

CAPITULO DESCRIPTIVO MODIFICADO

SISTEMA DE ADVERTENCIA Y PREVENCIÓN DE FALLAS EN UN CONJUNTO DE FRENO DE AIRE BLACK BOX BRAKE (BBB)

CAMPO DE LA INVENCION

La presente invención involucra dos campos específicos, por un lado, la seguridad vial, concretamente para evitar accidentes donde se ponga en riesgo la integridad de las personas y el campo automotriz, específicamente, con los sistemas de seguridad de frenos para vehículos o unidades automotrices con sistema de freno de aire. por lo anterior, el producto se ubica dentro del campo de la ingeniería mecánica, electromecánica y electrónica.

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

Vemos accidentes de tránsito en carreteras donde lastimosamente resultan personas heridas, en otros casos personas que pierden la vida, a veces familias completas, esto, porque camiones, buses o maquinaria tuvieron daños mecánicos y se llevaron todo lo que había a su paso por delante. En la actualidad no conocemos ningún sistema que advierta daños o fallas en los vehículos con sistema de freno de aire, en tiempo real, de una manera integral, clara y puntual, que advierta y comprometa al operador a detenerse y reparar los daños, y no exponga la vida de las personas. Adicional no conocemos un sistema que registre y almacene información de los eventos, fallas en el sistema de frenos vehículo durante su operación.

El SISTEMA DE ADVERTENCIA Y PREVENCIÓN DE FALLAS EN UN CONJUNTO DE FRENO DE AIRE BLACK BOX BRAKE (BBB) en el sistema de freno de aire con respecto a la alta temperatura o sobrecalentamiento, des graduación y daños súbitos en sus componentes, es una herramienta fundamental para el desarrollo tecnológico de la industria automotriz y de seguridad, ya que diagnostica el sistema de freno en tiempo real advirtiendo los daños para su corrección inmediata, protegiendo la unidad automotriz, la integridad del operador y de los demás actores que comparten su misma vía y su entorno. Adicional guarda el archivo histórico de los eventos, fallas en el sistema de frenos de aire que suceden durante su operación.

Las unidades automotrices con sistema de freno de aire poseen un testigo en el panel de control o tablero de instrumentos, el cual indica la pérdida de presión de aire en el sistema, alertando únicamente esta medida.

Estas unidades tienen una protección, en caso de pérdida de presión de aire, el mismo sistema descompresiona y libera los resortes de seguridad ubicados en la parte de posterior de la cámara de aire de seguridad o actuador (brake chamber) los cuales empujan el vástago (impulsador de cámara), permitiendo que el vehículo se detenga por fuerza mecánica, es de tener en cuenta que si el sistema esta des graduado lo anterior no funciona, ya que el recorrido que produce este resorte en el vástago (impulsador de cámara) es el mismo que

realiza el freno de servicio. El sistema propuesto complementa necesariamente el sistema de freno actual en normas de seguridad.

En el estado de la técnica, encontramos la solicitud de patente de invención colombiana titulada como “**DISPOSITIVO MEDIDOR DE TEMPERATURA Y DESGASTE DE BLOQUE DE FRENOS**” identificada con el número **92300891**. Esta solicitud se refiere a un “*Termopar*” que se utiliza con un bloque de frenos y emite una señal que indica alternativamente la temperatura de estado estable del elemento de fricción de bloque de frenos. Dentro del estado de la técnica anterior, se encuentran múltiples documentos para los dispositivos de frenos de aire, por lo cual se presentan algunos documentos de patentes y manuales que hacen parte del estado de la técnica y que al mismo tiempo hacen de punto de partida de mejora y de comparación con respecto a la invención que se desea proteger en esta solicitud.

- Manual de frenos de aire de la Empresa Bendix.
- Manual del operador del ABS de la Empresa Bendix.
- Reparación del sistema de freno de aire, del Repositorio Institucional Sistema de Bibliotecas - SENA.

La solicitud de patente US 117841 titulada “Steam-Power Air-Break Devices, WESTINGHOUSE GEORGE JR. - 1871-08-08”, la presente invención se refiere a unos dispositivos de corte de aire con vapor.

La solicitud de patente US 124404 titulada “Improvement in Steam-Power Air Brakes and Signals, WESTINGHOUSE GEORGE JR. - 1872-03-05”, la presente invención se refiere al mejoramiento en los frenos de aire a vapor y sus respectivas señales.

La solicitud de patente US 124405 titulada “Improvement in Steam Air Brakes, WESTINGHOUSE GEORGE JR. - 1872-03-05”, la presente invención se refiere al mejoramiento en los frenos de aire a vapor.

La solicitud de patente US 144006 titulada “Steam and Air Brakes, WESTINGHOUSE GEORGE JR. - 1873-10-28”, la presente invención se refiere a frenos de vapor y aire

Publicación de BBC NEW MUNDO “Quien invento las cajas negras en los aviones” el día 9 de abril del 2014, se refiere a la historia de la caja negra en los aviones, su evolución y su aporte fundamental en el sector de la aviación.

El SISTEMA DE ADVERTENCIA Y PREVENCIÓN DE FALLAS EN UN CONJUNTO DE FRENO DE AIRE BLACK BOX BRAKE (BBB) propuesto mide los valores preindicados más altos existentes en el sistema de freno como es el

caso de la mordazas y zapatas, todos estos componentes son conductores, por lo tanto, punto claro de referencia para una medida estándar en el sistema. Relaciona los eventos mecánicos con los eventos térmicos del sistema unificado anticipándose y evitando daños exponenciales.

En la actualidad vemos a nivel mundial como vehículos en distintos escenarios se quedan sin frenos súbitamente, causando daños materiales, poniendo en peligro la integridad del operador y personas que comparten su entorno y muchos casos causando la muerte.

En la industria automotriz la seguridad significa que los usuarios no tengan que enfrentar ningún riesgo o peligro de parte del vehículo. los automotores tales como camiones, buses, maquinaria pesada y otros vehículos con sistema de freno de aire tienen que cumplir con una serie de mantenimientos por horas de trabajo y otros por daños o desgastes en sus componentes, los cuales no son regularizados por su misma complejidad.

Existen diferentes tipos o conjuntos de freno. El freno neumático o de aire es un tipo de freno cuyo accionamiento se realiza mediante el aire comprimido, se utiliza principalmente en unidades automotrices de trabajo pesado las cuales utilizan cámaras de aire o actuadores (brake chamber), elementos encargados de transformar la energía neumática en energía mecánica, estos son alimentados con depósitos de aire comprimido mediante un compresor y cuyo control se realiza mediante válvulas. Por otro lado, en el freno de tambor la cámara de aire de seguridad o actuador (brake chamber) transmite la fuerza al mecanismo de leva que expande las zapatas dentro del tambor provocando fricción entre los elementos (trabajo de frenado). Además, encontramos el Freno de disco donde la cámara de aire de seguridad o actuador (brake chamber) transmite la fuerza al mecanismo de pistones que empujan la pastilla dentro del “caliper” provocando fricción entre los elementos pastilla y disco (trabajo de frenado).

Es necesario tener en cuenta eventos mecánicos directos en el sistema de freno (daños propios del sistema) e indirectos (daños en componentes externos), que por su cercanía transmiten por conducción temperaturas al sistema de frenos provocando descompensaciones y fatigas en general, estos daños pueden ser provocados por falta de mantenimiento o por mala operación, es muy importante tener en cuenta la nueva generación de conductores que en algunos casos son inexpertos en el manejo y operación de este tipo de vehículos.

Hoy en día no se ha implementado en el comercio un sistema o dispositivo similar al propuesto en este documento, teniendo en cuenta que cubre las características más importantes del sistema de freno de aire y la relación en sus variables (temperatura, fuerza mecánica).

Consideramos el sistema o dispositivo propuesto en la presente solicitud como el más fiable para poder comprobar la seguridad de la unidad automotriz, el cual nos indica en tiempo real las advertencias puntuales equivalentes a la falla que

presente la unidad con respecto a su sistema de freno de aire (temperatura, des graduación o daños súbitos).

Es muy importante tener en cuenta que ¡CUANDO HAY DAÑO MECANICO SE INCREMENTA LA TEMPERATURA EN EL SISTEMA DE FRENO!

El sistema dispositivo de advertencia y prevención de fallas en el sistema de freno de aire con respecto a la alta temperatura o sobrecalentamiento, des graduación y daños súbitos en sus componentes, es un instrumento integral con relación a las fallas en el sistema de freno, ya que aplica la relación temperatura graduación y daños súbitos en un cuadro de diagnósticos unificado.

Por todo lo anterior, los problemas a resolver en la presente solicitud consisten en:

SALVAR VIDAS:

Evitar accidentes causados por vehículos por perdida de trabajo de frenado donde se ponga en riesgo la vida del operador como también la vida de las personas que comparten su entorno.

EVITAR DAÑOS PATRIOMONIALES:

Solucionar la perdida de vienes propios y de terceros debido a accidentes donde se perjudiquen los activos patrimoniales.

SOLUCIÓNAR EL VOLUMEN DE SEÑALES:

La gran Cantidad de elementos, producen gran cantidad de señales las cuales son comprimidas en un práctico monitor de testigos en cabina, gracias a la interfaz la cual nos envía las señales de alerta de un evento o medida específica, estas son recibidas por el monitor análogo haciendo práctica la configuración multi testigos gracias a su poco cableado.

Herramienta indispensable para manejar gran cantidad de elementos a controlar, posibilita la supervisión macro en una unidad automotriz.

Sistema eficaz para vigilar elementos en largas distancias en todo tipo de vehículos, gracias a su aplicación multi Modulo Conector secundario MCSB, los cuales configuramos según el número de ejes.

Señales =información información=seguridad

MEJORAR LA COMODIDAD E INTEGRIDAD DEL OPERADOR:

Debido a los ambientes adversos y escenarios inclementes es necesario hoy en día tener cabinas con protección del solar, que atenué los sonidos y climatizadas, debido a esto es necesario un sistema que apoyé y corrija la perdida de percepción del entorno mecánico. Las falla o daño en los elementos del freno eran percibidos por eventos físicos tales como humo o ruidos, estos se muestran por el rápido deterioro de los elementos del sistema de freno afectados.

Por los inconvenientes mencionados antes, existe en el mercado la necesidad de suministrar un sistema electrónico de vigilancia y advertencia para el sistema de frenos de aire, que este compuesto por un conjunto de sensores que nos indiquen las fallas con respecto a la alta temperatura o sobrecalentamiento, des graduación y daño súbito en los componentes del conjunto, donde dichos sensores sean dirigidos por un microcontrolador y este envíe señales a un módulo ordenador que las reenvíe a un monitor de testigos en cabina el cual debe estar ubicado el campo visual del operador con el objetivo de advertir al operador las fallas en el sistema en tiempo real y así evitar accidentes, daños en la unidad y su entorno.

MEJORAR COMUNICACIÓN, TRANSMICION DE DATOS Y ALMACENAMIENTO REFORZADO

SISTEMA (BBB) BLACK BOX BRAKE O CAJA NEGRA DE SISTEMA DE FRENO

Por medio del monitor de testigos MTB (1.2, 1.3, 1.4) no solo logramos advertir y transmitir fallas en el conjunto de sistema de freno de aire, sino que también el sistema guardar la información de los eventos para análisis posteriores, configurando una herramienta fundamental para la investigación de incidentes, accidentes viales y en general permitiendo la optimización de corrección de fallas en el conjunto de componentes, en la conducción en general y en los estudios de seguridad vial.

Apoyo a la seguridad análisis e investigación ya que el sistema BBB posee una memoria en el procesador en su monitor de testigos MTB (1.2, 1.3, 1.4) el cual almacena la información de las fallas durante un tiempo determinado y adicional tiene una memoria alámbrica externa extraíble la cual nos refuerza el almacenamiento de datos, esta memoria esta revestida en material ignifugo, encapsulada en material metálico de grueso calibre y sellada con sellantes termo aislantes para protección de fuertes impactos o de posibles incendios. Esta información puede ser extraída de manera física con conexión a puertos del monitor de testigos MTB (1.2, 1.3, 1.4), por extracción de memoria auxiliar o vía Wi-fi o bluetooth.

DESCRIPCION DE LAS FIGURAS

Para complementar la descripción que se está realizando y con objeto de ayudar a una mejor comprensión de las características del invento, de acuerdo con un ejemplo preferente de realización práctica del mismo, se acompaña como parte integrante de dicha descripción, un grupo de figuras en donde con carácter ilustrativo y no limitativo, se ha representado lo siguiente:

La figura 1 es un esquema del sistema de la presente solicitud.

- por una parte, un vehículo tracto-camión de seis ejes y, por otra parte, el diagrama de sistema propuesto (BBB) aplicado al mismo vehículo o unidad automotriz.

La figura 1.1 es un diagrama ilustrado de los componentes del SISTEMA DE ADVERTENCIA Y PREVENCIÓN DE FALLAS EN UN CONJUNTO DE FRENO DE AIRE BLACK BOX BRAKE (BBB) y su ubicación en una unidad automotriz de 6 ejes o 12 ruedas.

La figura 1.2 en el diagrama observamos el monitor de testigos MTB (1.2, 1.3, 1.4), con memoria extraíble MEB (1.2.4), su tamaño, la relación entre ejes y ruedas motrices de una unidad automotriz tipo tracto camión con respecto al orden de iconos o testigos en el monitor la cual nos mostrara en el ejemplo la ubicación exacta y la naturaleza de la falla.

- lado izquierdo simbolizado con la letra I
- lado derecho simbolizado con la letra D
- alta temperatura simbolizado con la letra T
- des graduación o daño súbito simbolizado con la letra G
- número de eje simbolizado con los números de ejes en este caso el 1
- 1.2.1: monitor de testigos MTB
- 1.2.2: cable conector del monitor MTB
- 1.2.3: diagrama nos ilustra la relación monitor, sistema de frenos, camión
- 1.2.4: memoria extraíble BLACK BOX MEB

La figura 1.3 muestra las convenciones del sistema. Conjunto o sistema de símbolos (iconos o testigos) que nos permiten la representación gráfica de las alertas, ubicación y naturaleza de los elementos supervisados por los sensores:

- 1.3.1: lado izquierdo simbolizado con la letra I
- 1.3.2: lado derecho simbolizado con la letra D
- 1.3.3: alta temperatura simbolizado con la letra T
- 1.3.4: des graduación o daño súbito simbolizado con la letra G
- 1.3.5: número de eje simbolizado con los números de ejes en este caso el 1
- 1.3.6: memoria extraíble MEB y su cable conector
- 1.3.7: cable con conectores multi pines: conecta el módulo conector principal MCPB (2) con el monitor de testigos MTB (1.2, 1.3, 1.4).

La figura 1.4 es un esquema del monitor electrónico, su ubicación y configuración para cualquier unidad automotriz de uno a seis ejes en el ejemplo:

- 1.4.1: su ubicación está en la zona central y en la línea directa a la vista del conductor, este no necesita ausentar la mirada de la carretera o

entorno de manera prolongada para visualizarlo, sino que en apenas un golpe de vista obtiene la información que necesita.

- 1.4.2: configuración, en la imagen observamos como se configura el sistema y el monitor MTB para una unidad tipo camión de volteo o “*dumper*” (en inglés) de tres ejes, en este caso seis ruedas o elementos motrices (dos ruedas motrices por eje).
- 1.4.3: configuración: en la imagen observamos como se configura el sistema y el monitor MTB para una unidad tipo camión de pasajeros y un cargador frontal de dos ejes, en este caso 4 ruedas o elementos motrices (dos ruedas motrices por eje).
- 1.4.4: tablero o millare: lugar donde va ubicado el monitor de testigos MTB (1.2, 1.3, 1.4).
- 1.4.5: memoria extraíble MEB y su cable conector.

La figura 2 es una representación del módulo conector principal MCPB (2), que es el encargado de alimentar el sistema y de recibir las señales enviadas por los Modulo Conector secundario, ordena y envía información al monitor que está ubicado en la cabina de la unidad.

- 2.0.1: puerto conector donde se conecta el cable que va al monitor de testigos MTB (1.2, 1.3, 1.4).
- 2.0.2: conectores tipo pacha, donde se conecta el módulo conector secundario MCSB (3), este módulo se configura para recibir las líneas de los Modulo Conector secundario requeridas, en el ejemplo, un tractocamión con tres Modulo Conector secundario (Figura 1, 1.1).
- 2.0.3: conectores multi pines y conectores tipo pacha, configurables según los requerimientos.

La figura 3 es una representación del módulo conector secundario MCSB (3), en carcasa sellado con epoxi:

- 3.0.1: módulo conector secundario MCSB.
- 3.0.2: modulo tarjeta conectora MTDS
- 3.0.3: líneas de sensores.
- 3.0.4: línea al módulo conector principal MCPB (2).
- 3.0.5: Conector multi vías para acoplar y desacoplar módulo conector secundario MCSB (3) y el módulo conector principal MCPB (2) en remolques. configurable según sea los requerimientos.

La figura 4 es una representación de los sensores fin de carrera lateral incorporado SLIB (4):

- 4.01: en la figura observamos el sensor fin de carrera lateral incorporado SLIB (4) de cámara de aire o actuador. Ubicados en la tapa frontal de las cámaras de aire o tapa de instalación en su parte lateral.

- 4.02: observamos la cámara de seguridad en reposo pedal libre, sensor SLIB desactivado (off).
- 4.03: en la figura vemos el freno de pedal aplicado y el sensor fin de carrera lateral incorporado SLIB (4) activado, (on) de forma que el disco del vástago (impulsador de cámara), ha llegado a su máximo recorrido interno por dinámica de des graduación o perdida de graduación.
- 4.0.4: cámara o actuador de freno de aire
- 4.0.5: conjunto de sistema de calibración del sensor SLIB. Afinador de contacto entre el accionador del sensor y el plato del vástago (4.3.4), conformado por tonillo de calibración, resorte de contraparte y eje de giro.

La figura 4.1 es una representación del sensor fin de carrera lateral incorporado SLIB (4) en la cámara de aire de seguridad o actuador en sistema de freno de disco.

- 4.1.1: observamos el sensor fin de carrera lateral incorporado SLIB (4) en cámara de aire de seguridad o actuador de doble cuerpo.
- 4.1.2: observamos sensor fin de carrera lateral incorporado SLIB (4) en la cámara de aire de seguridad o actuador en sistema de freno de disco.

La figura 4.2 contiene dos gráficas que explican la ubicación del vástago en reposo y después con pedal aplicado donde internamente vemos el sensor fin de carrera lateral incorporado SLIB (4) su ubicación y su activación debido a la dinámica de des graduación, donde el vástago ha llegado a su máximo recorrido interno y el disco pulsa el sensor fin de carrera lateral incorporado SLIB (4) activándolo.

Explicamos el valor de a, b, c, como valores de referencia.

- 4.2.1: pedal del freno suelto, señalamos la marca del vástago (impulsador de cámara) en reposo.
- 4.2.2: pedal del freno aplicado, señalamos la marca del máximo desarrollo del vástago (impulsador de cámara) debido a la dinámica de des graduación.
- 4.2.3: rache y su dinámica de movimiento en los dos ejemplos anteriores.

La figura 4.3 revela la instalación del sensor fin de carrera lateral incorporado SLIB (4), su ubicación y punto de contacto la parte interna de la cámara donde hace contacto con el vástago:

- 4.3.1: perforación en la tapa superior de la cámara sitio donde va ubicado el sensor.
- 4.3.2: tapa superior de la cámara de aire.
- 4.3.3: vástago.
- 4.3.4: punto de contacto del sensor con el disco del vástago.

La figura 4.4 muestra los elementos del conjunto, cámara sencilla, rache, leva, rodajas:

- 4.4.1: cámara sencilla
- 4.4.2: vástago
- 4.4.3: rache de graduación
- 4.4.4: leva de freno de tambor
- 4.4.5: rodajas

La figura 5 revela la configuración del sensor térmicos de contacto en sistema de freno de aire de tambor STCB (5):

- 5.0.1: en la imagen observamos el sensor térmico de contacto STCB (5), su ubicación en el sistema de frenos de tambor y zapatas.
- 5.0.2: en la imagen observamos las zapatas, sitio donde va instalado el sensor térmico de contacto.

Figura número 5.1 sensor térmico de contacto en sistema de freno de disco (5.1).

- 5.1.1: en la imagen observamos el sensor térmico de contacto con su cable de conexión.
- 5.1.2: en la imagen observamos la ubicación del sensor instalado en el caliper del sistema de freno de disco.

La figura número 6 enseña el conector multi-vías (6): para acoplar y desacoplar para unidades articuladas como tráiler o semi tráiler.

- 6.0.1: la imagen nos muestra un conector multi-vias (6) el cual utilizamos en unidades motrices que cuentan con remolque o semirremolque.
- 6.02: base fija para el remolque.

DESCRIPCION DE LA INVENCION

Para solucionar los problemas planteados antes, en la presente solicitud proponemos un SISTEMA DE ADVERTENCIA Y PREVENCIÓN DE FALLAS EN UN CONJUNTO DE FRENO DE AIRE BLACK BOX BRAKE (BBB) con el que se obtienen diferentes ventajas como evidenciaremos a continuación.

Correspondiente a los daños en el sistema de frenos

El estado de la técnica busca prevenir y advertir daños en el sistema, los cuales son vigilados e interpretados con respecto a la pérdida de graduación, alta temperatura y daños súbitos en los elementos de frenos, posibilitando la corrección a tiempo.

Correspondiente a la seguridad vial

El Sistema Dispositivo propuesto regulariza la conducción exigiendo al operador mantener los parámetros seguros de operación, a detenerse inmediatamente suene una alerta las cuales avisan de forma visual y sonoras y no poner en riesgo su integridad ni la de terceros que comparten su misma vía y su entorno. Es un sistema salva vidas.

Con respecto a la pérdida de percepción del entorno mecánico:

- Por medio del monitor de testigos MTB (1.2, 1.3, 1.4) el operador tendrá un práctico cuadro de diagnóstico unificado de las fallas del sistema de frenos de aire desde la comodidad de la cabina.
- El sistema propuesto avisa antes del colapso de los elementos dando tiempo necesario para detener el vehículo o unidad automotriz y corregir la falla permitiendo la reparación y evitando la destrucción total de las partes o componentes.

Como apoyo al sistema ABS sistema antibloqueo y sistemas a fin con el control del conjunto de sistema de frenos de aire:

El sistema ABS permite variar el trabajo de frenado de manera independiente en cada rueda para evitar que los neumáticos resbalen sobre el suelo en el proceso de frenado. El sistema ABS este hecho para poder controlar un número específico de ruedas según el vehículo para que fue configurado, en caso de rueda averiada o des graduada el ABS estará descompensado debido a la pérdida de proporcionalidad. El sistema propuesto supervisa la estabilidad y eficiencia en cada una de las ruedas del vehículo o la unidad automotriz indicando en tiempo real sus daños para corrección inmediata y así tener una línea perdurable de eficiencia en el trabajo de frenado permitiendo un control óptimo del sistema ABS o sistemas a fin y sobre cada uno de los elementos.

Frente a la productividad y competitividad:

El SISTEMA DE ADVERTENCIA Y PREVENCIÓN DE FALLAS EN UN CONJUNTO DE FRENO DE AIRE BLACK BOX BRAKE (BBB) genera una línea de estabilidad en mantenimiento y una regularización en buen manejo el sistema de frenos en la unidad automotriz, evita daños y reparaciones costosas desde su aporte a la advertencia y prevención a tiempo y evitando daños

exponenciales. Evitando de esta forma, daños propios del sistema de freno y daños en la unidad por colisión o incidente y así optimizando el tiempo de productividad de una unidad automotriz.

Con respecto a la Conectividad:

La telemetría es tecnología automatizada que, a través de comunicación a distancia, permite recopilar datos. El monitor de testigos MTB (1.2, 1.3, 1.4) tiene puertos externos los cuales son para conectar sistemas de comunicación y telemetría. El monitor brinda señales de salida, protocolos o lenguaje de comunicación configurables desde el controlador del MTB (1.2, 1.3, 1.4), información de eventos de temperatura y eventos mecánicos en tiempo real, advertencias de falla en el sistema de freno. Los puertos son conectores para módulos de comunicación a fin con la logística vial y seguridad vial. Adicional, el monitor de testigos MTB (1.2, 1.3, 1.4) cuenta con tarjeta Wi-fi, Bluetooth para conexión a redes.

Frente a la Comunicación, transmisión de datos y almacenamiento reforzado

Sistema (BBB) Black Box Brake o caja negra de sistema de freno

Por medio del monitor de testigos MTB (1.2, 1.3, 1.4) no solo logramos advertir y transmitir fallas en el conjunto de sistema de freno de aire, sino que también el sistema guarda la información de los eventos para análisis posteriores, configurando una herramienta fundamental para la investigación de incidentes, accidentes viales y en general permitiendo la optimización de corrección de fallas en el conjunto de componentes, en la conducción en general y en estudios de seguridad vial.

Apoyo a la seguridad, análisis e investigación ya que el sistema BBB posee una memoria en el procesador en su monitor de testigos MTB (1.2, 1.3, 1.4) el cual almacena la información de las fallas durante un tiempo determinado y adicional tiene una memoria alámbrica externa extraíble la cual nos refuerza el almacenamiento de datos, esta memoria esta revestida en material ignífugo, encapsulada el material metálico de grueso calibre y serrada con sellantes termo aislantes para protección de fuertes impactos o de posibles incendios. Esta información puede ser extraída de manera física por conexión a puertos del monitor de testigos MTB (1.2, 1.3, 1.4), por extracción de memoria auxiliar o por vía Wi-fi o bluetooth.

Frente a la responsabilidad civil extracontractual por accidentes de tránsito:

EL SISTEMA DE ADVERTENCIA Y PREVENCIÓN DE FALLAS EN UN CONJUNTO DE FRENO DE AIRE BLACK BOX BRAKE (BBB) busca prevenir todo tipo de incidente y accidentes provocados por unidades automotrices con sistema de freno de aire, evitando daños a la unidad a su operador como a terceros que comparten su misma vía y así evitar litigios y pagos de daños o

indemnizaciones que en muchos casos son millonarias. protección a propietarios y empresas de seguros. Prevenir daños para evitar accidentes.

El SISTEMA DE ADVERTENCIA Y PREVENCIÓN DE FALLAS EN UN CONJUNTO DE FRENO DE AIRE BLACK BOX BRAKE (BBB) tiene como objetivo principal prevenir y advertir:

- Sobrecalentamiento o efecto fading: el efecto fading es la pérdida de efectividad del sistema de frenos debido al sobrecalentamiento del sistema, esto sucede por; mala operación o mala conducción; aplicar en exceso el freno sin permitir tiempo de reposo o de recuperación en los componentes del sistema. Exceso de carga; exceder la capacidad de carga para la que fue diseñada una unidad automotriz. Daños en elementos del sistema; los daños mecánicos provocan sobre esfuerzos y fatigas en los elementos funcionales del sistema, generando incremento en su temperatura. El sistema propuesto advierte en tiempo real, de manera independiente la magnitud de la máxima temperatura segura aceptable en cada una de las ruedas exactamente en su conjunto de elementos de frenos, la cual es configurable o predeterminada según los requerimientos.
- Daños súbitos: Se refiere a las rupturas, fractura, grietas, desgaste, colapso, desgarro de los elementos del freno que ocurren de manera repentina, sin que se esperara o se tuviera detectado el daño con anterioridad. Normalmente no son detectados en inspecciones de mantenimiento en un vehículo o una unidad automotriz. Los daños en las ruedas en cualquiera de sus elementos de freno generarán que la fuerza mecánica se vaya al vacío. la pérdida de un elemento recarga presión a los otros elementos provocando tenciones, deterioros prematuros y fatigas, es de tener en cuenta los eventos exponenciales donde un daño provoca otro daño y así gradualmente, este escenario es muy frecuente en camiones en todo el mundo. Con respecto a los elementos con daño súbito en el sistema estos serán detectados en tiempo real por el sistema BBB. En conclusión, el sistema propuesto advierte en tiempo real la máxima carrera del vástago (impulsador de cámara) en la cámara de aire de seguridad o actuador (brake chamber) que a causa del daño provocara que la fuerza mecánica se valla al vacío, activando el sensor de fin de carrera SLIB y alertando al operador que debe detenerse a revisar los daños y elemento comprometidos.

- **Perdida de graduación:** la graduación o calibración en el sistema de freno; se refieren a la mayor cercanía entre la campana y el bloque (banda), entre la pastilla y el disco de freno donde no queden vacíos, ni se afecte la dinámica de giro de la rueda. Una apropiada graduación o calibración permite el movimiento óptimo de los elementos del sistema de freno, tales como levas, raches, zapatas, pastillas, discos y tambores. Estas graduaciones son esenciales para asegurar una distribución uniforme de la fuerza de frenado en las ruedas lo que contribuye a una acción de detención más segura. Los elementos de freno requieren ser calibrados con más frecuencia cuanto más exactas sean menor riesgo de peligro, es decir, cuanto menor sean las tolerancias. En general, los intervalos de calibración del sistema de freno de aire dependen de factores físicos, los cuales son detectados por el sistema propuesto, dando como resultado regulación y estabilidad en cada una de las partes o elementos del sistema del freno de aire. El objetivo del sistema con respecto a la calibración-graduación es mantener y verificar el buen funcionamiento de los elementos del sistema, advertir las máximas tolerancias aceptables. En conclusión, el sistema dispositivo propuesto advierte a tiempo la máxima carrera del vástago de la cámara de aire de seguridad o actuador por medio del sensor SLIB alertando al operador que debe detenerse a inspeccionar, graduar o calibrar lo más pronto posible, ya que llega al máximo desarrollo del recorrido del vástago (impulsador de cámara) y va a empezar la graduación descendente y posterior pérdida de graduación.

El SISTEMA DE ADVERTENCIA Y PREVENCIÓN DE FALLAS EN UN CONJUNTO DE FRENO DE AIRE BLACK BOX BRAKE (BBB) advierte las fallas y daños en el sistema de freno de aire, entre estas están:

- Sobrecalentamiento los elementos del sistema.
- Pérdida de graduación.
- Daños en las cámaras (brake chamber).
- Campanas fracturadas (Drum brake).
- Daños en zapatas (air brake shoes)
- Caliper y discos fracturados o desgastados (Caliper)(Rotor).
- Raches dañados o fracturados (Slack adjuster).
- Pérdida de bloque, banda o pastillas de frenado (Brake lining) (brake pad).
- Cambio de rodajas (Cam Roller).
- Levas pasadas o fracturadas (Camshaft Brake).
- Fallas en la dinámica de retorno por deterioro en los resortes (Return spring) y por deterioro en los elementos de apoyo de giro (bujes) (bushings brake).
- Rupturas y desprendimientos en elementos estructurales del sistema.

SISTEMA DE ADVERTENCIA Y PREVENCIÓN DE FALLAS EN UN CONJUNTO DE FRENO DE AIRE BLACK BOX BRAKE (BBB) EN CONJUNTOS DE FRENO DE AIRE.

Nuestra solicitud satisface la necesidad de suministrar un SISTEMA DE ADVERTENCIA Y PREVENCIÓN DE FALLAS EN UN CONJUNTO DE FRENO DE AIRE BLACK BOX BRAKE en el sistema de freno de aire con respecto a la alta temperatura o sobrecalentamiento, des graduación y daños súbitos en sus componentes.

El sistema en cuestión es un conjunto de elementos electrónicos que vigilan y advierten los comportamientos específicos, detecta e indica a los operadores de una unidad automotriz las fallas en el sistema de frenos de aire, con respecto a alta la temperatura o sobre calentamiento, des graduación y daños súbitos en sus componentes, advierte en tiempo real las fallas para su corrección inmediata y así evitar daños en la unidad automotriz, al operador y los demás actores que comparten su misma vía.

De forma general, es un conjunto de componentes electrónicos que trabajan ordenadamente para advertir por medio de señales eléctricas eventos puntuales en los elementos del sistema de freno de aire. Las fallas a prevenir son las siguientes:

- Pérdida de Graduación: el sistema de freno de aire es de desgaste constante, esto sucede por determinadas horas de trabajo o kilómetros recorridos, por lo tanto, es necesario re graduar o re calibrar para corregir los vacíos que quedad entre la campana o tambor y el bloque o banda de frenado, la pastilla y el disco de freno.

La graduación se empieza a perder en el momento que el vástago (impulsador de cámara) llega a su máximo recorrido dentro de la cámara de aire, en ese momento el sensor fin de carrera envía una la señal para avisar al operador de la falla que se está presentando mostrando su ubicación exacta en el monitor en cabina. Su funcionamiento en trabajo normal o en "*standby*"; se activa al aplicar el freno de servicio.

El sensor SLIB es activado por contacto con el disco del vástago (impulsador de cámara), cuando llega al final de su recorrido, este lo presiona o pulsa accionándolo y permitiendo pasar señal eléctrica (Ver figura 4, 4.1, 4.2, 4.3).

El sensor está instalado en la parte frontal de la cámara o tapa superior en su parte lateral, de forma que el cuerpo y accionador queda por dentro o parte interior de la cámara de donde sale su cable el cual va conectado al módulo MCSB (Ver figuras 4, 4.1, 4.1.3, , 4.2, 4.3, 4.3.1).

- Daños súbitos: esto se genera cuando se cumple la vida útil de trabajo de una pieza, también por recarga de trabajo o de esfuerzo, cuando no funciona los elementos de freno de una rueda, esta falta se transmite a las otras ruedas sometiénolas a presiones adicionales o a fatigas en los materiales, esto no es analizado en la actualidad por ningún sistema. El sistema propuesto nos indicará y advertirá la falla inmediatamente, para poder detener la unidad lo más pronto posible y repararla, por medio de el sensor fin de carrera SLIB el mismo que nos avisa la perdida de graduación, ya que en el evento de daño súbito en algún componente en el sistema de freno la fuerza mecánica de la cámara se irá al vacío permitiendo se active el sensor y alertando del daño y su ubicación puntual.

El sensor es activado por contacto con el disco del vástago (impulsador de cámara) que cuando llega al final de su recorrido dentro de la cámara, este lo presiona o pulsa accionándolo y permitiendo la señal eléctrica. El sensor está instalado en la parte frontal de la cámara o tapa superior, de forma que el cuerpo y el pulsador o accionador queda por dentro o parte interior (Ver figura 4, 4.1, 4.2, 4.3, 4.3.1). Su funcionamiento en trabajo normal o en standby; se activa al aplicar el freno de servicio.

¡CUANDO SE PIERDE LA GRADUACIÓN O HAY DAÑO SÚBITO SE INCREMENTA LA TEMPERATURA!

- Alta temperatura o sobre calentamiento: esto sucede por daños en el sistema, donde la pérdida de elementos provoca la recarga de trabajo en los otros elementos funcionales (ruedas o elementos motrices), por graduación desapareja, manejo inadecuado por parte del operador, por daños externos de los componentes del eje, tales como pernos flojos rodamientos deteriorados o no lubricados rines rotos o llantas desinfladas, que por su cercanía transmiten por conducción y radiación altas temperaturas al sistema de freno alterando negativamente la efectividad del trabajo de frenado.

El sistema nos advierte una sola medida de temperatura, esta es la máxima temperatura aceptable en el sistema y es configurada con valores pre indicados según los requerimientos. En el sistema dispositivo propuesto la medida es configurable teniendo en cuenta magnitudes predeterminadas o por coeficiente de variación (CV), el sistema advierte la máxima temperatura pre indicada, aceptable para la operación, ejemplo: podemos configurar el sistema para que nos indique cuando los elemento lleguen a 200 grados centígrados. Así evitaremos el efecto fading (perdida de efectividad en el sistema de frenos por calentamiento en sus componentes).

Sistema configurable con respecto a la temperatura:

- sensores térmicos: colocando el sensor de la magnitud en grados predeterminada, ya que estos son de una sola medida.

el sensor detecta la magnitud y envía la señal al módulo MCSB y este la envía al módulo MCPB y este a su vez la envía a el monitor MTB en cabina, mostrando

al operador la advertencia, es de tener en cuenta la extrema condición del ambiente en que operan muchas unidades motrices tales como camiones o maquinaria amarilla que debido a los materiales particulados o contaminantes es necesario tener contacto directo en los elementos a supervisar.

Ejemplo: necesitamos que el sistema nos avise cuando los componentes del freno de las ruedas lleguen a los 200 grados centígrados, en este caso configuramos el sistema con un sensor térmico de 200 grados centígrados (NA) normalmente abierto o (NC) normalmente cerrado según sea el requerimiento, donde este al llegar a los 200 grados centígrados enviará la señal eléctrica al módulo conector secundario MCSB el cual la procesará y reenviará al módulo conector principal MCPB y este al monitor de testigos (MTB) (1.1, 1.2, 5, 5.1) en cabina.

El SISTEMA DE ADVERTENCIA Y PREVENCIÓN DE FALLAS EN UN CONJUNTO DE FRENO DE AIRE BLACK BOX BRAKE (BBB) está compuesto por los siguientes elementos y características:

MONITOR DE TESTIGOS MTB (1.2, 1.3, 1.4):

Tarjeta de componentes electrónicos gobernados por un controlador el cual funciona por lógica de programación y es alimentado por el módulo MCPB por medio de un cable conector multi pines, cable por donde también el módulo MCPB envía las señales eléctricas de advertencias o fallas en el sistema al monitor, esta tarjeta esta alojada en una carcasa protectora la cual cuenta con un acrílico de símbolos para visualización de testigos.

El controlador entre sus componentes tiene una memoria interna y tarjeta Wi-fi, Bluetooth y puertos de conexión para comunicación. Entre sus componentes cuenta con un conjunto de Leds ordenados y un buzzer los cuales son los encargados de transmitir las señales visuales y sonoras de fallas o advertencias en el sistema de freno de aire.

El MONITOR DE TESTIGOS MTB (1.2, 1.3, 1.4) tiene un sistema llamado black box brake o caja negra de freno, se trata de la memoria interna del micro controlador en la cual almacenamos toda la información correspondiente advertencias de fallas el sistema de frenos durante un tiempo determinado adicional el monitor tiene una memoria alámbrica externa extraíble la cual nos refuerza el almacenamiento de datos, esta memoria esta revestida en material ignifugo, encapsulada el material metálico de grueso calibre y sellada con sellantes termo aislantes para protección de fuertes impactos o de posibles incendios, donde guardamos de igual manera la misma información de manera segura y reforzada (1.2.4,1.3.6)),la memoria extraíble está conectada al monitor por medio de cable conector y alojada en la parte interna del tablero de instrumentos.

Es un dispositivo electrónico el cual permite monitorear señales por medio de testigos visuales y sonoros (ambos intermitentes) este recibe información (fallas o advertencias), estas son enviadas por el módulo conector principal (MCPB) (2) y el monitor de testigos MTB (1.2, 1.3, 1.4) las presenta ordenadamente, caracterizándola, señalando su naturaleza ubicación exacta, posibilitando ver toda la información en una sola pantalla. El monitor agrupa y expone toda la información con exactitud en tiempo real, da la alerta insistentemente hasta que la falla haya sido corregida, adicional tiene la opción de puertos para comunicación, conexiones para módulos de telemetría (Ver figura 1.1, (8)) (figura 1.2, 1.3, 1.4).

El monitor electrónico de iconos o testigos MTB (1.2, 1.3, 1.4) es un soporte tecnológico ubicado en el campo visual del operador o conductor, que muestra el conjunto de advertencias gráficas y sonoras de las fallas del vehículo o unidad automotriz con sistema de frenos de aire, es decir un grupo de indicadores que comunican el estado del mismo. Está presente en camiones, autobuses, maquinaria agrícola, maquinaria amarilla y toda unidad automotriz que utiliza este sistema de freno de aire.

Señalan la ubicación exacta de la falla por medio de valores en letras y números, donde se caracteriza la ubicación exacta de la falla, el lado D derecho o I izquierdo, el número de eje del 1 al 6 en el ejemplo (1) y su naturaleza T alta temperatura o G des graduación o daño súbito (Ver figuras 1.2, 1.3, 1.4).

El monitor de testigos MTB (1.2, 1.3, 1.4) está ubicado en el tablero de control o panel de instrumentos soportado en base de sobreponer, su ubicación se debe a que este monitor proporciona una enorme cantidad de información necesaria para la óptima conducción del vehículo o unidad automotriz. Al estar en la zona central y en la línea directa a la vista del conductor, este no necesita ausentar la mirada de la carretera o al entorno de manera prolongada para visualizarlo, sino que en apenas un golpe de vista obtiene la información que necesita (Ver figura número 1.1 elemento 1) (Ver figura 1.4, 1.4.1).

El monitor de testigos MTB (1.2, 1.3, 1.4) es configurable según número de ejes, el monitor del sistema propuesto es de uso universal, funciona en cualquier unidad automotriz y es configurado según su número de ejes o ruedas motrices (Ver figura 1.1 elemento 1) (Ver figura 1.4, 1.4.1, 1.4.2, 1.4.3).

MÓDULO CONECTOR PRINCIPAL MCPB (2):

Es modulo compuesto por una tarjeta electrónica de distribución con conectores, alojada en carcasa de sujeción protectora y diseño que permite la conexión del monitor de testigos MTB (1.2, 1.3, 1.4) y los módulos conectores secundarios MCSB.

El módulo conector principal MCPB (2) distribuye las señales y alimenta el sistema con la corriente eléctrica que recibe de la batería, sirve de conector, ya que recibe la cantidad de líneas alámbricas de los Modulo Conector secundario y las unifica en puerto donde un solo cable las direcciona de manera práctica al monitor de testigos MTB (1.2, 1.3, 1.4) en cabina (Ver figura 1.1, elemento 2) (Ver figura 2, 2.1, 2.2, 2.3).El módulo conector principal MCPB es configurable según el número de ejes de un vehículo ósea para recibir conexiones múltiples de módulos conectores secundarios según sea la necesidad, requerimientos configuraciones requeridas según número de módulos MCSB , eso permite:

- Recibir gran cantidad de líneas alámbricas de los módulos secundarios.
- Direccionamiento de las líneas de alimentación
- Recepción de las señales enviadas por los Modulo Conector secundario, las cuales direcciona al monitor en cabina ordenadamente de manera simultánea por conexión física.

El módulo conector principal MCPB (2) está ubicado en la parte inferior de la cabina, exteriormente, su posición es estratégica para recibir las conexiones alámbricas de las señales de los Modulo Conector secundario MCSB (3, 4, 5 y 6) y la línea de alimentación de la batería. (Ver Figura 1.1 elemento 2).

El módulo conector principal MCPB (2) está instalado en una carcasa plástica con un diseño resistente a la humedad sellado con epoxi, estos módulos son perfectos para unidades automotrices de trabajo pesado.

MÓDULO CONECTOR SECUNDARIO MCSB (3, 4, 5 y 6):

El módulo conector secundario MCSB (3, 4, 5 y 6) es una conjunto de elementos electrónicos relacionados para funciones determinadas que trabajan de manera coordinada para detectar y responder a unos eventos físicos definidos, eventos y medidas específicas del entorno operativo del sistema de freno de aire, está compuesto de un grupo de sensores comunicados a una Tarjeta electrónica de distribución con conectores(MTDS) (3.0.2), la cual esta alojada en carcasa de sujeción protectora y diseño que permite la conexión con el módulo conector principal MCPB. Los sensores están ubicados en las ruedas, exactamente en los componentes del freno (Ver figura 1.1, 3,4,5,6) sensores electromecánicos y térmicos estos nos indican unas mediciones específicas en forma señales eléctricas. Los sensores son alimentados por el módulo conector secundario MCSB (3) que a su vez recibe la corriente del módulo MCPB y este de la batería. Los sensores envían señales, abren o cierran un circuito generando la señal que es enviada al módulo MCSB por medio de líneas alámbricas (cables conectores), este la envía al módulo MCPB por medio de líneas alámbricas (cable conector) y este a su vez la enviará al monitor de testigos MTB (por cable conector) (1.2, 1.3, 1.4) en cabina.

El módulo conector secundario MCSB (3, 4, 5 y 6) está compuesto por los siguientes elementos:

➤ Modulo Tarjeta de Distribución secundaria MTDS (3.0.2):

Es una tarjeta electrónica de distribución MTDS (3.0.2) con conectores, alojada en carcasa de sujeción protectora y diseño que permite la conexión con las líneas alámbricas de los sensores

Envía las señales al módulo MCPB , sirve de conector, ya que recibe la cantidad de líneas alámbricas de los sensores y las unifica en puerto donde un solo cable multi líneas las direcciona de manera práctica al MCPB (Ver figura 1.1, elemento 2) (Ver figura 2, 2.1, 2.2, 2.3) (3, 3.01, 3.0.2 3.0.3, 3.0.4, 3.0.5) El módulo conector secundario MCSB es configurable según el número de ejes de un vehículo ósea para recibir conexiones múltiples de sensores electromecánicos y térmicos según sea la necesidad, o configuraciones requeridas según número de ejes, ruedas o elementos motrices a supervisar.

La tarjeta está instalada en una carcasa plástica (3) con un diseño resistente a la humedad sellado con epoxi, estos módulos son perfectos para unidades automotrices de trabajo pesado (Ver figura 3, 3.2). Esta tarjeta se encuentra ubicada en la estructura del chasis, exactamente por encima de los ejes motrices (Ver figura 1.1 elemento número 3). parte estratégica para recibir varias líneas de señales de los sensores.

➤ Sensores fin de carrera lateral incorporado SLIB (4):

Estos son interruptores electrónicos de acción inmediata, que abren o cierran un circuito, Tipo micro switch de pulso alojados en carcasa protectora de sujeción (4, 4.1), el cual advierte el fin de carrera del vástago (impulsador de cámara) de la cámara de aire. Estos funcionan mostrando una señal cuando detecta la presencia de un movimiento mecánico, estos pueden ser normalmente abiertos (NA) o normalmente cerrados (NC), están ubicados en la tapa frontal de la cámara en su parte lateral, donde su cuerpo y su accionador queda interno (dentro de la cámara) y su cable de conexión queda externo (por fuera del cuerpo de la cámara) (Ver figuras 4, 4.1, 4.2, 4.3). Los sensores fin de carrera lateral incorporado SLIB (4) de cámaras de aire (brake chamber), son calibrables y fijados con aletas de sujeción las cuales sobre salen del cuerpo de su carcasa (4, 4.0.5).

Las cámaras de freno (brake chamber) (4.4, 4.4.1) son los componentes encargados de transformar la energía neumática en energía mecánica. Uno de los elementos que la componen es el vástago (impulsador de cámara), es un disco pegado a una varilla, está en su extremo final, tiene una carrera helicoidal donde va roscada la horquilla (4.4, 4.4.2, 4.4.3) que conecta la cámara con el rache, Este se desplaza por fuerza neumática en el espacio interno de la cámara de freno (Ver figuras 4.3, 4.3.3). Los sensores fin de carrera lateral incorporados SLIB (4) se activan cuando el vástago llega a su máximo desplazamiento dentro de la cámara de aire, de manera tal que el disco interno toque y presione el accionador del sensor (Ver figuras 4, 4.1, 4.2, 4.3).

Mientras el sistema este graduado el desplazamiento del vástago será mínimo y no pulsará el sensor. Durante el recorrido útil del vástago el sistema tendrá una fuerza de frenado uniforme, y progresivamente ira perdiendo graduación haciendo que el vástago se desplace más en cada frenada hasta el punto que llegue a su máximo recorrido interno, momento exacto donde se activara el sensor fin de carrera SFLB (4) y último momento donde la acción de frenado será óptima, posteriormente empezara la graduación descendente o perdida de graduación.

El sensor fin de carrera SFLB (4) este alojado dentro de la cámara de aire dentro del espacio interno, donde no interrumpe la dinámica mecánica de la cámara o actuador de aire, diseñado de manera simétrica. Su ubicación se debe a la necesidad de mejorar los elementos de seguridad del freno donde el sensor no interrumpa la sujeción de la cámara y donde su posición sea más segura resguardándolo de la inclemencia de los escenarios de trabajo donde golpes o contaminantes lo pueden averiar adicional se adapta completamente a la geometría compacta de la cámara o actuador de aire.

El sensor fin de carrera SFLB (4) nos proporciona la información exacta del máximo desplazamiento del vástago y nos advierte el inicio de la pérdida progresiva de graduación o graduación descendente en el elemento o rueda motriz.

Las ventajas de este tipo de sensores es que son muy fiables y duraderos. Los sensores tipo micro switch están diseñados para soportar un gran desgaste, lo que significa que pueden durar muchos años sin necesidad de ser sustituidos, son muy precisos, detectan cambios muy pequeños. Elementos fundamentales en el sistema de freno donde la precisión es crucial. La calibración del sensor fin de carrera SFLB (4) se realiza por medio de un tornillo en la parte superior de la carcasa, internamente tiene un resorte que actúa como contra parte del tornillo el sensor gira dentro de la carcasa gracias a un eje que permite la articulación o giro y así dar la posición optima al accionador con respecto al vástago de la cámara (Ver figuras 4, 4.0.5, 4.3, 4.3.4).

Instalación y graduación del sensor fin de carrera SFLB (4)

Se abre orificio simétrico en la parte lateral tapa delantera o tapa de sujeción de la cámara de aire o actuador teniendo en cuenta la dinámica de desplazamiento del vástago. Su diseño de carcasa con forma de "T" (4, 4.01, 4.0.5) permite que el sensor sea instalado por presión de manera que la parte superior quede levemente por fuera y el cuerpo del sensor quede interno y permitiendo que sus aletas de sujeción se expandan internamente y lo aprisionen. De la parte superior del sensor sale el cable conector el cual lo conecta con el módulo MCSB, este cable va sujetado a las líneas de aire de la cámara o actuador paralelamente con abrazaderas, des holgado teniendo en cuenta la dinámica de movimiento de la suspensión y conectado al módulo (MTDS) (3.0.2) la cual está instalada en la estructura en la parte superior del chasis.

➤ Sensores Térmicos de contacto STCB (5):

Son dispositivos electrónicos cuya función es detectar una temperatura única y permitir o restringir el flujo de corriente, realiza su trabajo gracias a una resistencia interna que se expande o se contrae y envía una señal eléctrica cuando llega a una medida exacta. El sensor se utiliza para detectar una temperatura específica, están fabricados en dos estados, (NA) normalmente abiertos o (NC) normalmente cerrados y se utilizan según el requerimiento. Estos sensores están fabricados para una sola medida se configuran en el sistema colocando el sensor adecuado según la magnitud en grados requeridos (ver figura 5, 5.01, 5.0.2, 5.1, 5.1.1, 5.1.2). Estos sensores están alojados en carcasa simétrica de sujeción fabricada en material resistente a altas temperaturas.

El sensor térmico de contacto STCB (5) en el conjunto de freno de tambor-zapata detecta una medida determinada de temperatura en las zapatas, ya que estas son los elementos donde se registra altas medidas por ser el elemento de soporte del material de fricción (elemento conductor). Estos sensores están en contacto directo sujetado por medio de tornillos a las zapatas en la parte superior, alojados en carcasa de sujeción la cual esta hecha de material de alta resistencia a las altas temperaturas (Ver figura 5, 5.01, 5.0.2) de donde sale su cable conector el cual va sujetado al eje y sube al chasis paralelo a las mangueras de las cámaras o actuadores de aire de manera des holgada teniendo en cuenta la dinámica de movimiento de la suspensión y por último se conecta al módulo MTDS

Los sensores térmicos de contacto STCB (6) en sistema de freno de disco-“caliper” detectan una medida determinada de temperatura del “caliper” del freno de disco, ya que estos son los elementos donde se registra altas medidas por ser el elemento de soporte del material de fricción (elemento conductor). En esta aplicación están ubicados en contacto directo, sujetado por medio de tornillos al “caliper” alojados en carcasa de sujeción la cual esta hecha de material de alta resistencia a las altas temperaturas (Ver figura 1.1 elemento número 5) (Ver figura número 5.1, 5.1.1, 5.1.2), de donde sale su cable conector el cual va sujetado al eje y sube al chasis paralelo a las mangueras de las cámaras o actuadores de aire de manera des holgada teniendo en cuenta la dinámica de movimiento de la suspensión y por último se conecta al módulo MTDS

CONECTOR MULTI-VIAS (6):

Es un conector para acoplar y desacoplar unidades articuladas como tráileres o semi tráileres, lo utilizamos cuando tenemos unidades motrices que con regularidad enganchan o desenganchan un remolque como el caso del tracto camiones, el módulo conector secundario MCSB del tráiler se conecta y

desconecta al módulo MCPB del cabezote (Ver figuras 1.1 elemento 6) (Ver figura).

METODO DE MONTAJE DEL SISTEMA DE ADVERTENCIA Y PREVENCIÓN DE FALLAS EN UN CONJUNTO DE FRENO DE AIRE BLACK BOX BRAKE (BBB) EN UN CONJUNTO DE FRENO DE AIRE

A continuación, analizaremos un ejemplo del sistema dispositivo de advertencia y prevención de fallas en el sistema de freno de aire con respecto a la alta temperatura o sobrecalentamiento, des graduación y daños súbitos en sus componentes funcionando en un camión de cuatro ruedas. En este sentido, el Método de Montaje del SISTEMA DE ADVERTENCIA Y PREVENCIÓN DE FALLAS EN UN CONJUNTO DE FRENO DE AIRE BLACK BOX BRAKE (BBB) en un conjunto de freno de aire comprende las siguientes etapas:

- Etapa a. Suministro de elementos del del SISTEMA DE ADVERTENCIA Y PREVENCIÓN DE FALLAS EN UN CONJUNTO DE FRENO DE AIRE BLACK BOX BRAKE (BBB): suministrar un monitor de testigos MTB (1.2, 1.3, 1.4) y configurarlo con los testigos que asimilen la posición de las cuatro ruedas, suministrar un módulo conector principal MCPB (2), un módulo conector principal compuesto por un módulo Targeta (MTDS) (3.0.2), 4 sensores fin de carrera lateral incorporados SLIB (4), 4 sensores térmicos de contacto STCB (5) de 200 grados centígrados

Etapa b. Instalación del monitor de testigos ((1.2, 1.3, 1.4)): instalar el monitor de testigos (1.2) en el tablero en el campo visual del operador en un soporte de anclaje (1.4, 1.4.1), configurar monitor de testigos (1.2) para que la ubicación de las ruedas sea equivalente en la posición de los testigos del monitor de testigos (1.4.3). Abrir orificio simétrico en el tablero por donde pasara el cable del monitor al módulo MCPB y el cable de la modulo memoria extraíble BLACK BOX MEB a la parte interna del tablero.

- Pasamos el cable del monitor por el orificio del tablero
- Pasamos el cable de modulo memoria extraíble BLACK BOX MEB, conectamos el módulo MEB el cual va alojado en la parte interior del tablero de instrumentos adherido o atornillado a la estructura interna.

Etapa c. Instalación del módulo conector principal MCPB (2): instalar el módulo conector principal MCPB (2) fijándolo al soporte de anclaje, el cual va a atornillado a la estructura de la cabina en su parte inferior externa, abrir orificio en la parte delantera del piso de la cabina, pasar el cable del monitor MTB por este orificio hasta la ubicación del módulo MCPB a continuación, se conecta de esta manera quede comunicados el monitor MTB (1.2, 1.3, 1.4) y el módulo

conector principal MCPB (2) utilizando el cable encauchado con terminales multi pines (1.3.7).

- Conectar el módulo MCPB con cable de alimentación alámbrico a la batería (1.1 Ver Figura 2)

Etapa d. Instalación del módulo conector secundario MCSB (3, 4, 5 y 6): instalar el módulo Tarjeta de distribución secundaria MTDS (3.0.2) al soporte de anclaje en la mitad del vehículo, conectar el módulo MTDS por medio de cable eléctrico (3.0.4) al módulo MCPB.

Etapa e. Instalación de los sensores fin de carrera lateral incorporado SLIB (4): instalar los sensores fin de carrera lateral incorporado SLIB (4) de acuerdo a la medida y ubicación predeterminada, perforar la tapa de la cámara en la parte lateral, realizando un orificio simétrico funcional para el elemento, lo presentamos e instalamos a presión.

- Calibración: giramos el tornillo de graduación hasta que hagan contacto el accionador del sensor con el plato del vástago (4.0.5, 4.3.4)
- De la parte superior del sensor sale el cable conector el cual lo conecta con el módulo MCSB, este cable va sujetado a las líneas de aire de la cámara o actuador paralelamente con abrazaderas, des holgado teniendo en cuenta la dinámica de movimiento de la suspensión y conectado al módulo (MTDS) (3.0.2) la cual está instalada en la estructura en la parte superior del chasis.

Etapa f. Instalación de los sensores térmicos de contacto STCB (5) en zapata: instalar los sensores térmicos de contacto STCB (5) en zapata, teniendo en cuenta su carcasa de sujeción presentamos el sensor a la zapata en su parte superior, lo más pegada a la banda, marcamos y abrimos orificios donde aseguramos el sensor con tornillos a la zapata, fijar de forma que exista contacto directo entre el sensor y la zapata, próximo a la banda (5, 5.0.1, 5.0.2) de la carcasa de sujeción sale su cable conector el cual va sujetado al eje y sube al chasis paralelo a las mangueras de las cámaras o actuadores de aire de manera des holgada teniendo en cuenta la dinámica de movimiento de la suspensión y por último se conecta al módulo MTDS.