

Baggrund

Hvordan nye LED-systemer gør lufthavnsbelysning endnu mere effektiv

Eksklusivt for passagerfly + abonnenter

Mange flyvepladser er blevet omdannet til LED'er i lang tid. De første "Airfield Ground Lighting"-udbydere bringer nu helt nye systemer på markedet. For de simple eftermonteringsløsninger udtømmer på ingen måde alle energibesparende potentialer. Et overblik fra induktion til solcelleløsninger.

Af Andreas Sebayang & David Haße

15. december 2021 kl. 12.30



TKH Airport Solution

Sammenfatning

Brugen af lysdioder i en lufthavn sparer ikke kun elektricitet, men også vedligeholdelsesarbejde

Konventionelle AGL-systemer fungerer på den anden side stadig med et 6,6 ampere system.

Det fulde energibesparelspotentiale ved lysdioder kan kun udnyttes gennem andre tilgange.

Luftfartsindustrien har sat sig som mål at blive klimaneutral i 2050. Det er rigtigt, at fokus ofte primært er på at omlægge flyveoperationer til nye motorer og brændstoffer. Men også på jorden handler det om at undgå udledning af drivhusgasser. Et nærmere kig på det energibesparelspotentiale, der ofte stadig er uudnyttet gennem brug af LED-teknologi i "Airfield Ground Lighting".

Lufthavnene i Europa ønsker at operere

klimaneutralt i 2050. Ifølge Master Plan 1

klimatekonomi af den tyske luftfartsindustri er et hovedmål på områderne bilflåder, bygningsteknologi og energiforsyning på dagsordenen for lufthavne. De lufthavnsspecifikke systemer er derfor et yderligere væsentligt område for yderligere reduktion af emissioner.

I en stor lufthavn består belysningssystemet af tusinder til titusindvis af lys. Dette gør dem til en faktor, som ikke bør undervurderes, når det kommer til strømforbruget i en lufthavn. De fleste lufthavne er for længst begyndt at konvertere banebelysning, forplads- og taxibanebelysning ("Airfield Ground Lighting", AGL) – ligesom med installation af nye projektører, forbedringer af bygningsteknologi og installation af solpaneler.

Disse bestræbelser bærer allerede frugt. Ifølge den tyske lufthavnsforening har lufthavne allerede reduceret deres CO₂-udledning med 24 procent mellem 2010 og 2018. Den yderligere reduktion skal være 50 procent i 2030. Der er dog behov for en yderligere indsats på alle områder, for at klimaneutralitet kan opnås i 2050.

Men den simple udskiftning af lyskilder har nået sine grænser med hensyn til potentielle besparelser. For selvom eftermonterede LED'er forbruger væsentligt mindre strøm end klassiske halogenlamper, er der stadig de gamle systemer store effektivitetstab- og dermed et betydeligt potentiale i kampen for hver sparet kilowatttime.

Derfor er de første producenter som det hollandske TKH Airport Solutions nu afhængige af helt nye systemer specielt designet til LED-teknologi, som skal bidrage til at reducere el-kravene til belysningsanlæg i lufthavne yderligere.

Radiostyrede solcellelys, som dem, der tilbydes af den polske S4GA, kan være med til at tage endnu et skridt mod klimaneutralitet. Under alle omstændigheder er brugen af lysdioder alene ikke nok.

LED-eftermontering er kun det første skridt mod at spare strøm

. Fordelene ved LED'er er nu velkendte for alle i hjemmet. De har brug for mindre strøm og holder meget længere. Udover klimaaspektet og mindre spild talerfor at konvertere besparelspotentialet i forhold til vedligeholdelsefra halogen til LED i lufthavne.



Assic underflight belysning til landingsbanen med halogenpærer
Dewitec

lysdioder kræver kun omkring en femtedel så meget elektricitet som almindelige pærer. Runway Centreline-lys fra ATG, for eksempel, behøver nu kun omkring 15 watt og holder i over 60.000 timer. For sammenlignelige halogenlamper angiver ATG en levetid på mellem 1500 og 3500 timer - afhængig af ydelsen, som typisk er angivet til 45 til 105 watt. Så det er klart, at både strømforbruget og driftstiden bliver bedre.

Brugen af halvledere som lyskilder i lufthavne har andre fordele, som lufthavnsbelysningsspecialisten ATGi en omfattende Icao-præsentation om emnet LED

2

påpegede for ti år siden. LED-chips er forholdsvis ufølsomme over for temperaturudsving og har også få problemer med vibrationer. Begge er vigtige til brug på flyvepladsen.

Derudover er der bedre og enklere farvegengivelse. I modsætning til halogenbelysning er strømforbruget for lysfarver som gul eller rød væsentligt lavere end hvid. Endnu et energibesparelspotentiale, som konventionel halogentechnologi mangler.

Som i hjemmeområdet gælder det samme for lufthavnen: Den nemmeste måde at konvertere til LED er at udskifte lyskilden relativt hurtigt. Selvom dette allerede sparer en del energi - er de potentielle besparelser i det samlede system stadig høje, selv efter at lamperne er blevet udskiftet.

I stedet for at bruge kabling og strømforsyning optimeret til LED-teknologi, forbliver det gamle system til eftermontering af lamper. For AGL er der ofte tale om et 6,6 ampere system med mange transformere og tilsvarende systemtab.

Tabene er tydeligt vist af LED₃ underflyvningslys FX850CW. Denne bruges i kanten af skråningen og lyser i to retninger med hver 40 watt til i alt 80 watt. I værste fald kræves der dog stadig 154 watt på grund af effektivitetstab.

Til sammenligning: En konventionel halogenløsning fra samme producent kræver 105 watt i 4 retninger. Tabene i ZA483 på 115-watt-transformeren er forholdsvis lave (2 x 10 watt). Derudover sparer systemet ikke på energi, når det skiftes til gul/rød. LED-varianten synker derimod til omkring 90 watt, når farven skifter – selv med de enorme tab på transformeren.

I værste fald sparer lufthavnen stadig over 70 watt pr. armatur i dette scenarie. I bedste fald er strømforbruget næsten halveret, og der spares omkring 140 watt pr. banekantlys.

Scenariet viser dog også, at der fortsat er potentiale for yderligere optimering mod en energibesparende lufthavn grundet det fortsat høje strømforbrug. Her er der to løsninger: At opsætte et helt nyt system af kabling og strømforsyning eller at bruge selvforsynende solcelleløsninger, som i bund og grund er mulige takket være de energibesparende LED'er.

TKH er afhængig af nye induktionssystemer

Hvis hollænderne i TKH Airport Solutions har deres vilje, så ville der i fremtiden kun være LED'er, når det kom til flyvepladsbelysning. Det nye, energibesparende system burde score point med endnu en nyskabelse: Hverken styring eller energiforsyning af lamperne sker via en direkte stikkabelforbindelse.

TKH kalder systemet "CEDD AGL". Dette står for "Contactless Energy & Data Distribution Airport Ground Lighting". Producenten er derfor afhængig af

trådløs, induktiv transmission. Den er stadig sat i stikkontakten, men kun lyskilden er sat i en tilsvarende stikkontakt i gulvet. Nedenunder løber der kabler, som ikke længere skal tilsluttes armaturet.



strukturen af CEDD-systemet.

TKH Airport Solutionsledningsnet

Et system består af en op til to kilometer lang dobbelt, hvorpå lufthavnsbelysningen er seriekoblet. Der kan leveres op til 40 lys pr. basestation - inklusive kommunikation, det være sig til farveskift, udlæsning af sensordata eller til at opdage fejl.

Det betyder, at der er behov for mere end én basestation pr. række af lys pr. bane, især for større fly. Til redundans er der dog altid mindst to strenge indbygget alligevel, så hvert andet lys stadig virker i tilfælde af en fejl.

En vigtig pointe for effektivitetsgevinster for TKH-løsningen er slet ikke at bruge den gamle infrastruktur. I modsætning til den konstante strømstyrke af den konventionelle 6,6A-CEDD løsning eret spændingsdrevet system. Lufthavne sparer adskillige transformatorer, der har brug for konventionelle belysningsløsninger.

Alene med denne ændring lover TKH 40 procent energibesparelse - eller rettere en reduktion af tab, som man ellers på et 6,6 ampere allerede er moderniseret med LED-belysning ville forventeanlæg, der.

Derudover er systemet mere robust over for vejrpåvirkninger, da der takket være induktion ikke længere er nogen direkte kabelforbindelser til hvert lys. Forstyrrelsespåvirkninger bør også være lavere, og kommunikationen bør accelerere. I flere scenarier taler producenten om responstider mellem 0,5 og 1,0 sekunder.

Der skal også tages højde for et vist tab ved induktion. TKH oplyser ikke, hvor højt det er. Men systemet er ikke sammenlignes med elektriske tandbørster eller en Gameboy, to velkendte eksempler med induktiv energioverførsel, som anses ineffektive og induktionet dårligt 5 savnetry. Virkningsgrader på 90 procent er nu mulige, for eksempel i elektriske køretøjer med induktion (Bombardier Primove, Conductix Wampfler).

Delvis konvertering er også

mulig. Selvfølgelig forbliver blot at konvertere til LED uden at ændre systemet en interessant mulighed for lufthavne for at reducere energibehovet i en lufthavn, især da investeringsomkostningerne er lavere. Til TKHs CEDD-anlæg skal der derimod lægges nye kabler og nye stikkontakter på forpladsen eller på pisterne. Det er altså en væsentlig højere investering end blot at udskifte lyskilderne.

Typisk har dog ikke hele lufthavne hidtil været drevet med CEDD-systemet. TKH navngav airliners.de nogle eksempler på dets brug i Inter Lufthavn Nogle produkter, såsom det hvide sekventielle flashlys eller Papi LED'erne, som er en del af tilgangsprodukterne, er ikke engang tilgængelige som CEDD-versioner. Det samme gælder forhindringslys eller banebeskyttelseslysene (baneafskærmning).også

TKH tilbyder eftermonteringsløsninger til lysskilte, der heller ikke leveres med CEDD-systemet.

Demoenhed af CEDD-systemet i Inter Airport Europe

© airliners.de / David Haße

Indtil videre har TKH været i stand til at overbevise syv lufthavne, primært i Holland, om sin teknologi. Nogle installationer er dog stadig i testdrift, såsom i Marseille.

Istanbul Sabiha Gökçen er en af lufthavnene med en gennemført installation. Der er rullevejene udstyret med CEDD. I alt blev der installeret 7000 lamper. Ifølge TKH er lufthavnen også et eksempel på en "Follow the Green", der fungerer som et supplement til Follow-Me-bilen, som CEDD også støtter. Flyene følger derefter lufthavnslys i bevægelse. Hældningen fungerer dog fortsat med det gamle 6,6 ampere system.

S4GA er afhængig af solcelledrevne produkter og radiostyring.

Solsystemer er en anden mulighed, når det kommer til at spare energiforbrug i lufthavne, herunder inden for flyvepladslys. Komplexiteten, især ved opsætning af infrastrukturen, kan reduceres markant med et solcelleanlæg. Her trækkes ingen kabler. Helt klart en fordel, især for steder i områder, der har meget sollys, men en dårligt stabil strømforsyning.

Den polske udbyder S4GA har været afhængig af solcellesystemer i årevis og har ifølge egne oplysninger en komplet portefølje til lufthavnsbelysning, inklusive Papi-løsninger.

Generelt har lysene hver deres solpaneler og et genopladeligt batteri, så de kan arbejde selvstændigt og uden ledninger. Disse lys skulle også kunne erstatte de klassiske 6.6A installationer. Endda med den fordel, at der ikke er behov for kabelføring, fordi strømmen produceres lokalt ved de respektive lys.

Da der ikke er nogen kabling, kræves der alternativ kommunikation med systemstyringen, hvilket gør de enkelte armaturer mere komplekse. I den forbindelse fungerer S4GA på 868 MHz frekvensbåndet, et gratis ISM-

bånd (Industrielt, Scientific, Medical) - med andre ord kræver det ikke en licens i EU for brug. Da frekvenser sjældent harmoniseres på verdensplan, gælder der restriktioner i nogle lande. I USA, for eksempel, kan dette bånd ikke blot bruges uden tilladelse.

S4GA-radiosystemet er et mesh-netværk. Enhederne forbindes blot med hinanden, hvilket er en fordel over længere afstande. Producenten giver også mulighed for at bruge 433 MHz eller 2,4 GHz. Det er også typisk ISM-bånd, men med forskellige karakteristika.

Sol er ikke en løsning alle steder,

men en sølløsning kræver naturligvis også en vis mængde solstråling. S4GA sælger derfor sjældent sine produkter i meget nordlige (eller sydlige) lande. Afhængigt af positionen på halvkuglen i forhold til solen, kan systemet nogle gange slet ikke bruges. De lange vintre på de respektive halvkugler byder ikke på nok soltid – uanset vejret.

Links om emnet

ICAO: ATG-præsentation om fordelene ved LED-teknologi fra 2012 (PDF)²

Lukasz Kornacki fra S4GA viser producentens solcelledrevne bærbare AGL-system.

© airliners.de / David Haße

I Inter Lufthavn beregnede S4GA nogle eksempler i en præsentation. I Sydeuropa er der generelt intet at sige imod brugen af det. Jo længere nordpå det kommer, jo hurtigere skal der monteres større batterier, så driften sikres om natten (astronomisk set) og senest før og efter nautisk tusmørke.

S4GA taler om en målauto-nomi på 15 dage, hvilket giver nok strøm selv i dårligt vejr. Generelt er anlæggene så designet på en sådan måde, at strømforbruget falder under den strøm, der genereres af solceller. Størrelsen af batteriet på et sted afhænger også af de typiske driftstimer plus reserve. For eksempel har en lufthavn som Leipzig / Halle en højere profil af krav til sine belysningssystemer end Berlingrund af de kontinuerlige natflyvninger

Brandenburg, hvor flyvninger hovedsageligt udføres om dagen på.

Praktiske eksempler er dog stadig sjældne. Det omfatter militærkunder, flyvepladser i fjernliggende områder uden stabil strømforsyning – men også midlertidig brug under anlægsarbejde. som eksempel

⁶Thessaloniki i Grækenland blev nævnt. I 2017 blev et AGL-system leveret inden for en måned og sat op på få dage. På den måde kunne flyvedriften fortsætte under anlægsarbejdet.

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
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-und-flywheels-1507-115074.html>

6. <https://solutions4ga.com/project/thessaloniki-airport-ready-solar-runway-lighting/>