

معرفی سیستم ترمز اضطراری خودکار (AEB)

ترمز خودکار از مدار خارج می شود و سیستم از طریق تقویت نیروی ترمزی راننده (BAS) مسافت توقف را به حداقل می‌رساند.

سیستم AEB به هیچ زیرساخت برون-خودرویی (نظیر ارتباط با جاده V2I یا ارتباط با سایر خودروها V2V) نیاز ندارد. علاوه بر سنسورهای بینایی جاده، سایر زیرساخت های مورد نیاز این سیستم عبارتند از:

- سیستم کنترل پایداری الکترونیک (ESC) به عنوان عملگر سیستم ترمزی
- فرمان برقی
- دریچه گاز برقی
- شبهه برق و الکترونیک پیشرفته برای به اشتراک گذاری اطلاعات مورد نیاز با سایر واحدهای کنترل الکترونیکی
- سیستم AEB بر اساس نوع سنسورهای مورد استفاده و بُرد آن‌ها به سه دسته تقسیم میشود. در جدول زیر مشخصات کلی انواع مختلف این سیستم نشان داده شده است.

نویسنده: محمدرضا آشوری
معاونت فن‌آوری‌های پیشرفته خودرویی
مرکز تحقیقات و نوآوری سایپا

مرحله ۲- هشدار: در این مرحله، واحد پردازشگر زمان برخورد با موانع روبرو را اندازه گیری می‌کند و در صورتیکه زمان برخورد از یک حد مشخص کمتر شود، سیستم از طریق هشداردهنده‌های صوتی و/یا بصری و/یا لامسه‌ای (مانند لرزاندن فرمان یا صندلی یا braking jerk) خطر برخورد را به راننده هشدار می‌دهد. در این مرحله، در صورتیکه راننده اقدام به ترمزگیری کند، سیستم از طریق تقویت نیروی ترمزی (Brake Assist System-BAS)، نیروی کمکی لازم را برای توقف خودرو فراهم می‌کند.

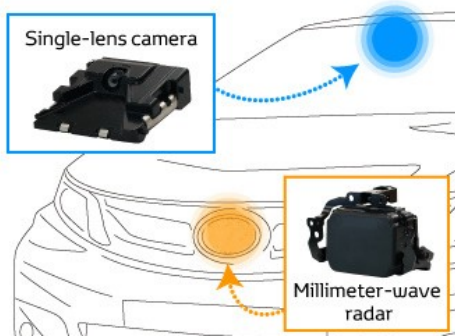
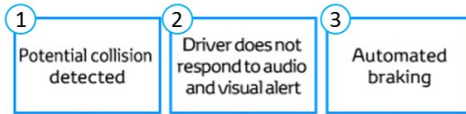
مرحله ۳- ترمزگیری خودکار: در صورتیکه راننده به علام هشدار توجه نکند یا دیر اقدام به ترمزگیری نماید، ECU از طریق ارسال فرمان کنترلی به سیستم ESC (Electronic Stability Control)، بطور خودکار اقدام به ترمزگیری می‌کند. در مرحله ترمزگیری، محض اینکه راننده وارد عمل شود، سیستم

کند. واحد پردازنده الکترونیکی اطلاعات دریافتی را با استفاده از الگوریتم‌های پیشرفته پردازش تصویر و سیگنال ارزیابی و تحلیل می‌کند. در این مرحله موانع قابل تشخیص در محدوده دید حسگرها از سایر عناصر جاده تفکیک و طبقه بندی می‌شوند. مرحله تشخیص مهمترین و پیچیده ترین بخش از عملکرد سیستم AEB است. عواملی نظیر پیچیدگی محیط شهری و تنوع زیاد عناصر ترافیکی، تغییر نور محیط، تغییرات شرایط جوی، محدودیت‌های سخت افزاری و حجم بالای پردازش مورد نیاز، مرحله تشخیص را به پیچیده ترین بخش از عملکرد سیستم AEB تبدیل کرده است. به گونه‌ای که علیرغم عرضه تجاری این سیستم در خودروهای امروزی، الگوریتم‌های تشخیصی کماکان در حال توسعه و بهبود می‌باشند.

بسیاری از تصادفات به دلیل عدم ترمزگیری به موقع و/یا ترمزگیری با نیروی کم اتفاق می افتند. عواملی نظیر حواس پرتی، بی توجهی، خواب آلودگی، دید کم، عبور ناگهانی عابرین پیاده و غیره از جمله مواردی هستند که باعث عدم ترمزگیری بموقع توسط راننده می شوند. شرکت های خودروسازی فناوری پیشرفته ای تحت عنوان سیستم ترمز اضطراری خودکار (Autonomous Emergency Braking-AEB) را به بازار عرضه کرده اند که می‌تواند از بروز چنین سوانح رانندگی پیشگیری کند و یا دست کم شدت آنها را کاهش دهد.

عملکرد سیستم AEB را می‌توان به سه مرحله کلی تشخیص، هشدار و ترمزگیری خودکار تقسیم کرد.

مرحله ۱- تشخیص: حسگرهای نصب شده در جلوی خودرو (رادار و دوربین) اطلاعات دریافتی از محیط روبروی خودرو را به واحد کنترل الکترونیکی (Electronic Control Unit-ECU) ارسال می



نام سیستم AEB		سنسور	موانع قابل تشخیص	تاییدیه‌ها
AEB City (درون شهری): سرعت‌های کمتر از ۳۰	Short-range Radar	سینور	موانع قابل تشخیص	EURO NCAP
AEB Interurban (برون شهری): سرعت‌های کمتر از ۳۰	Long-range Radar	سینور	موانع قابل تشخیص	Adult Occupant, Safety Assist
AEB Pedestrian (عابر پیاده)	Camera+Radar	سینور	موانع قابل تشخیص	Pedestrian
AEB Cyclist (وسایل نقلیه دوچرخ)	Camera+Radar	سینور	موانع قابل تشخیص	Pedestrian