

LED-sirun lämmön hajaantumisen kartoitus

LED-siru on LED-valaistuksen ydinkomponentti. Jos sirun lämpötila on liian suuri, LEDin käyttöikä ja valaisuominaisuudet voivat kärsiä huomattavasti.



Mikä jäähdytyslevy on ja miksi se on tärkeä?

Jäähdytyslevy on yleinen komponentti monessa elektronisessa laitteessa. Se siirtää laitteen luomaa lämpöä ja ehkäisee ylikuumentumista viilentämällä laitteen lämpötila. Jäähdytyslevyt ovat tärkeä osa LED-valaistusta ja etenkin LED-siruja. Jäähdytyslevy auttaa sirun lämmön hajaantumisen varmistamisessa ja varmistaa, että sirujen lämpötila pysyy sopivissa rajoissa. LED-sirujen tuotantoprosessissa käytettyjen jäähdytyslevyjen testaaminen on ehdottoman tärkeä osa laadun varmistamista.

Lämpökameroita voidaan käyttää tutkimus- ja kehitysprosessissa LED-jäähdytyslevyjen tarkistamiseen. Kameran lukemien avulla valmistajat voivat etsiä mahdollisia materiaalien ja rakenteiden ongelmia ja tiedon perusteella pystyä paremmin analysoimaan jäähdytyslevyjen laatua ja parantamaan sitä.

LED-sirujen lämpötilan ja jäähdytyslevyn välinen suhde

Jotta LED-siru toimisi asianmukaisesti, sen lämpötila saisi olla enintään 120 °C, sillä sirun lämpötilan noustessa sen käyttöikä valitettavasti vähenee. eli mikäli sirun lämpötila on hyvin korkea tai vielä pahempaa, yli 120 °C, sirun käyttöikä lyhenee.

Siksi on sirun toimintakyvyn ja kapasiteetin säilyttämisen kannalta on erittäin tärkeää

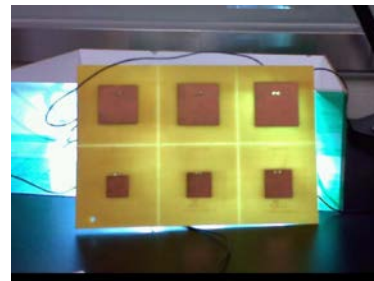
varmistaa alle 120 °C:n lämpötila. Tämä korostaa jäähdytyslevyn merkitystä –juuri jäähdytyslevy pitää LED-sirun viileänä. Jos jäähdytyslevyä ei ole saatavilla, se on huonosti suunniteltu tai valmistettu vääräntyylisestä materiaalista, lämmön hajaantumisteho kärsii huomattavasti. Samalla LEDin käyttöikä heikkenee tai sen väri muuttuu.

TAPAUSESIMERKKI:

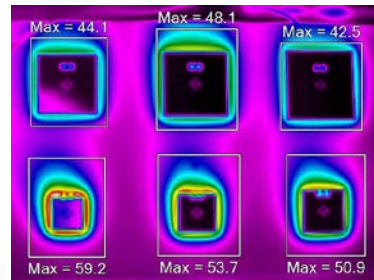
Teimme yhteistyötä suuren LED-valmistajan suunnittelu- ja kehitysosaston kanssa saadaksemme lisätietoa LED-sirujen toiminnan testaamisesta. Valmistaja totesi, miten tärkeää lämmön hajaantumisteho ja jäähdytyslevyn koko ovat sirun lämmön hajaantumissuunnitelman kehittämisessä. Tutkimusta varten suunniteltiin kuusi jäähdytyslevytyyppiä.

Kuten kuvassa 1 näkyy, jäähdytyslevyn alue suurenee siirryttäessä alavasemmalta yläoikealle. Näissä kuvissa on sama siru kytkettynä samaan syöttöjännitteeseen, virtaan ja käytettynä samalla valaisuaajalla.

Kuvassa 2 ylhäällä keskellä lämpötila on 48,1 °C, mikä on epä johdonmukaista jäähdytyslevyn koon lämpötilakäyrään nähden. Tavallisesti arvioitu arvo olisi noin 43–44 °C. Koska kuvan perusteella lämpötila on tämän alueen ulkopuolella, on todennäköistä, että jäähdytyslevyn suunnittelussa tai materiaali-valinnassa on tehty virheitä.



Kuva 1



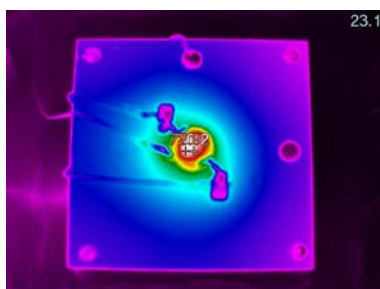
Kuva 2

Kuvasta voidaan myös laskea lämmön hajaantuminen yksikköaluetta kohti keskittymällä alueen kokoon ja lämpötilaan. Tästä esimerkistä käy selkeästi ilmi, että oikean yläkulman mallissa lämmön hajaantuminen on heikointa, kun taas vasemmassa alakulmassa näkyy paras lämmön hajaantumisen teho.

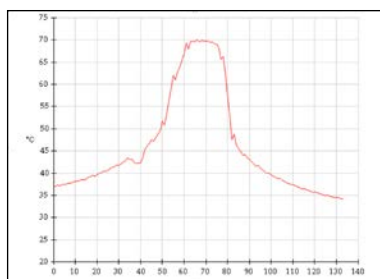
Mitä välineitä tutkimus- ja kehitystyössä käytettiin lämpötilan mittaamiseen LED-sirun lämmön hajaantumisen aikana ennen lämpökameroiden käyttöönottoa?

Ennen lämpökameroiden kehittämistä termoelementti oli yleisin tapa mitata lämpötilaa lämmön hajaantumisen aikana.

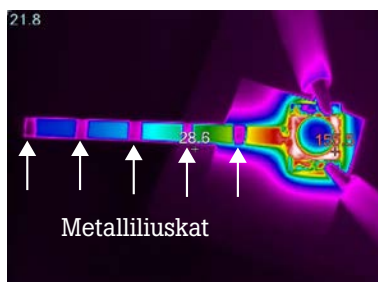
Kuvassa 3A LED-siru (pyöreä osa) käyttää nauhamaista jäähdytyslevyä, ja Fluke SmartView®-raportointi- ja analysointitietokoneohjelmalla suoritetaan lineaarinen analyysi lämpötilan jakautumisesta eri etäisyyksillä kuvassa 3B esitetyllä tavalla.



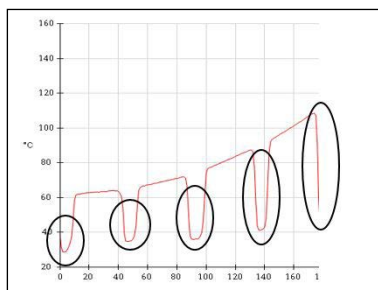
Kuva 3A



Kuva 3B



Kuva 4A



Kuva 4B

Kuvassa 4A metalliliuskoja (violetti väri jäähdytyslevyllä) on segmentoitu nauhamaiseen jäähdytyslevyyn. Se saa näiden segmenttien lämpötilan näyttämään matalalta pienen emissiokertoimen vuoksi. Tämä näkyy kaaviossa (Kuva 4B), jossa lämpötila laskee mustien ympyröiden osoittamalla tavalla.

Mitä haittoja termoelementin käytöstä testauksessa on?

Termoelementillä on joitakin rajoituksia. Ensiksikin termoelementin on oltava kosketuksissa pintaan, jotta mittaus voidaan ottaa. Kosketuksen mahdollistamiseksi anturi on kiinnitettävä jäähdytyslevyn päälle liimalla, mikä voi muuttaa lämpötilalukemaa. Lisäksi termoelementtiä käytettäessä voidaan ottaa vain pistemittaus. Se tarkoittaa, että vain yksittäinen jäähdytyslevyn kohta testataan, eikä näin saada tarkkaa lukemaa koko jäähdytyslevylle.

Mitä ovat lämpökameran edut?

Lämpökamera pystyy testaamaan nopeasti jäähdytysrivän suorituskyvyn. Online-valvonnan ja reaaliaikaisesti kuvaavan lämpökartan avulla rivasta voidaan tehdä tietokoneella tarkka lämpötila-analyysi. Lämpökamera on kosketukseton lämpötilan mittaustapa, jolla havaittu lämpötila saadaan mitattua nopeammin ja tarkemmin. Jäähdytyslevyn lämpötilaprofiili ja muut siihen liittyvät analyysitoiminnot ovat erittäin tärkeitä, jotta jäähdytyslevyn muotoilua voidaan optimoida ja LED-sirun käyttöikä pidentää.

Varmista testejä suorittaessasi, että asetat tarkkuuden etusijalle. Nämä kolme seikkaa kannattaa muistaa, jotta LED-tarkastus onnistuu varmasti.

1. Joidenkin jäähdytyslevyjen metallimateriaalin emissiokerroin aiheuttaa matalan lämpötilalukema. Vältä virheelliset mittaukset levittämällä silikonirasvaa tai maalia säteilyripaan.
2. LED-jäähdytyslevyjen eri kokojen vuoksi lisämakrolinssi voi auttaa saamaan yksityiskohtaisempia ja tarkempia lukemia.
3. Käytettäessä kameraa LED-tarkastuksiin katso alaspäin tarkastettaviin kohteisiin, älä kulmasta.



Katso, mistä jäät paitsi.

Suunnittelipa sitten uutta mobiililaitetta, työskentelit henkilöajoneuvojen parissa tai kehitit uutta, vahvempaa ja kevyempää polymeeriä, varmista, että käytössäsi on parhaat lämpökuvatiedot. Tarkkaan ja tehokkaaseen tutkimus- ja kehitysinfrapunatestaukseen suosittelemme Fluke RSE -sarjaa—RSE300- ja RSE600-lämpökameroita. Jopa 40 mK:n lämpöherkkyydellä ja 640 x 480:n erottelukyvulla nämä kiinteät kamerat suoratoistavat tiedot tietokoneellesi, jotta voit tutkia, kehittää ja analysoida laatua.

Lisätietoja siitä, kuinka nämä monipuoliset, tarkan erottelukyvyn ja huipputerävien kuvien kamerat auttavat kehittämään tuotteita nopeammin, saat Fluke-jälleenmyyjältä tai osoitteesta www.fluke.com/infrared.

Fluke. *Keeping your world up and running.®*

Fluke Finland Oy
Teknobulevardi 3-5
01530 VANTAA
Puh.: 0800 111 862
E-mail: cs.fi@fluke.com
Web: www.fluke.fi

©2018 Fluke Corporation. Kaikki oikeudet pidätetään. Oikeudet muutoksiin ilman ennakkoilmoitusta pidätetään.
4/2018 6010582a-fin

Tätä asiakirjaa ei saa muokata ilman Fluke Corporationin kirjallista lupaa.