

Hogyan végezzünk fotometriai mérést a repülőtéri világításról

Eljárás a repülőtéri talajvilágítás fotometriai mérési kampányának tervezéséhez és lebonyolításához, az áramkör előkészítésétől a reprodukálható nyilvántartásig.

KÖZVETLEN VÁLASZ

A repülőtéri világítás fotometriai mérése annak mérése, hogy az egyes lámpatestek ténylegesen mit bocsátanak ki intenzitás és szín tekintetében, a telepítési kritériumokhoz képest. Az alábbi eljárás megtervezi a mérést, előkészíti az áramköröket, rögzített intenzitásfokozaton mér, a leolvasásokat egy kalibrált műszerhez köti, és elegendő adatot rögzít ahhoz, hogy egy auditor rekonstruálni tudja az eredményt.

Amire szükséged van a kezdés előtt

Egy fotometriai kampány sokkal gyakrabban bukik meg az előkészítésen, mint a mérésen. A lista minden elemének léteznie kell, mielőtt egy időpontot lefoglalnánk, és egyik sem része az eljárásnak.

A specifikáció, amelyhez a lámpatesteket telepítették. Az intenzitásminimuk és színhatárok a lámpatestosztály tulajdonságai, és a lámpatest specifikációjában és a repülőtér-tervezési szabványokban találhatók. Nélkülük nincs kritérium, amelyhez a leolvasást viszonyítani lehetne, és a kampány olyan számokat produkál, amelyekhez nem tartozik ítélet.

Egy kalibrált műszer érvényes nyilvántartással. Bármilyen legyen is a hordozó, a **fényintenzitás** abszolút értékének **kandelában** vissza kell vezethetőnek lennie egy **kalibrált fotométerre** érvényes kalibrációval. Ellenőrizd a tanúsítvány dátumát a látogatás előtt, ne a jelentés megírása után.

Az intenzitásfokozatok ellenőrzése. Valakinek képesnek kell lennie arra, hogy az **állandó áramú szabályozót** egy parancsolt fokozatra állítsa, és ott tartsa a mérés időtartama alatt. Ha ez a személy nem elérhető, a kampány nem valósulhat meg.

Egyeztetett látestleltár. A mérendő lámpatestek listája, például egy áramkör **futópálya széllámpái**, olyan azonosítókkal, amelyek jövőre is ugyanazt jelentik. Egy sor mérése és pozíciók jelentése azonosítók helyett összehasonlíthatatlanná teszi a második kampányt az elsővel.

Légoldali hozzáférés és koordináció. Toronykoordináció, kísérő szükség esetén, és egy időablak. Földi mérés esetén ez a felület foglalt időszak.

Elég sötét égbolt, ha a módszer igényli. Egyes fotometriai módszerek alacsony környezeti fényt igényelnek, ami éjszakai időablakba tolja a munkát, és megváltoztatja a személyzeti igényeket.

Mit produkál a kampány

Dátumozott nyilvántartás egy futópálya világításáról, amelyben minden mért lámpatesthez tartozik egy intenzitásérték, egy színértékelés, az intenzitásfokozat, amelyen a leolvasás történt, a mérőműszer, és a kritérium, amelyhez viszonyították. A kritériumokon kívül eső lámpatestek meg vannak nevezve az eltérés mértékével együtt. A nyilvántartás a szállítandó termék, és az ítélet egy sor benne, nem pedig az egész.

Warning: Figyelmeztetés: a mozgási terület él, amíg nem az

Az eljárás minden olyan része, amely járművet, személyt vagy repülőgépet helyez a mozgási területre vagy annak közelébe, légiforgalmi irányítás alatt történik. Ne kezdj el egy mérést egy terv alapján. Kezdd el egy engedély alapján, és állítsd le abban a pillanatban, amikor az engedélyt vissza-

vonják. Egy megszakított kampány helyreállítható, egy futópálya-incidens nem.

ELJÁRÁS · 7 LÉPÉS

A mérési kampány lebonyolítása

TELJES IDŐ 120 MIN

NEHÉZSÉG HALADÓ

01 Határozd meg a hatókört és a kritériumokat

Sorold fel a mérendő áramköröket és lámpatestosztályokat, és írd mind-egyik mellé az intenzitásminimumot és színhatárt a specifikációjából és abból a repülőtér-tervezési szabványból, amely alapján a repülőtér tanúsított. Jegyezd fel, melyik szabványt és melyik kiadást használtad.

MIÉRT Egy fotometriai leolvasás addig nem jelent semmit, amíg nincs egy publikált kritérium, amelyhez viszonyítani lehet, és a kritériumok lámpatestosztályonként és futópálya-kategóriánként eltérőek.

KÉSZ, AMIKOR

Minden lámpatestosztály a listán rendelkezik egy numerikus kritériummal és egy megnevezett forrással a kritériumhoz.

HA NEM

Ha egy osztályhoz nem található kritérium, zárd ki azt az osztályt a kampányból, és jegyezd fel, miért, ahelyett, hogy megmérjed és később kitalálsz egy küszöbértéket.

02 Erősítsd meg a műszer állapotát

Ellenőrizd, hogy a fotométer kalibrációs tanúsítványa érvényes-e, jegyezd fel az azonosítóját és a kalibráció dátumát a kampánynaplóban, és végezd el a műszer kézikönyve által előírt használat előtti ellenőrzést.

MIÉRT Egy abszolút érték, amely nem vezethető vissza kalibrált műszerre, nem használható bizonyítékként, bármilyen gondosan is vették fel.

KÉSZ, AMIKOR

A kampánynapló tartalmazza a műszer azonosítóját, kalibrációs dátumát és a használat előtti ellenőrzés

HA NEM

Ha a kalibráció lejárt, állj meg. Kalibráld újra, vagy cseréld ki a műszert. Ne

eredményét, még mielőtt bármilyen leolvasás történne.

folytasd megjegyzéssel, mert a megjegyzés nem állja ki az auditot.

03

Foglald le az időablakot és az engedélyt

Egyeztesd az időablakot a toronnyal, erősítsd meg a kísérőt és a hozzáférési útvonalat, és tájékoztass minden érintett személyt a leállítási eljárásról és arról a frekvenciáról, amelyen hallgatóznak.

MIÉRT A mérés elfoglalja a felszínt vagy a felette lévő légtérrel, és mindkettő a légi forgalmi irányításé, nem a karbantartó csapaté.

KÉSZ, AMIKOR

Létezik egy engedély egy meghatározott időablakra, és a csapat minden tagja meg tudja mondani, hogyan áll le a mérés.

HA NEM

Ha az időablak csökken, csökkentsd a hatókört, ne az eljárást. A fél áramkör megfelelő mérése jobb, mint az összes sietve történő mérése.

04

Állítsd be és tartsd az intenzitásfokozatot

Kérd meg a panelkezelőt, hogy állítsa az áramkört a kampány által meghatározott fokozatra, erősítsd meg a panelen, hogy a fokozat tartva van, és írd be a fokozatot a naplóba a mérés első leolvasása előtt.

MIÉRT A fénykibocsátás a parancsolt áramfokozatot követi, így egy rögzített fokozat nélküli leolvasás nem hasonlítható össze más leolvasással.

KÉSZ, AMIKOR

A fokozat rögzítve van a naplóban, és a panel megerősíti, hogy a teljes mérés alatt tartva van.

HA NEM

Ha a szabályozó nem tartja a fokozatot, naplózd a hibát, állítsd le az adott áramkör mérését, és kezeld a szabályozót önálló megállapításként.

05

Végezd el a mérési áthaladást

Haladj át vagy repülj át a tömbön a módszer által meghatározott geometriával, tartsd a sebességet, távolságot és irányt a módszer által megadott tűréseken belül, és rögzíts minden lámpatestet az egyeztetett leltárból egy folyamatos áthaladás során áramkörönként.

MIÉRT Egy áthaladás, amely lefedi a tömb összes lámpatestét, az, ami egy mintát nyilvántartássá alakít, és az áthaladás konzisztenciája teszi összehasonlíthatóvá a két kampányt.

KÉSZ, AMIKOR

A leltár minden lámpatestéhez tartozik leolvasás, és az áthaladási paraméterek a megadott tűréseken belül vannak a teljes időtartam alatt.

HA NEM

Ha a geometria a tűréshatáron kívülre kerül, ismételd meg azt az áramkört ahelyett, hogy utólag korrigálnád a számokat. Egy korrigált leolvasás modellezett leolvasás.

06

Horgonyozd le az abszolút értékeket

Minden olyan hordozó esetében, amely maga nem kalibrált fotométer, végezz referencia leolvasást legalább egy lámpatesten áramkörönként a kalibrált műszerrel, ugyanazon a fokozaton és azonos körülmények között, és használd a relatív értékek lehorgonyzására.

MIÉRT Egyes hordozók nagyon jól mérik a relatív kibocsátást, de önmagukban nem tudnak kandela értéket megadni, és a két állítás közötti különbség az, ahol a túlzó állítások történnek.

KÉSZ, AMIKOR

Minden áramkörhöz tartozik legalább egy lehorgonyzott leolvasás, és a horgonyzási kapcsolat be van írva a naplóba.

HA NEM

Ha nem lehet horgonyt venni, jelentsd az áramkör eredményeit relatív értéként, és mondd ezt ki kifejezetten. Ne alakítsd át őket kandelára.

07

Zárd le a nyilvántartást

Állítsd össze a leolvasásokat, a kritériumokat, a műszer állapotát, a fokozatot, a körülményeket, a kezelőt és a nyers adatokat egy nyilvántartásba, nevezd meg a kritériumokon kívül eső lámpatesteket az eltérés mértékével, és tartsd meg a nyers adatokat a jelentés mellett.

MIÉRT A kampány azért létezik, hogy valami hónapokkal később is rekonstruálható dolgot hozzon létre, és a rekonstrukció a naplótól függ, nem pedig bárki emlékezetétől.

KÉSZ, AMIKOR

Egy független olvasó képes a nyilvántartásból minden ítéletet újra levezetni

HA NEM

Ha egy szükséges elem hiányzik, jelöld meg az érintett lámpatesteket nem érté-

anélkül, hogy kérdést kellene feltennie.

keltként, nem pedig értékeltként, de alátámasztatlanul.

Fotózd le a panelt, ne csak a lámpatesteket

Egyetlen fénykép a világításvezérlő panelről a kiválasztott fokozattal, minden mérés elején készítve, egy évvel később több vitát rendez, mint bármennyi próza a jelentésben. Tíz másodpercbe kerül, és ez a legolcsóbb bizonyíték a kampányban.

Annak ellenőrzése, hogy a kampány tényleg működött

A befejezés ellenőrzése nem az, hogy a jelentés megérkezett. Hanem az, hogy a nyilvántartás önállóan válaszol-e a rekonstrukciós kérdésekre.

Válassz ki véletlenszerűen egy lámpatestet a leltár közepéről, és próbálj meg öt kérdésre válaszolni csak a nyilvántartásból. Mit mért. Milyen intenzitásfokozaton. Milyen műszerrel, mikor kalibrálva. Milyen körülmények között és ki által. És melyik kritériumhoz viszonyították. Ha bármelyik válaszhoz meg kell kérdezni valakit, a nyilvántartás hiányos, és a hiányt be kell pótolni, amíg a csapat még együtt van.

Ezután tedd ugyanezt egy kritériumon kívülinek jelentett lámpatesttel, és ellenőrizd, hogy az eltérés mértéke is szerepel-e, nem csak az ítélet. Egy nyilvántartás, amely szerint egy lámpatest hibás, kevésbé hasznos, mint amelyik azt is megmondja, mennyivel, mert a második megmondja a karbantartó csapatnak, hogy tisztítási vagy cserefeladatról van-e szó.

Amikor valami elromlik

A leolvasások mintázat nélkül változnak a tömb mentén. Először az áthaladás geometriáját gyanítsd, ne a lámpatesteket. A távolság, az irány és a sebesség mind megváltoztatja, hogy mit lát a műszer, és bármelyik eltérése szórja az eredményeket, ami lámpatest-változásnak tűnik. Futtass le egy áramkört szándékosan tartott geometriával, és hasonlítsd össze.

Minden alacsony értéket mutat. Először az intenzitásfokozatot ellenőrizd, másodszor a műszert. Egy áramkör, amely egy fokozattal alacsonyabban van, mint a kampány által meghatározott, egységesen alacsony leolvasásokat produkál, ami riasztónak tűnik, de semmit sem jelent.

A színleolvasások nem egyeznek a szemmel. A szem rossz abszolút bíró és jó relatív bíró. Ha a mért **kromaticitás** szerint egy piros egység eltolódik, miközben a szem szerint rendben van, bízz a műszerben, mert a szűrő öregedése lassan mozgatja a színt, és az érzékelés alkalmazkodik hozzá.

Egy lámpatest sokkal magasabb értéket mutat a szomszédainál. Ellenőrizd, hogy nem cseréltek-e ki egy egységet egy másik osztályú vagy eltérő korúra egy egyébként egységes sorban. Egy új lámpatest a régiek között nem hiba, és hasznos jelzés arra vonatkozóan, hogy a többiek mennyit romlottak.

A szabályozó nem tart egy fokozatot. Ez egy megállapítás, nem akadály. Naplózd, állítsd le az érintett áramkört, és add át az elektromos csapatnak. Egy kampány, amely instabil tápláláson keresztül mér, olyan számokat produkál, amelyeket senki sem tud megvédeni.

Az időablak korán bezárul. Állj le tisztán egy áramkör határánál, és naplózd, hol álltál le. Egy két időablakon keresztül tiszta határokkal befejezett kampány rendben van. Egy kampány, ahol egy áramkört részben az egyik, részben a másik időablakban mértek, nem összehasonlítható önmagával.

Változatok a módszerre

Földi mobil mérés. Egy fotométer egy járművön áthalad a felszínen, és közvetlenül kandelában méri a lámpatesteket. Ez az a módszer, amelyre az átvételi kritériumokat írták, és ez egy foglalt futópálya-időszak. A publikált gyártói anyagok szerint egy teljes precíziós megközelítési futópálya mindkét irányban két órán belül lefedhető.

Légi relatív mérés. Egy légi kamera repülőgép-mozgások között repülve méri a színarányokat és a relatív kibocsátást a tömb minden egységén anélkül, hogy lezárást foglalna, és a 6. lépésre van szüksége ahhoz, hogy bármit kandelában mondjon. Több lámpatestet fed le óránként, és gyengébb abszolút állítást tesz, ami a **repülőtéri világítás ellenőrzésében** bemutatott kompromisszum.

Lámpatestenkénti állványos mérés. A legkontrolláltabb opció és a leglassabb. Hasznos egy vitatott eredmény feloldására kis számú egységen, és nem praktikus egy teljes tömb lefedésére.

Megközelítési segédeszköz mérése. A siklópálya-jelzők speciális esetet képeznek, mert a legfontosabb paraméter egy szög, nem pedig intenzitás, és egy szög geometria. Az ezekre vonatkozó eljárás közelebb áll a **PAPI ellenőrzési oldalon** leírtakhoz, mint ehhez.

Bármelyik változatot használod is, a nyilvántartási követelmények nem változnak. Ha inkább szeretnéd, hogy a kampányt elvégezzék helyetted, a **Tarmac-View** felméri azt a futópályád és áramkörszámod alapján.

Gyakran Ismételt Kérdések

Mi a repülőtéri világítás fotometriai mérése?

Annak mérése, hogy az egyes lámpatestek ténylegesen milyen fényt bocsátanak ki intenzitásban és színben, azokban az irányokban, amelyeket szolgálniuk kell, a lámpatestosztály telepítési kritériumai alapján. Ez nem azonos az üzemképességi ellenőrzéssel. Egy lámpatest világíthat, áramot vehet fel és látható lehet a kerületi útról, miközben a megadott intenzitásának töredékét bocsátja ki, mert a lencse elhomályosodott, a szűrő előregedett vagy az optika elmozdult. Csak a mérés deríti ezt ki.

Milyen műszerre van szükség?

Egy kalibrált fotométerre a láncban valahol, és egy hordozóra. A gyakori hordozók egy járműre szerelt vagy vontatott mobil rendszer, amely a felszínen halad, egy állványos műszer, amelyet lámpatestenként használnak, és egy légi kamera relatív mérésekhez. A hordozó megváltoztatja a lefedettséget és a foglaltsági költséget. Nem változtat azon a követelményen, hogy egy kandelában kifejezett abszolút érték egy érvényes kalibrációs nyilvántartással rendelkező műszerre vezethető vissza.

Milyen gyakran kell ezt elvégezni?

A kötelező dokumentum a repülőtér saját jóváhagyott karbantartási programja, nem egy általános szabály. Az Egyesült Államokban az FAA útmutatása a repülőtéri vizuális segédeszközök karbantartásáról a referencia a precíziós megközelítési futópályák esetében, és a fotometriai tesztelést általában évente legalább kétszer említik. Európában a szabályozás vizuális segédeszközök karbantartási rendszerét írja elő anélkül, hogy gyakoriságot nevezne meg, így a program határozza meg. Bármilyen legyen is az intervallum, egy cikluson kívüli mérés világításcsere vagy felületfelújítás után érdemes betervezni.

Elvégezhető ez a futópálya lezárása nélkül?

Részben. Egy földi fotometriai méréshez járműre van szükség a felszínen, ami foglalt időszakot jelent, és a publikált gyártói anyagok szerint egy teljes precíziós megközelítési futópálya mindkét irányban két órán belül lefedhető. Egy légi felmérés repülőgép-mozgások között is elvégezhető lezárás nélkül, és jól méri a geometriát és a színarányokat, miközben külső horgonyra van szüksége az abszolút intenzitáshoz. Sok repülőtér végül a kettőt kombinálja, a légi felmérést használva a lefedettségre és a gyakoriságra, a kalibrált műszert pedig az abszolút horgonyra.

Miért olyan fontos az intenzitásfokozat?

Mert egy állandó áramú szabályozó egy parancsolt fokozaton hajtja az áramkört, és az áramkör összes lámpatestének fénykibocsátása ezt követi. A 3-as fokozaton vett leolvasás és az 5-ös fokozaton vett leolvasás különböző dolgok mérése. Ha a fokozat nincs rögzítve a leolvasással, a szám nem hasonlítható össze az előző kampánnyal vagy a lámpatest specifikációjával, és a kampány olyan adatokat termelt, amelyek nem használhatók.

Mit kell tartalmaznia egy elkészült kampánynak?

Hat dolgot, és ezt a hatot kéri egy auditor. A mért értékeket mértékegységeikkel. A módszert és annak verzióját. A műszert, annak kalibrációs állapotát és a kalibráció dátumát. A körülményeket, azaz dátumot, időt, időjárást, intenzitásfokozatot és áramkör-konfigurációt. A munkát végző személyt. És azt a kritériumot, amelyhez az egyes értékeket viszonyították. Egy jelentés, amely csak az utolsó elemet és egy ítéletet tartalmaz, következtetés, nem pedig nyilvántartás.

Hivatkozások

icao-annex-14-v1 Annex 14 to the Convention on International Civil Aviation, Volume I: Aerodrome Design and Operations
International Civil Aviation Organization

icao-doc-9157-p4 Doc 9157, Aerodrome Design Manual, Part 4: Visual Aids
International Civil Aviation Organization

easa-cs-adr-dsn-7 Certification Specifications and Guidance Material for Aerodrome Design, CS-ADR-DSN Issue 7 (<https://www.easa.europa.eu/en/document-library/certification-specifications/cs-adr-dsn-issue-7>)
European Union Aviation Safety Agency

faa-ac-150-5340-26 AC 150/5340-26, Maintenance of Airport Visual Aid Facilities
(https://www.faa.gov/airports/resources/advisory_circulars/index.cfm/go/document.current/documentnumber/150_5340-26)
Federal Aviation Administration

faa-ac-150-5345-46 AC 150/5345-46, Specification for Runway and Taxiway Light Fixtures (https://www.faa.gov/airports/resources/advisory_circulars/index.cfm/go/document.current/documentnumber/150_5345-46)
Federal Aviation Administration

adbsafegate-photometric Photometric Testing and Performance of AGL Assets
(<https://adbsafegate.com/media/jq0biu4n/adbsg-photometric-testing.pdf>)
ADB SAFEGATE
