

Achtergrond

Hoe nieuwe LED-systemen luchthavenverlichting nog efficiënter maken

Exclusief voor vliegtuigen + abonnees

Veel vliegvelden zijn al lang omgebouwd naar LED's. De eerste aanbieders van "Airfield Ground Lighting" brengen nu volledig nieuwe systemen op de markt. Omdat de eenvoudige retrofit-oplossingen lang niet alle energiebesparende mogelijkheden uitputten. Een overzicht van inductie tot zonne-oplossingen.

Door Andreas Sebayang & David Haße

LED-technologie in "Airfield Ground Lighting".

15 december 2021, 12:30 uur



TKH Airport Solution

Samenvatting

Het gebruik van LED's op een luchthaven bespaart niet alleen elektriciteit, maar ook onderhoudswerkzaamheden.

Conventionele AGL-systemen werken daarentegen nog steeds met een systeem van 6,6 ampère.

Het volledige energiebesparingspotentieel van LED's kan alleen op andere manieren worden benut.

De luchtvaartindustrie heeft zich tot doel gesteld om in 2050 klimaatneutraal te zijn. Het is waar dat de focus vaak vooral ligt op het ombouwen van vliegoperaties naar nieuwe motoren en brandstoffen. Maar ook op het terrein gaat het om het vermijden van de uitstoot van broeikasgassen. Een nadere blik op het energiebesparingspotentieel dat vaak nog onbenut blijft door het gebruik van

De luchthavens in Europa willen in 2050 klimaatneutraal opereren. Volgens Masterplan 1 klimaatbescherming van de Duitse luchtvaartindustrie staan voor luchthavens besparingsdoelen op het gebied van wagenparken, bouwtechniek en energievoorziening op de agenda. De luchthavenspecifieke systemen zijn daarom een extra essentieel gebied voor de verdere reductie van emissies.

Op een grote luchthaven bestaat het verlichtingssysteem uit duizenden tot tienduizenden lichten. Dit maakt ze tot een niet te onderschatten factor als het gaat om het elektriciteitsverbruik van een luchthaven. De meeste luchthavens zijn al lang begonnen met het ombouwen van baanverlichting, platform- en taxibaanverlichting ("Airfield Ground Lighting", AGL) - net als bij de installatie van nieuwe schijnwerpers, verbeteringen in de bouwtechnologie en de installatie van zonnepanelen.

Deze inspanningen werpen nu al vruchten af. Volgens de Duitse luchthavenvereniging hebben luchthavens hun CO₂-uitstoot tussen 2010 en 2018 al met 24 procent verminderd. De verdere reductie moet in 2030 50 procent zijn. Om klimaatneutraliteit in 2050 te bereiken, zijn echter op alle terreinen verdere inspanningen nodig.

Maar het eenvoudig vervangen van lichtbronnen heeft zijn grenzen bereikt in termen van potentiële besparingen. Want ook al verbruiken achteraf gemonteerde LED's aanzienlijk minder stroom dan klassieke halogeenvlampen, toch zijn er bij de oude systemen

grote efficiëntieverliezen - en dus een aanzienlijk potentieel in de strijd om elke bespaarde kilowattuur.

Daarom vertrouwen de eerste fabrikanten zoals het Nederlandse TKH Airport Solutions nu op volledig nieuwe systemen speciaal ontworpen voor LED-technologie, die bedoeld zijn om de elektriciteitsbehoefte voor verlichtingsystemen op luchthavens nog verder te verminderen. Radiogestuurde zonnelampen, zoals die van het Poolse S4GA, kunnen helpen om een volgende stap te zetten richting klimaatneutraliteit. In ieder geval is het gebruik van LED's alleen niet voldoende.

LED-retrofitting is slechts de eerste stap op weg naar energiebesparing

De voordelen van LED's zijn nu bij iedereen in huis bekend. Ze hebben minder stroom nodig en gaan veel langer mee. Naast het klimaataspect en minder afval spreekt in het voordeel van de omschakeling het besparingspotentieel op het gebied van onderhoud van halogeen naar led op luchthavens.



ASSIC underflight verlichting van de baan met halogeenlampen
Dewitec

LEDs vereisen slechts ongeveer een vijfde evenveel elektriciteit als conventionele gloeilampen. Runway Centreline-lampen van ATG hebben nu bijvoorbeeld nog maar ongeveer 15 watt nodig en gaan meer dan 60.000 uur mee. Voor vergelijkbare halogeenlampen specificeert ATG een levensduur tussen 1500 en 3500 uur - afhankelijk van het vermogen, dat typisch wordt gegeven als 45 tot 105 watt. Het is dus duidelijk dat zowel het stroomverbruik als de gebruiksduur zullen verbeteren.

Het gebruik van halfgeleiders als lichtbronnen op luchthavens heeft nog andere voordelen, waarop de luchthavenverlichtingsspecialist ATG in een uitgebreide Icao-presentatie over het onderwerp LED

hebben ook weinig last van trillingen. Beide zijn belangrijk voor gebruik op het vliegveld.

Daarnaast is er een betere en eenvoudiger kleurweergave. In tegenstelling tot halogeenverlichting is het stroomverbruik van lichte kleuren zoals geel of rood beduidend lager dan dat van wit. Nog een energiebesparingspotentieel dat conventionele halogeen technologie ontbeert.

Net als in de thuisomgeving geldt hetzelfde voor de luchthaven: de eenvoudigste manier om over te schakelen naar led is om de lichtbron relatief snel te vervangen. Zelfs als dit al veel energie bespaart - de potentiële besparingen in het totale systeem zijn nog steeds hoog, zelfs nadat de lampen zijn vervangen.

In plaats van gebruik te maken van voor led-technologie geoptimaliseerde bekabeling en voeding, blijft het oude systeem voor retrofitlampen bestaan. In het geval van AGL is dit vaak een 6,6 ampère

systeem met veel transformatoren en bijbehorende systeemverliezen.

De verliezen worden duidelijk weergegeven door de LED₃

ondervlieg lampen FX850CW. Deze wordt gebruikt aan de rand van de helling en brandt in twee richtingen met elk 40 watt, dus in totaal 80 watt. In het ergste geval is er echter nog 154 watt nodig vanwege rendementsverliezen.

Ter vergelijking: een conventionele halogeenoplossing van dezelfde fabrikant vereist 105 watt in 4

richtingen. De verliezen in de ZA483 op de 115 watt transformator zijn relatief laag (2 x 10 watt). Daarnaast bespaart het systeem geen energie wanneer het op geel/rood wordt geschakeld. De LED-variant daarentegen zakt naar ongeveer 90 watt wanneer de kleur verandert - zelfs met de enorme verliezen op de transformator.

In het ergste geval bespaart de luchthaven in dit scenario nog ruim 70 watt per armatuur. In het beste geval wordt het stroomverbruik bijna gehalveerd en wordt ongeveer 140 watt per baanrandverlichting bespaard.

Het scenario laat echter ook zien dat er doornog potentieel is voor verdere optimalisatie naar een energiebesparende luchthaven

het aanhoudend hoge stroomverbruik. Hier zijn twee oplossingen voor: een volledig nieuw systeem van bekabeling en stroomvoorziening opzetten of

zelfvoorzienende zonne-oplossingen gebruiken, wat in principe mogelijk is dankzij de energiebesparende LED's.

TKH vertrouwt op nieuwe inductiesystemen

Als de Nederlanders bij TKH Airport Solutions hun zin krijgen, dan zijn er in de toekomst alleen nog maar leds als het gaat om de grondverlichting van vliegvelden. Het nieuwe, energiebesparende systeem moet punten scoren met een andere innovatie: noch de aansturing, noch de energievoorziening van de lampen gebeurt via een directe plug-in kabelverbinding.

TKH noemt het systeem "CEDD AGL". Dit staat voor "Contactless Energy & Data Distribution Airport Ground Lighting". De fabrikant vertrouwt daarom op draadloze, inductieve transmissie. Hij is nog steeds aangesloten, maar alleen de lichtbron wordt aangesloten op een overeenkomstig stopcontact in de vloer. Daaronder lopen kabels die niet meer aangesloten hoeven te worden op het armatuur.



de structuur van het CEDD-systeem.

TKH Airport Solutionskabelboom van

Een systeem bestaat uit een dubbele maximaal twee kilometer lang, waarop de luchthavenverlichting in serie is geschakeld. Per basisstation kunnen maximaal 40 lampen worden geleverd - inclusief communicatie, of het nu gaat om kleurwisselingen, het uitlezen van sensorgegevens of het detecteren van storingen.

Dit betekent dat, zeker voor grotere vliegtuigen, meer dan één basisstation per rij lichten per baan nodig is. Voor redundantie zijn er echter altijd minimaal twee strings ingebouwd, zodat bij een storing elk tweede lampje blijft branden.

Een belangrijk punt voor efficiëntiewinst voor de TKH-oplossing is om helemaal geen gebruik te maken van de oude infrastructuur. In tegenstelling tot de constante stroomsterkte van de conventionele 6.6A-CEDD

oplossing, is een spanningsgestuurd systeem. Luchthavens besparen tal van transformatoren die conventionele verlichtingsoplossingen nodig hebben.

Alleen al door deze wijziging belooft TKH 40 procent energiebesparing - of beter gezegd een vermindering van de verliezen die je anders op een 6,6 ampère al is

gemoderniseerd met LED-verlichting zou verwachtingsysteem dat.

Daarnaast is het systeem robuuster tegen weersinvloeden, doordat er dankzij inductie geen directe kabelverbindingen meer naar elke lamp zijn. Ook moeten verstoringsinvloeden lager zijn en moet de communicatie versnellen. In meerdere scenario's spreekt de fabrikant van responstijden tussen 0,5 en 1,0 seconde.

Bij inductie moet ook rekening worden gehouden met een zeker verlies. Hoe hoog dit is, zegt TKH niet. Echter, het systeem niet vergelijkbaar

elektrische tandenborstels of Gameboy, twee bekende voorbeelden inductieve energieoverdracht, die inefficiënt worden beschouwd en de inductie een slechte

mistereputatie. Rendementen van 90 procent zijn nu bijvoorbeeld mogelijk in elektrische voertuigen met inductie (Bombardier Primove, Conductix Wampfler).

Gedeeltelijke conversies zijn ook mogelijk. Natuurlijk

blijft het gewoon ombouwen naar LED's zonder het systeem te wijzigen een interessante optie voor luchthavens om de energiebehoefte van een luchthaven te verminderen, vooral omdat de investeringskosten lager zijn. Voor het CEDD-systeem van TKH moeten daarentegen nieuwe kabels en nieuwe stopcontacten op het platform of op de hellingen worden gelegd. Het is dus een aanzienlijk hogere investering dan alleen het vervangen van de lichtbronnen.

Tot nu toe zijn echter doorgaans niet hele luchthavens met het CEDD-systeem geëxploiteerd. TKH noemde airlines. de enkele voorbeelden van het gebruik ervan op Inter Airport. Sommige producten, zoals de witte Sequential Flash Light of de Papi LED's, die deel uitmaken van de naderingsproducten, zijn niet eens verkrijgbaar als CEDD-versie. Hetzelfde geldt voor obstakelverlichting of de baanbeschermingslichten (runway guards). ook

TKH biedt retrofit-oplossingen voor lichtreclames die ook niet bij het CEDD-systeem worden geleverd.

Demo unit van het CEDD systeem op Inter Airport Europe

© airlines.de / David Haße

TKH heeft tot nu toe zeven luchthavens, voornamelijk in Nederland, kunnen overtuigen van haar technologie. Sommige installaties zijn echter nog in proefbedrijf, zoals in Marseille.

Istanbul Sabiha Gökçen is een van de luchthavens met een voltooide installatie. Daar zijn de taxibanen uitgerust met CEDD. Er werden in totaal 7000 lampen geïnstalleerd. Volgens TKH is de luchthaven ook een voorbeeld van een "Follow the Green" die dient als aanvulling op de Follow-Me-auto, die ook CEDD ondersteunt. Vliegtuigen volgen dan schijnbaar bewegende luchthavenlichten. De helling blijft echter werken met het oude 6,6 ampère systeem.

S4GA vertrouwt op producten op zonne-energie en radiobesturing

Zonnesystemen zijn een andere optie als het gaat om het besparen van energieverbruik op luchthavens, ook op het gebied van vliegveldverlichting. De complexiteit, vooral bij het opzetten van de infrastructuur, kan met een zonnestelsel aanzienlijk worden verminderd. Hier worden geen kabels getrokken. Zeker een voordeel, zeker voor plaatsen in gebieden met veel zonlicht, maar een slecht stabiele stroomvoorziening.

De Poolse provider S4GA vertrouwt al jaren op zonnesystemen en heeft naar eigen zeggen een compleet portfolio voor luchthavenverlichting, inclusief Papi-oplossingen. Over het algemeen hebben de lampen elk hun eigen zonnepanelen en een oplaadbare batterij zodat ze zelfstandig en zonder bedrading kunnen werken. Deze lampen moeten ook de klassieke 6.6A-installaties kunnen vervangen. Zelfs met het voordeel dat er geen bekabeling nodig is omdat de elektriciteit lokaal wordt geproduceerd bij de respectievelijke lampen.

Omdat er geen bekabeling is, is alternatieve communicatie met de systeembesturing vereist, wat de afzonderlijke armaturen complexer maakt. In dit opzicht werkt S4GA op de 868 MHz-frequentieband, een vrije ISM-

band (Industrial, Scientific, Medical) - met andere woorden, het vereist geen licentie in de EU voor gebruik. Aangezien frequenties wereldwijd zelden worden geharmoniseerd, gelden in sommige landen beperkingen. In de VS mag deze band bijvoorbeeld niet zomaar zonder toestemming worden gebruikt.

Het S4GA-radiosysteem is een mesh-netwerk. De apparaten maken eenvoudig verbinding met elkaar, Links over het onderwerp van

ICAO: ATG-presentatie over de voordelen van LED-technologie vanaf 2012 (PDF)²

wat een voordeel is op grotere afstanden. De fabrikant biedt ook de mogelijkheid om 433 MHz of 2,4 GHz te gebruiken. Dit zijn ook typisch ISM-banden, maar met andere kenmerken.

Zonne-energie is niet overal een oplossing

, maar een zonne-oplossing vereist natuurlijk ook een bepaalde hoeveelheid zonnestraling. S4GA verkoopt haar producten dan ook zelden in zeer noordelijke (of zuidelijke) landen. Afhankelijk van de positie op het halfrond ten opzichte van de zon kan het systeem soms helemaal niet gebruikt worden. De lange winters op de respectieve halfronden bieden niet genoeg zonnetijd - ongeacht het weer.

Lukasz Kornacki van S4GA toont het draagbare AGL-systeem op zonne-energie van de fabrikant.

© airliners.de / David Haße

Op Inter Airport heeft S4GA enkele voorbeelden berekend in een presentatie. In Zuid-Europa is er over het algemeen niets tegen het gebruik ervan te zeggen. Hoe verder naar het noorden, hoe eerder grotere batterijen moeten worden geplaatst, zodat de werking 's nachts (astronomisch gezien) en uiterlijk voor en na de nautische schemering gegarandeerd is.

S4GA spreekt van een beoogde autonomie van 15 dagen, die ook bij slecht weer voldoende vermogen levert. Over het algemeen zijn de systemen dan zo ontworpen dat het stroomverbruik onder het vermogen van zonnecellen komt. De grootte van de batterij op een locatie is ook afhankelijk van de typische bedrijfsuren plus reserve. Zo stelt een luchthaven als Leipzig/Halle hogere eisen aan zijn verlichtingssystemen dan Berlijn vanwege de continue nachtvluchtengedragingen

Brandenburg, waarvoornamelijk overdag wordt.

Praktijkvoorbeelden zijn echter nog schaars. Denk aan militaire klanten, vliegvelden in afgelegen gebieden zonder stabiele stroomvoorziening - maar ook tijdelijk gebruik tijdens bouwwerkzaamheden. als voorbeeld 6

Thessaloniki in Griekenland werd genoemd. In 2017 werd een AGL systeem binnen een maand opgeleverd en in enkele dagen opgezet. Op deze manier konden de vliegoperaties tijdens de bouwwerkzaamheden doorgaan.

1. <https://www.bdl.aero/de/themen-positionen/nachhaltigkeit/klimaschutz/>

2. https://www.icao.int/SAM/Documents/2012/VISUALAIDS.11/7_ATG_CP.pdf
3. https://www.atgairports.com/wp-content/uploads/2020/12/FX850CW_inset_runway_edge_60mts.pdf
4. https://www.atgairports.com/wp-content/uploads/2018/03/ZA483_Runway_Edge.pdf
5. <https://www.golem.de/news/e-busse-im-ueberblick-effiziente-induktion-wasserstoff-fuer-akkus-and-flywheels-1507-115074.html>
6. <https://solutions4ga.com/project/thessaloniki-airport-ready-solar-runway-lighting/>