

**BANCO DE DIAGNOSTICO Y PRUEBAS DEL SISTEMA DE LUCES DE
AERONAVES DE ALA ROTATORIA Y ALA FIJA**

CAMPO TÉCNICO

La presente invención se relaciona con un banco para pruebas y diagnóstico del sistema de luces de navegación de aeronaves de ala rotatoria y ala fija, el cual permite llevar a cabo una serie de pruebas de chequeo operacional de los componentes de dicho sistema en aeronaves de ala rotatoria (sin limitación), en donde el banco de pruebas y diagnóstico se basa en un módulo de operación, control y monitoreo, dos soportes para acoplar la luz de búsqueda, la luz de aterrizaje y dos cajas polarizadas para alojar las luces anticollisión, minimizando el haz de luz que emiten durante el chequeo operacional, en donde dichos elementos interactúan entre sí para poder determinar si alguna parte o componente del sistema de luces de navegación de la aeronave funciona correctamente o si por el contrario, presenta algún inconveniente de mantenimiento y así se pueden tomar medidas en tierra que facilitan la capacidad de vuelo y además, ayudan a mantener la integridad de la aeronave en vuelo y de sus tripulantes.

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

En las diferentes fuerzas armadas con las que cuenta un país se cuenta con una pluralidad de aeronaves que permiten realizar una serie de operaciones, bien sea de transporte o de incursión, en donde dependiendo la operación, el terreno, y demás factores, se selecciona una aeronave adecuada para llevar a cabo dicha operación.

En este sentido, una de las aeronaves más utilizadas en el mundo es el helicóptero de serie UH-60, denominado comúnmente como "Black Hawk", el cual presenta una gran versatilidad para todo tipo de operaciones y cuenta con una muy buena capacidad de carga, al tiempo que su maniobrabilidad es adecuada para poder ser usado en diferentes tipos de terrenos y por ende, de misiones. Por lo tanto, se hace necesario la realización de labores de mantenimiento constante para asegurar el adecuado funcionamiento de la aeronave y no comprometer la integridad de los tripulantes y la aeronave.

Así las cosas, una de las partes importantes de dichas aeronaves se basa en el sistema externo de luces, el cual proporciona apoyo visual a la aeronave y al tráfico aéreo en las operaciones militares, en donde las fallas se presentan por diferentes condiciones atmosféricas y uso constante, afectando el sistema electromecánico de las luces de búsqueda y aterrizaje. Otra falla muy común es la que se presenta por la humedad que afecta directamente la fuente de potencia de las luces anticollisión, vulnerando la seguridad en vuelo, disminuyendo la visibilidad en las sendas de aterrizaje y la localización visual de la aeronave, ocasionando que la misiones se cancelen o se restrinjan generando traumatismos en el desarrollo de las operaciones.

Así las cosas, en el estado del arte existe una pluralidad de divulgaciones relacionadas con sistemas para llevar a cabo mantenimiento y/o pruebas en partes claves en aeronaves, dentro de los que se encuentra el documento US 20040174542 que divulga una serie de dispositivo y método para permitir la medición de la deformación de objetos al instalar uno o varios láseres u otras fuentes de luz y un correspondiente número de arreglos de foto-sensores, en donde los haces de luz se puede ajustar en forma de modo que la respuesta de los sensores se puede procesar para calcular el giro del objeto.

Sin embargo, esta anterioridad presenta la desventaja que son elementos que se ubican directamente sobre la aeronave, y no es un banco de prueba en tierra que permita hacer pruebas sobre el sistema de luces de aeronaves, hecho que es indeseable y aumenta los costos de operación porque requiere de horas de vuelo y por tanto, de gastos de tripulación, combustible, etc.

Finalmente, comercialmente se encuentra disponible un equipo que permite realizar pruebas en luces delanteras, pero en la industria automotriz, en donde dicho equipo se conoce como MQD-3B, el cual tiene mayor potencial de pruebas independientes y el ajuste de los haces de los faros del vehículo, en la estación de inspección gubernamental de motor luces de niebla de vehículos, estaciones de vigilancia del medio ambiente, los fabricantes de automóviles, tienda de reparaciones de vehículos automotores.

No obstante lo anterior, existe una pluralidad de técnicas para llevar a cabo labores de reparación y pruebas en varias partes y/o componentes de las aeronaves, específicamente del sistema de luces de navegación en aeronaves de ala rotatoria, en donde estas reparaciones y pruebas deben ser realizadas por personal altamente calificado y con equipos de operación especiales que permitan efectuar de forma adecuada la operación del sistema, lo cual se traduce en que las partes deben ser desmontadas de la aeronave y enviadas al exterior, hecho que representa un alto costo de mantenimiento, al tiempo que requieren que la aeronave esté inoperable durante un tiempo estimado de 6 a 12 meses, que es el tiempo que se toma el envío de la parte al sitio especializado, las pruebas realizadas y el envío de regreso para su montaje.

De acuerdo con lo anterior, es claro y evidente que en el estado del arte existe una necesidad por diseñar e implementar un sistema o aparato que permita realizar pruebas y diagnóstico en los múltiples componentes que forman parte del sistema de luces de navegación, sin requerir de envíos de las partes a diferentes partes del mundo, sino que se pueda hacer en el taller de mantenimiento con el que cuenta cada centro de operación de este tipo de helicópteros, con el fin de reducir los costos de mantenimiento y evitar en la medida de lo posible la inoperabilidad de las aeronaves debido al desmonte de piezas y su demora en retorno de las mismas.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS FIGURAS

La presente invención se entiende de forma más clara a partir de las siguientes figuras donde se muestran los componentes y resultados asociados a este equipo o aparato, así como los elementos novedosos con respecto al estado del arte, en donde, las figuras no pretenden limitar el alcance de la invención, el cual está únicamente dado por las reivindicaciones adjuntas, en donde:

La figura 1 corresponde a un diagrama de bloques del banco de pruebas de la presente invención.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCION

La presente invención está dirigida a un banco de diagnóstico y pruebas para un sistema de luces de navegación en las aeronaves de ala rotatoria, sin limitación, es decir, para cualquier aeronave de este tipo, en donde dicho banco de pruebas está diseñado para efectuar el chequeo operacional de los componentes que

forman parte del sistema de luces de dichas aeronaves, en donde dicho banco está caracterizado por comprender las siguientes partes o componentes:

- * Un módulo de operación, control y monitoreo compuesto por una pantalla, preferiblemente táctil, donde se muestra la interfaz gráfica para el control y monitoreo, en donde en su interior el módulo contiene bandejas modulares para alojar los componentes que permiten su funcionamiento, tal como fuentes de potencia, un computador industrial para análisis y procesamiento de las señales, regletas de conexión, unidades de control de luces, conectores y acoples del arnés eléctrico.
- * Soportes de acople a luz de búsqueda y luz de aterrizaje
- * Cajas polarizadas para alojamiento de luces anticollisión

Así las cosas, en una modalidad preferida, el banco de pruebas y diagnóstico de la presente invención tiene una estructura general que está diseñada en un estante metálico, el cual cuenta en la parte frontal con una estación de trabajo, y en su interior presenta una bandeja que aloja los puntos de unión, regletas de conexión a conectores y acoples del arnés eléctrico, para la realización de las actividades de monitoreo, simulación y prueba. En una modalidad, la estructura general es fabricada en un material de alta resistencia, preferiblemente de acero al carbón.

De otra parte, el banco de pruebas de la invención presenta una serie de parámetros técnicos que permiten realizar las pruebas y el diagnóstico de los elementos del sistema de luces de la aeronave, para lo cual es necesario que dicho banco de pruebas tenga una entrada de voltaje de 120 V AC, con voltaje de salida de 115 V AC y 28 V DC, todo con una frecuencia de 400 Hz, en donde el amperaje manejado tanto en corriente alterna como directa es de 5 A, para obtener de esta forma una potencia de operación de 500 W.

De acuerdo con lo anterior, el principal objetivo de la presente invención es llevar a cabo pruebas y diagnóstico para facilitar la reparación de los componentes que integran el sistema de luces en helicópteros (sin limitación, es decir, cualquier tipo de aeronave de ala rotatoria), especialmente en los UH-60 y Bell.

Así mismo, el banco de pruebas de la presente invención cuenta con una serie de ventajas sobre las tecnologías existentes, las cuales se basan en temas de eficiencia en diagnóstico, chequeo operacional y funcional de los componentes del sistema de luces en tiempo real. Del mismo modo, hay ventajas en productividad ya que aumenta el porcentaje de disponibilidad de componentes para la operación de la aeronave. En términos de costos, las ventajas se ven reflejadas en que el mantenimiento, calibración y sostenimiento del banco de diagnóstico y prueba y los equipos de apoyo y complemento es realizado por el personal técnico calificado con el que se cuenta en las plantas de mantenimiento, sin requerir de envíos de partes a otros lugares del mundo, sino que se hace in situ. Además, hay una ventaja muy importante en temas de calidad, ya que el diseño del banco de la invención es modular y escalable resistente a exigencias laborales de tipo industrial.

Sumado a lo anterior, la presente descripción también se enfoca a la definición de un método o proceso para el adecuado funcionamiento del banco de pruebas, en donde dicho método se basa en la ejecución de una serie de instrucciones o pasos que permiten obtener una máquina de estados. El método se lleva a cabo para cada una de las luces que conforman el sistema de luces de una aeronave, definidas como:

- Luces anti-colisión compuestas por una luz inferior que se encuentra debajo de la aeronave y una luz superior ubicada en el rotor de cola.
- Luces de aterrizaje (Landing) compuesto por una lámpara de ilumina hacia adelante y abajo de la aeronave, en donde este sistema de aterrizaje también cuenta con un motor de extensión para el alojamiento donde se ubica la lámpara y un motor de retracción que retrae la lámpara, es decir la guarda.
- Luces de Búsqueda compuesta por una serie de luces de tipo infrarrojo de alto amperaje que requieren de una operación específica de encendido y apagado, y un motor que permite la extensión del alojamiento de la luz y el movimiento de la misma.

De acuerdo con lo anterior, el método para el funcionamiento del banco de pruebas de luces de la presente invención, comprende tres diferentes conjuntos de pasos de acuerdo con la luz a probar, en donde para el primer conjunto de luces (anti-colisión) se tienen los siguientes pasos basados en máquina de estados:

- a) Inicializar la sección al aplicar voltaje AC y DC en todo el sistema.
- b) Encender la luz inferior y/o la luz superior, mediante una unidad de potencia que genera una serie de pulsos y activa cada una de las luces.
- c) Detener la operación mediante la remoción del voltaje en las diferentes luces del sistema anti-colisión.

Para el sistema de luces de aterrizaje (landing) se tienen los siguientes pasos:

- a) Inicializar variables, es decir permitir el paso de los voltajes para el encendido de las luces
- b) Encender la lámpara mediante la aplicación de voltaje a la misma

- c) Activar el motor de extensión del alojamiento de la lámpara
- d) Activar el motor de retracción del alojamiento de la lámpara
- e) Apagar la luz y los motores mediante la desconexión del voltaje a dichos elementos.

Para el sistema de luces de búsqueda (infrarrojo) se tienen los siguientes pasos:

- a) Inicializar variables mediante la preparación de las plantas para la salida de alto amperaje adecuado para el tipo de luz infrarroja, todo controlado desde la interfaz de usuario
- b) Encender la lámpara infrarroja mediante un sistema de control
- c) Si se requiere, analizar si la lámpara está encendida y proceder a apagarla poniéndola en un estado de reposo (StandBy)
- d) Cambiar el brillo de la lámpara mediante un cambio en el amperaje aplicado a la misma
- e) Cambiar la intensidad de la lámpara mediante una función de dimerización
- f) Aplicar voltaje a los motores de movimiento de la lámpara para extraerla y moverla
- g) Apagar la luz y los motores mediante la desconexión del voltaje y amperaje a dichos elementos.

Aunque la anterior descripción se ha definido como un banco de pruebas para ser usado en la prueba y diagnóstico de partes de la aeronave UH-60 denominada como "Black Hawk", la presente invención no se debe limitar a dicha aeronave particular, sino que por el contrario se debe considerar que es aplicable a cualquier aeronave de ala rotatoria, sin limitación. Por lo tanto, la anterior descripción simplemente define las modalidades preferidas de la invención, pero el alcance y el espíritu de la protección está dado únicamente por las reivindicaciones adjuntas,

en las cuales se pueden plantear modificaciones o variaciones a los elementos, sin salirse del alcance de la invención, así como las aeronaves en las que se utiliza el banco de pruebas que no tiene ningún tipo de limitación, como se indicó anteriormente.

REIVINDICACIONES

1. Un banco de pruebas y diagnóstico para el sistema de luces de navegación en una aeronave de ala rotatoria, caracterizado porque comprende:
 - * un módulo de operación, control y monitoreo compuesto por una pantalla táctil de interfaz gráfica de control y monitoreo, en donde en su interior el módulo contiene bandejas modulares para alojar los componentes de fuentes de potencia, un procesador industrial de análisis y procesamiento de las señales, regletas de conexión, unidades de control de luces, conectores y acoples del arnés eléctrico;
 - * soportes de acople a luz de búsqueda y luz de aterrizaje; y
 - * cajas polarizadas para alojamiento de luces anticollisión.
2. El banco de pruebas y diagnóstico de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque el banco tiene una estructura general diseñada en un estante metálico, el cual cuenta en la parte frontal con una estación de trabajo, y en su interior presenta una bandeja que aloja los puntos de unión, regletas de conexión a conectores y acoples del arnés eléctrico.
3. El banco de pruebas y diagnóstico de acuerdo con la reivindicación 2, caracterizado porque la estructura general es fabricada en un material de alta resistencia.
4. El banco de pruebas y diagnóstico de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque tiene una entrada de voltaje de mínimo 120 V AC, con voltajes de salida de 115 V AC y 28 V DC, con una frecuencia de 400 Hz, en donde el amperaje en corriente alterna y en corriente directa es de 5 A, y una potencia de 500 W.