

DIREKTE ANTWORT

Eine Anflugbefeuerungsinspektion überprüft, ob das Array, das die Besatzung auf der verlängerten Mittellinie sieht, die richtige Form, Farbe und den richtigen Intensitätsaufbau aufweist. TarmacView fliegt den Anflug mit einer Drohne, misst Farbe, relative Intensität und Abdeckung jeder Einheit, nimmt die Zeit der Sequenzblitzreihe auf und liefert am selben Tag ein Protokoll im ICAO-, EASA- oder FAA-Format.

Das Anflugbefeuerungssystem, so gesehen, wie die Besatzung es sieht

Ein Anflugbefeuerungssystem wird aus der Luft beurteilt, auf der Mittellinie, im Sinkflug. Also messen wir es dort. Ein Anflug fliegt die Länge des Arrays auf dem nominalen Gleitpfad und liefert Muster, Farbe, Intensitätsaufbau, Abdeckung, Dimmen und die Blinkreihe, Einheit für Einheit.

Eine Befeuerungsinspektion scopen

Wie der Besuch abläuft

120 ± 30

Blitze pro Minute, Sequenzreihe

1°–16.5°

Vertikaler Abdeckungssektor

±15°

Horizontaler Abdeckungssektor

3

Unterstützte Annex-14-Systeme

PASSEND

Für wen dies gedacht ist

Dieser Service wird von der Person gekauft, die die Anflugbefeuerungszeilen des Sichtanflughilfen-Protokolls unterschreiben muss und weiß, dass das Array noch nie von dort betrachtet wurde, wo es darauf ankommt. Er passt für den Elektromanager mit einem fälligen periodischen Protokoll, den Betreiber, der das System gerade erweitert oder umgestellt hat und das Muster aus der Luft bestätigt haben muss, und den Flugplatz, der auf eine Besatzung reagiert, die sagte, der Anflug habe unvollständig ausgesehen.

FÜR

- ✓ Flugplatz-Elektro- und Instandhaltungsmanager, die ihrer Behörde ein periodisches Sichtanflughilfen-Protokoll für die Anflugbefeuerung schulden und es derzeit aus einer Bodenkontrolle und der Aussage eines Piloten erstellen.
- ✓ Flugplatzbetreiber, deren Anflugsystem gerade installiert, erweitert oder auf LED umgestellt wurde und die das Muster aus der Luft bestätigt haben müssen, bevor es genutzt wird.
- ✓ Flugplätze, die auf eine Pilotenmeldung reagieren, dass der Anflug falsch, unvollständig oder dunkel aussah, und bei denen eine Zählung der leuchtenden Einheiten nicht sagen kann, welchen Teil des Musters die Besatzung vermisst hat.

NICHT FÜR

- × Zertifizierte absolute Photometrie einzelner Leuchten, die mit einem kalibrierten Photometer an der Einheit und nicht aus der Luft durchgeführt wird.
- × Elektrische Fehler in den Stromkreisen, Reglern oder der Zeitsteuerungshardware des Blinksystems, auf die das Protokoll durch die fehlerhaften Einheiten hinweisen kann, die es aber nicht diagnostiziert.
- × Instrumentenanflugverfahrens-Design oder Minima, die die Befeuerung zwar berücksichtigen, aber keine Befeuerungsmessung darstellen.

BEWERTET BEI LIEFERUNG

Ergebnisse und Abnahmekriterien

Drei Ergebnisse sind das, woran der Service gemessen wird, und jedes hat einen Zustand, den Sie bei Lieferung überprüfen können, anstatt einem Versprechen vertrauen zu müssen.

01

**Ein Musterbefund
aus der Sicht des
Piloten**

02

**Ein Datensatz für
jede Einheit im Array**

Das Array als Ganzes wird aus dem Anflug beurteilt: die richtige Form für das installierte System, jeder Querbalken und jede Seitenreihe an ihrem Platz, der Farbaufbau korrekt und die Schwellenbalken heller als die Einheiten davor.

ABNAHME

Das Protokoll zeigt das Array, wie es vom nominalen Gleitpfad aus gesehen wird, mit allen darauf markierten Lücken oder falschen Farben.

Jede Einheit wird mit ihrer Farbe, ihrer Intensität relativ zu ihrem Abschnitt, ihrer Abdeckung und ihrer Position zurückgegeben, bewertet nach dem Standard und den umliegenden Einheiten, so dass die zu bearbeitenden Leuchten in der Reihenfolge aufgelistet sind, in der die Arbeit erledigt werden sollte.

ABNAHME

Wählen Sie eine beliebige Einheit aus – ihre Werte, ihr Befund und die Bilder, von denen sie stammen, sind vorhanden.

03

Ein Protokoll, das die Behörde als Nachweis anerkennt

Die Anflugbefeuerungszeilen des Sichtanflughilfen-Protokolls in der Formulierung von ICAO, EASA oder FAA, mit dem Flugdatensatz und den Quellbildern, die jedem Befund beigelegt sind, einschließlich der Zählung hinter der Blinkfrequenz.

ABNAHME

Das Dokument wird als periodische Prüfung eingereicht, ohne in ein anderes

Formular übertragen werden
zu müssen.

Was der Service nicht zu erstellen verspricht, ist eine Diagnose der Stromkreise oder der Steuerung des Blinksystems. Eine Einheit, die schwach leuchtet oder außer der Reihe zündet, wird benannt – warum sie dies tut, ist die Frage des Elektrikers. Ebenso wenig handelt es sich um eine zertifizierte absolute Photometrie, die ein kalibriertes Instrument an der Leuchte erfordert. Wenn es um die gesamte Flugplatzbeleuchtung und nicht nur um ein Array geht, beschreibt die Seite [Flugplatzbeleuchtungsinspektion](#), wie die Systeme in einen Besuch passen.

Aufgebaut um die tatsächliche Anordnung des Arrays

Ein Anflugbeleuchtungssystem ist keine Linie identischer Lampen. Die Inspektion ist am realen Objekt modelliert.

Mittellinie, Querbalken und Seitenreihen, jede mit eige-

nem Recht

Ihr Array wird als einzelne Einheiten auf der verlängerten Mittellinie geführt, jede mit ihrem ICAO-Annex-14-Systemtyp, ihrer Position in der Reihe und der Farbe, die sie zeigen soll. Annex 14 gibt einem Anflugsystem zwei konstante Farben: variables Weiß entlang der Mittellinie und durch die Querbalken, Rot auf den CAT-II/III-Seitenreihenbarretten. Eine bewusst außer Betrieb genommene Einheit wird als solche gekennzeichnet, sodass sie übersprungen und nicht als Fehler bewertet wird. Alle drei Annex-14-Systeme werden unterstützt: einfach, CAT I und das gemeinsame CAT-II/III-Layout.

Ein Anflug, das gesamte Array, plus die statischen Prüfungen

Der Anflug beginnt einen Kilometer vor der Schwelle, bei Bedarf weiter hinausgeschoben, sodass der Durchgang die äußerste Einheit Ihres Ar-

rays mit einem Sicherheitsabstand passiert, fliegt dann den veröffentlichten Gleitpfad hinab und endet in einem Schwebeflug auf der minimalen Augenhöhe über der Schwelle. Er beginnt mit einer stationären Beobachtung am Ende des Arrays, wo die Abschwächungs- und Dimmstufen durchlaufen und die Sequenzblitzreihe zeitlich erfasst wird. Da die Drohne einen festen Punkt halten kann, kann eine Blinkreihe gezählt und eine Dimmstufe beim Einpendeln beobachtet werden – beides kann ein sich bewegendes Flugzeug nicht leisten.

Was das Protokoll beantwortet

Die Anflugbefeuerungszeilen des Sichtanflughilfen-Protokolls, jede mit der Toleranz, gegen die sie bewertet wird.

9 PARAMETER

ICAO ANNEX 14 VOL I

01 Musterkonfiguration

Das Anflugmuster hat die richtige Form für das installierte System, mit jedem Querbalken und jeder Seitenreihe an ihrem Platz.

TOLERANZ Gemäß ICAO Annex 14

02 Farbart

Jede Einheit zeigt die Farbe, die ihre Position erfordert: variables Weiß auf der Mittellinie und den Querbalken, Rot auf den CAT-II/III-Seitenreihen.

TOLERANZ Gemäß ICAO Annex 14

03 Intensitätsaufbau

Die Intensität nimmt im Anflug zu, bis die Schwellenbalken heller leuchtet als die Anflugeinheiten davor, wobei alle Einheiten symmetrisch eingestellt sind.

TOLERANZ Symmetrisch über die Einheiten

04 Horizontale Abdeckung

Das Muster bleibt im Sektor zu beiden Seiten der Landebahnachse sichtbar, gemessen vom Ende des Arrays aus.

TOLERANZ min $\pm 15^\circ$

05 Vertikale Abdeckung

Das Muster bleibt auf der Landebahnachse über den gesamten Anflughöhenbereich sichtbar.

TOLERANZ 1° bis 16.5°

06 Dimmstufen

Jede Einheit ändert die Intensität gemeinsam und um die befohlene Stufe, und das Landebahnsystem bleibt daneben sichtbar, anstatt überstrahlt zu werden.

TOLERANZ 3 von 3 Stufen

07 Sequenzblitzreihe

Die Intensität ist ausreichend, die Einheiten zünden in Flugrichtung zur Schwelle hin, und die Frequenz ist korrekt.

TOLERANZ 120 ± 30 / min

08 Minimale Augenhöhe

Die über der Schwelle gesehene visuelle Führung entspricht der veröffentlichten minimalen Augenhöhe.

TOLERANZ Korrekte Sektoranzeige

09 Irreführende Lichter

Kein Licht im Anflug kann mit einem Teil des Systems verwechselt werden, und keines blendet die Besatzung.

TOLERANZ Keine aufgezeichnet

- Toleranzen gemäß ICAO Annex 14 Vol I und ICAO Doc 9157 Part 4. Protokolle werden im Format Ihrer Behörde für ICAO, EASA oder FAA ausgestellt.

LIEFERUNG · 6 SCHRITTE

Vom Array-Modell zum unterschriebenen Protokoll

01

Scoping-Gespräch

Sie nennen die Landebahnen, den Systemtyp auf jeder Seite, den veröffentlichten Gleitpfad und die minimale Augenhöhe sowie alle außer Betrieb befindlichen Einheiten. Wir vereinbaren die zu prüfenden Intensitätsstufen und die Protokollvorlage, die Ihre Behörde wünscht. Ergebnis ist ein Scoping-Vermerk. Wenn das Layout des Arrays nicht dokumentiert ist, wird es beim ersten Besuch aufgenommen.

02

Missionsaufbau

Das Array wird aus dem Layout und dem Systemtyp Einheit für Einheit modelliert, und der Anflug, der Schwerepunkt am Ende des Arrays und der Abdeckungssweep werden daraus generiert, so dass die äußerste Einheit mit einem Sicherheitsabstand passiert und jede Einheit im Bild ist. Ergebnis ist eine validierte Mission, eine Anfrage an Ihren Tower für ein Erfassungsfenster und eine Anfrage an Ihre Befeuerungszentrale für die Stufen.

03

Erfassung

Durchgeführt zwischen Flugbewegungen, etwa eine Stunde vor Ort pro System. Zuerst der Schwebeflug am Ende des Arrays für die Dimmstufen und die Blinkreihe, dann der Anflug auf dem veröffentlichten Gleitpfad bis zum Schwebeflug über der Schwelle. Wenn eine Bewegung einen Durchgang unterbricht, wird der Durchgang unverändert wiederholt.

04

Messung

Jede Einheit wird durch den Anflug verfolgt, und ihre Farbe, relative Intensität, Abdeckung und Position werden extrahiert. Die Blinkreihe wird über viele Zyklen aus dem Schwebeflugmaterial gezählt. Jeder Wert wird gegen das Array gesetzt, sodass eine Einheit sowohl gegen den Standard als auch gegen ihren Abschnitt bewertet wird. Unsichere Bilder werden zur Überprüfung aufbewahrt und nicht verworfen.

05

Protokoll

Die Anflugbefeuerungszeilen des Sichtanflughilfen-Protokolls werden in der Formulierung Ihrer Behörde ausgefüllt, mit einem Wert und einem Befund pro Einheit, dem Musterbefund aus dem Anflug und der Blinkzählung. Lieferung am selben Tag, mit dem Flugdatensatz und den Quellbildern.

06

Lieferung und Durchsprache

Wir gehen mit Ihrem Elektromanager die Einheiten durch, die am weitesten von ihrem Abschnitt entfernt sind, und alles, was der Anflug als Lücke gezeigt hat. Alles Strittige wird anhand des aufbewahrten Filmmaterials erneut geprüft, anstatt erneut geflogen zu werden.

ERFASSUNG · EIN ANFLUG AUF DEM NOMINALEN GLEITPFAD · SCHWEBEFLUG
BEI MEHT

NACHWEIS UND FÄHIGKEIT

Die Behauptung, die es zu prüfen lohnt, ist das Muster

Ein Anflugbefeuerungssystem ist als ein Muster spezifiziert, das von einem sich bewegenden Punkt aus gesehen wird, und ein Muster kann

auf eine Weise falsch sein, die keine einzelne Leuchte offenbart. Jeder Querbalken kann leuchten, und das Array erscheint dennoch als Lücke, wenn eine Barrette tief ausgerichtet ist, oder als zwei Systeme, wenn die Lichtintensität nicht zur Schwelle hin aufbaut. Die Inspektion fliegt daher das Muster so, wie die Besatzung es fliegt – auf der verlängerten Mittellinie auf dem nominalen Gleitpfad –, und der Musterbefund ist das, was der Anflug zeigt. Die einheitsspezifischen Werte stammen aus demselben Filmmaterial, wobei jede Einheit durch den Anflug verfolgt und gegen ihren eigenen Abschnitt des Arrays bewertet wird.

Die statischen Prüfungen werden aus einem Schwebeflug durchgeführt, und hier verdient die Drohne ihren Platz. Die Sequenzblitzlichter werden über viele Zyklen von einem festen Punkt am Ende des Arrays gezählt, und ihre Richtung wird aus der Sequenz selbst abgelesen. Eine Dimmstufe wird befohlen und beim Einpendeln beobachtet, wobei die Landebahnbefeuern im selben Bild ist, sodass die Zeile des Protokolls, die fragt, ob das Landebahnsystem neben dem Anflugsystem sichtbar bleibt, durch Hinsehen und nicht durch Annahme beantwortet wird.

Die Intensitätsangaben sind relativ, Einheit gegen ihren Abschnitt und Abschnitt gegen Abschnitt – das ist es, was die Aufbau- und Symmetriezeilen verlangen. Eine Luftbildkamera ist kein kalibriertes Photometer, daher benötigt ein absoluter Wert in Candela eine externe Referenz. Wenn eine Behörde einen solchen Wert verlangt, wird dies beim Scoping vereinbart. Die Farbart jeder Einheit wird aus demselben Filmmaterial abgelesen, wodurch eine rote Seitenreihenbarrette, die ins Orange abgedriftet ist, erkannt wird, und die Position jeder Einheit stammt aus der RTK-Positionierung, sodass eine Einheit, die verschoben oder außerhalb der Linie wieder eingebaut wurde, benannt wird.

Das aufbewahrte Filmmaterial macht einen strittigen Befund überprüfbar. Wenn Ihr Prüfer die Blinkzählung oder den Wert einer Einheit in Frage stellt, sind die Bilder noch vorhanden, und die Zählung oder der

Wert kann vor ihm wiederholt werden. Dies ermöglicht auch, dass der nächste Besuch Veränderungen Einheit für Einheit meldet, anstatt eine neue Meinung über das Array abzugeben.

ARRAY VS. LEUCHTE

1 Anflug

deckt das gesamte Array von dort ab, wo die Besatzung es sieht

Schwebeflug

für die Blinkzählung und die Dimmstufen

relativ

Intensität, Einheit gegen ihren Abschnitt und ihre eigenen Stufen

WIE SICH DER PREIS ZUSAMMENSETZT

Vier Dinge bewegen das Angebot

Es gibt keinen veröffentlichten Tarif für diesen Service, da ein einfaches Anflugsystem mit wenigen Einheiten und ein CAT-II/III-Array mit mehreren hundert Einheiten unterschiedliche Arbeitstage mit derselben Methode sind. Das Angebot nennt Ihren Betrag, und die Preisseite beschreibt den kombinierten Besuch.

EUR

PRO FLUGPLATZ PRO BESUCH

EXKL. MWST.

EU

Kostentreiber 01

Systeme und ihr Typ

Ein einfaches System, ein CAT-I-Array und ein CAT-II/III-Array unterscheiden sich um Größenordnungen in der Anzahl der Einheiten, und die Verarbeitung skaliert damit.

Kostentreiber 02

Landebahnenden

Jedes Anflugsystem hat seinen eigenen Anflug und Schwebeflug. Zwei Enden an einem Flugplatz teilen sich den Aufbau und die Tower-Koordination.

Kostentreiber 03

Kombinierter Besuch

Das Messen der PAPI und der Landebahnrandbefeuerung oder das Scannen des Belags im selben Besuch kostet weniger als der separate Kauf, da Anreise und Zugang nur einmal bezahlt werden.

Kostentreiber 04

Anreise

Erscheint als Anreise und nicht als andere Inspektion.

Teilen Sie uns den Flugplatz und die Landebahnenden mit, und Sie erhalten einen Betrag und ein Datum zurück. Die [Preisseite](#) beschreibt die Form eines Besuchs, der jedes Licht und jede Oberfläche abdeckt – das ist der günstigere Weg, das Befeuerungsprotokoll als Ganzes zu kaufen.

Risiken und Abhängigkeiten

Drei Dinge können eine Inspektion stoppen oder beeinträchtigen, und jedes hat einen Verantwortlichen.

EIGENTÜMER · WETTER

Sicht und Wind

Die Farbe und Intensität einer Einheit müssen über einen Kilometer Anflug sauber abgelesen werden können, daher stoppen Nebel, Niederschlag und tief stehende Sonne auf der Achse die Erfassung. Wind über dem Grenzwert der Drohne stoppt sie ebenfalls. Die Mission wird geflogen, wenn sich das Fenster öffnet, und nicht durch das Wetter gemessen.

EIGENTÜMER · BETREIBER

Zugang und Befeuerungssteuerung

Die Erfassung benötigt Tower-Koordination, an den meisten Flugplätzen eine Begleitung und eine Zentrale, die die Intensitätsstufen und das Blinksystem befehlen kann, während die Drohne am Ende des Arrays schwebt. Der Anflug kann auch Land außerhalb der Flugplatzgrenze überqueren, was eine Genehmigung ist, die der Betreiber am besten arrangieren kann.

EIGENTÜMER · BEIDE, BEIM SCOPING

Das Array-Modell

Eine Einheit wird gegen den Systemtyp, ihre Reihe und ihre erwartete Farbe bewertet. Wenn Einheiten seit der Dokumentation des Layouts

hinzugefügt, entfernt oder umkonfiguriert wurden, erfolgt die Bewertung gegen das falsche Array. Wir vereinbaren beim Scoping, welches Layout verwendet wird, und ein erster Besuch ohne eines zeichnet es auf.

Die Verantwortung liegt bei TarmacView für die Erfassung, die Messung und das Protokoll und beim Flugplatzbetreiber für den Zugang, die Befeuerungssteuerung und das, was mit den Befunden geschieht. Nichts auf dieser Seite ist eine Compliance-Erklärung. Ob ein bestimmtes Protokoll eine bestimmte Behörde zufriedenstellt, ist eine Frage an diese Behörde.

Häufig gestellte Fragen

Warum wird das Array aus dem Anflug gemessen und nicht vom Boden aus?

Weil ein Anflugbefeuerungssystem dazu da ist, von einem Ort aus gesehen zu werden: auf der verlängerten Mittellinie, im Sinkflug zur Landeschwelle. Eine Querbalken kann vom Boden aus vollständig sein und aus der Luft dennoch als Lücke erscheinen, wenn der Strahl einer Einheit falsch ausgerichtet ist. Die Drohne fliegt die Länge des Arrays auf dem nominalen Gleitpfad – dort muss das Muster stimmen –, und das Protokoll berichtet, was sie von dort gesehen hat. Die Bodenkontrollen, die einen festen Punkt benötigen – die Dimmstufen und die Blinkfrequenz – werden aus einem Schwebeflug am Ende des Arrays durchgeführt.

Welche Systeme decken Sie ab?

Die drei Layouts aus Annex 14: das einfache Anflugbefeuerungssystem, das CAT-I-Präzisionsanflugsystem mit seinen Mittellinienbarretten und Querbalken sowie das gemeinsame CAT-II/III-Layout mit seinen roten Seitenreihen über dem inneren Abschnitt. Das Array wird Einheit für Einheit mit dem Systemtyp, der Reihe, zu der jede Einheit gehört, und der Farbe, die sie zeigen soll, geführt, so dass die Prüfung gegen das Muster erfolgt, mit dem Ihre Landebahn zertifiziert wurde, und nicht gegen eine allgemeine Zeichnung. Die Landeswellenbefeuerung und die Sequenzblitzreihe werden als Teil desselben Anflugs abgedeckt.

Ist die Landebahn für die Inspektion gesperrt?

Nein. Der Anflug und der Schwebeflug am Ende des Arrays werden in Abstimmung mit dem Tower zwischen Flugbewegungen durchgeführt, und die Drohne räumt den Anflug auf Anforderung. Die Anflugbefeuerung muss bei den zu prüfenden Intensitätsstufen eingeschaltet sein – dies ist eine Anfrage an Ihre Befehrszentrale. Planen Sie etwa eine Stunde vor Ort pro Anflugsystem für den Aufbau, die Durchgänge und eine Wiederholung, falls eine Bewegung einen unterbricht. Die Verarbeitung und das Protokoll erfolgen im Anschluss außerhalb des Geländes.

Wie prüfen Sie die Sequenzblitzreihe?

Aus einem Schwebeflug an einem festen Punkt am Ende des Arrays, wo die gesamte Reihe im Bild ist. Das Filmmaterial zeigt jeden Blitz und die Reihenfolge, in der die Einheiten zünden, sodass die Frequenz über viele Zyklen gezählt und die Richtung – zur Schwelle hin – aus der Sequenz selbst bestätigt wird. Eine Einheit, die außer der Reihe oder gar nicht zündet, wird benannt. Dies ist eine der Prüfungen, die ein sich bewegendes Flugzeug nicht gut durchführen kann, da es lange genug an einem Ort bleiben muss, um zu zählen.

Wie wird die Intensität gemeldet?

Als Wert pro Einheit relativ zum Array und relativ zur befohlenen Dimmstufe – das ist es, was die Zeilen für Aufbau, Symmetrie und Dimmen des Protokolls verlangen. Die Aufbauzeile prüft, ob die Intensität im Anflug zunimmt, sodass die Schwellenbalken heller leuchtet als die Einheiten davor. Ein absoluter Wert in Candela benötigt eine externe Referenz, da eine Luftbildkamera kein kalibriertes Photometer ist. Wenn Ihre Behörde einen solchen Wert verlangt, wird dies beim Scoping vereinbart.

Was kommt zurück, wenn eine Einheit bewusst außer Betrieb ist?

Nichts, was gegen Sie zählt. Eine Einheit, die Sie als außer Betrieb gekennzeichnet haben, wird im Array-Modell als solche geführt und übersprungen, nicht als Fehler bewertet. Das Protokoll listet sie auf, damit der Datensatz vollständig ist, und wenn sie beim nächsten Besuch wieder in Betrieb ist, wird sie dann gemessen. Eine Einheit, die ohne Kennzeichnung dunkel ist, ist eine andere Sache und wird am Tag der Erfassung als Betriebsbereitschaftsbefund gemeldet.

Referenzen

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-150-5340-30 AC 150/5340-30, Design and Installation Details for Airport Visual Aids
(https://www.faa.gov/airports/resources/advisory_circulars/index.cfm/go/document.current/documentnumber/150_5340-30)
Federal Aviation Administration

tarmacview-pricing Pricing: one visit, every light and every surface
(<https://www.tarmacview.com/pricing/>)
TarmacView
