



موضوع عمومی :

* نگاهی گذرا به چگونگی عملکرد ایمنی فعال

9

موضوع عمومی :

* حسگرهای سنجش شتاب در کیسه های هوای هوشمند

ایمنی چیست؟

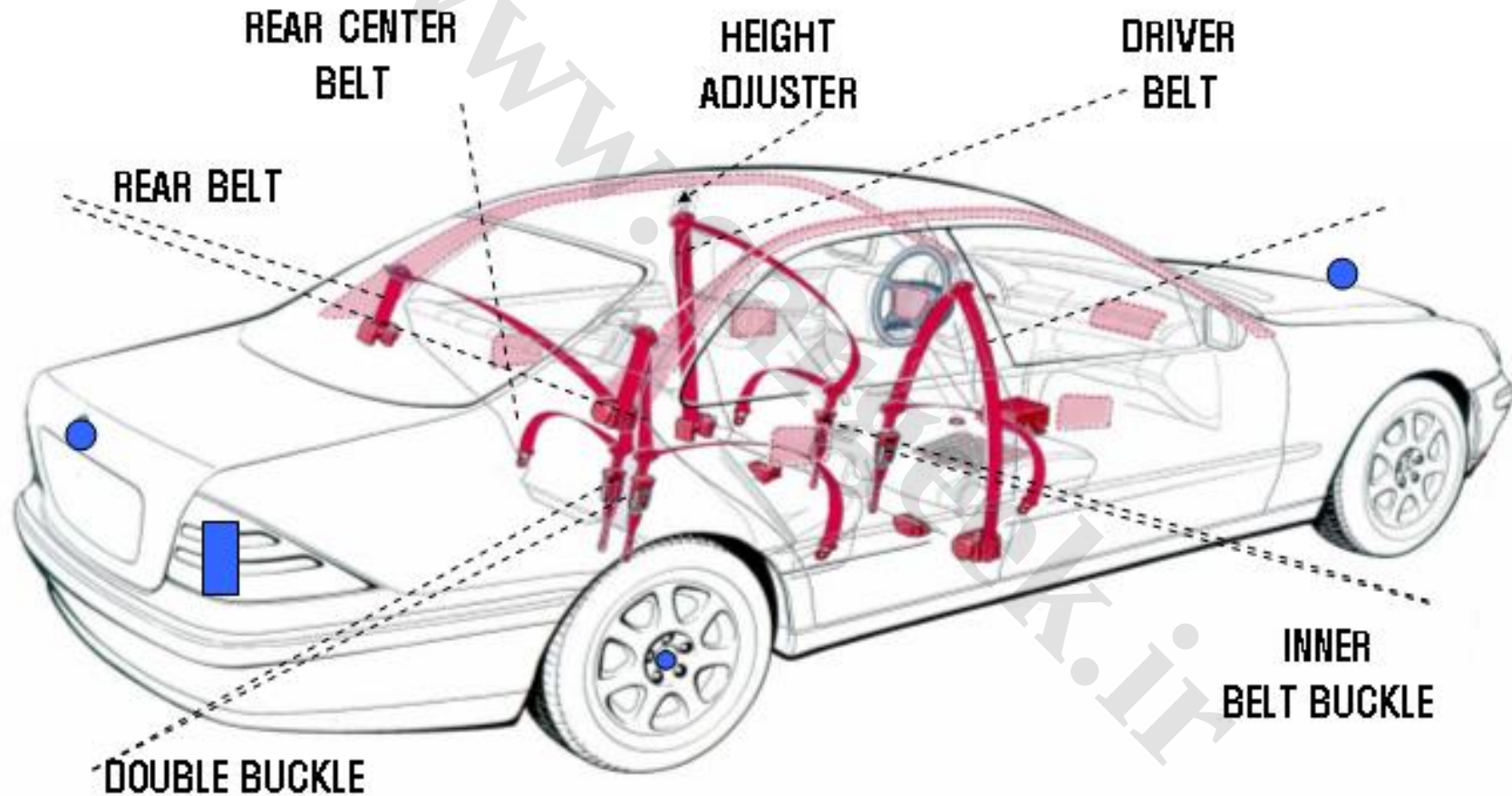
● هر ۶۰ دقیقه ۳ نفر در تصادفات می
میرند
● بر اساس اعلام سازمان پزشکی قانونی
طی پنج سال (از سال ۷۸ تا ۸۲) جمعا ۹۹
هزار و ۸۶۳ نفر در تصادفات رانندگی در
کشور جان باختند.



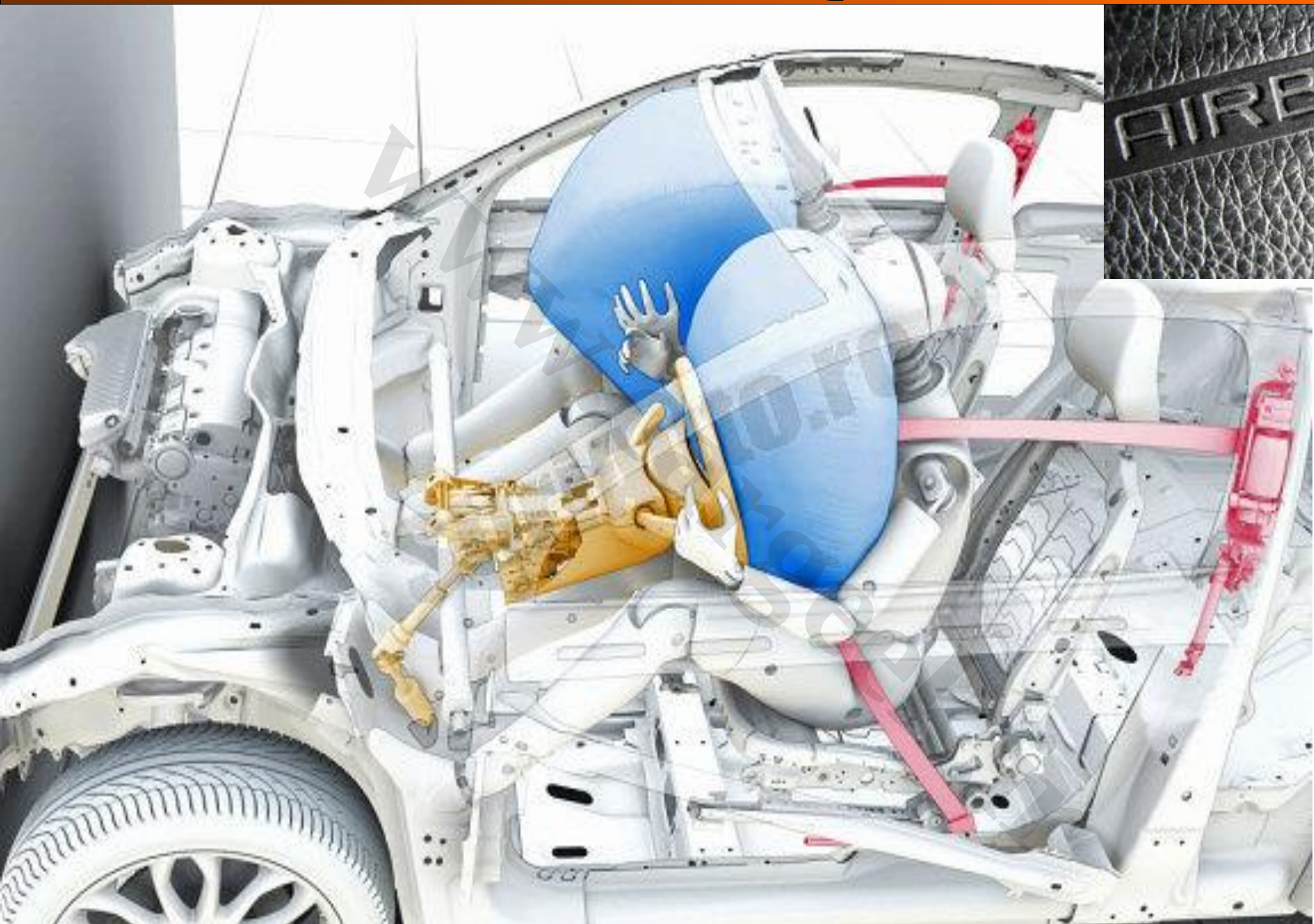
در هر ساعت حدود سه نفر فوت می کنند

۳/ ۱۸ درصد زنان
۸۱/ ۷ درصد مردان





موضوع: ایمنی غیر فعال



مدیریت آموزش (اداره طراحی و ارزیابی آموزش)
www.cargeek.ir



کاهش میزان مرگ و میر

(اطلاعات منتشر شده توسط NHTSA در سال ۱۹۹۹)

- + هنگام استفاده از کمربند ایمنی: ۴۵٪ کاهش
- + هنگام استفاده از سیستم کیسه های هوای جلویی: ۱۴٪ کاهش
- = هنگام استفاده از کمربند ایمنی + سیستم کیسه های هوای جلویی: ۵۰٪ کاهش

نقاط ضعف Air Bag

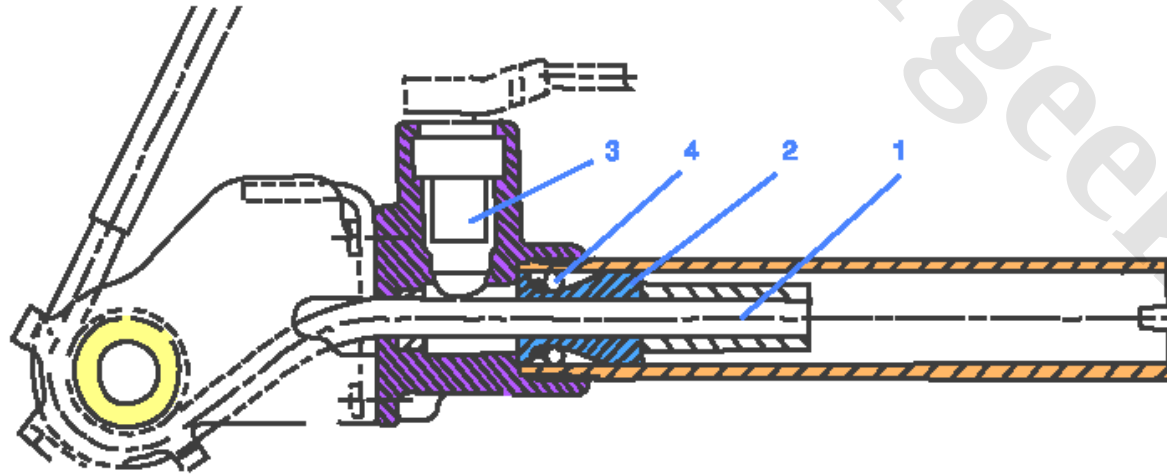
- ۱- فشار روی قفسه سینه
- ۲- ضربه مستقیم به چشم
- ۳- سوختگی از حرارت انفجار گازی



پیش کشنده های کمر بند ایمنی

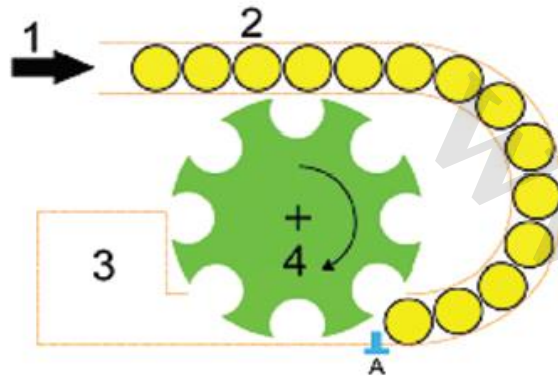
اهداف:

- حذف وارفتگی و شلی کمر بند
- کاهش و محدود نمودن حرکت رو به جلوی تنه بالایی در هنگام تصادفات
- عمل نمودن سریع به محض تصادف



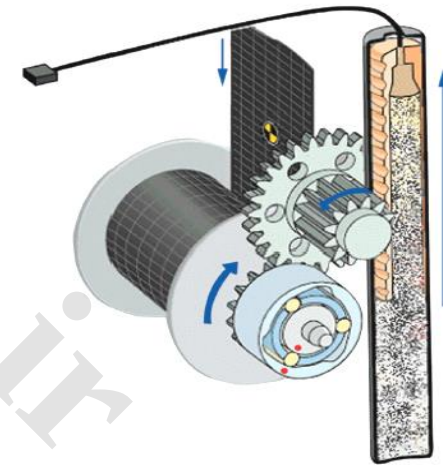
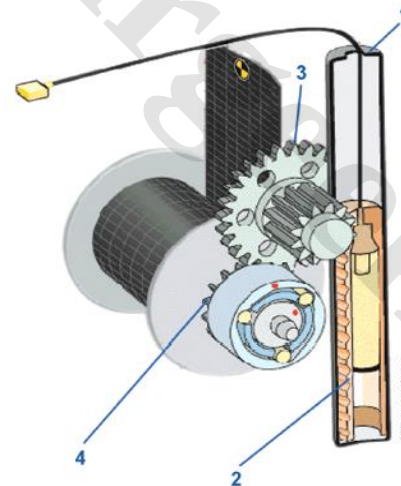
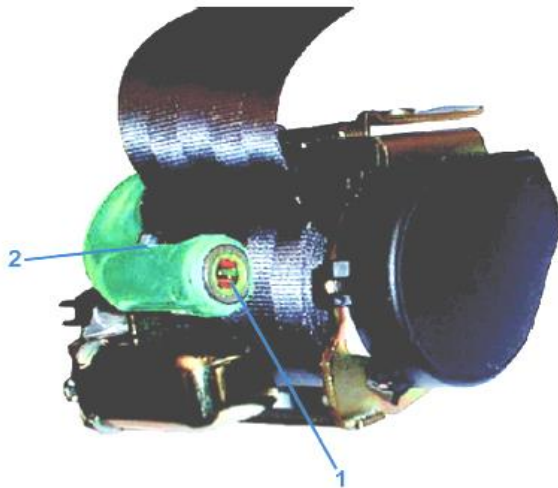
۱. کابل
۲. پیستون
۳. مولد گاز
۴. ساچمه

انواع پیش کشنده



1. ایجاد کننده گاز در سیستم
2. لوله پرتاب
3. محفظه جمع آوری
4. چرخ دندانه دار پیش کشنده

1. ایجاد کننده گاز در سیستم
2. لوله پرتاب



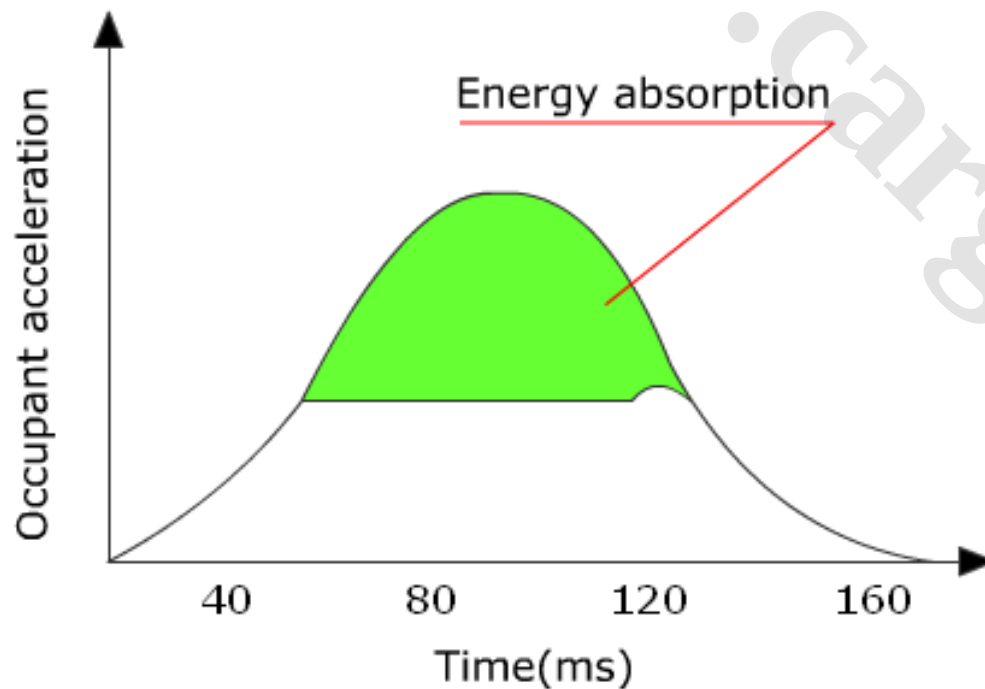
1. ایجاد کننده گاز در سیستم
2. پیستون دندانه دار
3. چرخ دنده
4. قرقره اینرسی

محدود کننده نیرو

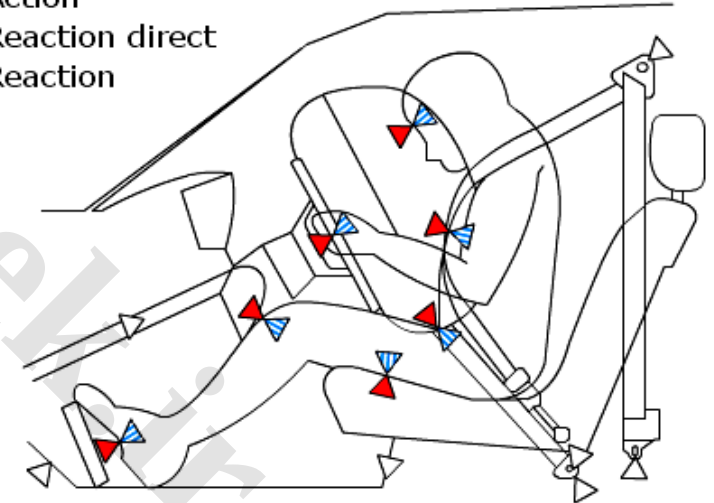
$$400 \text{ da N.M} < F < 600 \text{ da N.m}$$

محدود کننده های نیرو، فشار وارده توسط کمربندهای ایمنی به سینه و لگن خاصره را هنگام برخورد از روبرو تقلیل می دهند.

عملکرد:

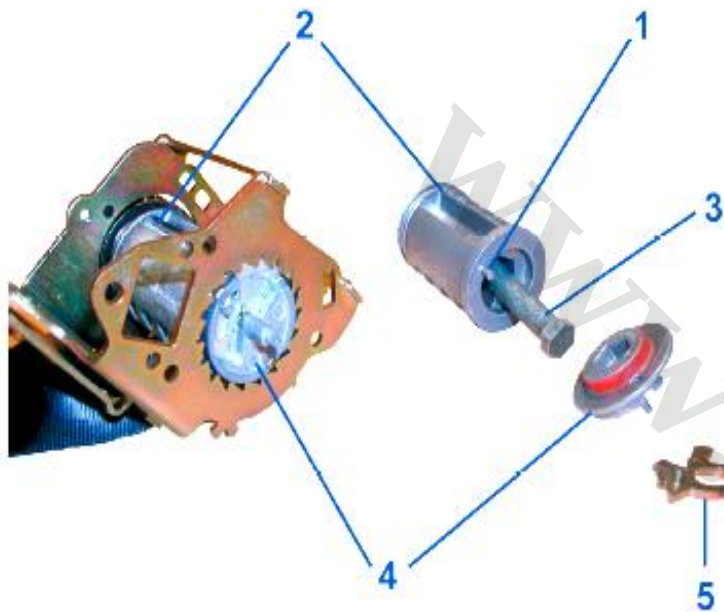


- ▷ Action
- ▶ Reaction direct
- ▶ Reaction

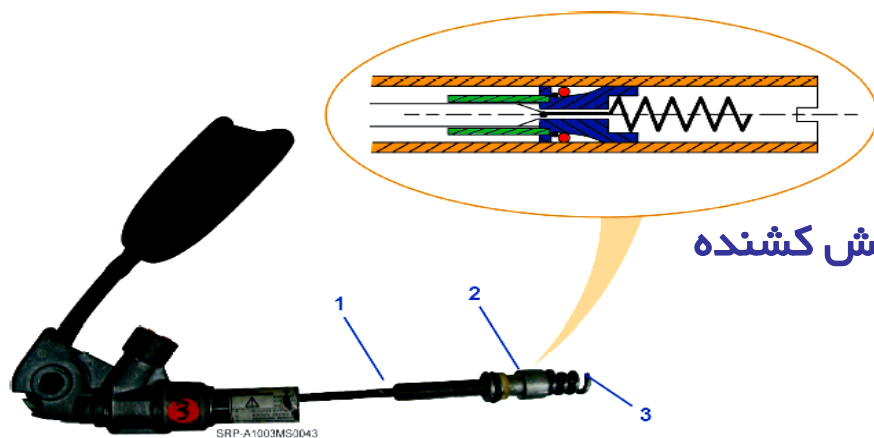




انواع سیستم های محدود کننده نیرو



1. فیوز شکننده
2. قرقره
3. میله پیچشی
4. پایه قفل کننده
5. قفل (نگهدارنده)



1. کابل سیستم پیش کشنده
2. پیستون
3. فنر



ناحیه تغییر شکل



سیستم های کیسه هوای پیشرفته

سیستم های کیسه هوای پیشرفته

کیسه های هوای جلویی پیشرفته به منظور احتیاجات ناشی از حالت های مختلف تصادف بر اساس شدت تصادف طراحی شده اند. این سیستم ها تعیین می نمایند که برای شدت تصادف چه میزان فشار برای پر نمودن کیسه های هوا مورد نیاز می باشد. میزان فشار تزریقی به کیسه های هوا بر اساس ورودی سنسورهای برخورد تعیین می شوند که می توانند تشخیص دهند:

- اندازه سرنشینان
- مکان صندلی
- استفاده یا عدم استفاده سرنشینان
- شدت تصادف



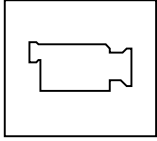
کیسه هوای سمت راننده

DRIVE AIR BAG (DAB)

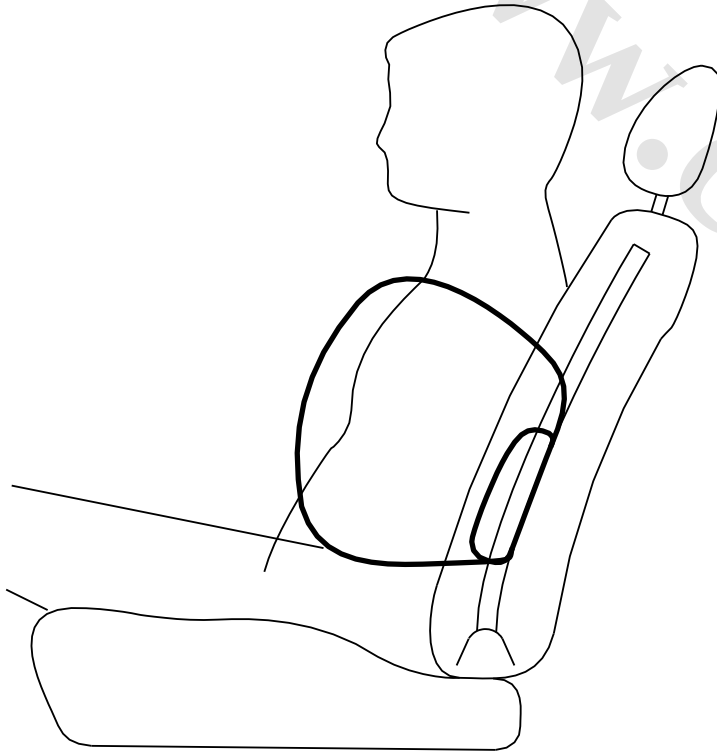
2nd Squib



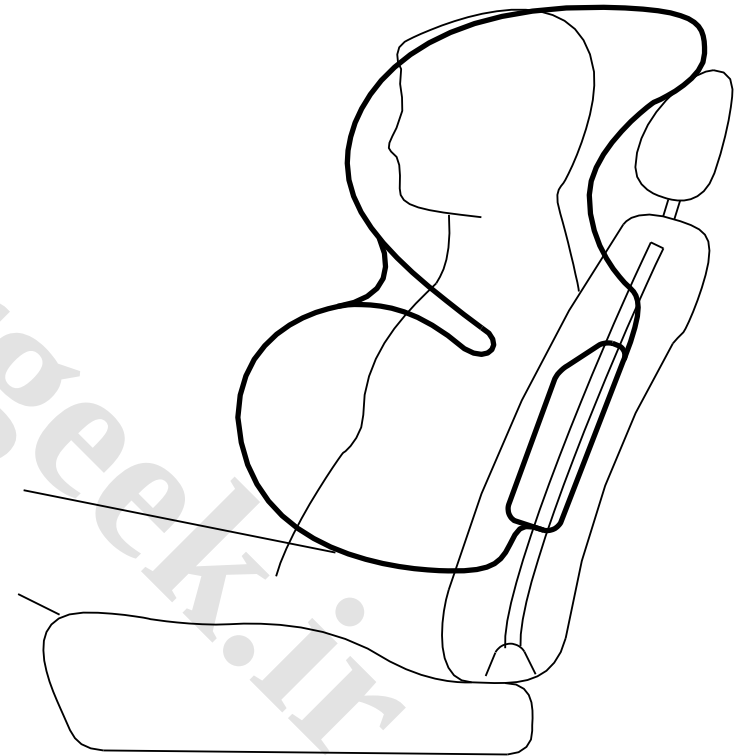
1st Squib



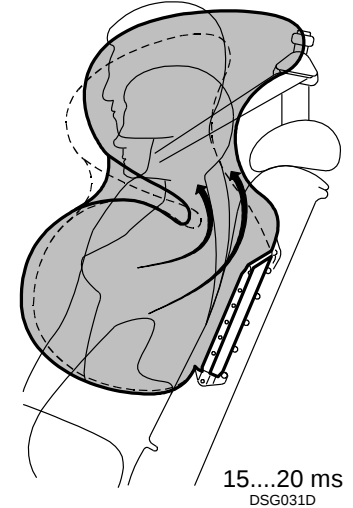
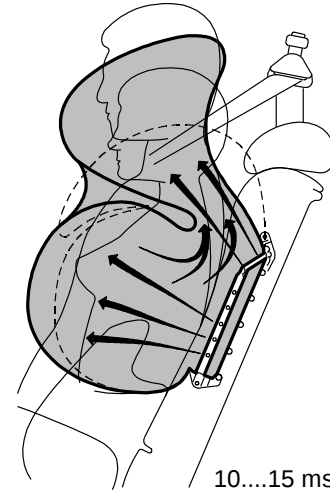
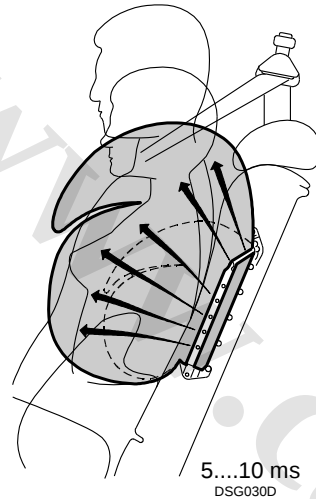
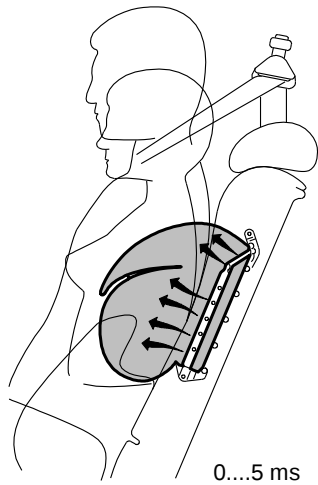
DOUBLE" LATERAL AIRBAG
Thorax protection



"CONVENTIONAL" LATERAL AIRBAG
Thorax and head protection

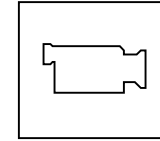


DSG029D



After the firing signal:

- 4 ms → the cover opens and the seat cover starts to tear,
- 4 - 8 ms after firing → thorax part deployed,
- 8 - 18 ms after firing → head part deployed (changes to shoulder at 12 ms),
- 18 - 25 ms after firing → the airbag positions itself (23 ms) and starts to stabilise,
- 60 - 80 ms after firing → the airbag is deflated, temperature = 60°C.

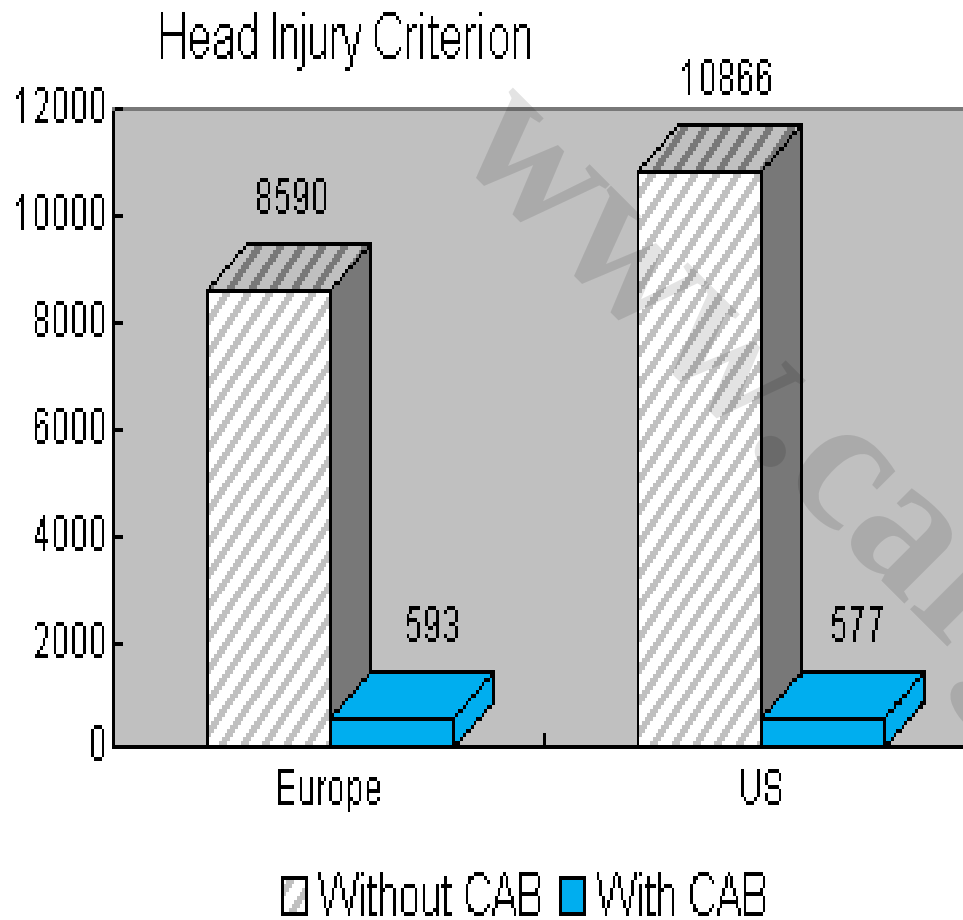


این نوع کیسه های هوایی در صندلی خودروها برای کاهش جراحات سر و گردن، خصوصا قفسه سینه استفاده می شوند. این نوع کیسه های هوا طبق آمارهای منتشر شده تا ۲۰٪ از صدمات جدی قفسه سینه می کاهد.

کیسه هوای پرده ای (CAB)



کیسه هوای پرده ای (CAB)



HIC can be reduced by approximately 80%

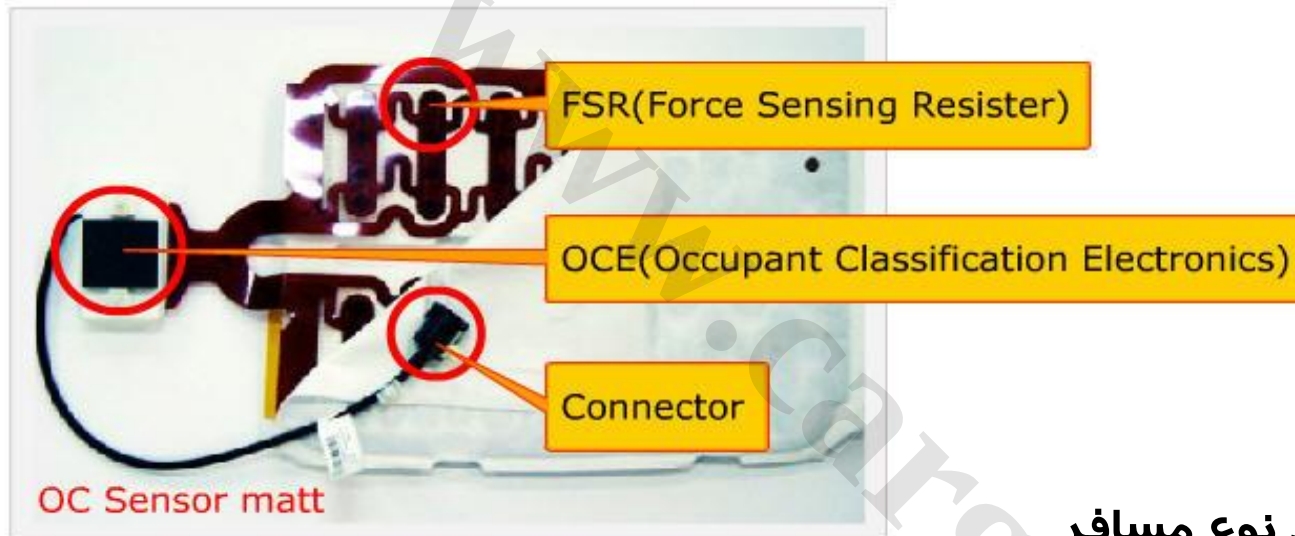


سنسور PPD (شناسایی حضور مسافر)



این سیستم ها حضور یا عدم حضور سرنشینان را روی صندلی سنجش می دهند. این سیستم ها اول بار برای عدم بکار افتادن کیسه های هوا در صندلی هایی که سرنشین حضور نداشت استفاده شدند. این سنسورها وزن بالای ۱۵ کیلوگرم را تشخیص می دهند.

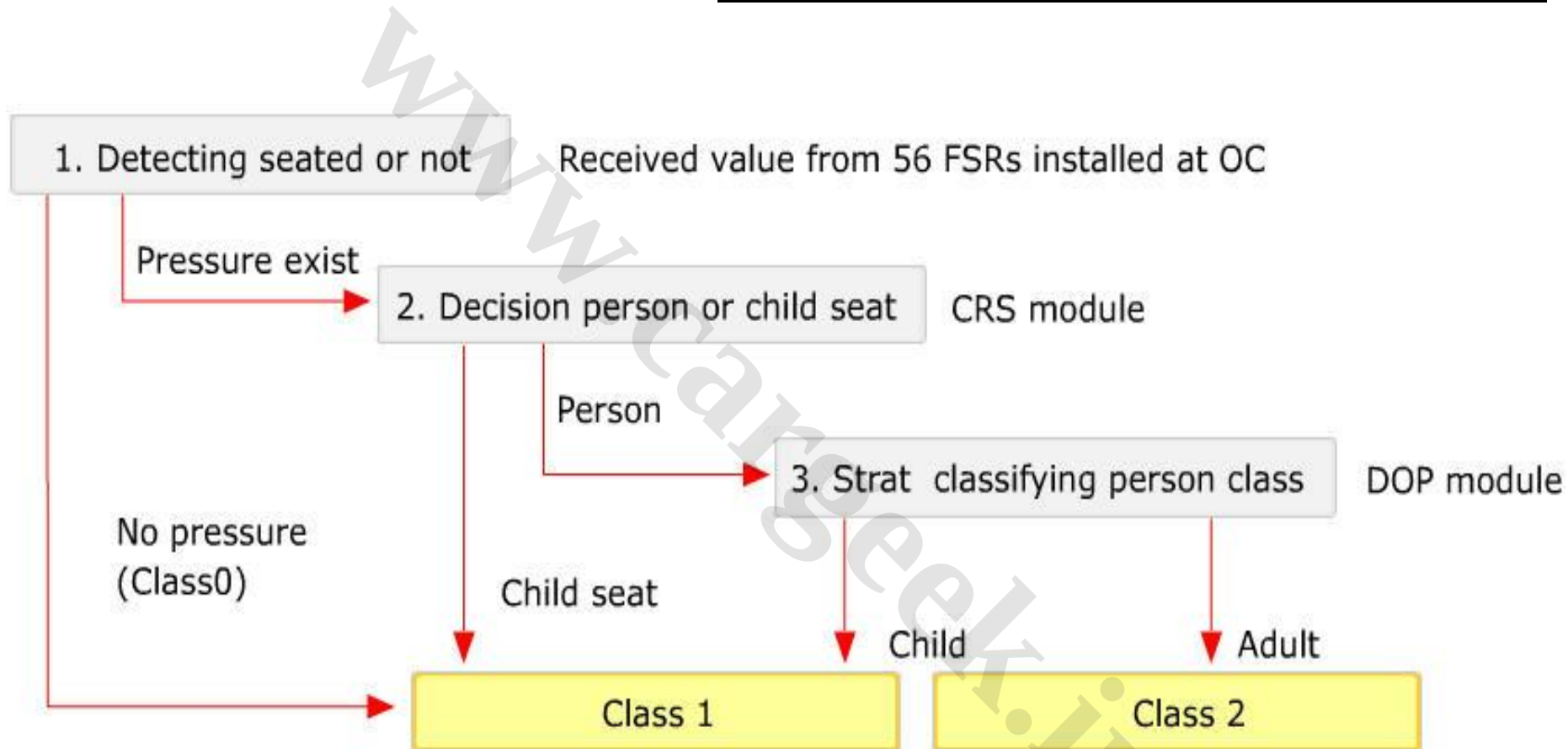
سنسور OCS (طبقه بندی سرنشینان)



عمل نمودن PAB بر طبق نوع مسافر

Class	Decision on Seat	Criterion of Passenger Weight	Deployment
Class 0	No one seated	No passenger	X
Class 1	On child seated	Less than 30kg (under 6 age)	X
Class 2	More than 5% female is seated	More than 48kg (heavier than female)	O

سنسور OCS (طبقه بندی سرنشینان)



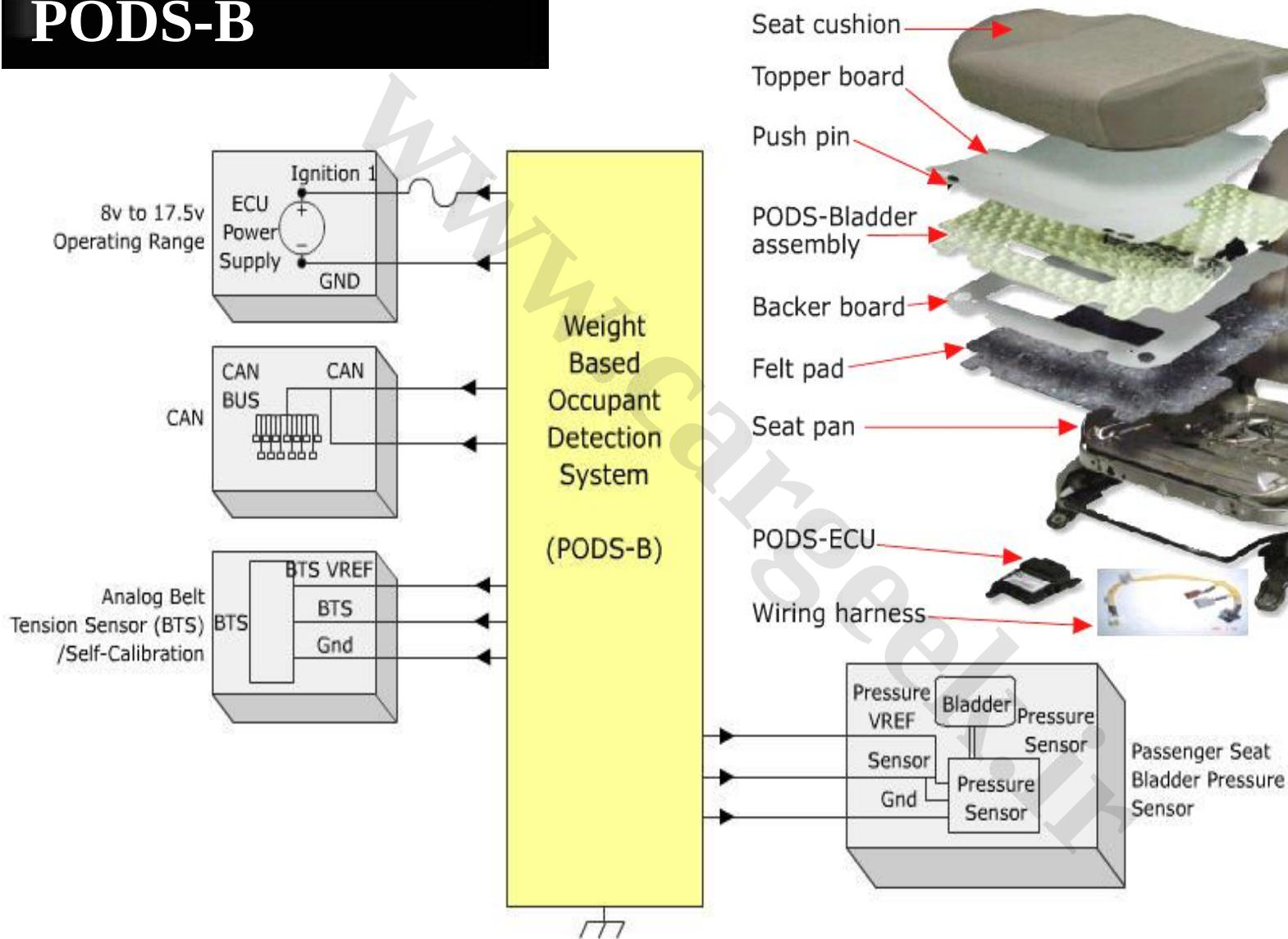
سنسور OCS (طبقه بندی سر نشینان)



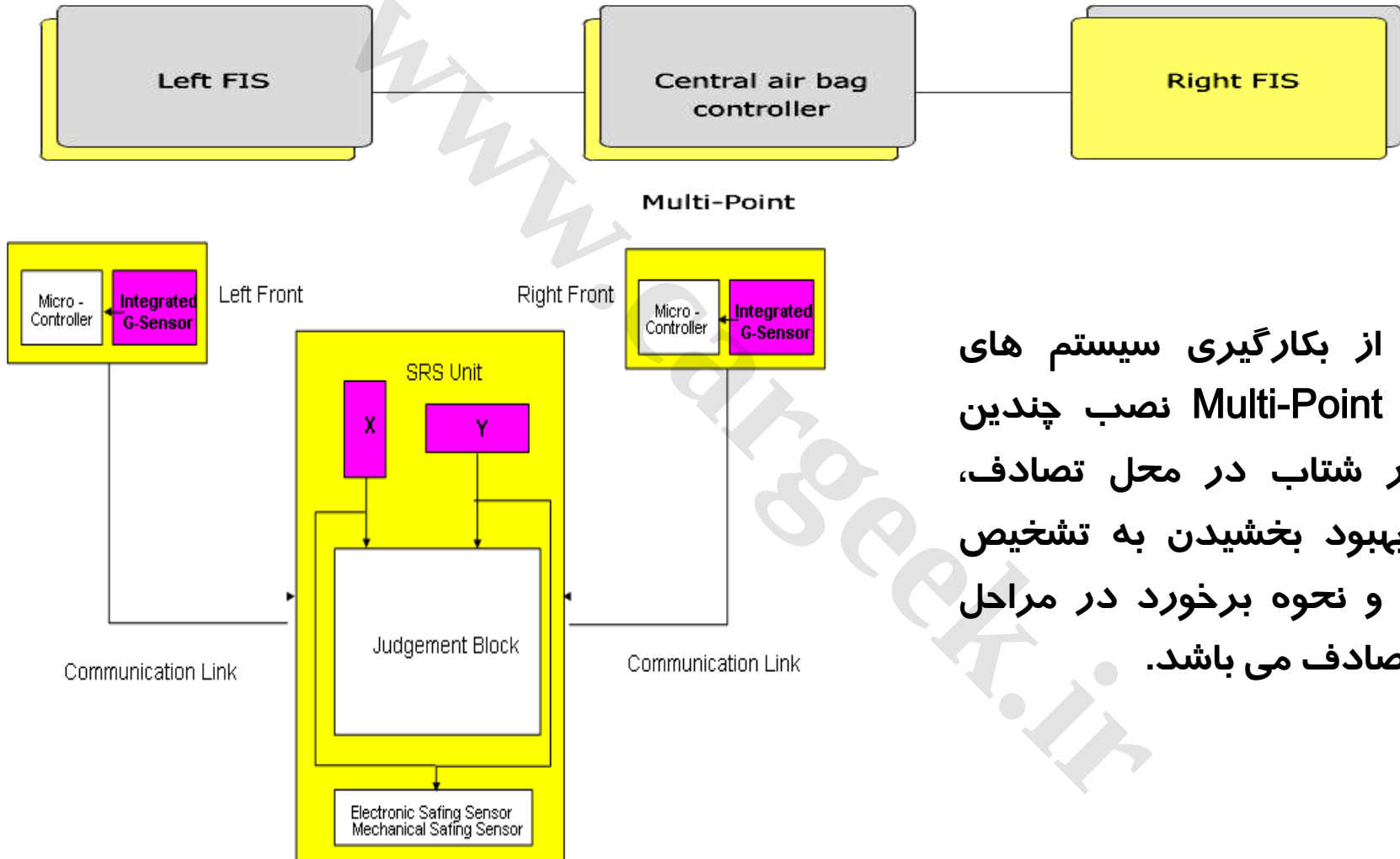
PODS-B

- نقش اصلی یک PODS-B ECU خواندن اطلاعات سنسور فشار، پردازش اطلاعات و گرفتن تصمیم در مورد طبقه بندی حضور سرنشین روی صندلی می باشد. چهار دسته طبقه بندی عبارتند از:
1. عدم حضور سرنشین روی صندلی ← مانع شدن از بکار افتادن سیستم کیسه های هوا
 2. حضور یک کودک روی صندلی با وزن محدود ← مانع شدن از بکار افتادن سیستم کیسه های هوا
 3. حضور یک سرنشین معمولی و با وزن مناسب روی صندلی ← آماده بکار نمودن سیستم کیسه های هوا
 4. وضعیت نامشخص ← واحد کنترل کیسه های هوا از یک پیش فرض برای بکار افتادن یا عدم بکار افتادن در منوی تنظیمات خود استفاده می نماید.

PODS-B

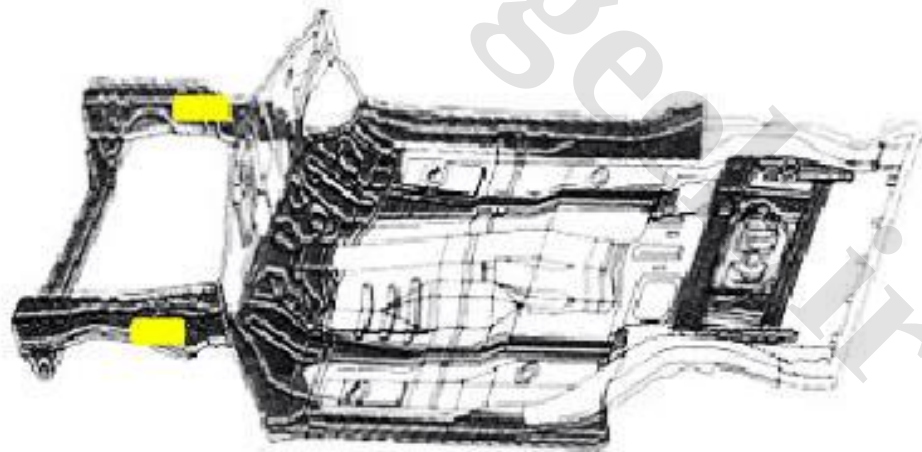
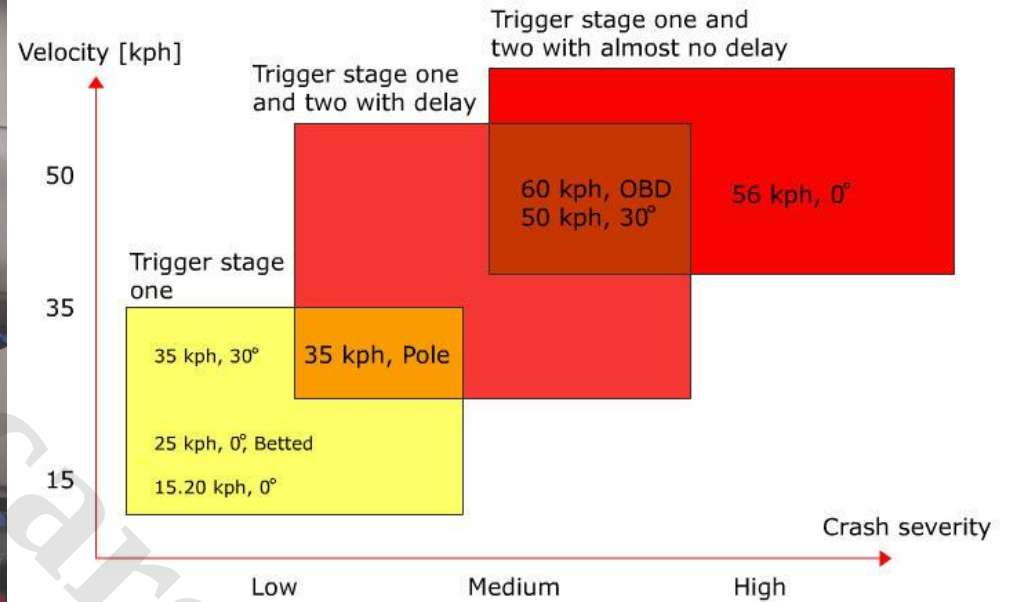


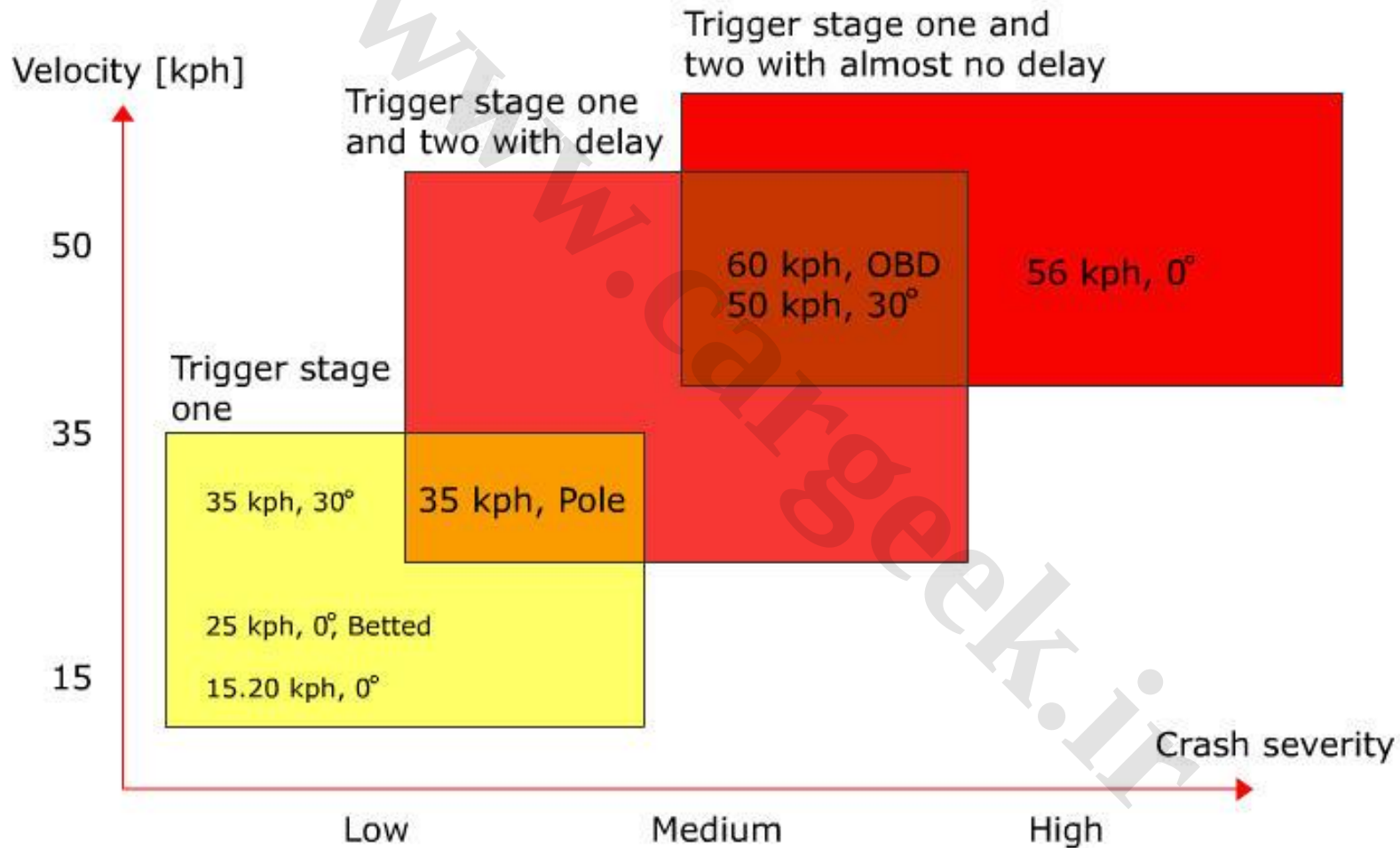
سنسور ضربه جلو (FIS) و سنسور ضربه کناری (SIS)



هدف از بکارگیری سیستم های حسگر Multi-Point نصب چندین سنسور شتاب در محل تصادف، برای بهبود بخشیدن به تشخیص شدت و نحوه برخورد در مراحل اولیه تصادف می باشد.

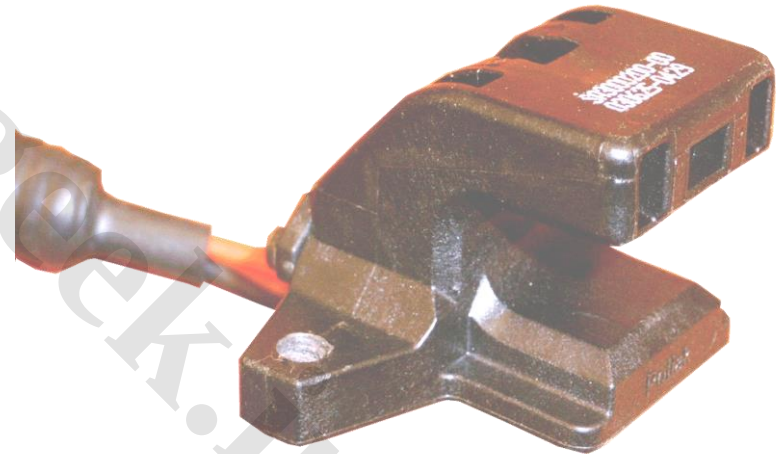
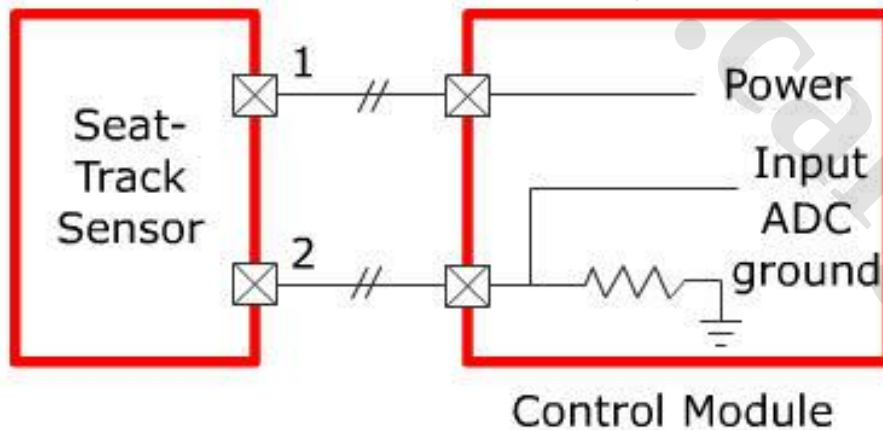
موضوع: ایمنی غیر فعال





سنسور مکان صندلی (STS)

۱- STS مکان صندلی راننده یا دیگر سرنشینان را تشخیص می دهد و نسبت به نزدیک یا رو بودن سرنشینان به محل فعال شدن کیسه های هوا، نسبت به بکارگیری کیسه های مرحله اول یا مرحله اول و دوم با هم تصمیم می گیرد.



Pin 1 : Power 5V $\pm$ 10%

Pin 2: Sensor out

Pin1 to pin2 must be $\geq 3.75V$



موضوع اختصاصی :

حسگرهای سنجش شتاب در کیسه های هوای هوشمند

حس کردن شدت تصادف

* مفهوم حس کردن شدت تصادف، اقدامی برای اندازه‌گیری شدت تصادف خودرو نسبت به آسیب‌دیدگی سرنشینان است.

* آگاهی از شدت تصادف می‌تواند باعث شود کیسه هوا به شکل خاصی باز شود.

* باید توجه داشت دانستن سرعت خودرو کافی نیست بلکه دانستن نوع تصادف نیز لازم است.

وضعیت فعلی:

سیستم‌های کنونی شدت تصادف از حسگرهای جلویی به‌مراه شتاب‌سنج اتاق خودرو برای کسب اطلاعات شدت تصادف استفاده می‌کنند.

ترکیب دو یا چند حسگر باید عملکرد سیستم را بهبود بخشد و فقط این نکته باقی بماند که چقدر بهبود حاصل خواهد شد. این بر اساس چگونگی در آمیختن دو منبع اطلاعات خواهد بود. در بخش (۱) تکنیک ترکیب ساده‌ای شرح داده خواهد شد که یکنواخت بوده و از نظر عملکرد فیزیکی مناسب است. تکنیکهای دیگری نیز مانند بخش (۲) وجود دارد. بدلیل رویکرد دوگانه حسگر، عملکرد باید بهتر باشد و برای مثال معمولاً در موارد ناخواسته کیسه هوا عمل نکند.

کیسه هوای هوشمند

* فناوری کیسه هوای هوشمند به این نظریه برمی گردد که می توان بر اساس داده های مختلف، عمل کردن کیسه هوا را بدلخواه تنظیم نمود تا آسیب به سرنشین کاهش یابد.

* عامل اصلی که کنترل می شود فشار باد شدن کیسه است،

* نظریه اصلی این است که نیروی باد شدن کیسه هوا برای تصادف های با شدت کم کاهش یافته و برای تصادف های شدیدتر، فشار بیشتر شود.

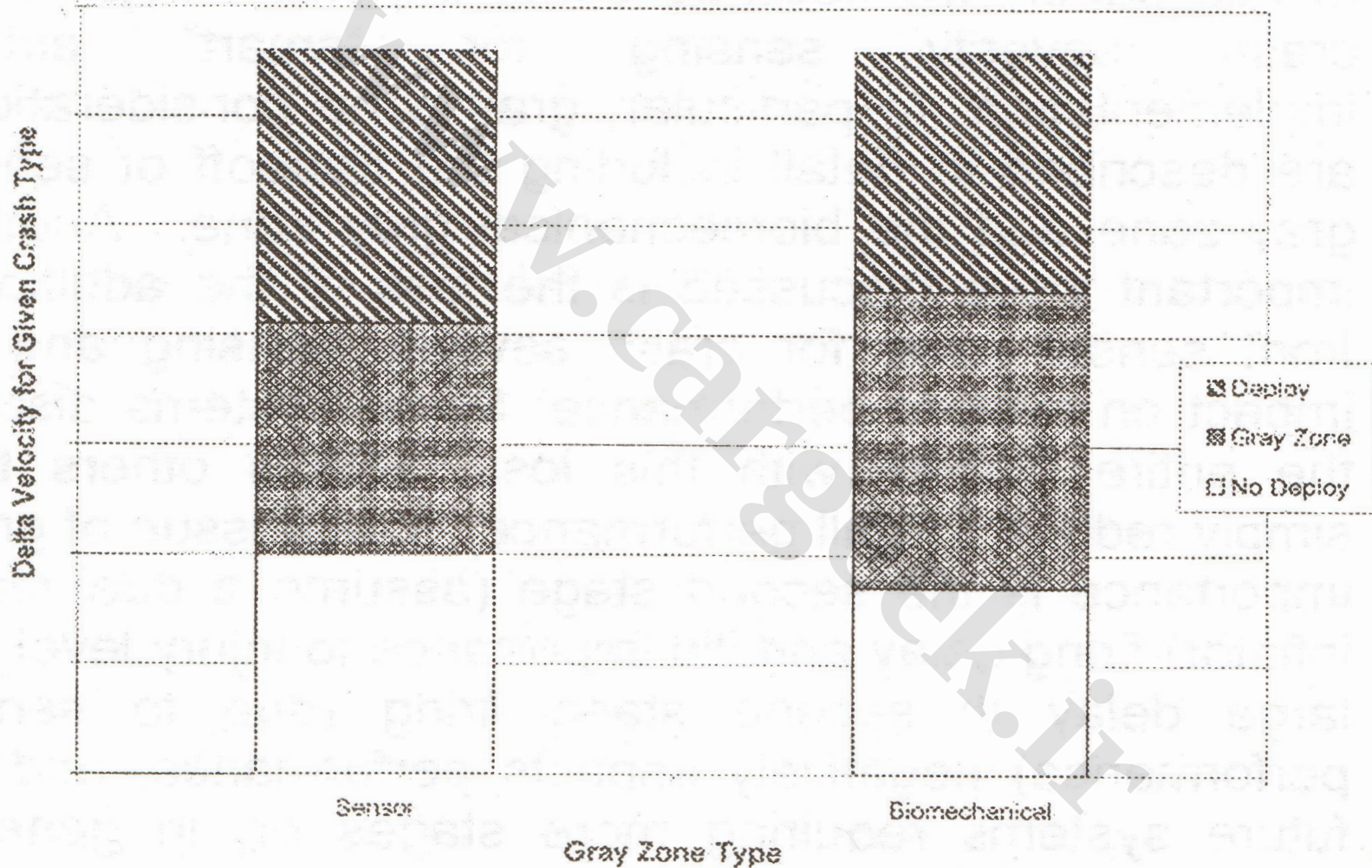
مسائل مهم در حس کردن شدت تصادف

توسعه سیستم حس نمودن شدت تصادف مسایلی را نیز بوجود می آورد که باید حل شود. این مسائل عبارتند از:

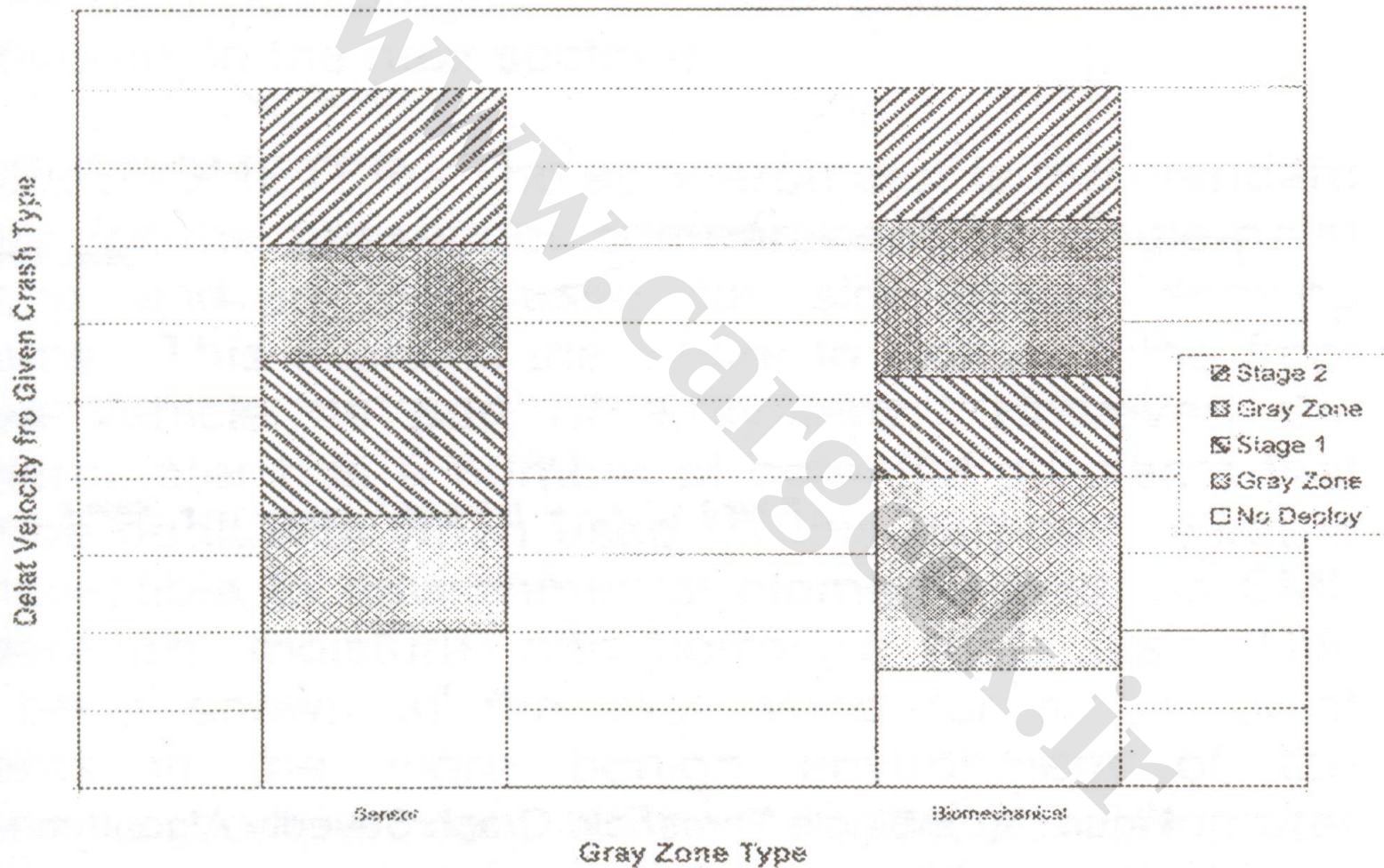
ناحیه خاکستری:

بطور کلی یک ناحیه خاکستری برای سیستم حس کننده در نظر گرفته می شود. این ناحیه محدوده دلتای سرعت در یک تصادف می باشد بدین معنی که حسگر نتواند بین وضعیت کار انداختن و کار نیانداختن کیسه تفاوت بگذارد.

نواحی خاکستری تک مرحله‌ای از نظر دلتای سرعت.



نواحی خاکستری دو مرحله‌ای از نظر دلتای سرعت



از دست دادن حسگر جلو:

سیستمهای حس کننده شدت تصادف، یک حسگر جلویی را به همراه حسگر اتاق خودرو برای تعیین شدت تصادف بکار می‌برند.

خرابی تشخیص داده شده حسگر جلو:

وقتی خرابی حسگر جلو تشخیص داده شود، چندین راه وجود دارد:

۱- نخست کل سیستم کیسه هوا از کار بیافتد و چراغ هشدار برای راننده روشن شود. این بدان معنی نیست که سیستمهای موجود در بکار انداختن بادکننده یک مرحله‌ای ضعف دارد. بسیاری از سیستمها می‌تواند دو مرحله بادکننده را برای یک تصادف شدید اجرا نماید.

بطور کلی: مساله بدین شکل تبدیل می‌شود: آیا اگر حالتی وجود داشته باشد که طی آن حالات قرار شود کیسه هوا عمل نکند، می‌توان به درستی در مورد آن حالات تصمیم گرفت؟

*** زمان عملکرد با یا بدون حسگر جلو**

Test #	1 st Stage Goal Time (ms)	Stage 1 Without Upfront Sensor	Stage 1 With Upfront Sensor	2nd Stage Delay Goal (ms)	Stage 2 Without Upfront Sensor	Stage 2 With Upfront Sensor
10 MPH, 0° Frontal Barrier	NT			NT		
16 MPH, 0° Frontal Barrier	28			NT		
22 MPH, 0° Frontal Barrier	22			≤5		
30 MPH, 0° Frontal Barrier	15			≤5		
35 MPH, 0° Frontal Barrier	14			≤5		
20 MPH, 30° Angle Barrier	45			NT		
25 MPH, 30° Angle Barrier	36			≤5		
30 MPH, 30° Angle Barrier	33			≤5		
20 MPH Center Pole	NT			NT		
30 MPH Center Pole	34			≤5		
25 MPH, 40% Left Offset Deformable Barrier	38			NT		
35 MPH, 40% Left Offset Deformable Barrier	31			≤5		
40 MPH, 40% Left Offset Deformable Barrier	30			≤5		

-  = Meets deploy. time goal, lags first stage deploy by ≤ 5 ms
-  = Misses deploy. time goal by ≤ 5 ms, lags first stage deploy. time by > 5 ms to ≤ 10 ms, or 1.99x to 1.85x immunity
-  = Misses deploy. time goal by > 5 ms, lags first stage deploy. time by > 10 ms or < 1.85 x immunity
-  = Incorrect deployment decision made

۲- کالیبراسیون جدید:

در صورت تشخیص خرابی حسگر جلو ، انتخاب دیگر بارگذاری کالیبراسیون جدید از حافظه EEPROM و استفاده از روش تک نقطه ایست (single point).

خرابی تشخیص داده نشده حسگر جلو:

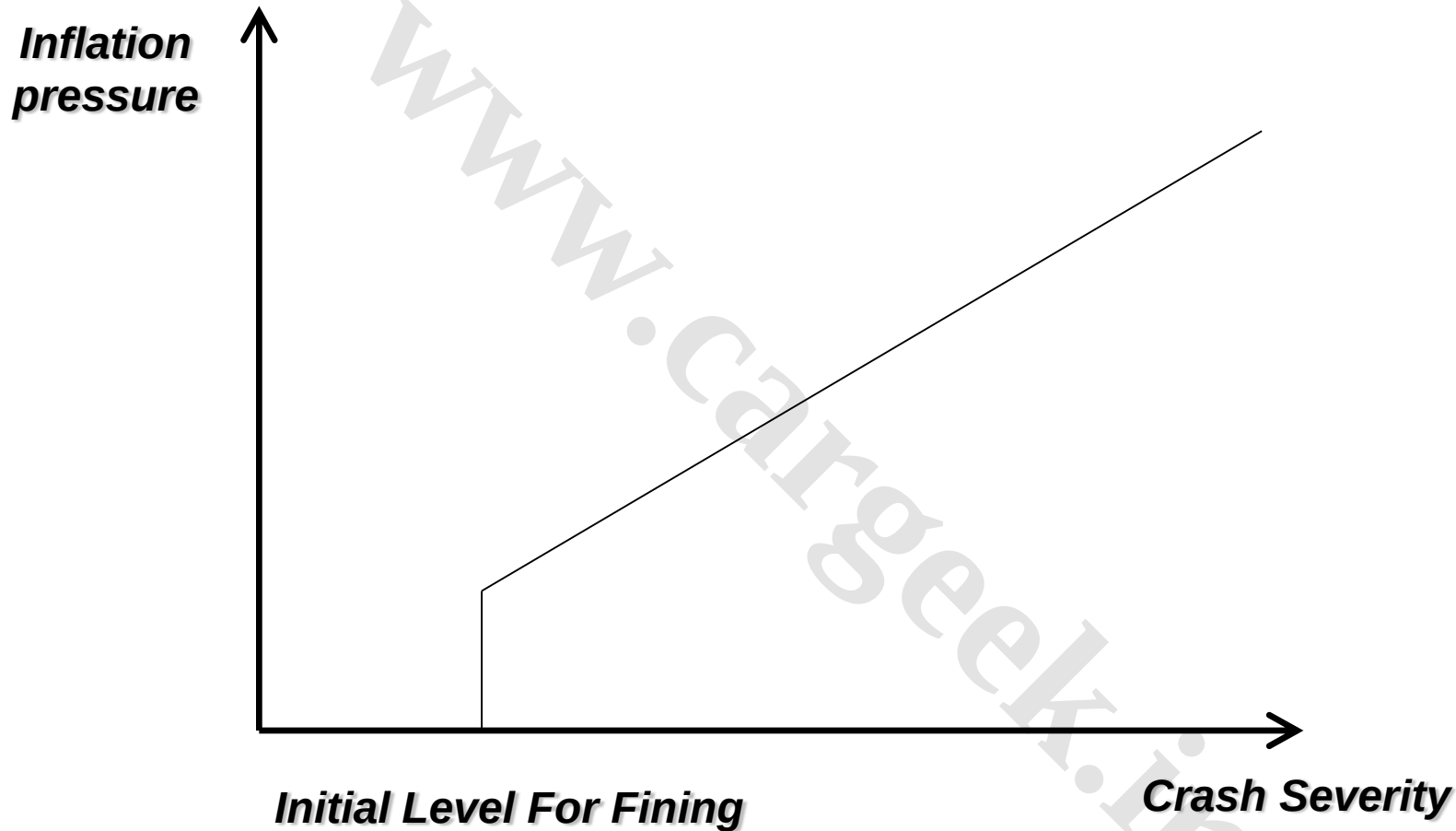
در این مورد معلوم نیست که حسگر جلو خراب است. تا جاییکه اطلاع داریم تنها سیستمی که در قسمت (۱) شرح داده شد خواهد توانست تا حدی کار کند.

تاخیر در شروع عمل:

مساله مهم دیگر تاخیر در شروع عمل در بین مراحل بکار افتادن کیسه هواست. یک یا چند تاخیر ثابت می‌تواند در نظر گرفته شود یا اینکه ممکن است تاخیر بر اساس تصمیم سیستم تعیین شدت تصادف صورت گیرد. بطور کلی تاخیر در عملکرد مرحله دوم برای کاهش سطح جراحت سرنشینان در تصادفات شدید و تنظیم فشار باد مناسب حیاتی است.

بهترین راه حل، داشتن سیستم حس کننده شدت تصادف است که در زمان بکار افتادن اولیه سیستم، شدت را تعیین کند.

باد شدن بصورت آنالوگ



باد شدن کیسه هوا بصورت آنالوگ

روشهای حسگر جلو

حسگر جلو اطلاعات لازم برای تشخیص شدت تصادف را فراهم می کند.
در حال حاضر سه انتخاب وجود دارد:

- ۱- شتاب سنج
- ۲- ساچمه در لوله
- ۳- رادار

* شتاب سنج:

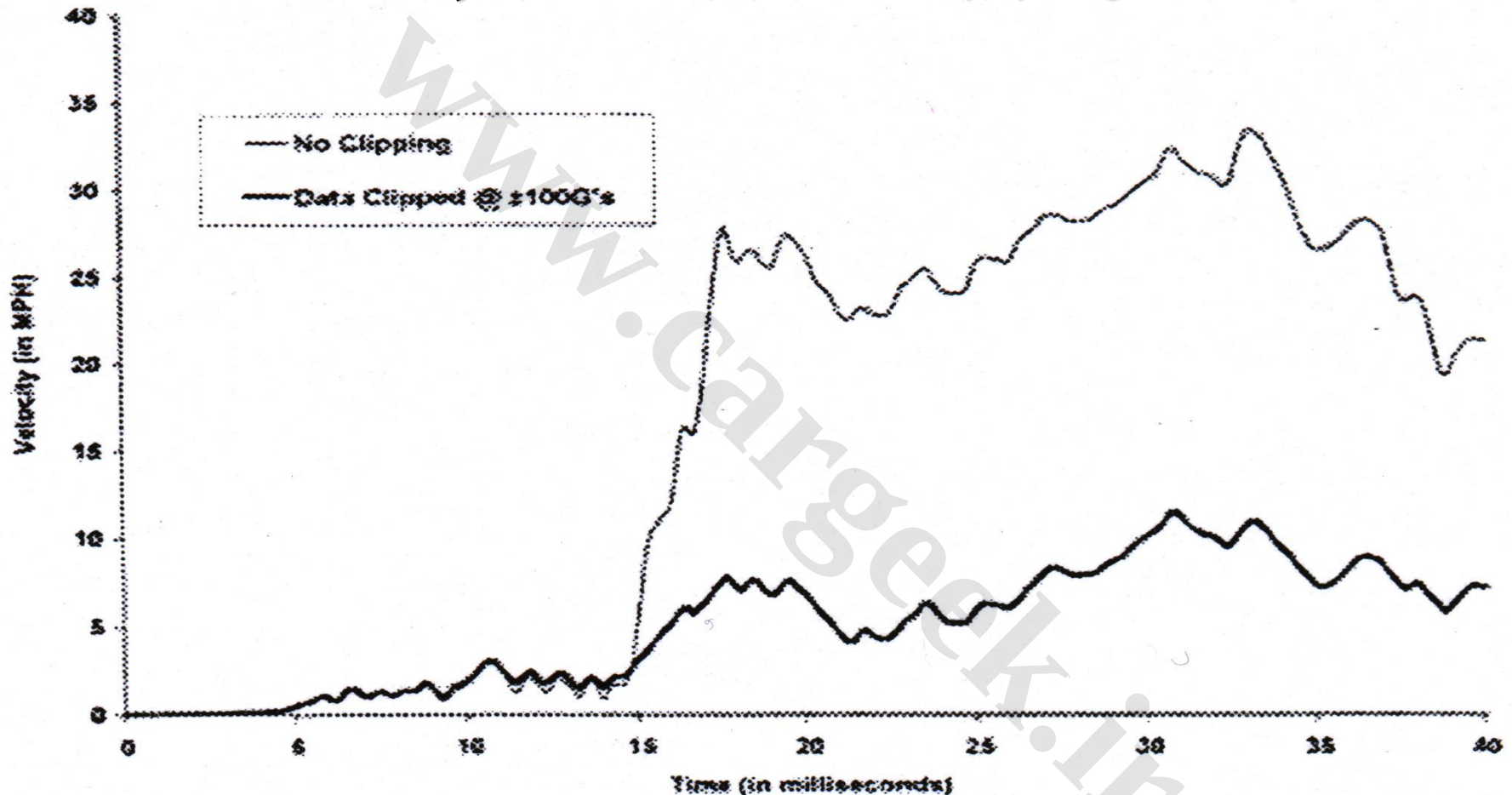
شتاب سنج حسگر استاندارد اتاق خودرو برای حس کنندگی تک قطعه‌ای است و برای سیستم‌های حس کننده ضربه جانبی نیز بکار می‌رود.

* مشکلات:

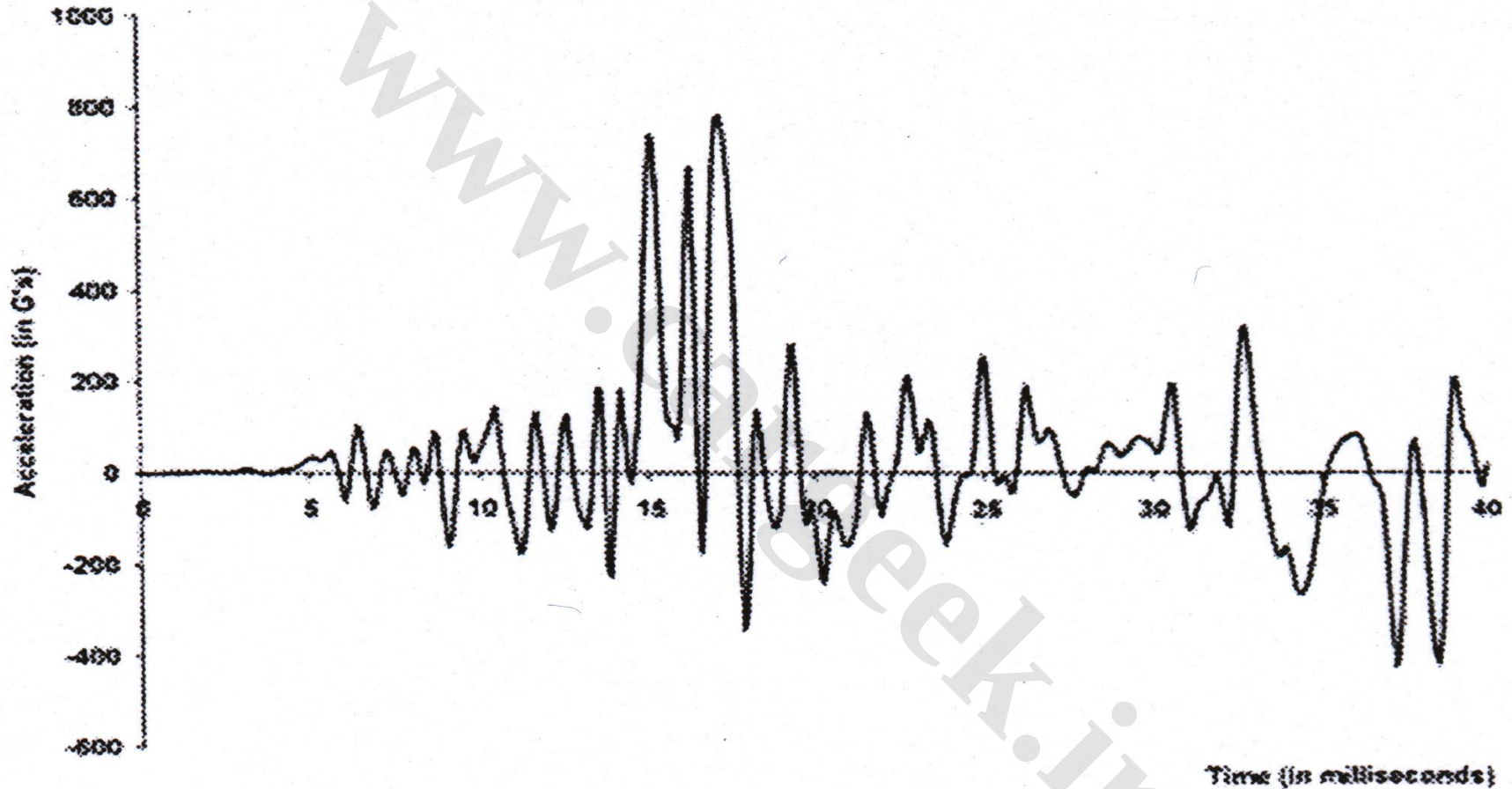
اول: به عوامل محیطی از قبیل EMI (تداخل الکترومغناطیسی)، دما، رطوبت، و مواد خورنده حساسیت دارد. این مورد بصورت واقعی در سیستم‌های تک نقطه‌ای در محیط ملایم اتاق خودرو نشان داده شده است.

دوم: شتاب سنج دارای مشکلات محور دینامیکی و تفکیک است که اطلاعات غلط بدست می‌دهد.

تصادف با سرعت ۳۰ مایل از روبرو را که متمرکز بر مکان حسگر جلو است.



انحراف قطبی ۳۰ مایل در ساعت با و بدون قیچی سیگنال



ساچمه در لوله

دامنه دینامیکی و تفکیک آنها اساساً بی نهایت است. چون وسیله‌ای مکانیکی است بصورت آنالوگ عمل می‌کند. بنابراین مشکلاتی که در بخش قبلی در مورد شتاب‌سنج وجود داشت برای این سیستم وجود ندارد.

رادار

رادار می‌تواند دو منبع اطلاعاتی فراهم کند:

- ۱- سرعت نزدیک شدن
- ۲- شکل هدف

سرعت را براحتی و با دقت معین می‌کند.
نوع تصادف با دلتای سرعت از رادار اطلاعات لازم برای تعیین شدت تصادف را فراهم می‌کند. با این روش، نواحی حس‌کننده خاکستری را می‌توان خیلی کوچک کرد چون سیستم‌های رادار دلتای سرعت را در یک محدوده خطای خیلی کوچک محاسبه می‌کند.
(کمتر از ۱ مایل در ساعت)

نتیجه گیری

چندین موضوع وجود دارد که باید در بکارگیری سیستم حس کننده شدت تصادف بان توجه شود. برخی از این مسایل شامل ناحیه خاکستری حس کننده، دلتای تاخیر در عملکرد، از دست دادن حسگر جلو، و نوع حسگر جلو است. این مقاله این مسایل را به همراه برخی راه حل های ممکن شرح داده است.

پایان

www.cargreek.ir