

# ТЕРМОГРАФИЯ С ИНФРАЧЕРВЕНА КАМЕРА FLIR P640

Николай Стоименов, Станислав Гъшев,

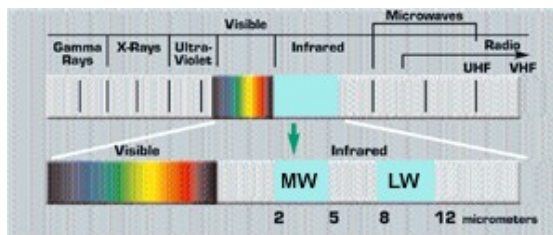
Институт по информационни и комуникационни технологии, Българска Академия на Науките, ул. Академик Георги Бончев, блок 2, 1113 София, България

**Резюме:** В настоящата статия е представена инфрачервена камера FLIR P640. Разгледана е термографията и инфрачервената светлина. Представен е принципа на действие на инфрачервената камера FLIR P640 и нейните технически характеристики. Също така са дадени примери защо да се измерва температурата в дадени области като електроника, индустрия, строителство и други.

Ключови думи: термография, инфрачервена камера, светлинен спектър, инфрачервени лъчи, температура,

## 1. Термография

Инфрачервената светлина от инфрачервените измервателни камери се използва за да „видят“ и „измерят“ термичната енергия излъчвана, от обект. Термичната или инфрачервена енергия е светлина която не се вижда с човешкото око, защото дължината на вълната ѝ е много дълга. Тази светлина е част от електромагнитния спектър показан на фиг.1, която ние усещаме като топлина. Противно на видимата светлина, в инфрачервения свят всичко с температура над абсолютната нула излъчва топлина. Дори много студените обекти, като ледените кубчета излъчват инфрачервена светлина.



Фиг.1. Светлинен спектър.

По-високата температура на обекта, означава излъчена по-висока инфрачервена радиация. Термографията ни позволява да видим това което очите ни не могат. Инфрачервените камери предоставят изображения от невидима инфрачервена или „топлинна“ радиация предлагайки прецизни безконтактни възможности за измерване на температура. Повечето обекти се загреват преди да откажат, което прави инфрачервените камери изключително рентабилни и ценни диагностични инструменти в много разнообразни сфери. И тъй като индустрията се стреми да подобри производствената ефективност, управлението на енергията, подобряване на качеството на продуктите и повишаване на безопасността на работниците, непрекъснато се появяват нови сфери за използване на инфрачервените камери. [1],

Целта на настоящата статия е представянето на камерата, нейните технически характеристики и възможности.

## 2. Принцип на действие на инфрачервената камера.

Инфрачервената камера е безконтактно устройство, което открива инфрачервена енергия (топлина) и я преобразува в електронен сигнал, който след това се използва за да се създаде термално изображение на екрана и да се направят температурни изчисления. „Усетената“ топлина може да бъде много прецизно определена или измерена, което позволява не само да се наблюдава, но също

така и да се определи и оцени сериозността на проблема свързан с топлината. [2]

## 3. Технически характеристики на FLIR P640



термочувствителност	<30 mK
цифрово увеличение	точност +/- 2% 8x широк набор от леци разширени измервателни функции панорама лазерна показалка настройка на термоаларми USB и Firewire връзка сериен записи в камерата

## 3. Защо измерваме температура

Намирането на проблема чрез инфрачервена камера понякога не е достатъчна. На практика, инфрачервена снимка без калибрирана температурна скала, показва много малко. Много електрически обекти работят правилно при температура значително по-висока от околната. Един инфрачервен образ без

измервателна скала, може да бъде много подвеждащ, може визуално да покаже проблем, който не съществува.

Инфрарчервените камери, които включват измерване позволяват на специалистите да предсказват решения за електрически и механични обекти на база добра информираност. Температурните измервания могат да бъдат сравнени с обичайните температури на подобни обекти, като значителна промяна в температурата би означавала проблем с надеждността на компонента или агрегата.

Инфрарчервените термометри са надеждни и полезни за измерване на температура, но само в определена точка, като така може да се изпусне друг важен проблем, докато инфрарчервените камери измерват по-големи площи, което ги прави по-добри от инфрарчервените термометри. Инфрарчервената камера всъщност представлява хиляди инфрарчервени термометри. Ако погледнем модела FLIR P640 с резолюция 640x480 пиксела, това означава все едно, че ползваме 307 200 инфрарчервени термометъра едновременно.

Инфрарчервените камери са в състояние да предоставят чист образ в най-тъмните нощи. Всичко това ги прави изключително подходящи за голямо разнообразие от приложения. Инфрарчервената камера може да Ви помогне да спестите пари. И още по-важно, може да помогне за спасяването на човешки живот! [1]

На фиг.2 е показана дънната платка на компютър, ясно се виждат много по-топлите части от нея (кондензаторите на дъното), спрямо околните елементи.



Фиг.2. Инфрарчервена снимка на РС.

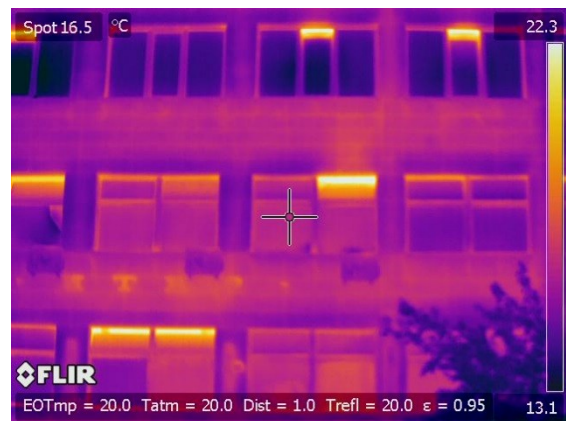
- Индустрия

В промишлената среда камерите се използват за намиране на горещи точки, които могат да доведат до повреда в електрически и механични инсталации. Електрически табла и контролери редовно се сканират с инфрарчервени камери. Откриването на аномалии в ранен етап може да предотврати нежелани последствия, като по този начин могат да бъдат предотвратени инциденти и да бъдат избегнати нежелани разходи.

- Строителство

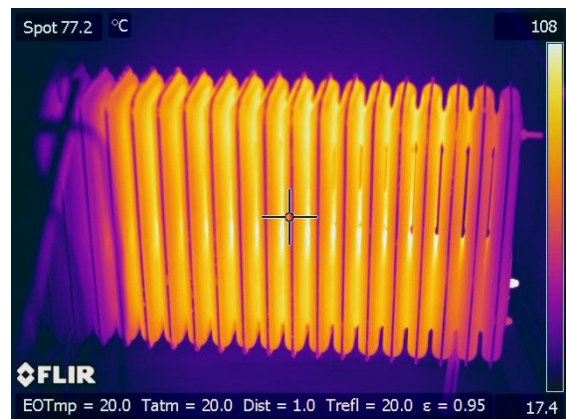
Строителния сектор има най-голям потенциал за повишаване на енергийната ефективност, и поради това дори ЕС е образувала директива за Енергийните Характеристики на Сградите, отнасяща се за всички нови сгради и големи строежи от 2008г. насам. Термографията е най-лесният и бърз метод за откриване на енергийни загуби, влага и електрически проблеми в сградите. Инфрарчервената камера показва точно къде е проблема и фокусирай вниманието на специалистите върху него и помагайки му правилно да диагностицира областта с загуби на енергия.

На фиг.3 е показана разликата при загубата на топлина при старата дървена дограма на долните етажи и по-енергийно ефективната PVC дограма на горния етаж. Както се вижда от изображението има голяма разлика в загубената топлина при обикновени стъкла и стъклопакет.



Фиг.3. Енергийна ефективност при различни типове дограма.

Инфрарчервената камера може да се използва за откриване на течове и запушвания в различни флуидни системи, достатъчно е само да се повиши температурата на флуида над тази на околната среда. За пример на фиг.4 е показан маслен радиатор със запушвания във първите три ребра и в последното. [1]



Фиг.4. Инфрарчервена снимка на маслен радиатор.

Заключение: Можем да кажем че това е една много прецизна камера с много добро качество на картината, която има приложение в много различни

сфери, както при прости измервания на температура така и при важни научни изследвания.

Литература:

1. FLIR Systems, Inc. <http://www.flir.com>