

Digitaalisen lämpökameravalvontajärjestelmän kehittäminen primäärikomponenttien lämpöpoikkeamien tunnistamiseen

1 Tausta, motivaatio ja tavoitteet

Lämpöpoikkeamat sähköaseman komponenteissa voivat johtua vauriosta komponentissa, asennusvirheestä tai kytkentätilanteesta. Lämpökameraa on käytetty kantaverkon kunnossapidon työvälineenä lämpöpoikkeamien tunnistamisessa. Lämpökuvauksessa on oleellista tunnistaa syy, joka aiheuttaa poikkeavan lämpötilan.

Lämpökuvauksesta saataviin hyötyihin vaikuttaa oleellisesti ajankohta, milloin kuvausta tehdään. Kuvaus pitäisi tehdä silloin, kun on mahdollisimman vähän ulkoisia häiriöitä esimerkiksi auringon säteilystä johtuvaa lämpenemää.

Lämpökameravalvontajärjestelmän kehitystyön tavoitteena oli kehittää langaton lämpökamera, joka on helposti asennettava, paristokäyttöinen, edullinen ja jolla voidaan ottaa useampia kuvia päivässä. Lisäksi tavoitteena oli, että kuvat siirtyvät automaattisesti pilvipalveluun, josta ne saadaan siirrettyä loppukäyttäjille ja niihin voidaan rakentaa hälytyksiä.

2 Lämpökameravalvonnan toimintaperiaate

Lämpökameravalvonta koostuu paristokäyttöisestä ja langattomasta lämpökamerasta, siihen liitetystä tietoliikennereitittimestä, data-alustasta sekä loppukäyttäjätaloudesta.

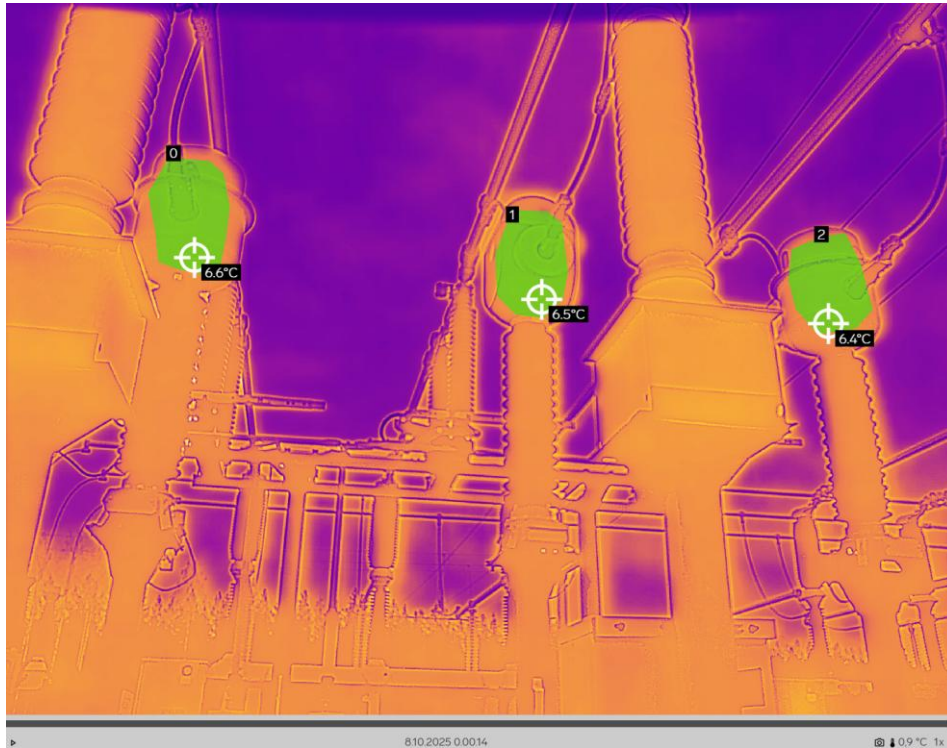
Lämpökamera asennetaan valvottavan kohteen läheisyyteen. Lämpökamera kiinnitetään magneetilla sähköaseman metallirakenteisiin ja suunnataan kohti valvottavaa kohdetta. Käyttäjällä saa yhteyden kameran käyttöliittymään puhelimella, jonka kautta voi asettaa haluamansa parametrit kameraan.

Lämpökamera ottaa käyttäjän asettaman määrän lämpökuvia päivän aikana. Kun kuva on otettu, kamera lähettää sen automaattisesti pilvipalveluun. Tiedonsiirtoyhteytenä kamera käyttää WLAN-teknologiaa. Kuvat tallennetaan data-alustalle. Tallennetut kuvat esitetään loppukäyttäjille digitaalisen kunnonvalvonnan käyttöliittymän kautta.

3 Mittaukset ja tulokset

Aluksi kameralla otetaan käyttöönoton yhteydessä tavallinen valokuva kohteesta. Tämän jälkeen kamera ottaa vain lämpökuvia kohteesta. Lämpökuva ja valokuva yhdistetään data-alustalla, josta muodostuu kuva, joka esitetään loppukäyttäjälle.

Alla olevassa kuvassa (kuva 1) on esitetty yhdistelmäkuva, joka on muodostettu tavallisesta valokuvasta ja lämpökuvasta. Kamera on kohdistettu virtamuuntajiin ja käyttäjä on merkannut kuvasta alueet, joita käyttäjä haluaa valvoa.



Kuva 1. Lämpökameravalvontaa voi hyödyntää mittamuuntajien kunnonseurannassa

Käyttäjä voi seurata merkattujen alueiden lämpötiloja sekä lisätä niihin raja-arvot, joista saa hälytyksen. Hälytys voidaan asettaa, jos lämpötila nousee tietyn rajan yli tai jos lämpötila poikkeaa alueiden välillä riittävästi.

Valvontajärjestelmää käytettäessä tulee huomioida, että osa kameran tuottamista kuvista otetaan sellaiseen aikaan, että lämpökuvauksen laatuun vaikuttaa erityisesti sääolosuhteet. Tämän takia osa kuvista on heikkolaatuisia ja niitä ei voi hyödyntää. Kameran hyödynnettävyydessä tulee huomioida myös etäisyys kuvattavaan kohteeseen. Liian kaukaa kuvattuna kuvien lukeminen hankaloituu ja yksityiskohtien hahmottaminen on vaikeaa. Kamera tulisi asentaa mahdollisimman lähelle kuvattavaa kohdetta. Suurin etäisyys on noin 10 m kohteesta, jolloin kuva on vielä luettavissa.

4 Yhteenveto ja johtopäätökset

Kehitystyön tuloksena kehitettiin paristokäyttöinen ja langaton lämpökamera, jolla voidaan ottaa useita lämpökuvia päivässä automaattisesti. Lisäksi kehitettiin valvontajärjestelmälle pilvipalveluratkaisu, mihin kuvat tallennetaan ja missä niitä käsitellään. Valvontajärjestelmään kehitettiin loppukäyttäjälle työkalu, jonka avulla käyttäjä voi visuaalisesti seurata kohteen lämpötilojen muutoksia sekä asettaa hälytyksiä.

Kehitystyön tuloksena saatiin valmiiksi lämpökameravalvontaratkaisu.

Valvontajärjestelmää voidaan hyödyntää kohteiden valvonnassa, joissa tiedetään, että korkea lämpötila voi aiheuttaa laitevaurion tai noussut lämpötila on merkki laitevauriosta.

Verkon elinkaarenhallinta

8.10.2025

[Kirjoita jakelu]
Julkinen

Valvontajärjestelmää voi kehittää eteenpäin esimerkiksi lisäämällä aurinkokennon ja akun lämpökameran virtalähteeksi. Tämä pidentäisi kamerasen käyttöaikaa asemalla. Toinen kehityskohde voisi olla kamerasen kehittäminen pidemmille etäisyyksille, jotta sitä voisi hyödyntää esimerkiksi koko kytkinlaitekentän kuvaamisessa.

Mika Vartiainen
Asiantuntija
Verkon elinkaarenhallinta

Eero Koivuniemi
Asiantuntija
Omaisuuksien digitalisointi

Tuomas Laitinen
Vanhempi asiantuntija
Verkon elinkaarenhallinta

Juhani Tammi
Erikoisasiantuntija
Verkon elinkaarenhallinta

Mika Vartiainen
Fingrid Oyj
Läkkisepäntie 21
PL 530
00101 HELSINKI
Matkapuh. 040 647 2149
etunimi.sukunimi@fingrid.fi
Turvaposti: <https://seccmail.fingrid.fi>
www.fingrid.fi

FINGRID
Fingrid välittää. Varmasti.