреди чувствителния инфрачервен сензор на измервателните уреди.

## Фактори, влияещи върху топлинното излъчване

Както вече е установено: Дадено тяло отдава винаги само определена част от съдържащата се в него топлинна енергия, поради което неговата температура не може да се измерва 1:1. Но има и други влияния, които са определящи, като например отразената температура. Измерената температура се получава и от комбинацията от коефициента на излъчване на тялото и отразената температура. И влажността на въздуха в околната среда има въздействие върху стойностите, но то е толкова малко, че при измервания с термокамера е достатъчно да се вземат под внимание отразената температура и коефициента на излъчване. Точните температурни данни се получават само когато в измервателния уред са настроени тези параметри на външни влияния.

## Коефициент на излъчване и отразена температура

Важен термин при измерването на температурата следователно е коефициентът на излъчване. Той дава информация за това, колко топлинно излъчване отдава обекта. Колкото по-висок е коефициентът на излъчване, толкова повече топлинна енергия отдават обектите и съответно е толкова по-добре измерването на температурата им. Обектите с по-малък коефициент на излъчване излъчват по-слабо интензивно, поради което инфрачервеният сензор и тук измерва отразената температура върху обектовата повърхност. Повърхностното свойство на материала често пъти е директен индикатор за неговия коефициент на излъчване: Блестящите материали отразяват по-силно и следователно имат по-нисък коефициент на излъчване, докато тези на матовите повърхности е по-висок. От това следва: колкото повече отражение, толкова по-неточен е резултатът от измерването. Този ефект може обаче да се коригира, като се настрои коефициентът на излъчване на измерения материал и съответно отразената температура в измервателния уред. Т.нар. температура на околната среда е особено значим термин при измерването на много силно отразяващи повърхности. Температурата на околната среда не бива да се бърка с температурата на въздуха. Защото терминът означава температурата на обектите от околната среда, които предават топлинно излъчване върху измервания обект, а следователно и която би била регистрирана от инфрачервения измервателен уред.

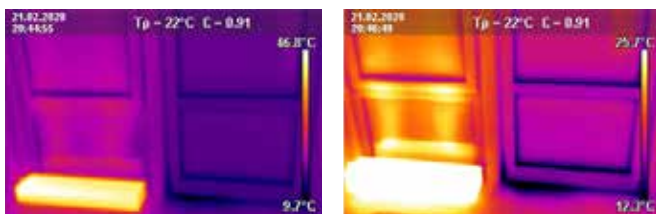
# 6 СЪВЕТА ЗА ИЗВЪРШВАНЕ НА ИНСПЕКЦИЯ

## Съвет 1: Оптимизиране на изображението чрез цветови палитри

Преди да започнеш с измерването, трябва да се спазят няколко неща. GTC моделите предлагат например различни опции за цветовата скала според вкуса. Предпочитай интуитивните топли цветове, скалата на дъгата, психологическото оцветяване или простите сиви цветове? При ниски температурни разлики е препоръчителна силно контрастна цветова палитра (напр. скала на дъгата), докато при по-големи разлики е по-интуитивна по-бедна на контраст такава (напр. топли цветове).

## Съвет 2: Оптимизиране на показването на изображения чрез температурната скала

За да може да се оформи термограмата контрастно и убедително, при определени обстоятелства мащабирането трябва да се адаптира. Нашите термокамери предлагат за целта практична функция за заключване, с която можеш лесно и бързо да оптимизираш това мащабиране. Ако например искаш да анализираш термографски прозорец, под който има нагревателно тяло, това променя цялата ти термограма, чрез което температурите при прозореца са по-слабо диференцирани. За да се избегне това, можеш с термокамера да се приближиш толкова близо до прозореца, че отоплението в термограмата вече да не се вижда. След това чрез дясното горно копче фиксирай цветовата скала – и вече можеш да генерираш от по-голямо разстояние детайлна картина. Алтернативно това е възможно и в ръчен режим.



## Съвет 3: Съблюдаване на времеви момент и условията на измерването

Ако е възможно, трябва да измерваш обектите само в сухо състояние, тъй като дъждът и другите валежи оказват влияние върху повърхностната температура. Съответно трябва да се избява и нагриващо слънчево лъчение.

Ние освен това препоръчваме да се използват ранните часове на утрото за термография на открито. Високата влажност на въздуха и вятърът също се отразяват негативно на точността на стойностите на измерване и трябва да се избягват. Освен това трябва да се избягват измервания в директна близост до топли източници (напр. печки). Еventуално те могат да се преградят и така да се намали тяхното влияние. В много случаи в строителната термография оптимални сезони за измерването се оказват есента и зимата. Температурната разлика между вътрешната и външна зона тогава е достатъчно голяма за ефективно локализиране на проблемните места (препоръчителна минимална разлика: 10 °C).

## Съвет 4: Спазване на коефициент на излъчване и отразена температура

Ако искаш да установиш точна стойност в градуси по Целзий, трябва при всички положения да настроиш коефициента на излъчване и отразената температура. Така предотвратяваш грешни измервателни стойности поради силно отражение. Коефициентът на излъчване можеш да вземеш от предварително настроените материали в уреда или да го прецениш на база свойството на повърхността. За да определиш отразената температура, трябва първо да докажеш, че става дума за директно или индиректно отразяване. Директните отразявания често пъти възникват при гладки повърхности и ти можеш да разпознаеш отразяването в термограмата (напр. при стъклен прозорец). В такъв случай температурната стойност на отразяващия обект се използва като отразена температура. Индиректно отразяване обаче настъпва най-често при груби повърхности (напр. мазилка). Тук установи средната температура преди обекта на измерване и я настрой като отразена температура.

# 6 СЪВЕТА ЗА ИЗВЪРШВАНЕ НА ИНСПЕКЦИЯ

## **Съвет 5: Помощ при силно рефлектиращи повърхности**

При твърде силно рефлектиращи повърхности като гол метал ние препоръчваме използване на черно-матови лепенки или специален спрей. Ако ги поставиш върху отразяващия обект, след кратко време на изчакване те поемат неговата температура и ти можеш поради високия коефициент на излъчване да я определиш надеждно. Влиянието на отражението на собствената телесна топлина може да се намали чрез измерване под леко скосен ъгъл.

## **Съвет 6: Правилното разстояние до обекта на измерване**

За да се гарантира високо качество на термограмите, трябва при измерване да спазваш минимално разстояние (30 см). Процес от две стъпки се е доказал като ефективен. Ако се преглежда напр. стена за проблеми с изолацията, първата проверка от голямо разстояние дава добър пръв общ поглед. Втори запис, този път отблизо, дава след това детайлна представа и е значително по-надежден, защото тук се изключват грешките от дистанция. Тъй като разстоянието има голямо влияние върху качеството на измерването, то измерването като цяло трябва да се извършва от колкото се може по-късо разстояние.