

Sistemas de Seguridad Avanzada en Autobuses

Los vehículos autónomos avanzan poco a poco hacia nosotros, esta autonomía está llegando también a los vehículos industriales, entre los que se encuentran los Autobuses. La introducción de nuevas tecnologías de seguridad en este campo supondrá, al igual que en el resto de vehículos, una importante serie de cambios, tanto en la forma de interactuar en zona urbana e interurbana con el resto de usuarios de la vía, como en la normativa legal, ya que se tratará de vehículos que conducirán de manera completamente autónoma. Por lo tanto, poco a poco, se tendrán que adaptar los comportamientos de los usuarios a la existencia de sistemas de inteligencia artificial en las vías.

Ana L. Olona

En Europa algunas tecnologías de seguridad son obligatorias en autobuses y autocares, y los constructores de estos vehículos compiten duro para producir los vehículos más seguros.

Los fabricantes de equipos originales (OEM; Original Equipment Manufacturer) indican que el punto de partida es identificar los tipos de colisiones más comunes para investigarlos y dar una solución que permita reducir este tipo de incidentes. MAN indica que **en el 9% de las colisiones en Europa se ven implicados autobuses, en el 51% de estas colisiones se ha visto implicado el frontal de un autobús**, entorno al 24% de las colisiones han tenido lugar sobre la zona lateral del pasajero y entorno al 17% sobre la zona lateral del conductor. El 8% de los incidentes con autobuses son impactos por alcance.

Aproximadamente 700 personas fallecen en accidentes de autobús o autocar en Europa cada año. En torno a una tercera parte de estas personas son ocupantes de turismos, otra tercera parte son ciclistas o peatones, menos del 5 por ciento son ocupantes del autobús o autocar y el resto son otro tipo de usuarios. Los accidentes de autobús más graves se producen cuando dichos vehículos se salen de la vía a velocidad elevada y vuelcan. Hay que

tener en cuenta que las colisiones contra un objeto sólido, como un puente o un muro, son menos comunes.

Se concluye que la mayoría de las colisiones en las que se ven implicados autobuses son frontales, por lo tanto, la investigación principal se dirige a cómo se puede detener un autobús a tiempo.



El Sistema de Aviso de Colisión Frontal (FCW) será obligatorio en autobuses en Europa en el año 2018.



En 2015 Autobuses Volvo introdujo el Sistema de Aviso de Colisión Frontal (Forward Collision Warning, FCW) y el Sistema de Frenado de Emergencia (Emergency Braking, EBA). Esta tecnología utiliza tanto radar como cámara para detectar a los vehículos que están delante. Si la colisión es inminente, el conductor recibe un aviso visual y acústico. Si el conductor no reacciona, se activa el pre-frenado, seguido de un frenado total. Esta tecnología será obligatoria en autocares en Europa en 2018.

La legislación de la UE exige desde noviembre de 2015 que casi todos los tipos de vehículos estén equipados con un sistema de asistencia de frenada de emergencia de nivel 1: un vehículo recién matriculado con dos o tres ejes, una masa máxima admisible (MMA) superior a ocho toneladas y eje trasero con suspensión neumática. Otro de los requisitos es un sistema de advertencia de abandono del carril para camiones de dos y tres ejes a partir de 3,5 toneladas.

El sistema de asistencia de frenada de emergencia (EBA) empleado por MAN a partir de julio de 2015 ya cumple con creces los requisitos legales más exigentes del nivel 2 que entrarán en vigor a partir de noviembre de 2018 para los vehículos matriculados. Los clientes disfrutan en la actualidad de un

sistema de futuro seguro y eficiente, que resulta de la combinación de sensores: la interacción de radar y cámara

La nueva generación del EBA de MAN combina la información del sensor del radar en la parte frontal del vehículo y de la cámara del parabrisas. Esta combinación de sensores permite que el sistema interprete de forma fiable situaciones de tráfico complejas. Los vehículos que circulan por delante y los objetos inmóviles se pueden identificar con más rapidez y seguridad. De esta manera, el sistema gana tiempo para iniciar antes una frenada de emergencia si es necesario. El vehículo puede reducir así más la velocidad en caso de emergencia y detenerse unos metros vitales antes.

Mantener la seguridad al detectar objetos inmóviles es mucho más difícil que al detectar objetos en movimiento. Para ello, el sistema debe poder diferenciar los objetos relevantes (como un vehículo accidentado o un vehículo detenido al final de un atasco) de los objetos no relevantes (señales de tráfico, entradas de túneles o puentes). Para evitar de una forma segura que se active el frenado de emergencia por error, el sistema de asistencia de frenado de emergencia no reacciona hasta que haya muchas probabilidades de interpretar la situación correcta-



mente. El sistema analiza de forma intensa y, en consecuencia, durante bastante tiempo, para verificar con seguridad que realmente hay un obstáculo detenido en el carril delante del vehículo.

El dispositivo de proyección de información sobre el parabrisas (HUD, Head-up display), el cuál proporciona al conductor una importante información sin tener que apartar la vista de la vía, estará pronto disponible en vehículos pesados y autobuses. Continental ha desarrollado dos versiones, el HUD para parabrisas que satisface el mercado US, donde los vehículos comerciales normalmente tienen parabrisas planos y el HUD combinado para el tipo de parabrisas angulado. Las últimas novedades son un disco transparente en frente del parabrisas para reflejar la imagen.

Autobuses Volvo introdujo el Aviso de Colisión Frontal (AFC) y las funciones de frenada de emergencia para autobuses en el año 2015.

El HUD es un elemento importante de comunicación entre el humano y la máquina, mejorando la seguridad en los vehículos comerciales, el conductor recibe información avanzada sobre las maniobras de conducción planificada por el vehículo durante la conducción automática.

Protección Trasera

El control de crucero adaptativo (ACC, Adaptive Cruise Control) de los autobuses MAN utiliza unos sensores de radar colocados detrás de los paneles frontales para registrar distancias de hasta 150 metros delante del vehículo, así como la velocidad relativa

de los vehículos que circulan delante en el mismo carril. Basándose en estos datos, el ACC controla la aceleración o deceleración utilizando el retardador de freno, o freno de servicio. Este dispositivo reduce la tensión del conductor en viajes de largo recorrido, manteniendo la distancia de seguridad requerida legalmente. Este dispositivo también ayuda a prevenir las situaciones de frenada de emergencia y las colisiones por alcance, incluso en situaciones de reducida visibilidad.

Uno de los desarrollos más recientes de MAN es el sistema "AttentionGuard", el cuál está basado en los datos detectados por el sistema de aviso de abandono involuntario de carril LGS (Lane Guard System). A partir de una velocidad de 60 km/h, el LGS controla la posición del vehículo en relación con el carril y advierte al conductor si supera la línea del carril involuntariamente.



Un cambio notable en el comportamiento de la dirección indica la falta de atención del conductor y AttentionGuard envía un mensaje de advertencia “Descanso recomendado” a la pantalla central. Por otro lado, se envía una señal acústica al conductor y otro aviso puede ser activado en el asiento.

Estas tecnologías se implantarán primero en los turismos o vehículos pesados y luego se adaptarán para los autobuses, no es una tarea fácil. Algunos de los cambios implican los diferentes rangos de velocidad de los autobuses y turismos, así como la diferencia de peso y de electrónica.

Los accidentes más graves de autobús son aquellos en los que el vehículo se sale de la vía a elevada velocidad y vuelca.

Para Volvo uno de los principales aspectos técnicos es que la sección frontal de los autobuses y autocares es estructuralmente más débil que la de los vehículos pesados. La parte frontal de un vehículo pesado es robusta y el conductor está más seguro, pero los conductores de autobús tienden a sentirse más vulnerable ya que las estructuras son más débiles y el conductor se encuentra posicionado más bajo. Por lo tanto, hay que hacer la parte frontal de los autobuses más fuerte para que el conductor este más seguro. Volvo utiliza el ensayo de péndulo de 1,5 toneladas métricas y brazo de 9 m para asegurar que la parte frontal es estable.

Protección contra Empotramiento

Volvo ha equipado a los autocares de protección delantera contra empotramiento desde 2007 en Europa, México e India. La barra de protección delantera contra empotramiento está apoyada en una zona deformable de 200 mm, reduciendo la penetración en el habitáculo de seguridad del turismo. La legislación también obliga a que la capacidad de absorción de energía de los vehículos pesados acompañe a la capacidad de absorción de energía de otros vehículos. Los autocares Volvo pueden absorber un 50% más de energía que la obligatoria para los vehículos pesados.

En cuanto a seguridad pasiva, cerca del 50% de los autocares de Volvo en Europa están equipados actualmente con cinturones de tres puntos, los cuales fueron introducidos por Volvo Cars en 1959.

Se recomienda a los usuarios que utilicen estos cinturones, pero este enfoque tiene desventajas ya que estos cinturones duplican la seguridad pero es menos probable que los pasajeros los utilicen porque están



a la misma altura que el hombro y la presión puede resultar incómoda.

También existe un factor psicológico, ya que las personas en los autobuses están posicionadas más altas y se sienten seguras.

Autobuses MAN considera que hay que pensar más en la seguridad de los pasajeros y no solamente en la de los conductores, los pasajeros son sus clientes y por ello Autobuses MAN tiene la responsabilidad de su seguridad así como del resto de usuarios de la vía.

En el salón del vehículo Comercial IAA del año pasado, que tuvo lugar en septiembre en Hannover, Autobuses Volvo dio un gran paso en esta dirección desvelando un nuevo sistema de detección de peatones y ciclistas, basándose de nuevo en la tecnología que ya estaba instalada en los turismos. Pronto comenzarán los ensayos de campo en Gotenburg, Suecia, con el objetivo de introducirlo en los autobuses de Volvo en 2017.

El sistema monitoriza el entorno del vehículo continuamente utilizando una cámara. Cuando detecta un usuario vulnerable, transmite un sonido para avisarle que el autobús se está acercando. Al mismo tiempo, el conductor es alertado con señales acústicas y visuales dentro del vehículo. Si hay un peligro inminente de colisión, el claxon es activado.

Actualmente se está investigando en la seguridad de camiones, pero es difícil conseguir información para abordar la seguridad de autobuses. Uno de los principales problemas es la privacidad, ya que es complicado obtener permiso de los pasajeros para poner cámaras en los vehículos, por otro lado, la readaptación de los autobuses es cara. No obstante, se está trabajando para que la introducción de los Sistemas Avanzados de Seguridad en los Autobuses sea una realidad. ☉