


# **S.R.S. Airbag System**


**(Supplemental Restraint System)**


# *Оглавление*

 **Основные понятия о работе системы и отдельных ее компонентов**

 **Диагностика системы SRS AirBag.  
Диагностические коды  
неисправностей.**

**Поиск неисправностей.**

 **Меры безопасности при обслуживании  
системы SRS AirBag.**

 **Аспекты и тенденции развития систем  
пассивной безопасности.**

# ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ

**Активная безопасность** - комплекс свойств автомобиля, способствующих предотвращению ДТП.

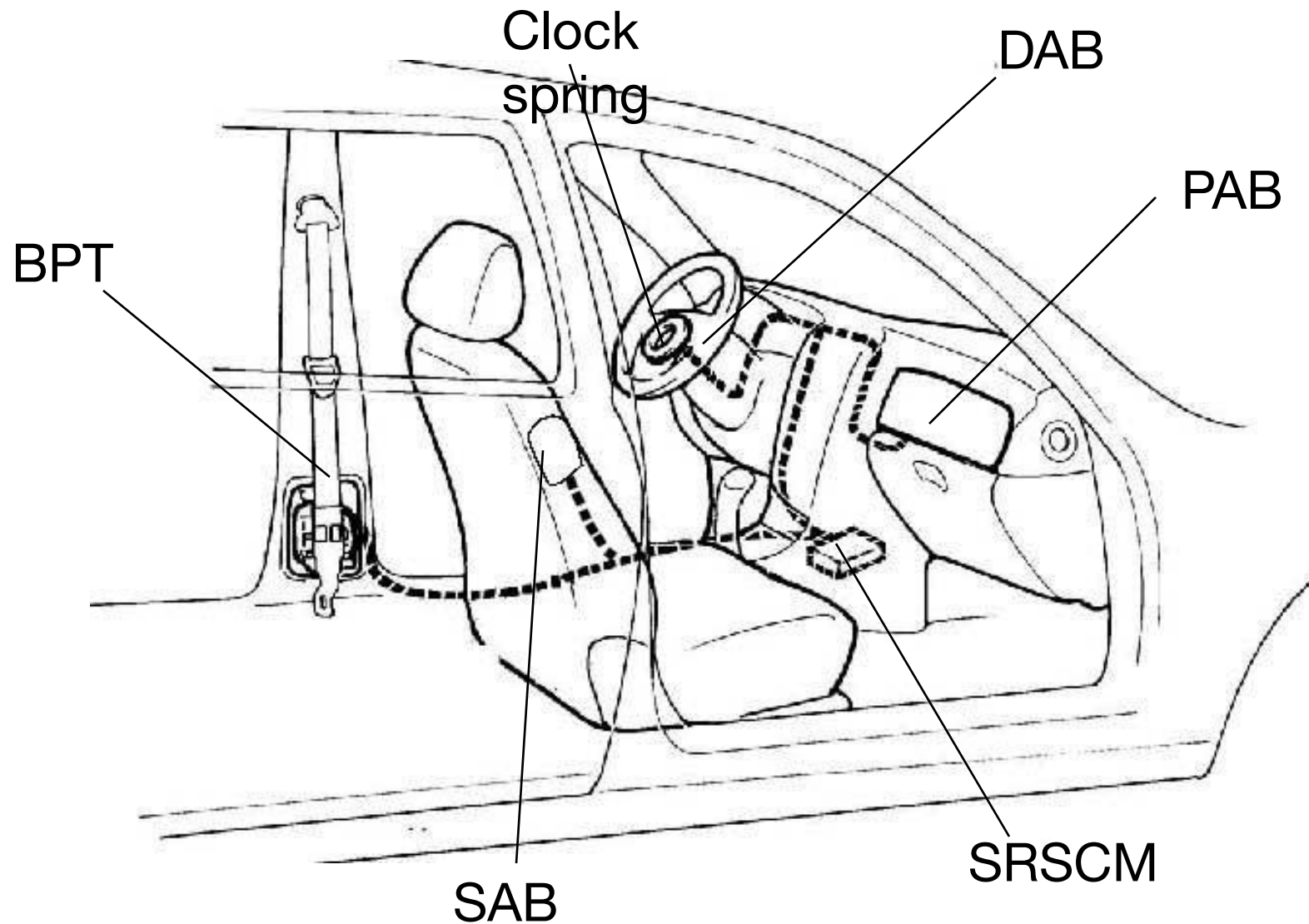
----- **Дорожно -Транспортное Происшествие** -----

**Пассивная безопасность** - комплекс свойств автомобиля, способствующих снижению тяжести последствий ДТП.

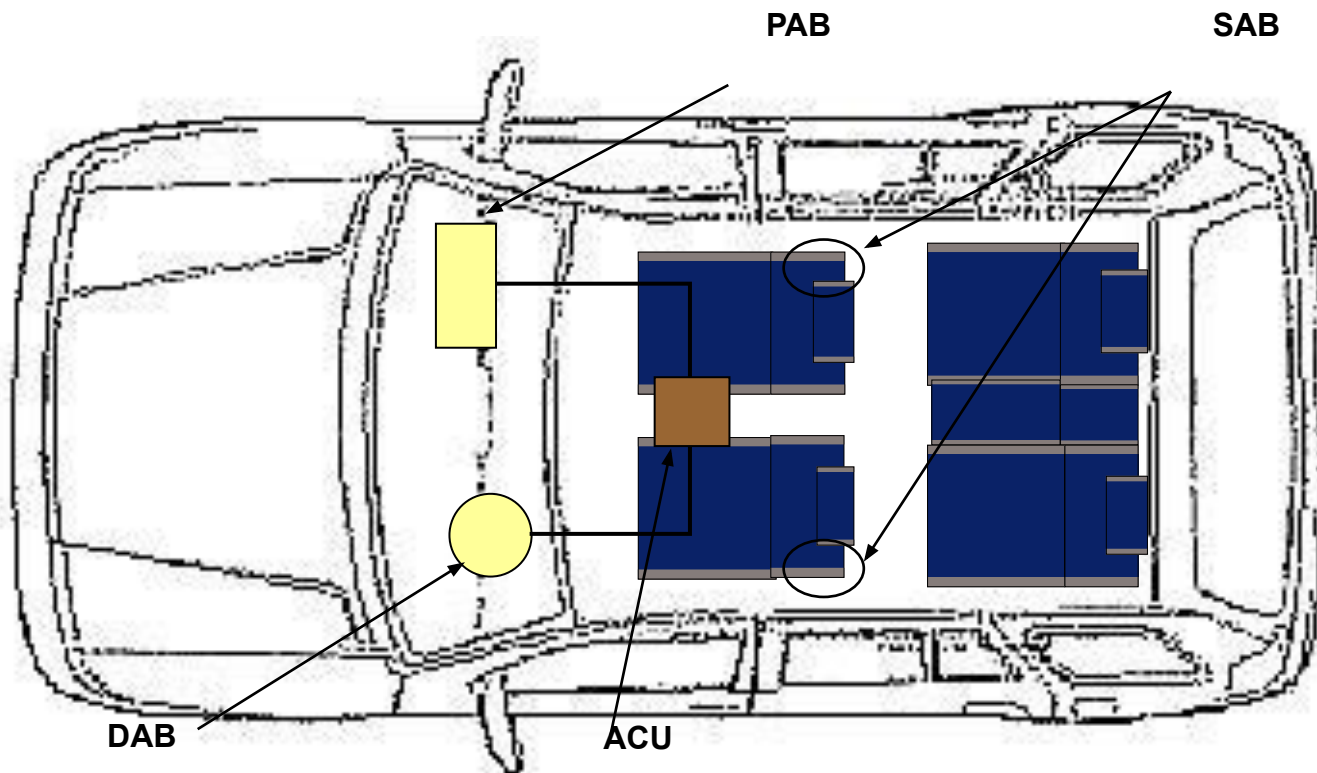
**Социальная безопасность** - комплекс мероприятий, направленных на обеспечение безопасности (правовой, социальной, физической и т.д.) лиц, участвующих в дорожном движении.



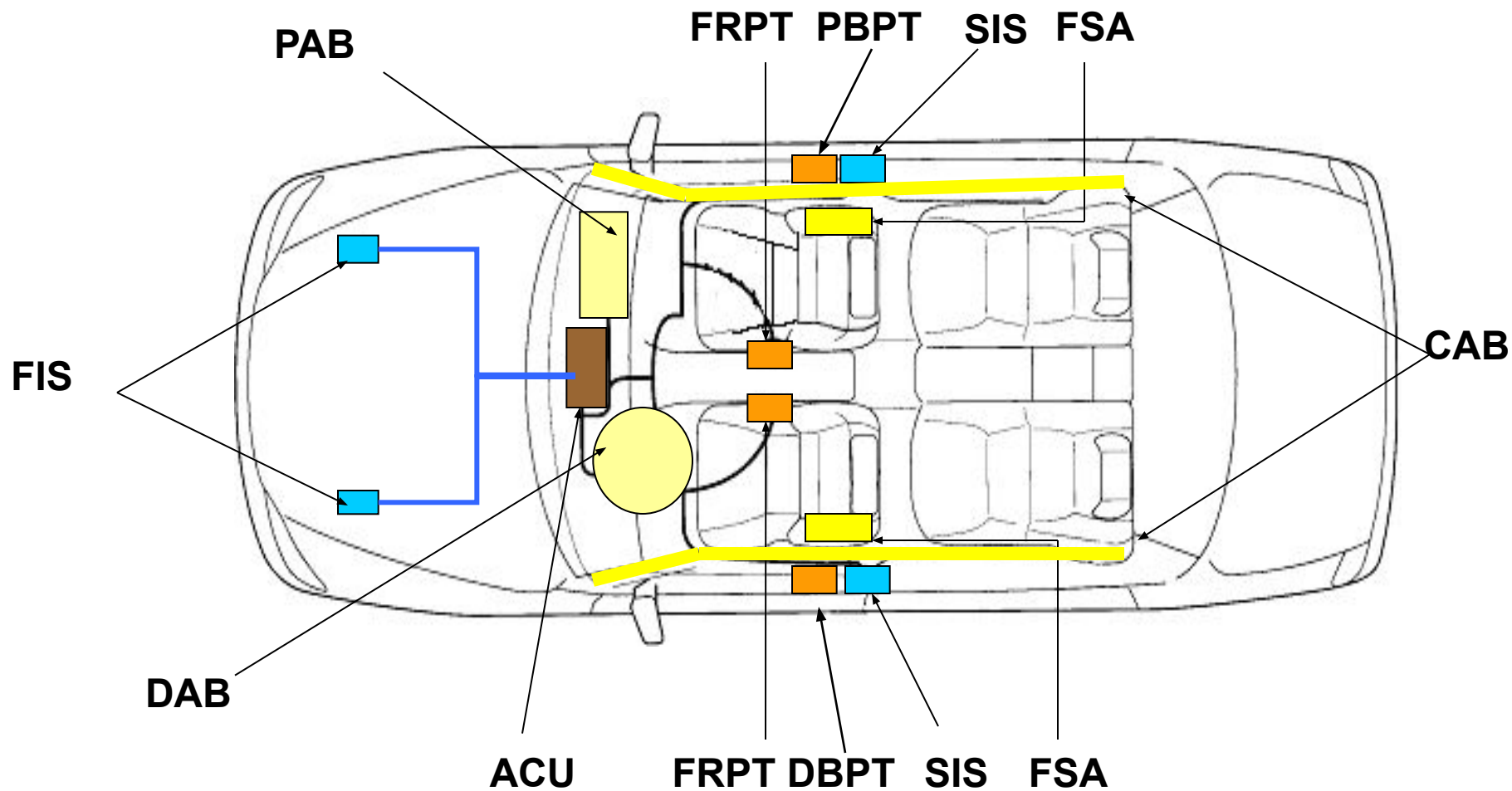
# *Расположение компонентов системы*



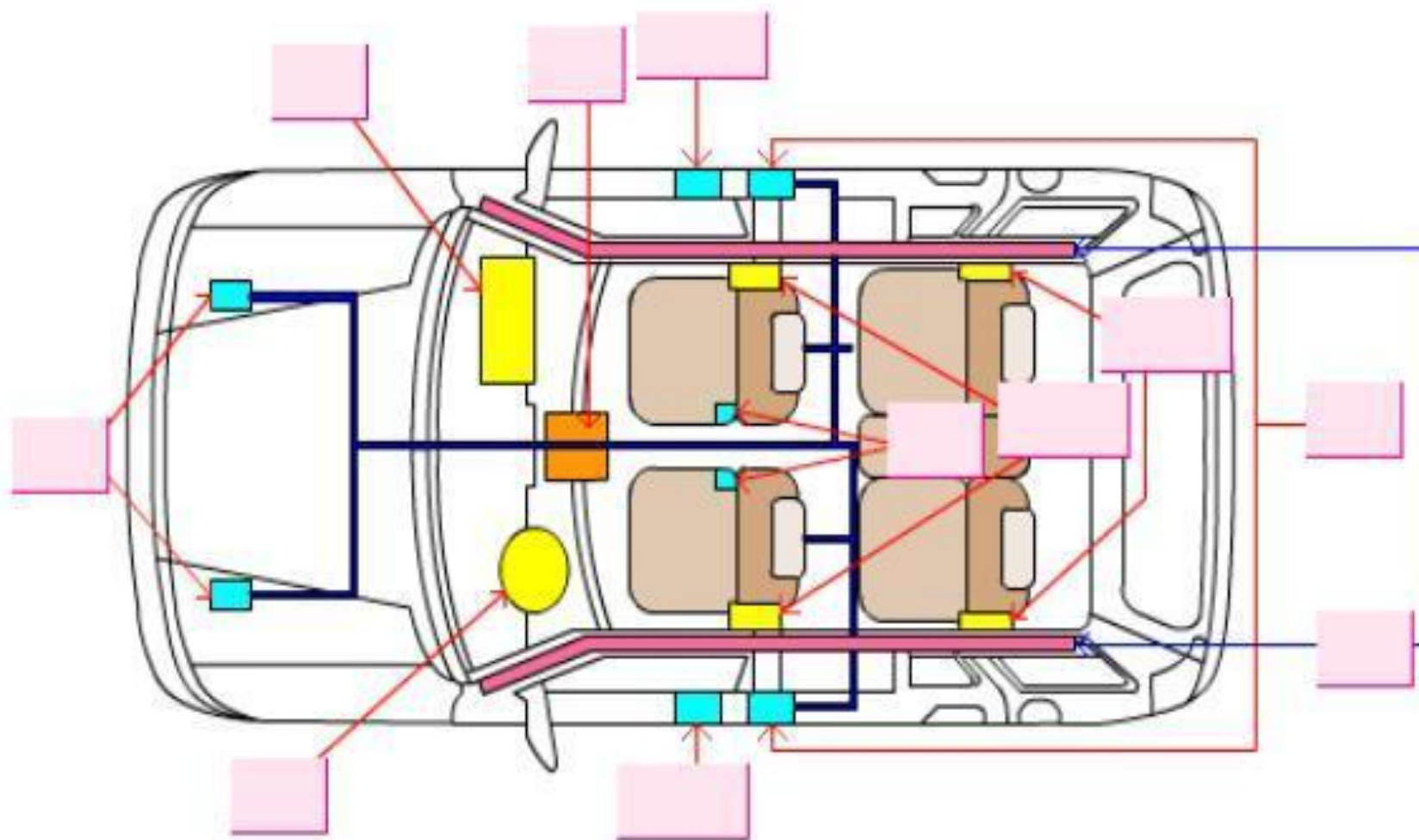
# Расположение компонентов системы



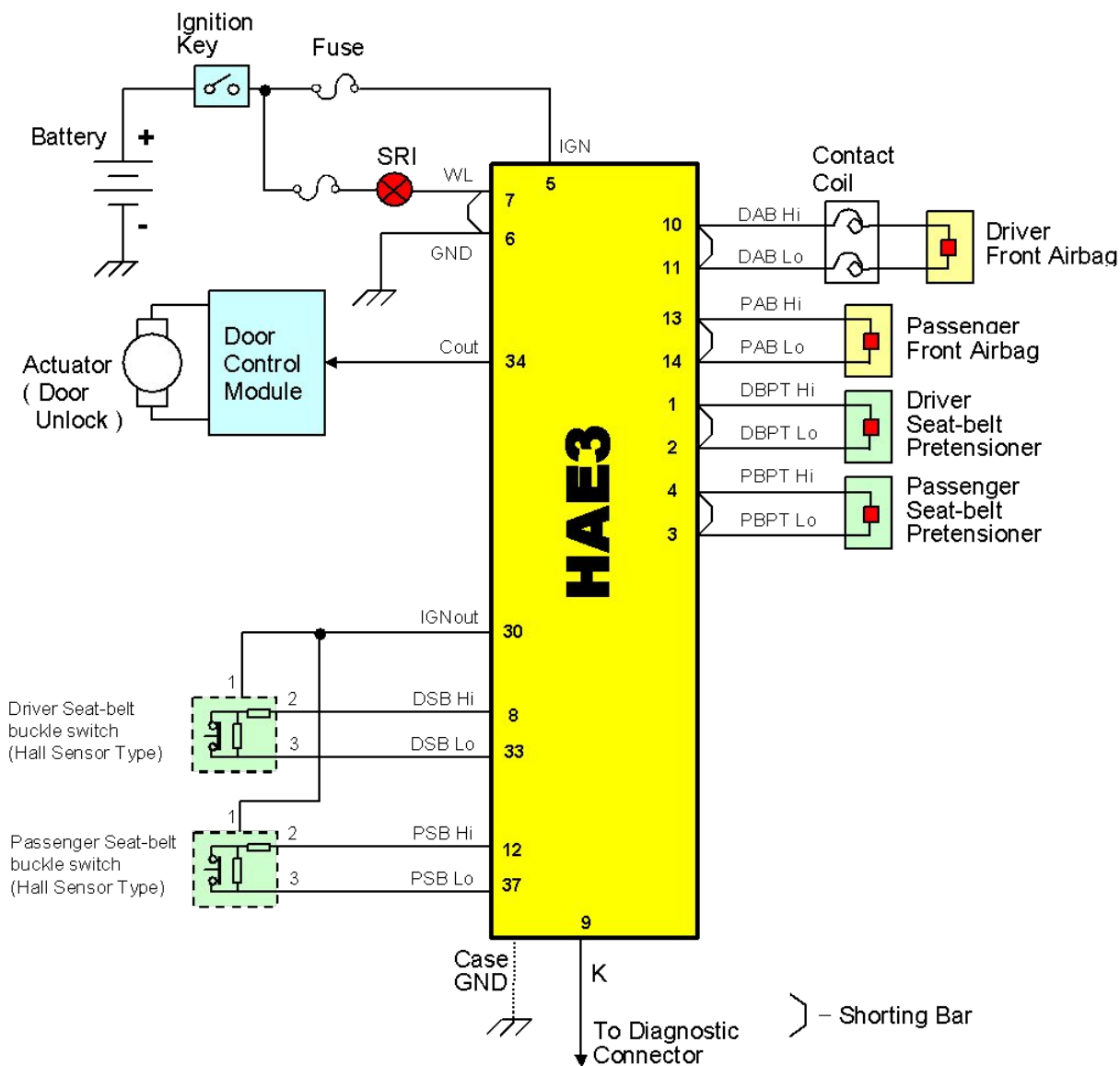
# Расположение компонентов системы



# Расположение компонентов системы



# Краткий обзор системы





# AIRBAG – Основные понятия

- **Основные компоненты**

- Блок управления SRS CM (ACU)
- Информационные наклейки
- Рулевая колонка и рулевое колесо
- Модуль водителя DAB.
- Модуль пассажира PAB.
- Преднатяжитель ремня безопасности в катушке (водителя и пассажира) D(P)BPT
- Преднатяжитель замка ремня безопасности(водителя и пассажира) FRPT
- Лампа-сигнализатор неисправности SRS SRI
- Проводка
- Датчик бокового удара SIS
- Боковые подушки безопасности FSA
- Датчик удара FIS
- Занавеска-подушка (CAB)

# Application

## HAE-3

- 0K54A677F0 : DAB
  - 0K54B677F0 : DAB + PAB
  - 0K52Y677F0 : DAB + PAB + 2BPT + BS
  - DAB: 60 liter (MOBIS)
  - PAB: 150 liter (MOBIS)
- 
- PPD is a package option with PAB
  - Buckle Switch is a Standard
- 
- \* Non-Buckle Switch: GEN, M/EAST  
Buckle Switch: DOM., EC, Australia

# Состав

## системы

Опции	Part No.	95910 -3C000	95910 -3C100	95910 -3C200
	Конфиг.	DAB+2BPT	DAB+PAB +2BPT	DAB+PAB +2BPT+2SAB
Кол-во цепей воспламенения		3	4	6
DAB		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
PAB			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
DBPT		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
PBPT		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
DSAB				<input type="checkbox"/>
PSAB				<input type="checkbox"/>
Y-axis accelerometer (Side)				<input type="checkbox"/>
DBS		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
PBS		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
PPD			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Crash output				
Satellite sensor (HSIS)				<input type="checkbox"/>
Load-dump Protection				
Ignition current detection		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

# *Назначение надувных подушек безопасности*

- ◆ ◆ **Поглощать кинетическую энергию водителя и пассажиров;**
- ◆ ◆ **Защитить при ударе пассажиров от контакта с элементами салона и**

# Модуль подушки безопасности водителя

## ♠ Кожух модуля подушки безопасности

♠ “Н”-типа, с полупрозрачным

швом

♠ Подушка : незакрытая,  
объем 60 литров

♠ с 2-мя

вентиляционными

отверстиями

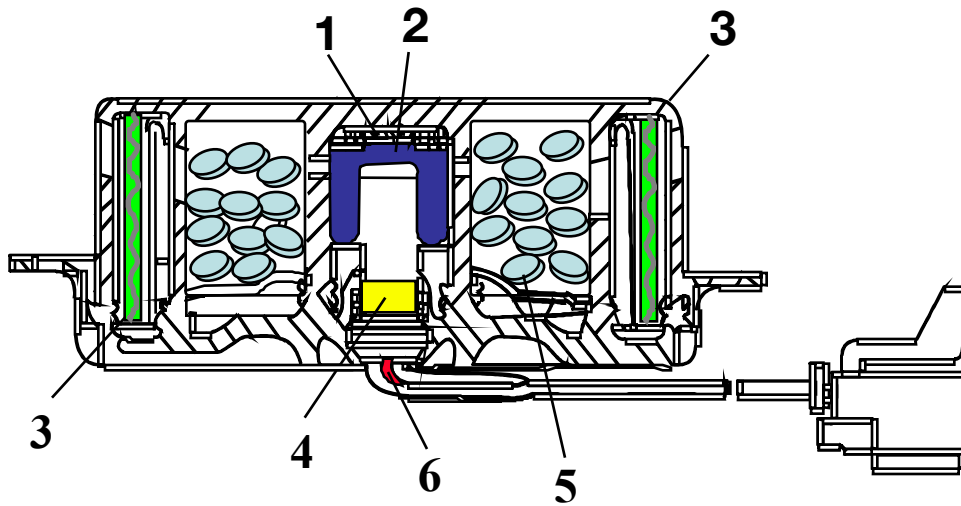


# SRS AIRBAG – Компоненты системы

## Пиротехнический элемент

- Пиротехнический элемент в сборе (подушка водителя)

1. Система поджига
2. Заряд автовоспламенителя
3. Фильтр
4. Запальное устройство
5. Газогенератор
6. Разъем с внутренней предохранительной перемычкой



# Фильтр

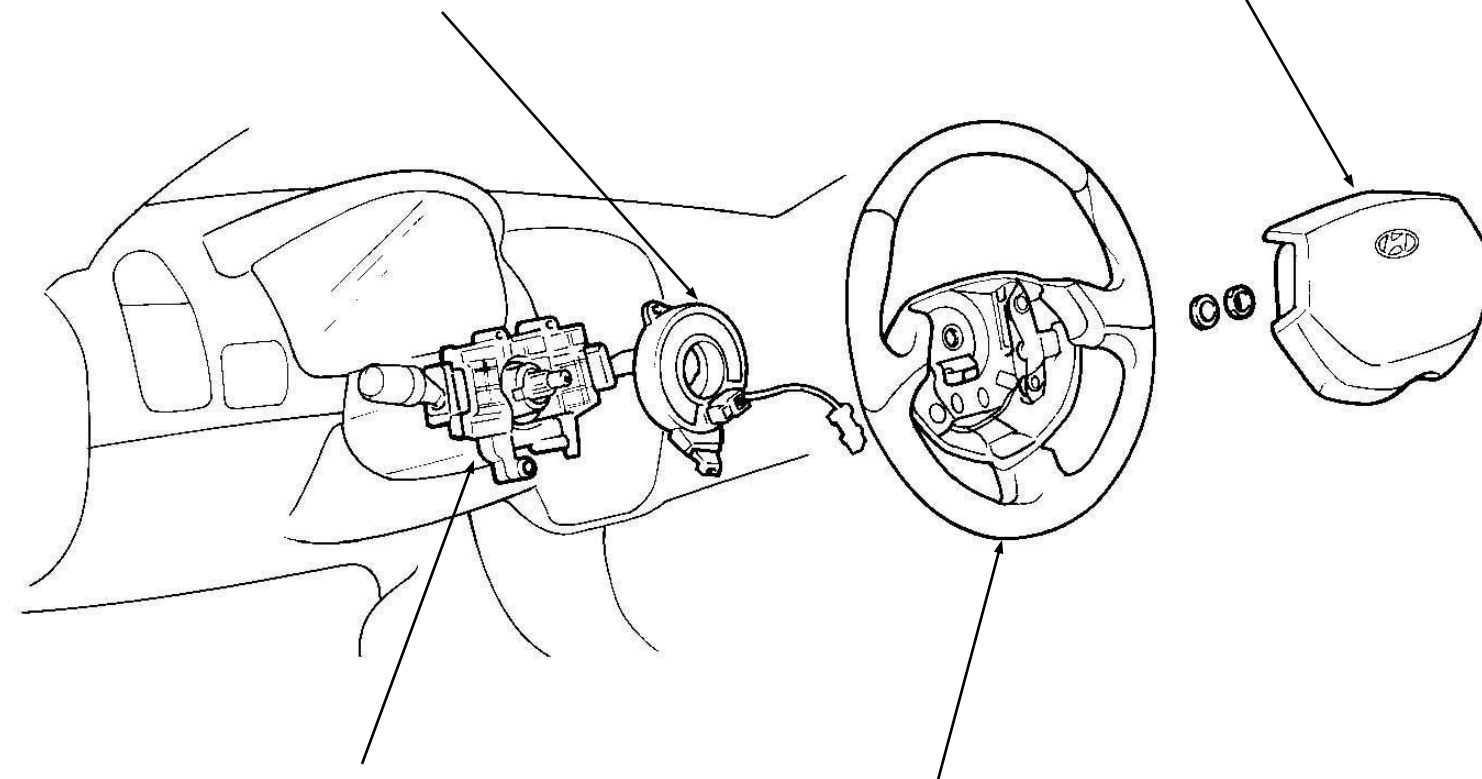
- **Функции**

- **Фильтрация выделяемого опасного газа He, N<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub>, Ar**
- **Охлаждение выделяемого при горении газа**
- **Снижение шума**

# Водительская подушка безопасности

Пружина часового типа

Подушка безопасности  
водителя



Многофункциональный  
переключатель

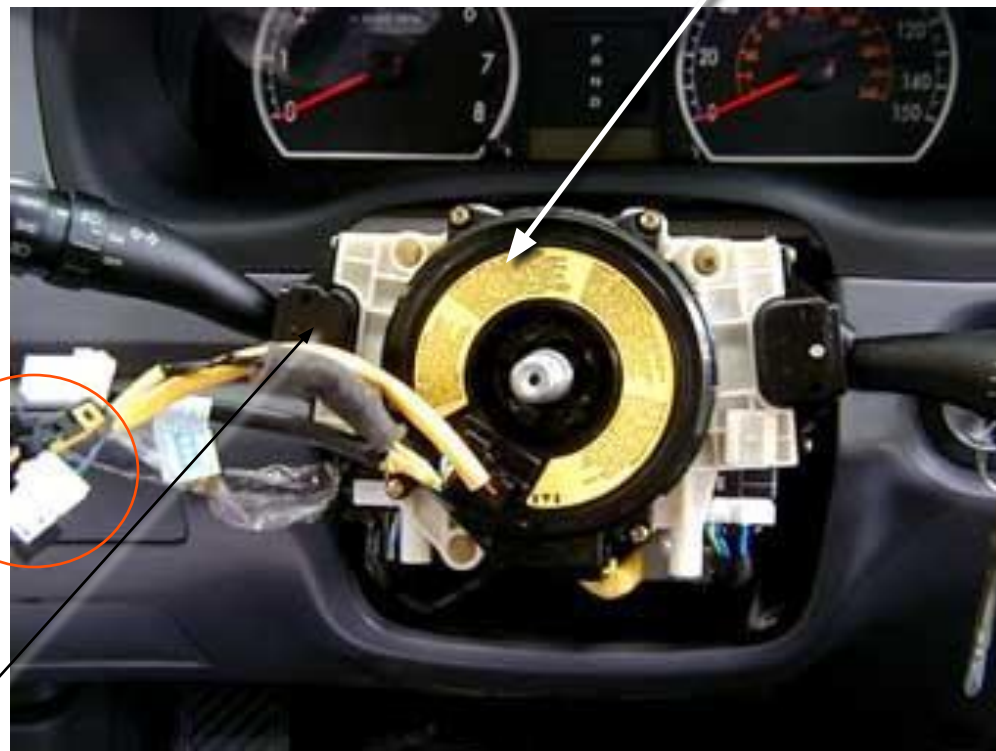
Рулевое колесо



# *Пружина часового типа*

Пружина часового типа

Разъем подушки безопасности



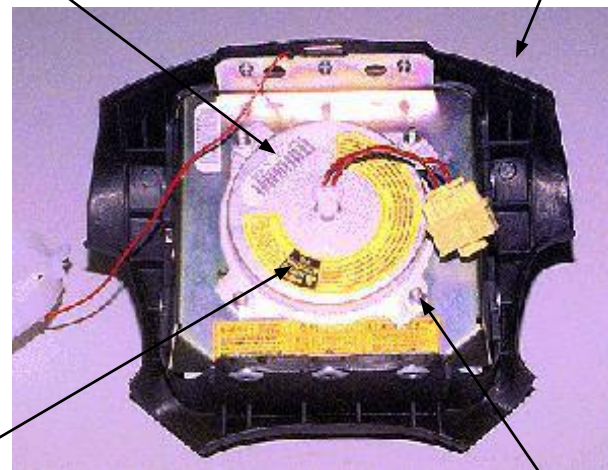
Многофункциональный переключатель

# Модуль водителя

Газогенератор



крышка

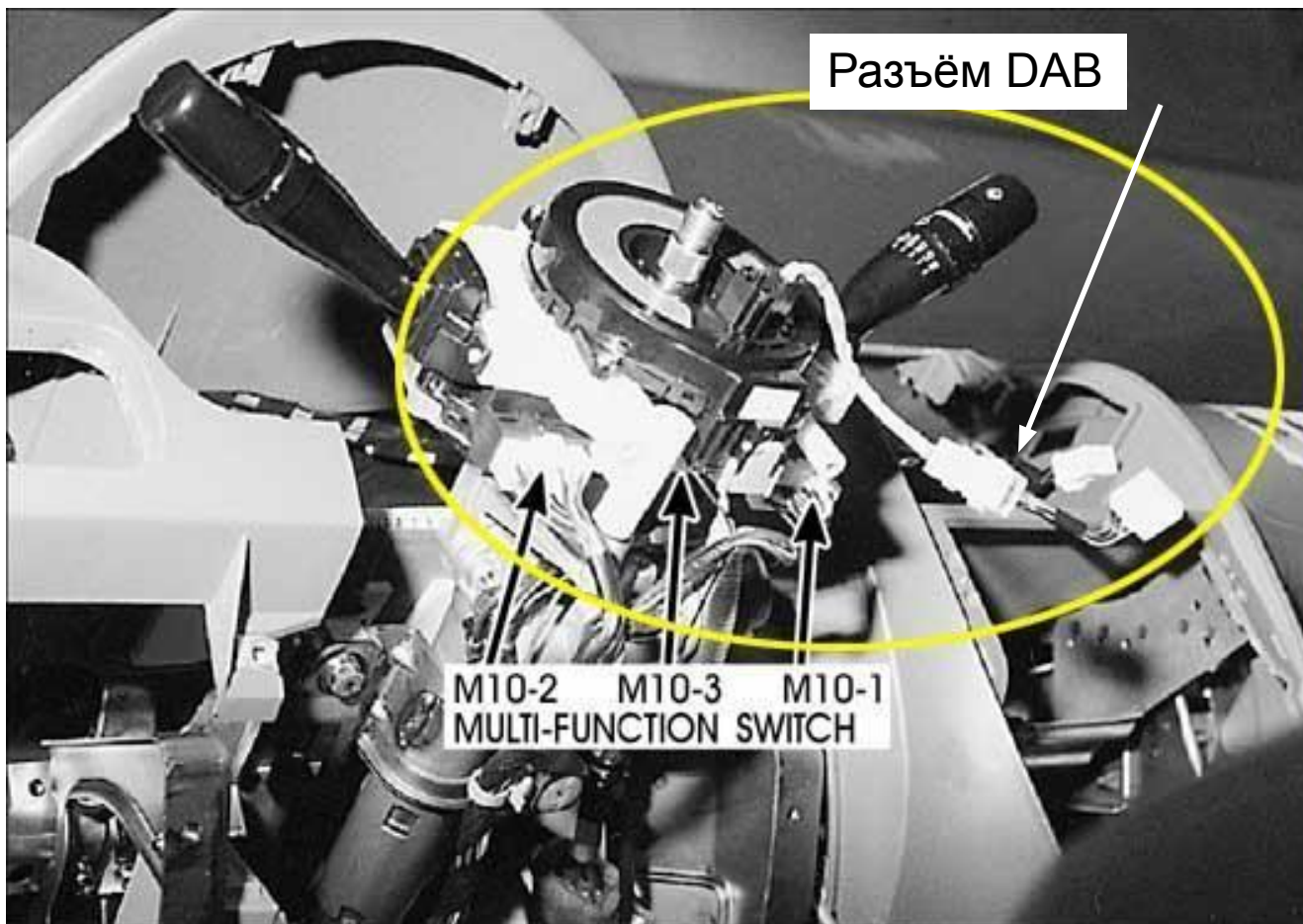


наклейка

Основание

# Модуль водителя

## Разъём DAB



# ***SRS AIRBAG – Компоненты системы***

## **Пружина часового типа**

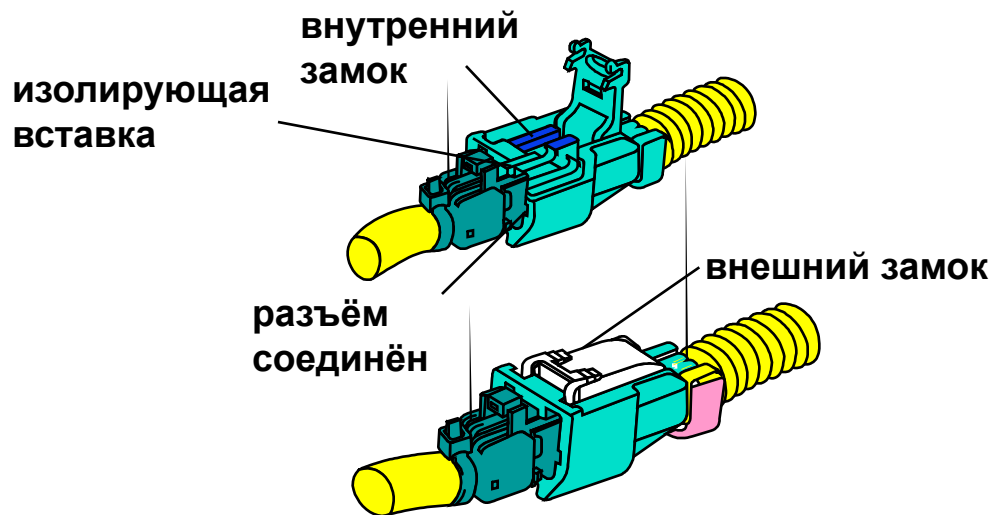
Сопrotивление проводки и часовой пружины между блоком ACU и модулем водителя: минимальное 0.3 Ом, стандартное 0.4029 Ом, максимальное 0.74 Ом



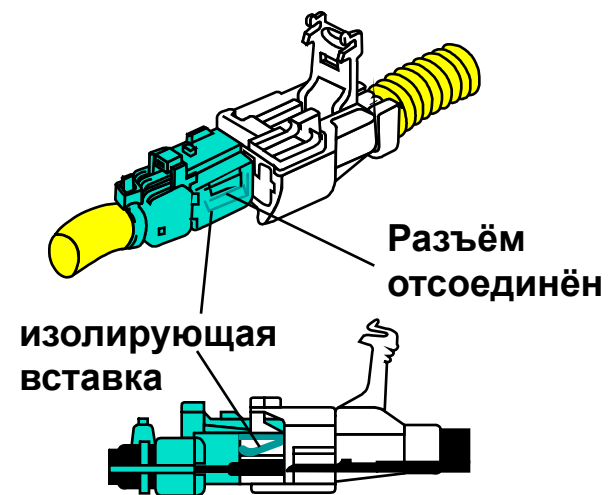
# SRS AIRBAG - Компоненты

## Разъем модуля подушки безопасности водителя

### Двойной замок

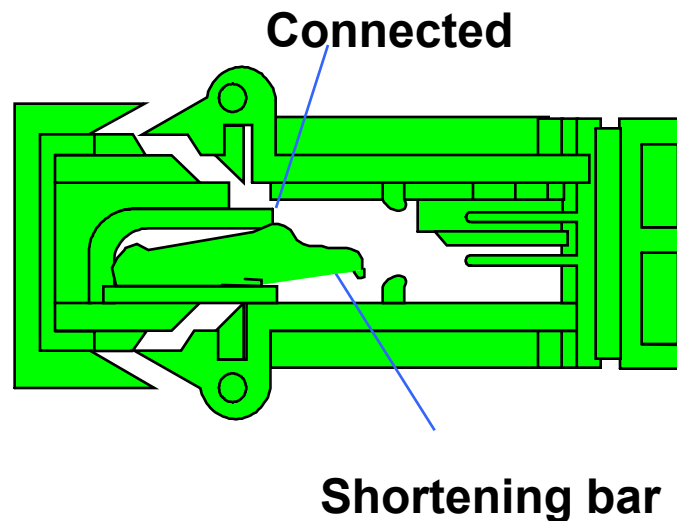
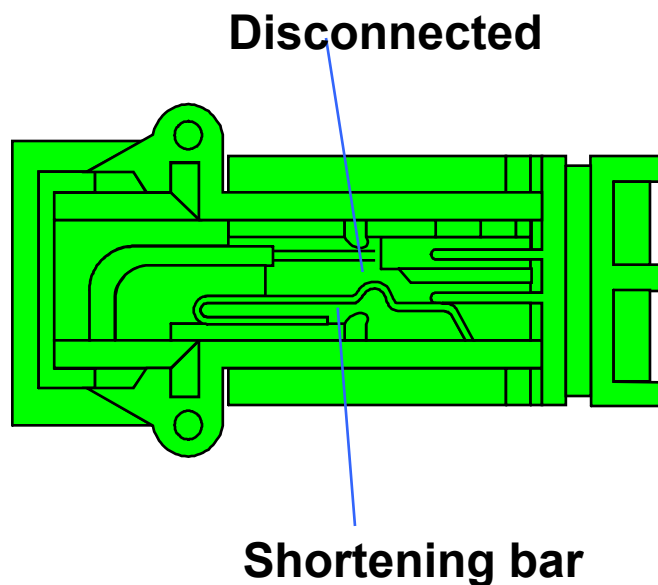


### Изолирующая вставка

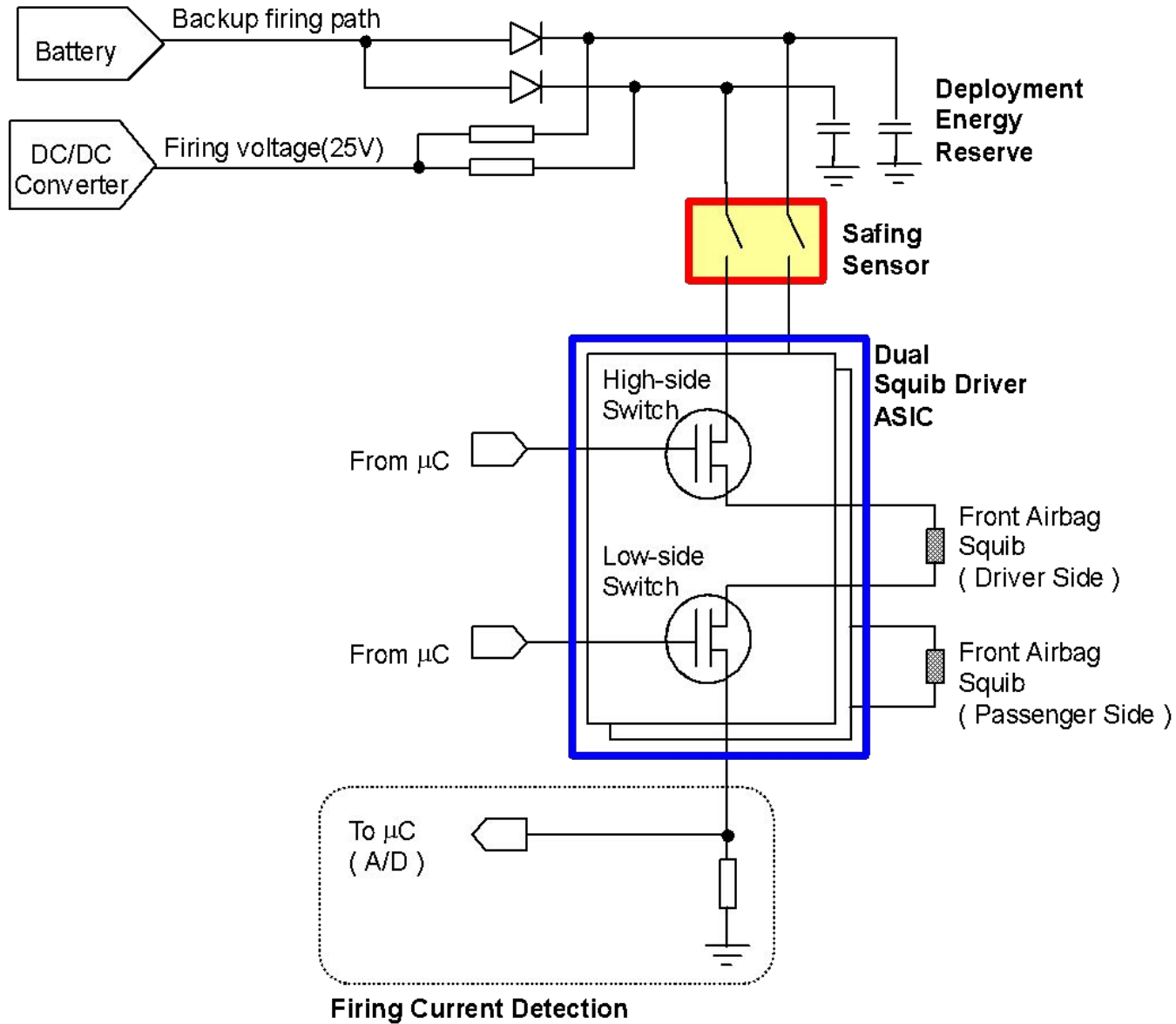


# SRS AIRBAG - Компоненты

## Разъем модуля подушки безопасности водителя



# Цепь поджига фронтальной подушки безопасности



# Подушки со сниженным давлением

## Подушки безопасности пониженной кинетической энергии (Depowered Airbag)

В марте 1997, NHTSA (ассоциация безопасности на транспорте) в США объявила о внедрении автомобильными производителями системы, позволяющей снизить давление при раскрытии надувных подушек и уменьшить, таким образом, негативные последствия срабатывания системы пассивной безопасности.

Снижение давления на 20 -35%.

Цель: обезопасить женщин и детей и снизить вероятность получения травм шеи.

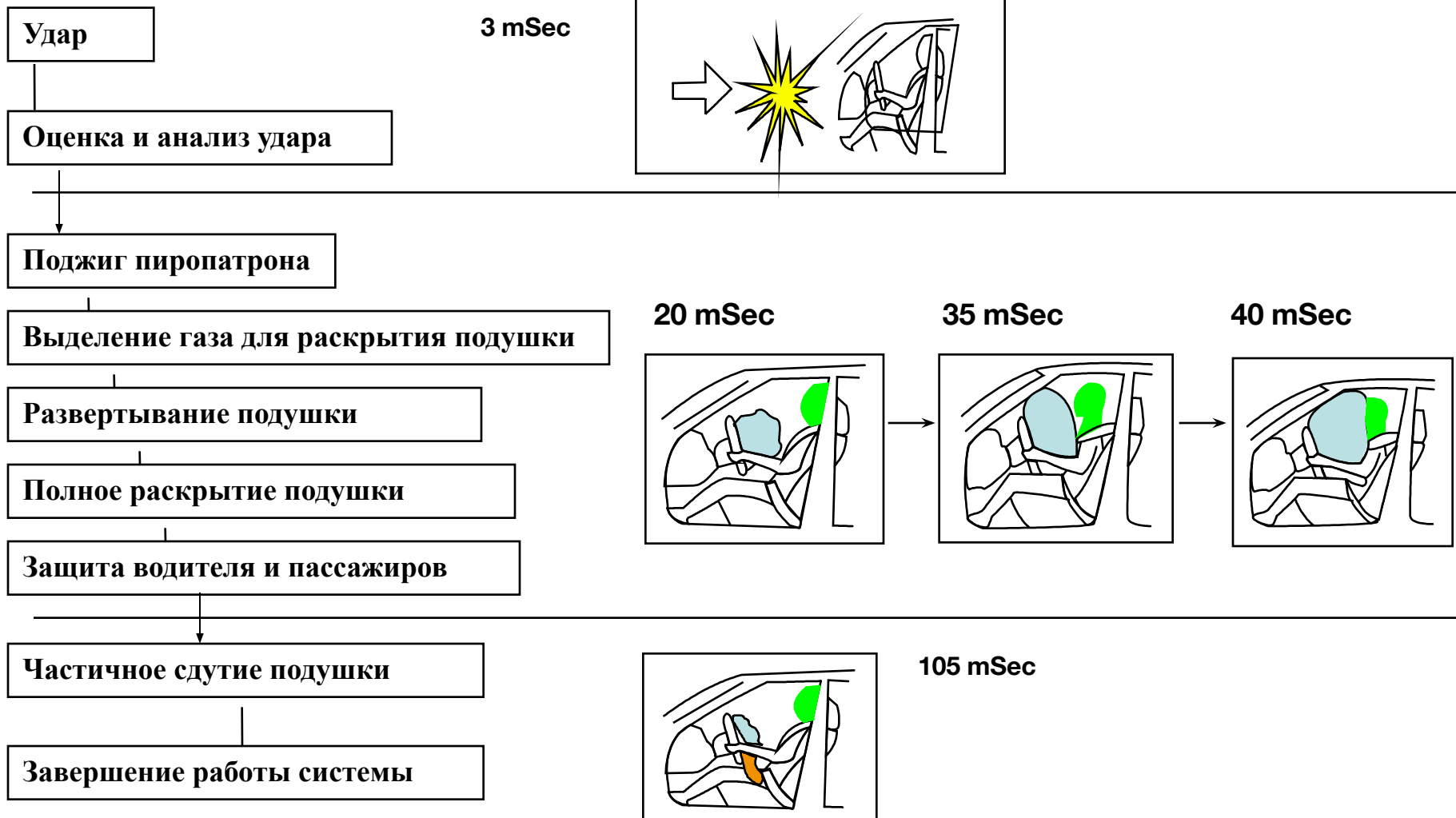
- |   |               |
|---|---------------|
| - Момент при разворачивании подушки                               | 190 Nm        |
| - Момент при раскрытии подушки                                    | 57 Nm         |
| - Осевое усилие (растяжение) при раскрытии подушки                | 3300 N в пике |
| - Осевое усилие (сжатие) при раскрытии подушки                    | 4000 N в пике |
| - Осевые усилия при затухающих колебаниях после раскрытия подушки | 3100 N в пике |



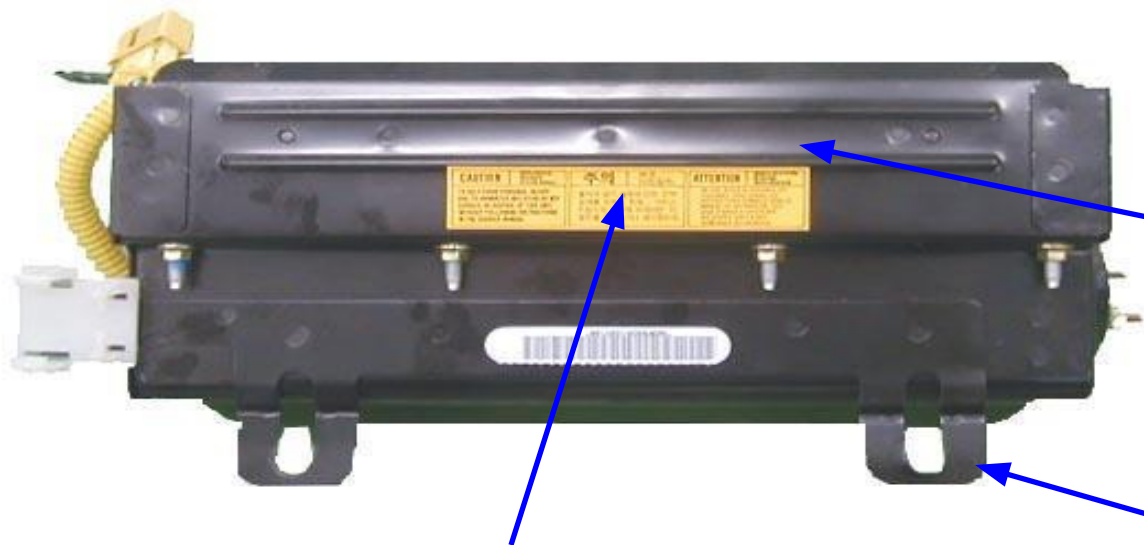
# AIRBAG – Основные

## понятия

### ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ РАБОТЫ СИСТЕМЫ ВО ВРЕМЕНИ



# *Модуль подушки безопасности пассажира*

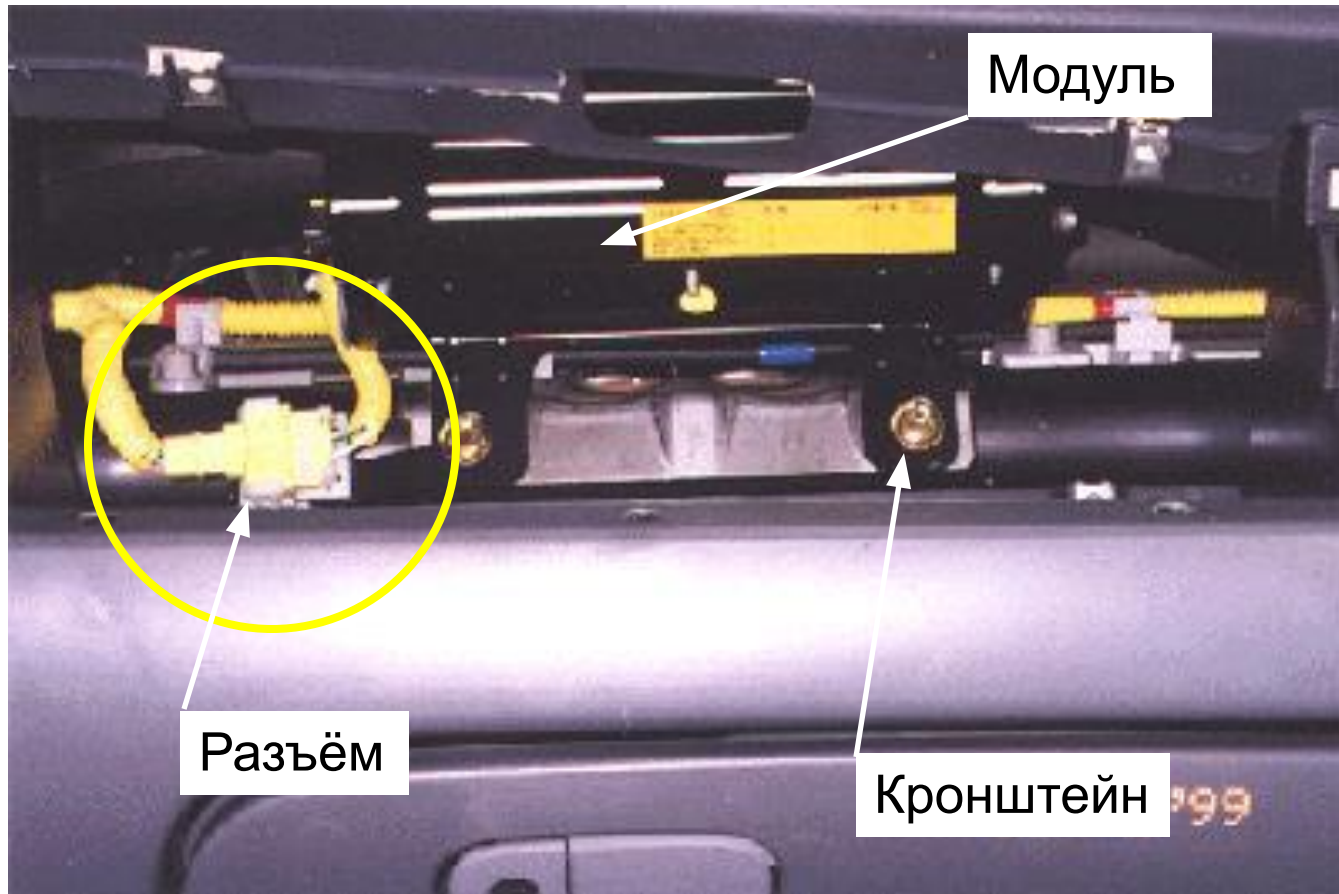


Модуль

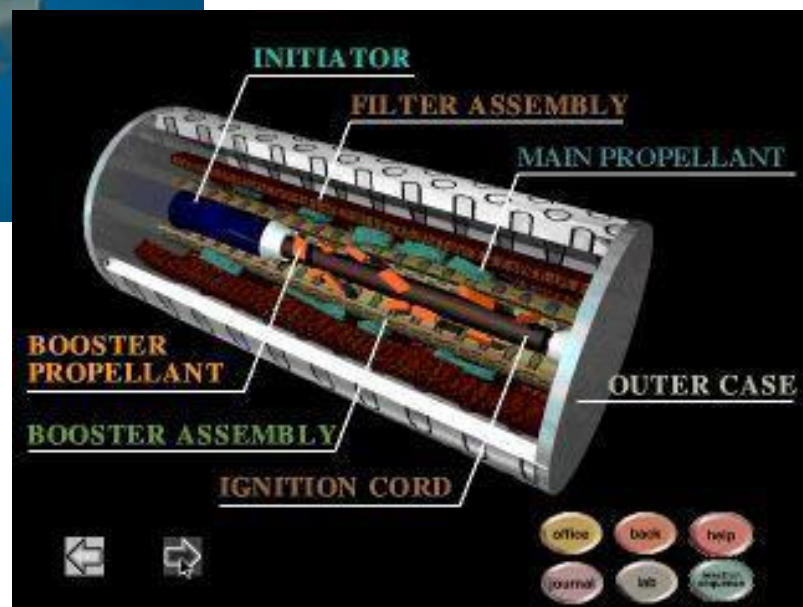
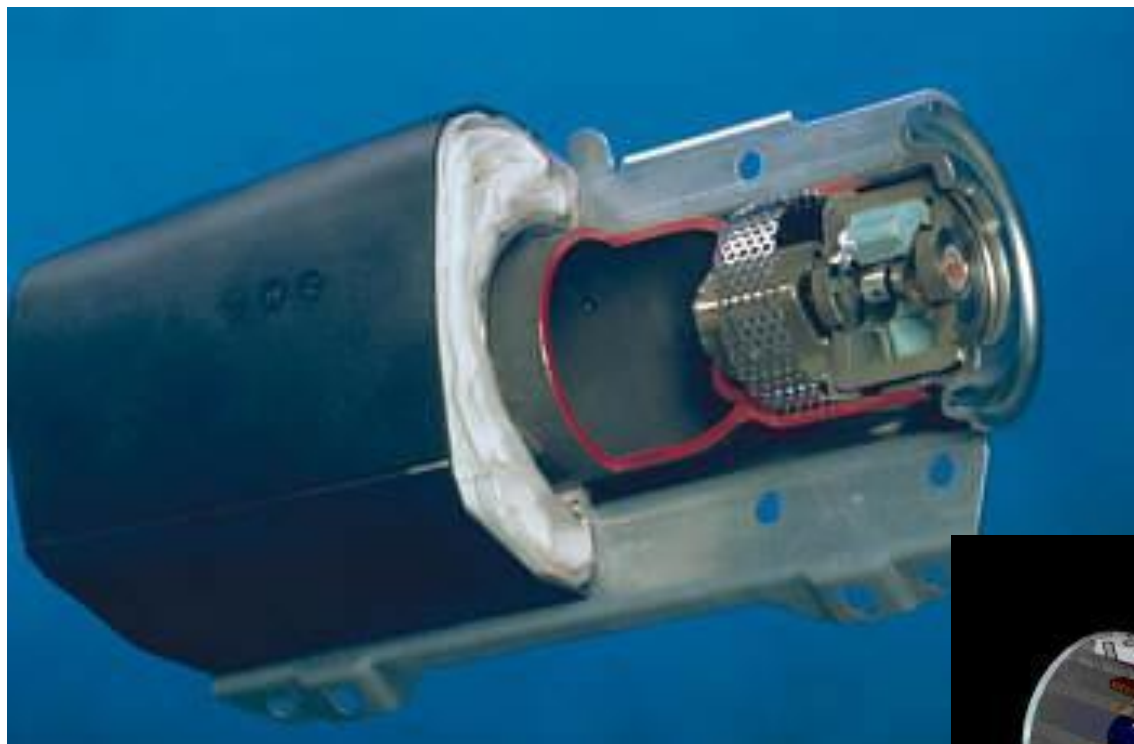
Предупреждающая надпись

Кронштейн крепления

# Модуль переднего пассажира (РАВ)



# Модуль переднего пассажира



# Подача питания на пиропатрон

- Питание в цепи подрыва пиропатронов будет подано в следующие моменты времени:

( $T_f$  – точка принятия решения блоком Airbag о подрыве / неподрыве пиропатрона)



# AIRBAG – Особенности срабатывания

## □ Угол атаки

□ По законодательству подушки безопасности должны срабатывать, как минимум, в диапазоне углов атаки **от 0 до 30 °** относительно осевой линии автомобиля

□ Производитель же гарантирует срабатывание в диапазоне **от 0 до 45 °**

## □ Твёрдые объекты

**Подушки безопасности срабатывают только при столкновениях с твёрдыми объектами. Если, например, автомобиль совершает наезд на оленя на скорости 80 км/ч, то подушки безопасности не срабатывают.**

# Боковые модули подушек в спинках

- Встроены в спинки передних сидений.
- Раскрываются, разрывая швы в боковинах сидений
- Срабатывают только при боковых ударах
- Требуют полной замены спинок сидений после срабатывания модулей



# Боковые модули. Работа

1



Столкновение

2



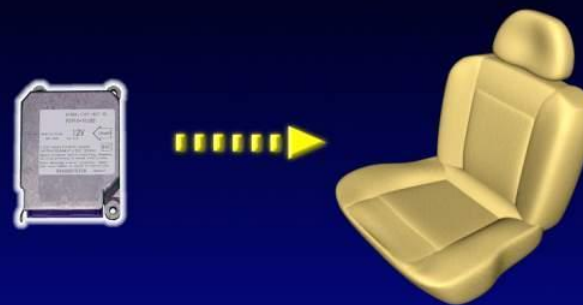
Датчик Impact Sensing

3



Сигнал на блок SRSCM

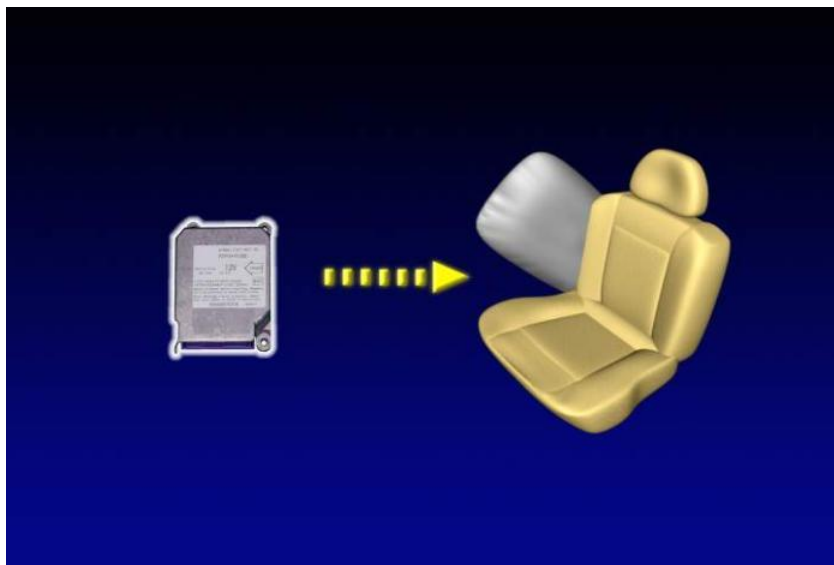
4



Сигнал с блока SRSCM на FSAB



## Боковые модули. Работа



**Объём FSAB : 12 литров**



# Надувные подушки шторного типа

Подушка-занавеска расположена под обивкой потолка.

При боковом ударе подушка-занавеска срабатывает вместе с боковым модулем для защиты головы и плечевого пояса водителя и пассажиров.

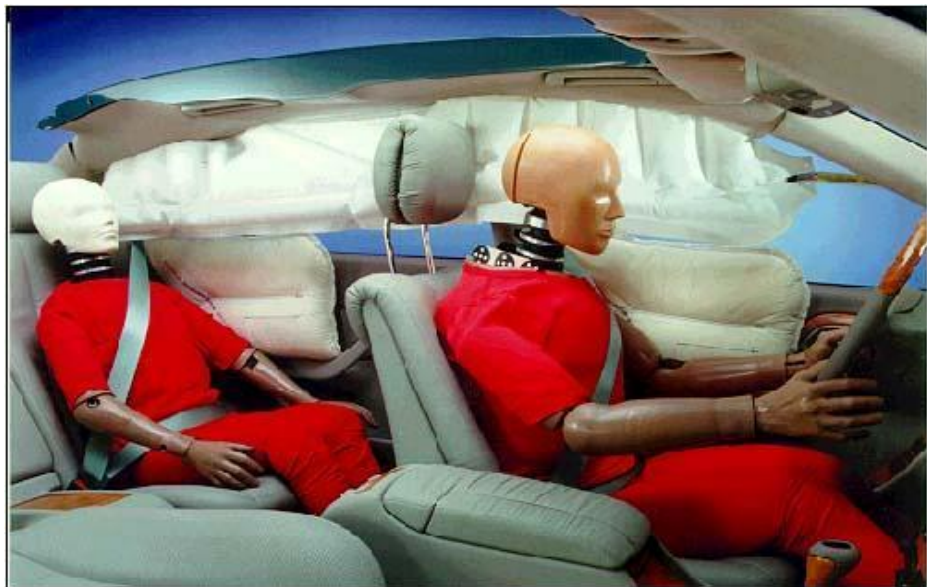


Фото Centenial



# Модуль подушка-занавеска



Эл. сопротивление:  $2 \pm 0.2$  Ом

Ток потребления при срабатывании : 1.2 А в течение 2м сек.

Разовая проверка : Единичный импульс 0.4 А в течение 10 мсек.

Циклическая проверка: продолжительно, 160мА. Отклонения не допускаются

Объём: 30 литров

Без вентиляционных отверстий

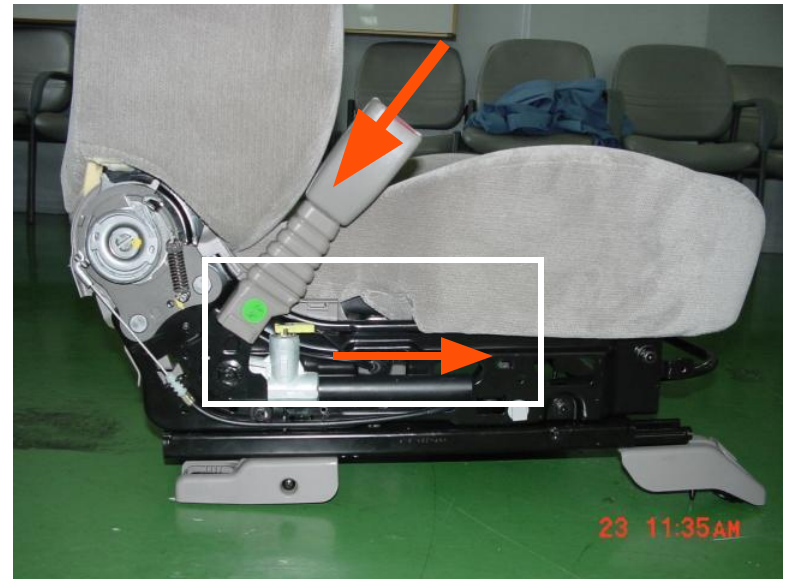
## *Надувные подушки шторного типа*



# Преднатяжители ремней безопасности

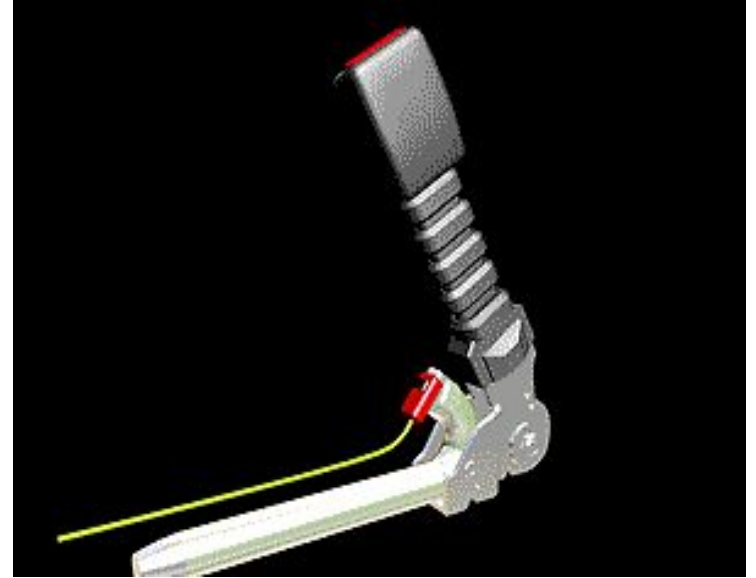
При столкновении с перекрытием определённой величины (определённая доля фронтального удара), блок SRSCM подаёт напряжение на воспламенитель.

Давление, создаваемое газом, воздействует на поршень, соединённый с тросом замка, и заставляет замок перемещаться вниз. Слабина выбирается, подтягивая поясную лямку, и позволяет телу водителя и пассажира перемещаться вперёд, что снижает риск травмирования об рулевое колесо и переднюю панель при столкновении.

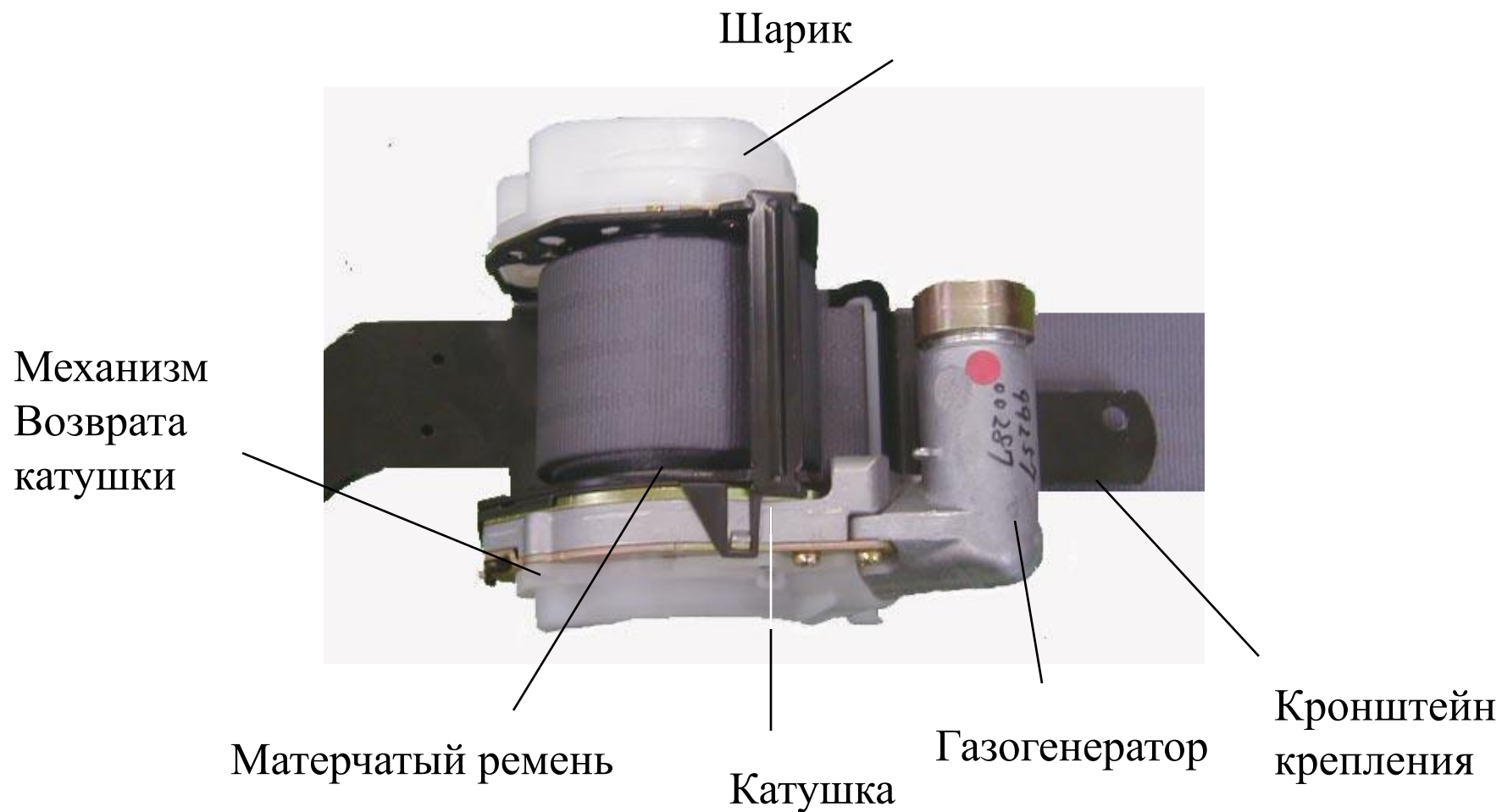


# *Преднатяжители ремней безопасности*

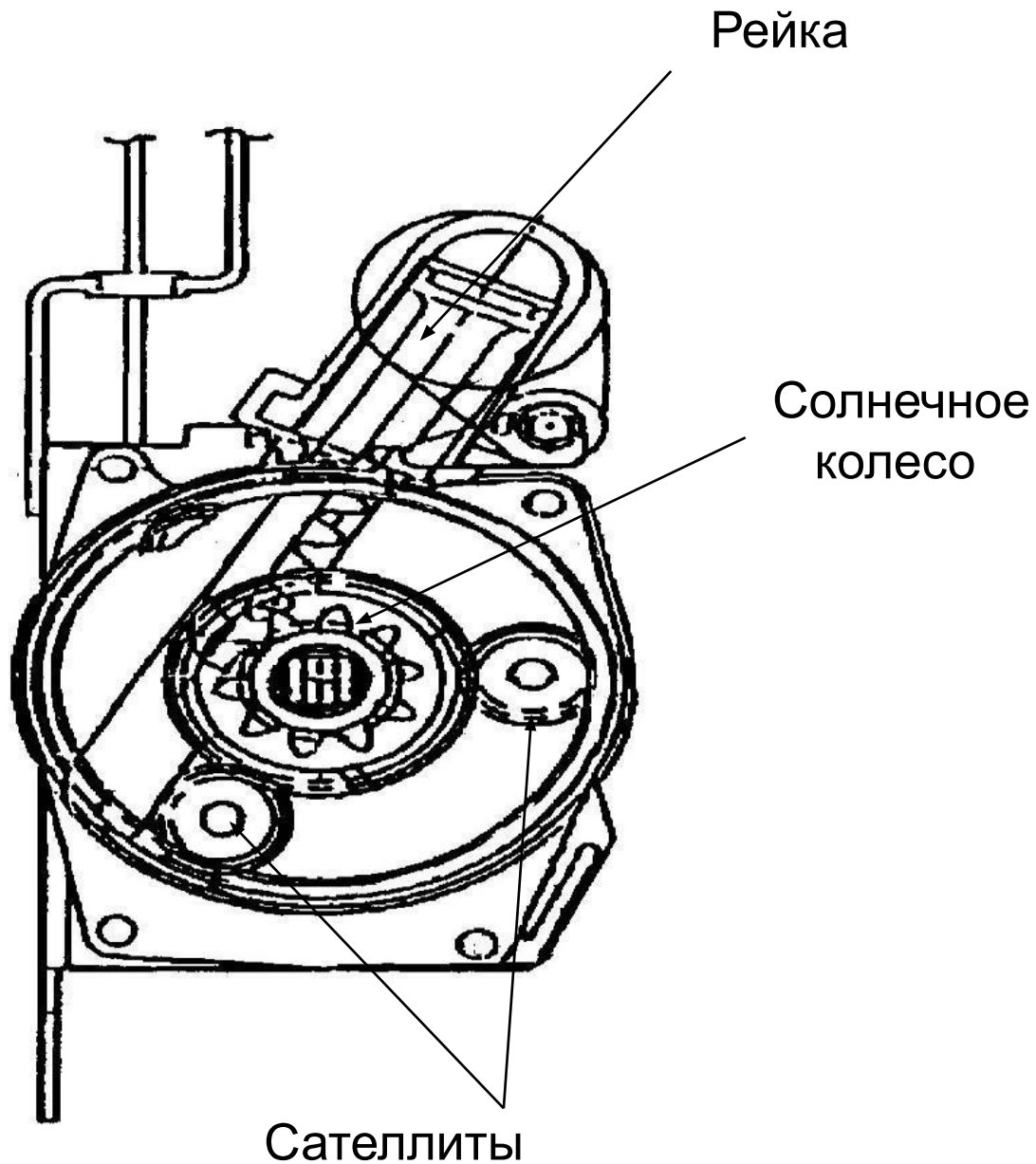
**Преднатяжители ремней безопасности в катушках и замках срабатывают одновременно.**



# *Преднатяжитель – Пиротехнического типа*



# Преднатяжитель ремня безопасности

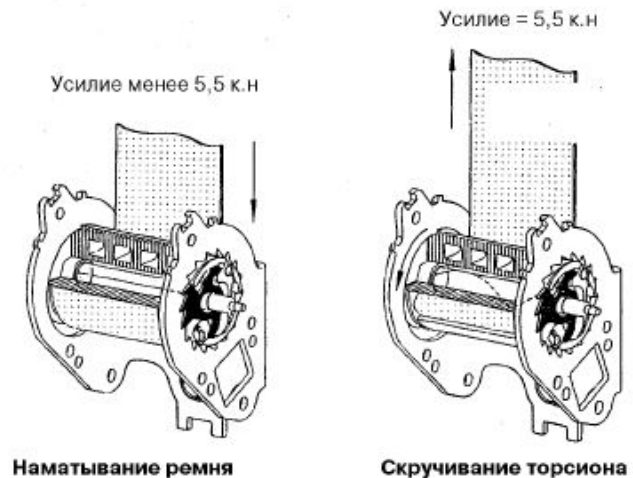
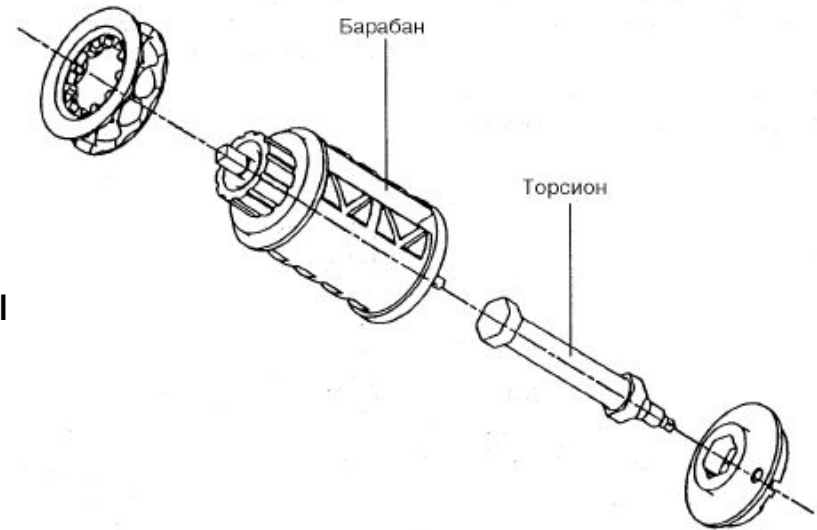




# Преднатяжитель ремня безопасности

## Ограничитель усилия Force Limiter

Ограничитель усилия специально разработан для снижения возможности травмирования грудной клетки и ключицы водителя и пассажиров ремнём безопасности во время столкновения. При достижении определённого усилия растяжения на ремне (5,5 кН), торсион, встроенный в катушку, пластически деформируется, что приводит к проворачиванию катушки и соответственно снижению усилия, предохраняя водителя и пассажиров от повреждений лентой ремня.



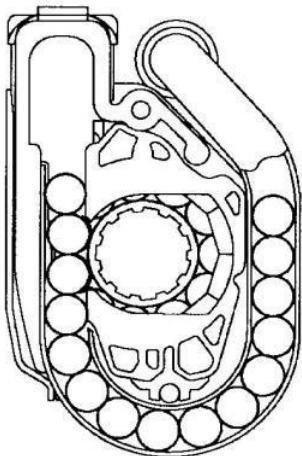
# Характеристики преднатяжителя

- ◆ **Effective force transmission through use of rack & pinion gear type pretensioner.**
- ◆ **Stable load and free stroke by torsion bar type force limiter.**
- ◆ **Pretensioner with long travel retraction.**
- ◆ **Mechanical and Electrical types are available.**

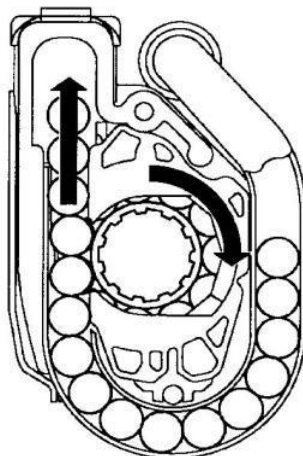
# Преднатяжитель ремня безопасности



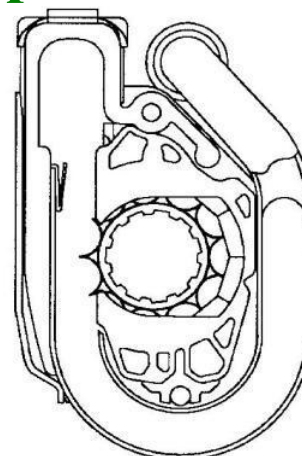
**Исходное состояние**



**Работа**

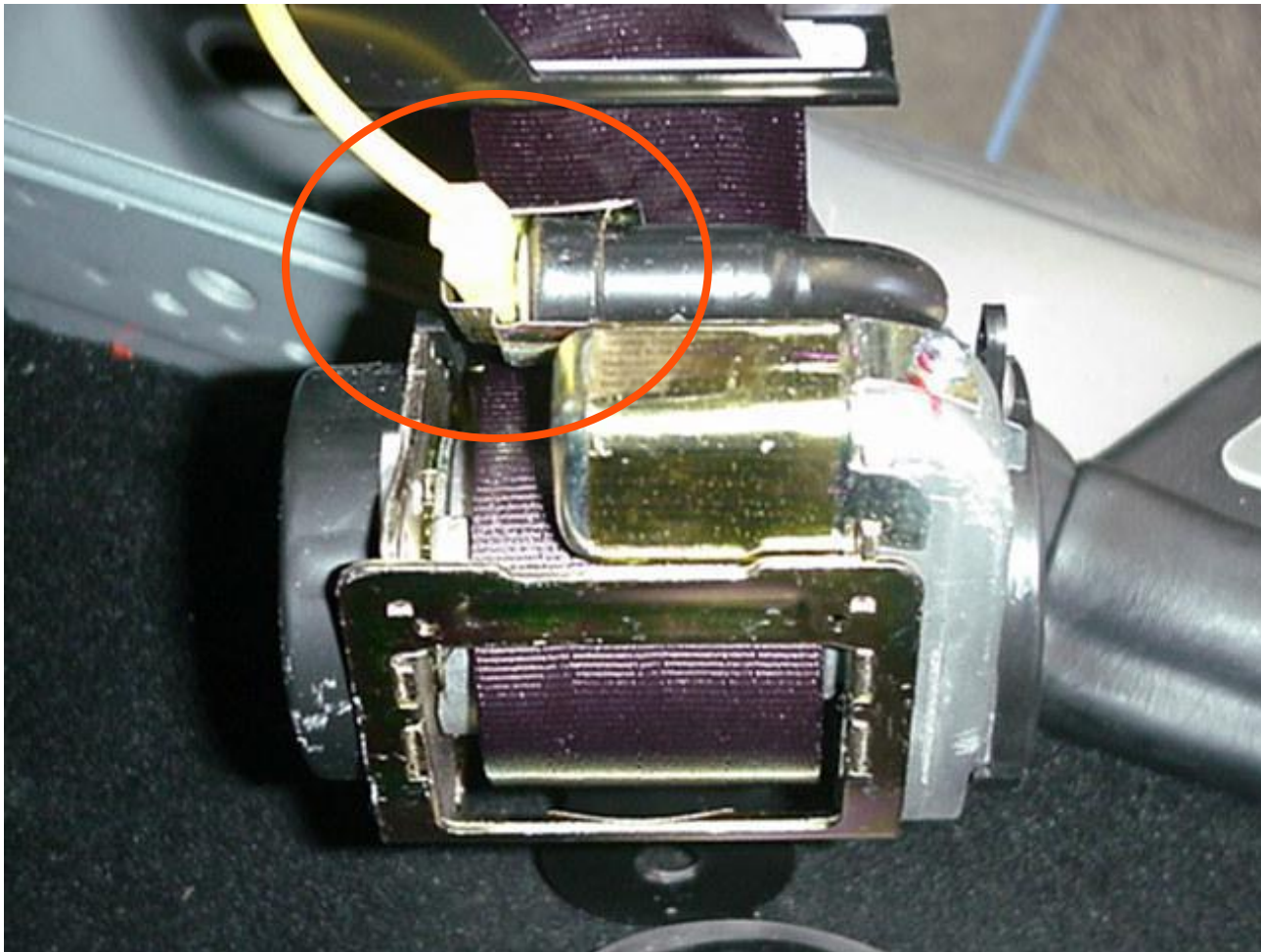


**После завершения работы**



# Преднатяжитель ремня безопасности

Разъём



# *Разъем преднатяжителя ремня безопасности*



Преднатяжитель  
ремня  
безопасности



# Seat Belt Pretensioner

## Activation

**Under a must-deploy condition, the HAE-3 will supply firing current to the activators when the microprocessor determines that a deployment is required and activates the firing circuits. A safing sensor is not implemented.**

**Each time the seat belt pretensioners are activated an internal counter is incremented. If this counter reaches the value of 6, the warning lamp is set, and a fault message (HAE-3) internal fault, replace (HAE-3) is written into the non-volatile memory. Hereby the HAE-3 unit can be reused 5 times after a seat belt pretensioner activation. After 6 times activation, the Control Module should be replaced as new one.**

# Seat belt pretensioner firing circuit

**As an option two additional firing circuit for seat belt pretensioners may be provided. Each firing circuit can be activated independently. The firing circuits are configured so that there is no low-impedance connection from the squibs to either ground or a positive potential inside the HAE-3 in the quiescent state.**

## Seat belt pretensioner firing sequence

**Systems with optional seat belt pretensioner circuits will normally activate the seat belt pretensioners first and, if the crash is of sufficient strength, deploy the airbags. The driver's and passenger's pretensioners are activated at the same time. The firing sequence and ON time for the firing circuits is controlled by the HAE-3, and ON time is normally 4ms.**



# Seat belt pretensioner firing current

- ◆ The optional seat belt pretensioner circuits are supplied with battery voltage. In case of an activation, an appropriate current flows through the activators via the firing transistors.
- ◆ This current depends on the actual battery supply voltage and on the resistance of the external firing loops. In all case, the maximum current is limited to approximately 2 - 3 A by HAE-3.

# *Преднатяжители ремней безопасности*

## *Сервисные операции - демонтаж*

Абсолютно необходимо, чтобы демонтаж осуществлялся строго в описанной ниже последовательности.

- Убедитесь что зажигание выключено.
- Отсоедините (-) клемму АКБ и убедитесь что она не касается кузова.
- Выждите не менее 1 минуты.
- Отсоедините разъём соответствующего газогенератора.
- Ослабьте крепления и выньте катушку из кузова.

# *Преднатяжители ремней безопасности*

## *Сервисные операции - установка*

Пиротехнические пусковые устройства, встроенные в преднатяжители -

электрически управляемые, и вместе образуют общий механизм, поэтому при работе с ними должны соблюдаться определённые меры предосторожностей.

- Перед установкой, при выключенном зажигании, отсоедините (-) клемму АКБ.
- При установке или демонтаже преднатяжителя оберегайте его от ударов и деформаций.
- Монтаж частей и компонентов должен осуществляться в строгом соответствии с положением и ориентацией, оговоренных в технической документации.
- Подсоединение АКБ должно производиться в последнюю очередь (только после завершения правильного и полного монтажа остальных компонентов).

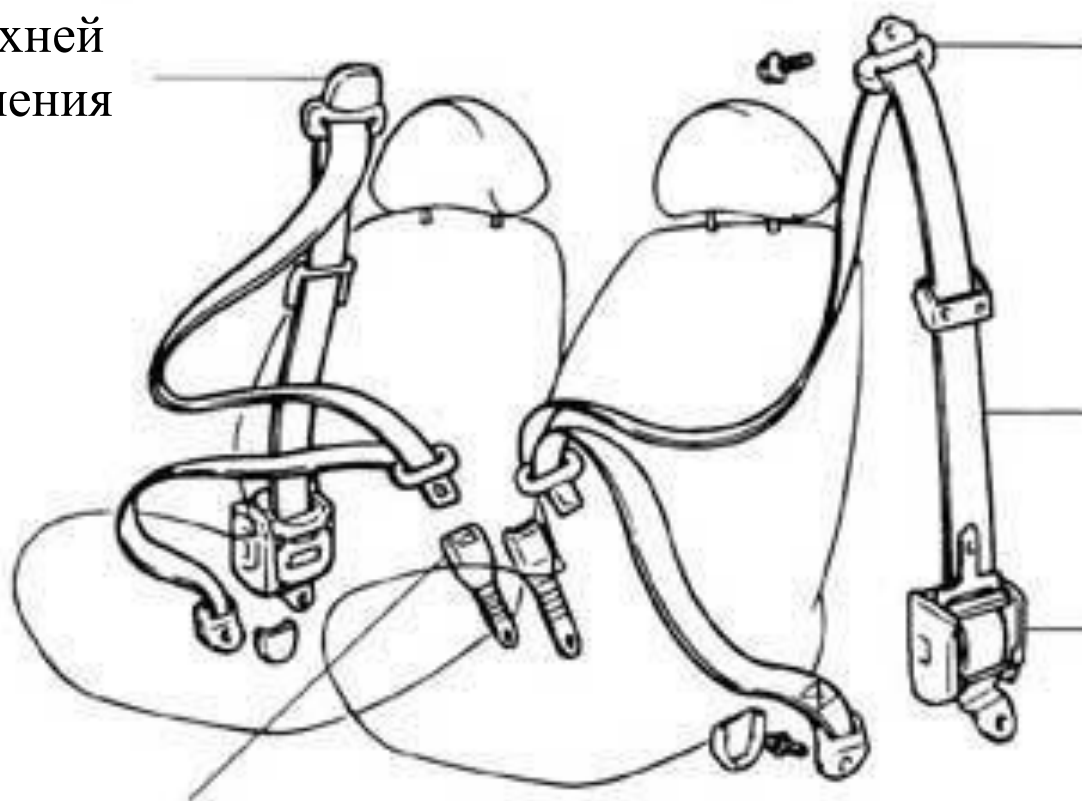
# Преднатяжители ремней безопасности

## Диагностика

Сопротивление	Диагноз	Описание
$R_{\text{BPT}} \leq 0.4\Omega$	слишком низкое сопротивление или КЗ	определённо отказ
$1.6\Omega \leq R_{\text{BPT}} \leq 2.8\Omega$	норма	отказа нет
$R_{\text{BPT}} \geq 5.4\Omega$	слишком высокое сопротивление или обрыв	определенно отказ
$0.4\Omega < R_{\text{BPT}} < 1.6\Omega$ $2.8\Omega < R_{\text{BPT}} < 5.4\Omega$	допуск	отказ/не отказ

# *Передние ремни безопасности*

Крышка верхней  
точки крепления



Верхняя точка  
крепления

Ремень

Возвратный  
механизм

Замок с выключателем

# *Задние ремни безопасности*

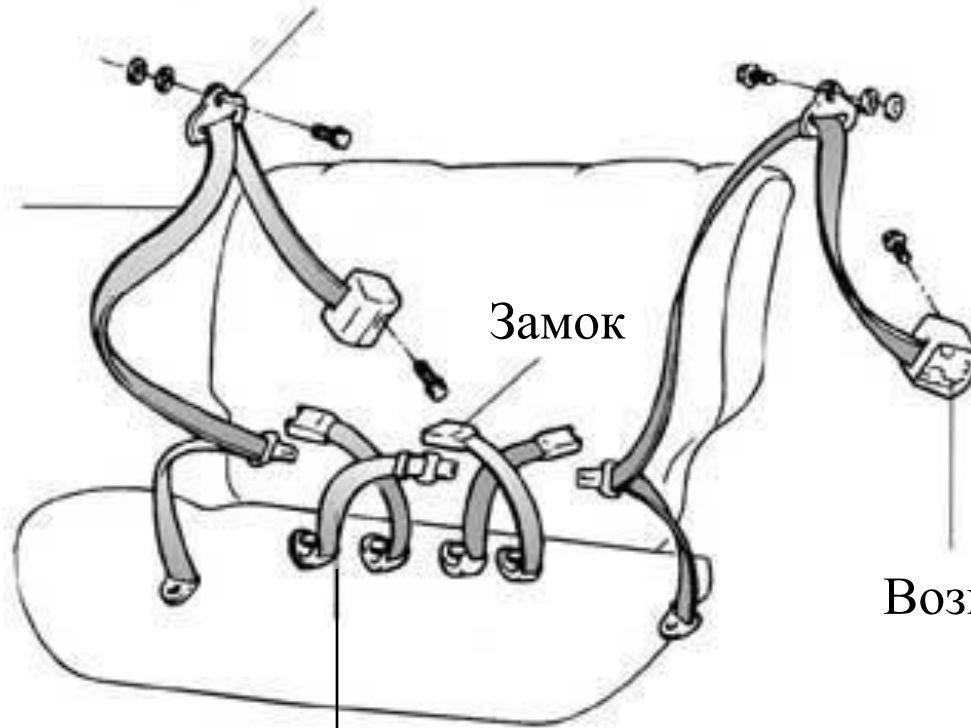
Верхняя точка крепления ремня

Ремень

Замок

Возвратный механизм

Ремень



# Датчики фронтального и бокового ударов

Назначение датчиков фронтального и бокового ударов:

- определение перегрузок при столкновении до фиксации их блоком ACU.
- оптимизация алгоритма управления блока ACU системой SRS Airbag.

Датчики FIS/SIS не имеют собственного микропроцессора принимающего решение об активации тех или иных компонентов системы. Их местоположение выбрано наиболее оптимальным образом.

Расположение на автомобиле:



FIS



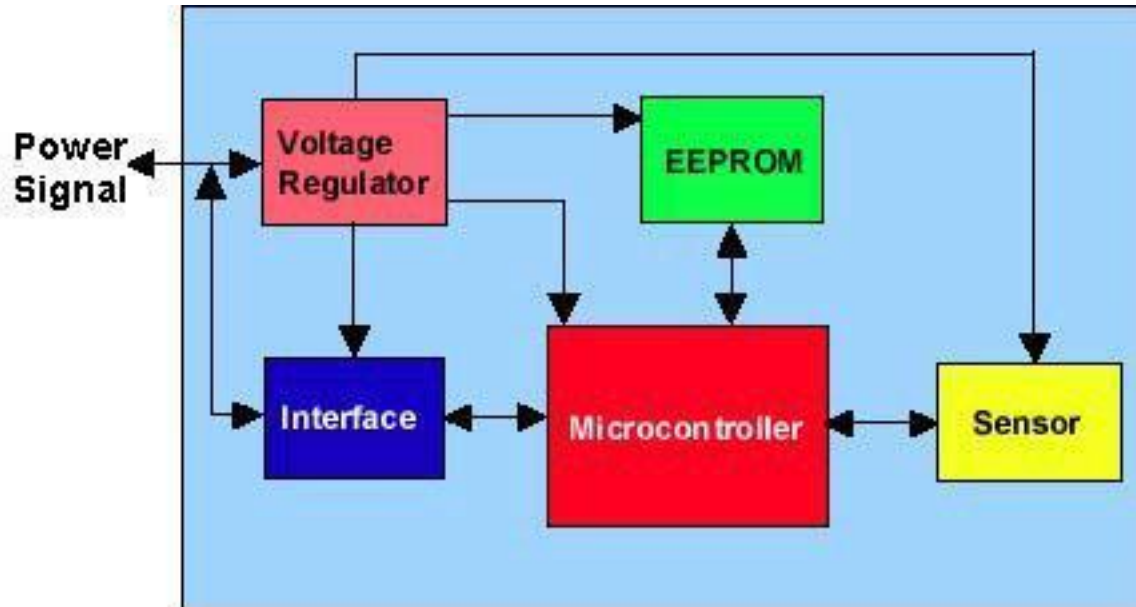
SIS

# Датчики фронтального и бокового ударов

Блок SRSCM(ACU) отвечает за активацию фронтальных подушек безопасности, преднатяжителей ремней безопасности, боковых подушек безопасности и/или подушек-занавесок. В диалоге между блоком SRSCM и датчиками, именно блок SRSCM отвечает за принятие решения об активации. А датчики FIS/SIS выступают в роли обратной связи при работе контроллера.

Оба датчика постоянно информируют блок SRSCM о статусе автомобиля. Блок SRSCM проводит постоянное наблюдение за датчиками FIS/SIS.

Результаты тестирования поступают в блок SRSCM в виде периодических сигналов о статусе.





# Датчики фронтального и бокового ударов

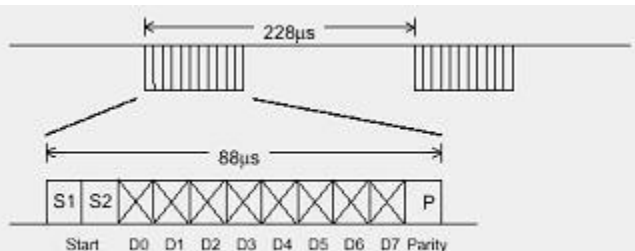
Каждый датчик удара подсоединён к блоку АСУ через двухжильный провод. Питание датчика, равно как и обмен данными осуществляется по одной и той же паре проводов. Передача сигнала осуществляется посредством токо-частотной модуляции тока питания.

## Передача данных

После запуска двигателя и фазы инициализации, осуществляется периодическая передача данных от датчика к блоку АСУ, согласно приведённой ниже схеме.

### Timing Diagram

- 125 kBd
- 8 Bit Acceleration Data
- 2 Startbits
- 1 Parity Bit



Действительные значения ускорений передаются в 11-ти битном формате. Каждое сообщение состоит из 2-ух стартовых битов, 8-ми битов содержащих информацию о данных, и 1-го бита приоритета.

# Датчики фронтального и бокового ударов

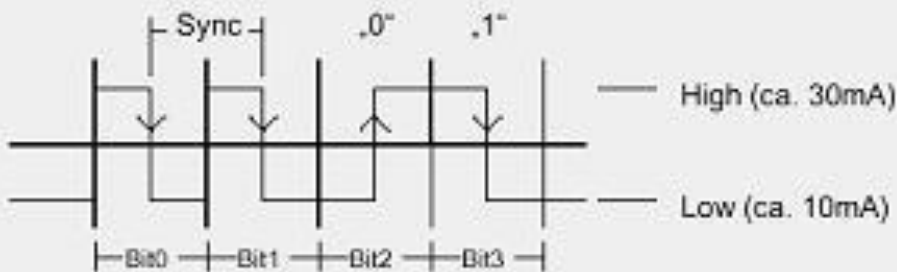
Кодировка для передачи данных осуществляется кодом Manchester. Логическому .0. соответствует возрастающий фронт сигнала в каждом бите, логической .1. - уменьшающийся.

Логические уровни задаются модуляцией тока питания.

Низкий уровень (I<sub>low</sub>) представлен током около 7 мА, высокий (I<sub>high</sub>) - около 27 мА.

## Manchester-2 Code

- Baud Rate Synchronization
- 50% current mean value



# Датчики фронтального и бокового ударов

## Запуск и инициализация

После любого включения питания или перезагрузки вследствие падения напряжения, внутренняя логика FIS/SIS запускает программу инициализации.

	Фаза I инициализации	Фаза II инициализации	нормальная работа (Run Mode)
Время [мсек], приблизительно	$t = 0 \dots 102$	102 .. 665	665 ... $\infty$
FIS/SIS	перезагрузка и инициализация	быстрое тестиование, настройка и самодиагностика	продолжительное медленное тестирование
Передача данных блоку ACU	нет	статус - сообщение или об отказе	данные об ускорениях, сообщение об отказе
Выполнение блоком ACU	проверки линии	проверки верности сообщения	алгоритма по обработке данных об ускорениях

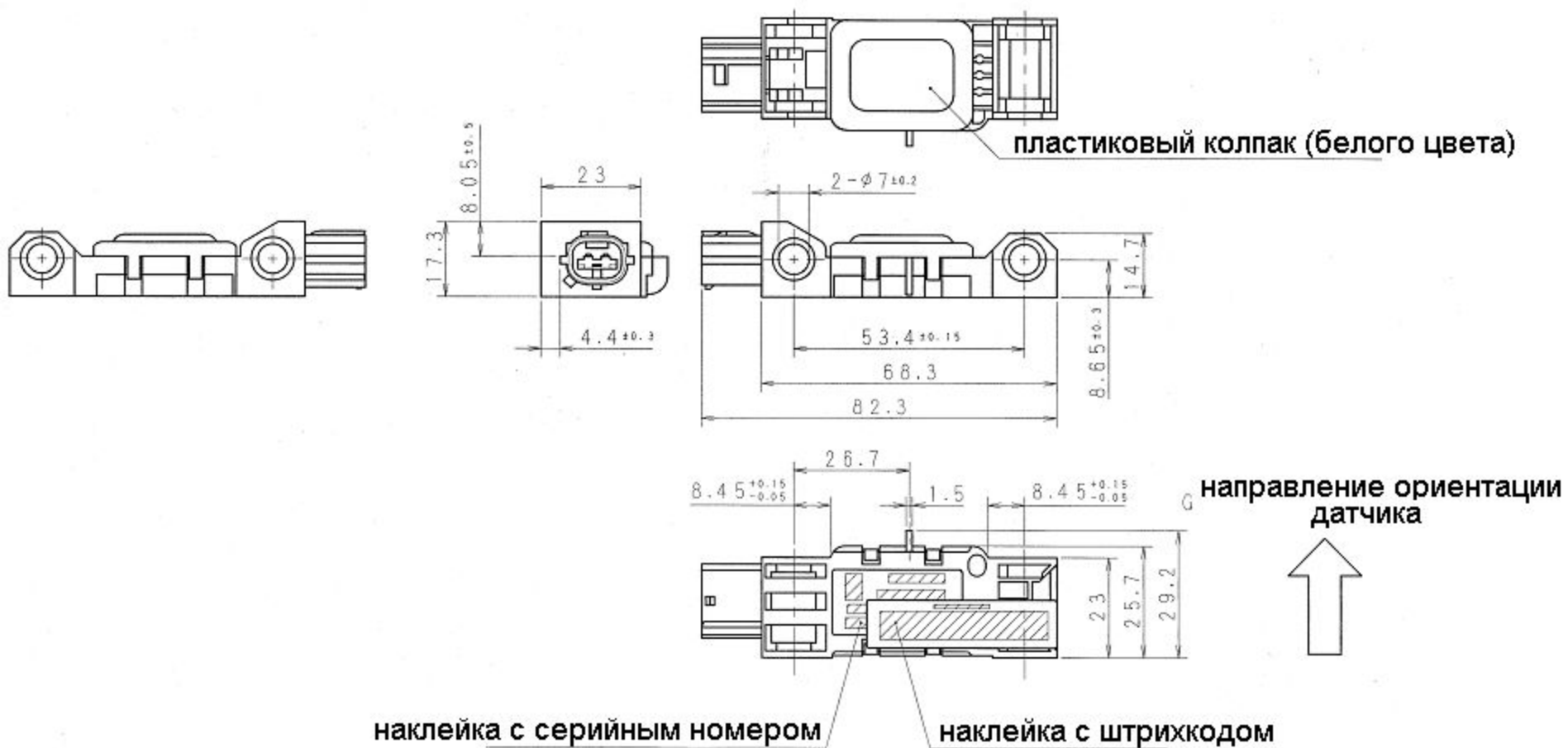
# **Датчики фронтального и бокового ударов**

Во время первой фазы инициализации логика не работает, данные не передаются. В это время блок ACU осуществляет проверки цепей на обрыв и КЗ.

Во время второй фазы инициализации датчиком выполняется быстрое тестирование, настройка и самодиагностика.

Если быстрое тестирование, настройка и самодиагностика завершены успешно, FIS/SIS начинают передачу данных об ускорениях. В случае обнаружения ошибок, FIS/SIS продолжительно передают сообщения об отказе, вплоть до прекращения подачи питания на датчик.

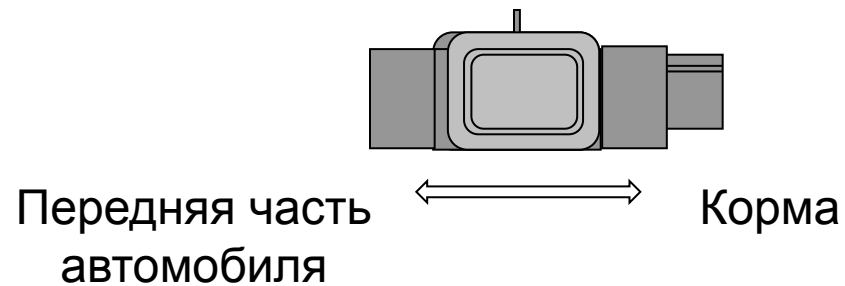
# Датчики фронтального и бокового ударов



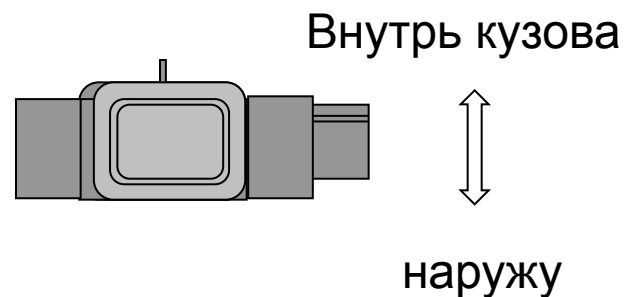
# Датчики фронтального и бокового ударов

## Схема монтажа датчиков FIS/SIS

**FIS**



**SIS**



# Датчики фронтального и бокового ударов

## SIS/FIS. Диагностические условия “КЗ на массу”

Согласно требованиям к электрическому сопротивлению датчиков SIS/FIS, как отказ не рассматриваются значения более  $1.8\text{K}\Omega$ . По условиям коммуникационных ошибок отказом являются значения от  $1.8\text{K}\Omega$  до  $70\Omega$ , а значения ниже  $60\Omega$  классифицируются как отказ по условиям КЗ. Диапазоны от  $1$  до  $1.8\text{K}\Omega$  и от  $60$  до  $70\Omega$  являются диапазонами неопределимых значений.

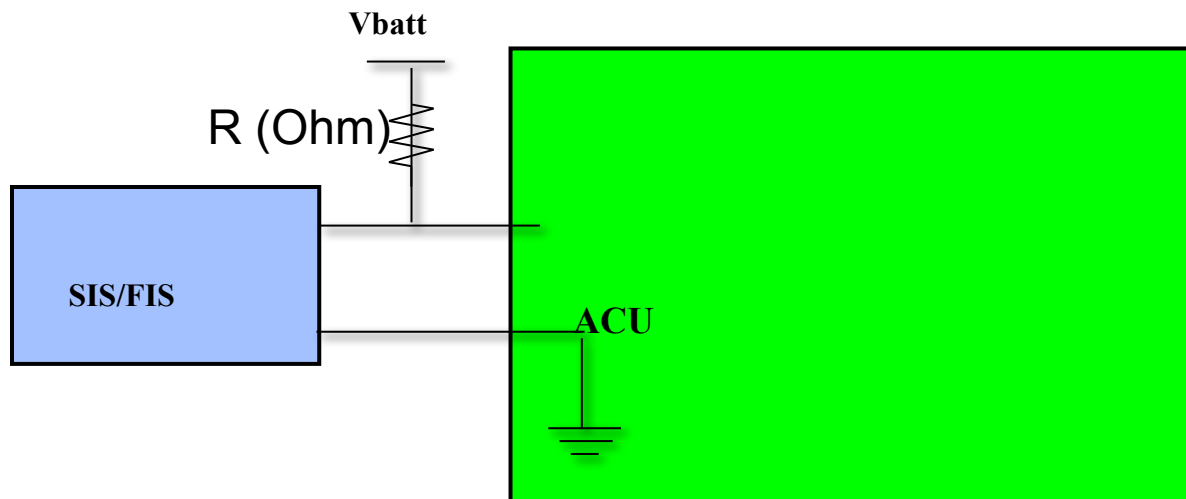


не отказ	коммун. ошибка	КЗ
$1\sim 1.8\text{k}\Omega$	$60\sim 70\Omega$	$0\Omega$

# Датчики фронтального и бокового ударов

## SIS/FIS. Диагностические условия “КЗ на АКБ”

Согласно требованиям к электрическому сопротивлению датчиков SIS/FIS по условиям КЗ на источник питания, напряжение на датчике разбито на 3 диапазона: 9В, 14В и 16.5В. Каждому диапазону соответствуют свои значения сопротивлений.



не отказ

коммуникацион. ошибка

КЗ на АКБ

9V : 300-500Ω  
14V : 0.9-1.1kΩ  
16.5V : 1.2-1.3kΩ

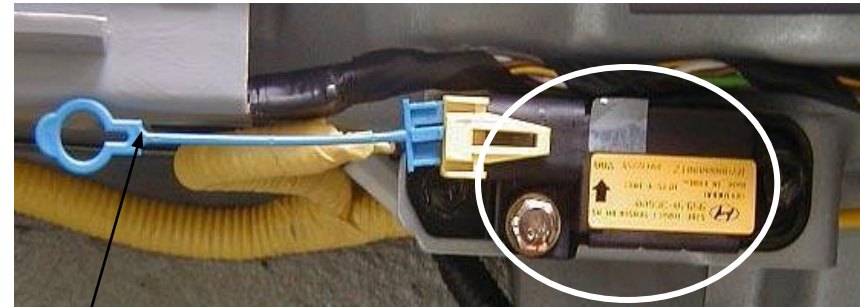
9V : коммуникац. ошибка  
14V : 50~100Ω  
16.5V : 200-500Ω

0Ω



# HSIS (Hyundai Side Impact Satellite Sensor)

The HAE3 shall provide capability to monitor two Side Impact Sensors. In these applications, the Side Impact Sensors will be used to detect and report to the HAE3 any side impact that, according to the Side Impact Sensor calibration, represents a deployable event.



CPA

The HSIS shall provide the following information to the HAE3:

- Sensor ID message.
- Sensor state of healthy message(OK /NOK).
- Deployment event detected.

# HSIS (Hyundai Side Impact Satellite Sensor)

## HSIS diagnosis

HSIS Сигнал	Описание
OK	Нормальные условия
NOK	<p><b>Case 1) Critical Fault</b></p> <p>HAE3 determines as “HSIS Defect”, if it receives “NOK” message which has 250ms frequency 8 times continuously. At this time, Faults recognition time is 2ms(=250×8)</p> <p><b>Case 2) No Critical Fault</b></p> <p>As same above, SRSCM determines as “HSIS Defect”, if it receives “NOK” message which has 250ms frequency 8 times continuously. In this case, HAE-3 allows to erase the memorized fault,if it receives “OK”message 40 times continuously, after turn HAE3 “OFF” and “ON” once. The fault erase time is 10 sec(= 250ms×40)</p>

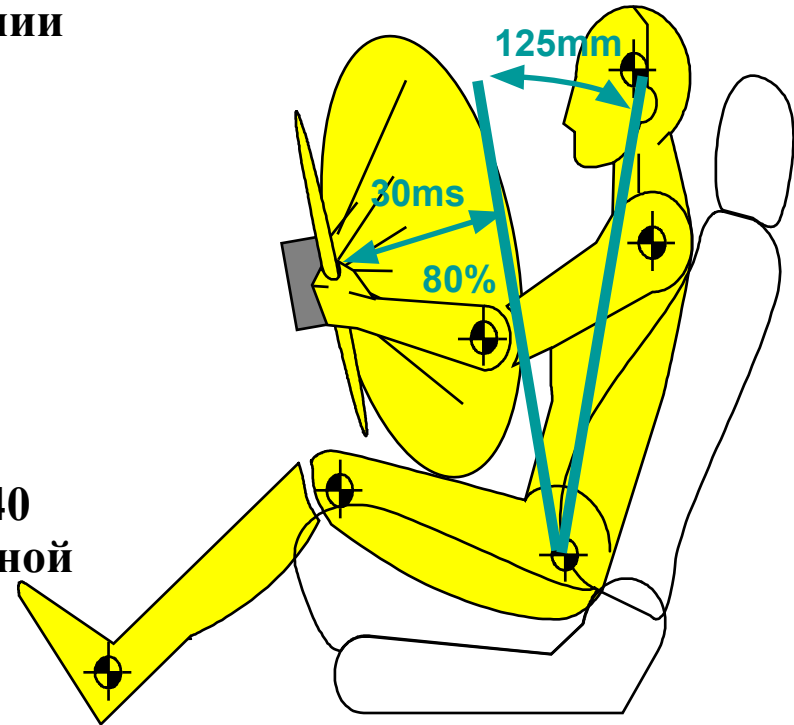
# HSIS (Hyundai Side Impact Satellite Sensor)

## HSIS diagnosis

HSIS Сигнал	Описание
OK	Нормальные условия
IGNITION MESSAGE	<p>If an effective ignition message is received twice (2 times), the micro-processor reads the value of Y-axis accelerometer in the HAE3. When side safing function is satisfied in deploy condition, HAE3 will discriminate the side air bag and deploy the side air bag on the crashed side.</p> <p>After completion of deployment of the side air bag, HAE3 stops to supply power to HSIS detected crash after 500ms.</p> <p>Even if an effective ignition message is received twice (2 times), but side-safing function is not satisfied, then HAE3 prohibits to deploy the bag. If this condition is occurred more than 5 times during current ignition cycle, the "Internal Fault" will be recorded in HAE3.</p>

# Расчёт опт. времени срабатывания пиропатрона

- Подушка должна быть уже надута на 80% к моменту, когда голова пассажира (при движении вперёд в результате столкновения) будет находиться от неё на удалении 125мм.
- 30миллисекунд требуется для того, чтобы подушка была надута на 80%.
- Время, по истечении которого голова будет находиться на удалении 125мм, составляет от 40 до 80миллисекунд (в зависимости от сообщённой ей скорости во время аварии).
- Решение о раскрытии/не раскрытии подушек безопасности должно быть принято блоком управления уже через 10-15 миллисекунд после столкновения.



# Условия раскрытия передних подушек

- Оптимальное время срабатывания пиропатрона вычисляется на основе:
  - покадровой съёмки модели столкновения
  - двойного интегрирования функции ускорения с подстановкой значений с датчиков ускорений, установленных внутри автомобиля и на манекене
- Угол направления удара относительно центра машины, необходимый для раскрытия подушек:
  - 30° по законодательству (USA)
  - 45° гарантирует производитель.
- Препятствие должно быть жестким (при наезде на корову на скорости 80км/ч подушки могут не раскрыться)

$$T_{\text{оптимального срабатывания}} = T_{125\text{мм}} - T_{80\%}$$

# **Проводка системы SRS**

**Все жгуты цепей системы SRS Airbag уже защищены при производстве и в дальнейшем должны сохранять специальную защитную оплётку (желтого цвета).**

**Однозначная цветовая и буквенно-цифровая маркировка должна присутствовать на всех жгутах и защитных оплётках системы SRS Airbag и располагаться в определённых для этого местах.**

**При обслуживании системы SRS Airbag особое внимание должно уделяться оценке состояния электрических разъёмов и примыкающих к ним частей жгутов проводов, с целью обеспечения надёжности электрических соединений и целостности электрических цепей во время эксплуатации.**

# ***Блок управления (Airbag Control Unit)***

## **Основные функции**

- ▶ Определение условий аварии
- ▶ Активация передних и боковых модулей подушек, преднатяжителей, механизмов разблокировки передних преднатяжителей, подушек-занавесок.
- ▶ Мониторинг работы системы
- ▶ Отражать состояния готовности системы и её неисправности при помощи лампы-сигнализатора
- ▶ Обеспечивать лёгкость диагностики посредством передачи данных через стандартный интерфейс на Hi-Scan

*Расположение блока управления*

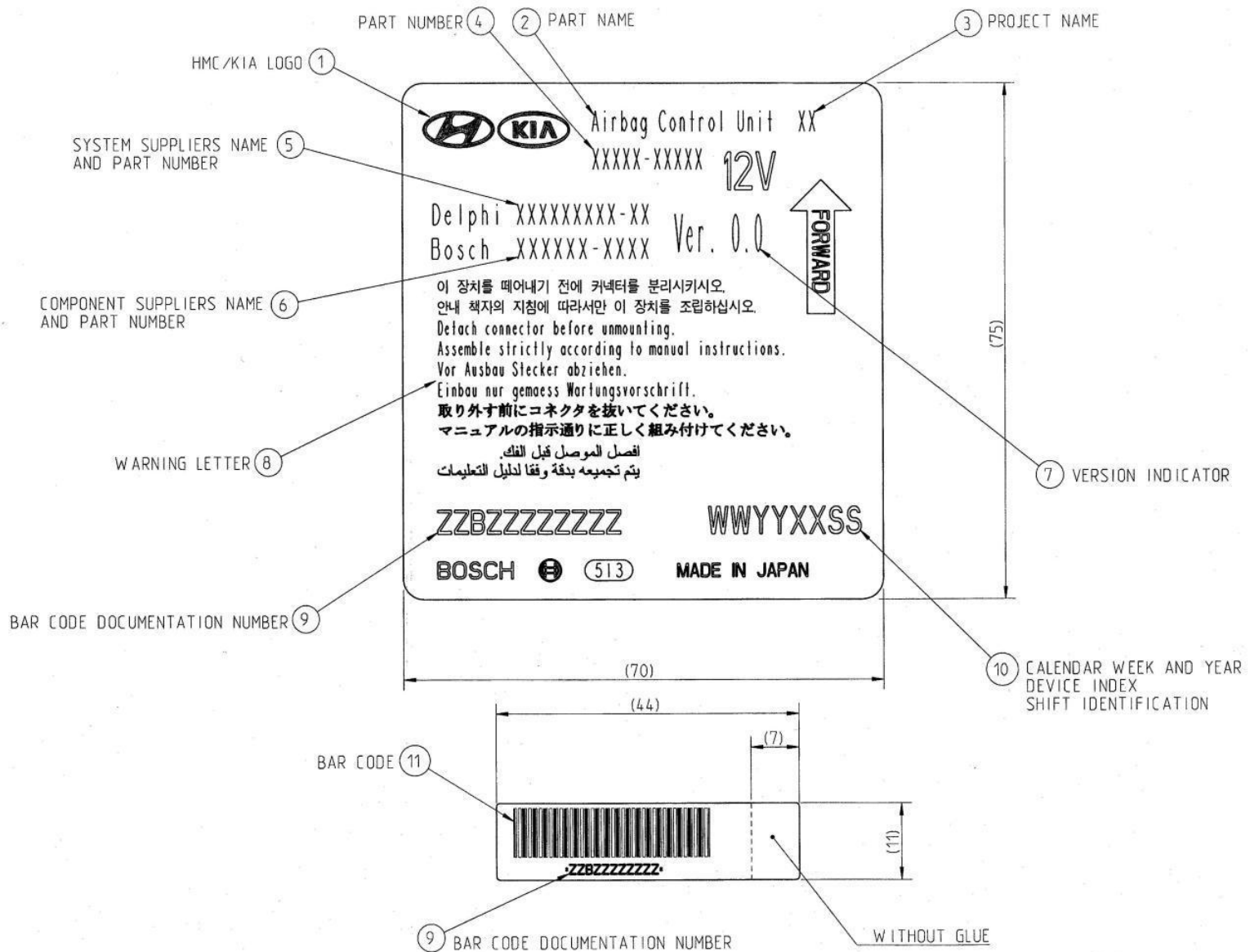




# *Расположение блока управления*



# Блок АСУ



# Блок АСУ

## Описание внутренних модулей АСУ

**DC/DC Converter:** конвертор-стабилизатор напряжения на основе преобразователя постоянного тока – часть встроенной микросхемы ASIC (Application Specific Integrated Circuit). Поддерживает постоянно заряженными резервные конденсаторы большой ёмкости обеспечивающие работу блока АСУ и подрыв пиропатронов. При падении напряжения ниже определённого уровня происходит перезагрузка микропроцессора.

**Watchdog:** электронное устройство - часть ASIC, циклически отслеживающее работу микропроцессора. В случае ошибки микропроцессор будет перезагружен, а срабатывание воспламенителей заблокировано. Срабатывает лампа-сигнализатор.

**X/-X/Y Acceleration Sensor:** Встроенный датчик ускорения преобразует продольные и поперечные ускорения автомобиля в пропорциональные электрические сигналы. Сигналы после преобразования в цифровой вид обрабатываются микропроцессором. Порог срабатывания устанавливается значениями параметров внутри программы. Если текущие значения превышают заданные, блок АСУ подаст питание на ключи(силовые транзисторы) для срабатывания соответствующих воспламенителей.

# Блок АСУ

**Полностью электронное устройство:** Блок АСУ спроектирован так, что не содержит никаких механических частей.

**Воспламенители передних модулей:** каждый из воспламенителей содержит high side and low side switch. Ток ограничивает ASIC на уровне 1.2-3А. Оба воспламенителя модулей водителя и переднего пассажира используют эл. энергию конденсаторов.

**Воспламенители преднатяжителей передних ремней безопасности:** каждый из воспламенителей содержит a high side and low side switch. Ток ограничивает ASIC на уровне 1.2-3А. Оба воспламенителя преднатяжителей запитываются от АКБ.

**Воспламенители преднатяжителей замков передних ремней безопасности:** каждый из воспламенителей содержит две цепи: high side switch и low side switch. Ток ограничивает ASIC на уровне 1.2-3А. Оба воспламенителя преднатяжителей запитываются от АКБ.

**Воспламенители боковых модулей:** каждый из воспламенителей содержит a high side and low side switch. Ток ограничивает ASIC на уровне 1.2-3А. Оба воспламенителя используют эл. энергию конденсаторов.

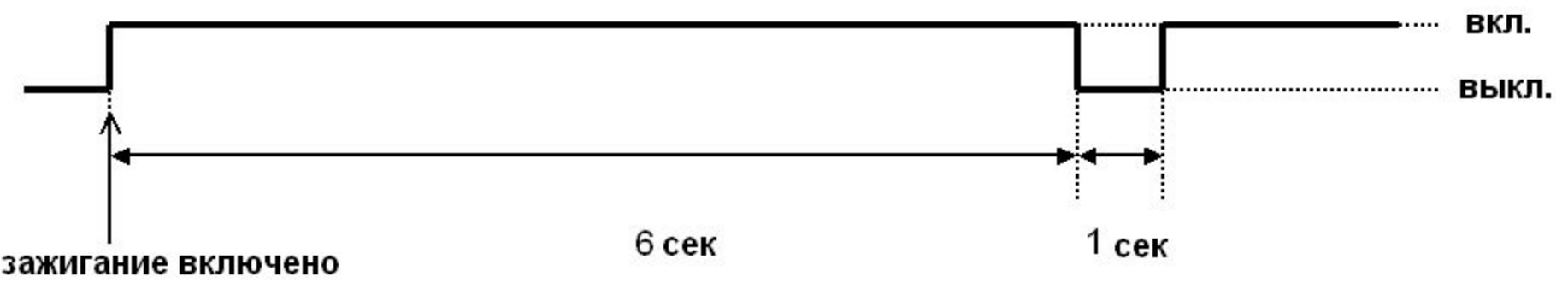
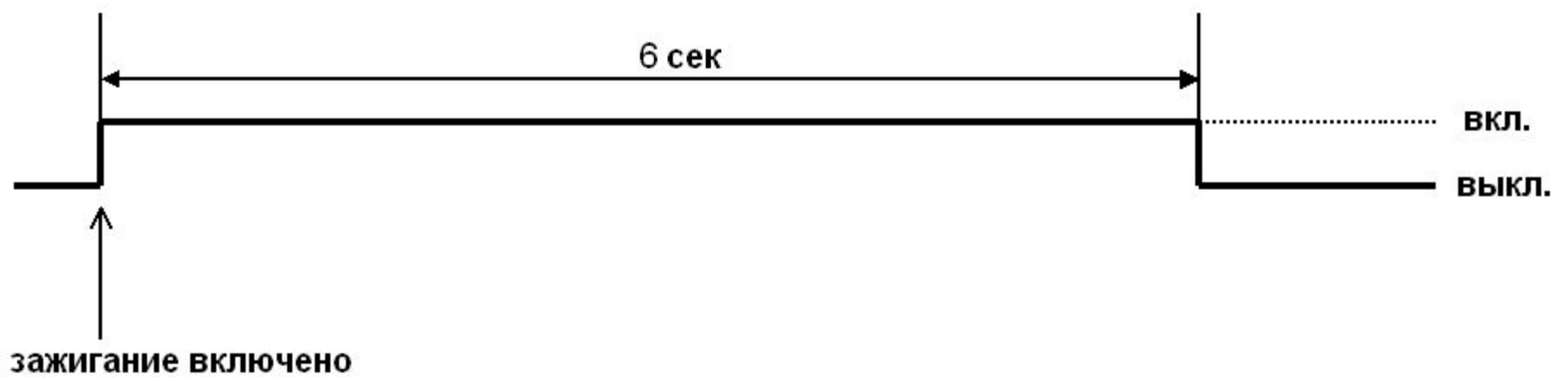
# Блок АСУ

**Воспламенители подушек-занавесок:** каждый из воспламенителей содержит a high side and low side switch. Ток ограничивает ASIC на уровне 1.2-3А. Оба воспламенителя используют эл. энергию конденсаторов.

**Аварийное электропитание:** Блок АСУ содержит резервные конденсаторы, которые обеспечивают эл. питанием компоненты блока и воспламенители в течение 150 миллисекунд после обесточивания.

# Блок АСУ

## Процедура проверки блоком АСУ лампы-сигнализатора



# Блок АСУ



# Блок АСУ

## Загорание лампы-сигнализатора не вызванное командой блока АСУ

Существует ряд случаев неисправностей, при которых микропроцессор не работоспособен, а потому не может контролировать работу лампы-сигнализатора. В этих случаях работа лампы-сигнализатора напрямую будет управляться соответствующей эл. цепью, независимо от микропроцессора. Эти случаи:

- при отсутствии внешнего эл. питания блока АСУ: лампа-сигнализатор горит постоянно.
- при падении напряжении внутри блока АСУ : лампа-сигнализатор горит постоянно.
- при ошибке микропроцессора и его перезагрузке устройством Watchdog: лампа-сигнализатор горит постоянно или мигает.
- при отказе микропроцессора : лампа-сигнализатор горит постоянно.
- Если блок АСУ не подключен : лампа-сигнализатор горит постоянно(перемычка на разъёме блока включена).



# Блок АСУ

## Распознавание неисправности блоком АСУ

Блок АСУ фиксирует код неисправности при её неоднократном (10 и более раз) проявлении в течении тестирования системы. Блок АСУ сохраняет коды в EEPROM (энергонезависимой памяти) и зажигает лампу-сигнализатор. Один диагностический цикл составляет 200 миллисекунд. Таким образом, время необходимое блоку АСУ для определения наличия неисправности составляет, приблизительно 2 сек = (200 миллисекунд X 10). Если неисправность зафиксирована и найден соответствующий ей код, то неисправность регистрируется и лампа-сигнализатор загорается. Такие неисправности называются “текущими отказами”.

После регистрации неисправности, необходимо чтобы прошло, как минимум, 20 диагностических циклов без фиксирования данной неисправности (или 4 сек = 200 миллисекунд X 20), для того, чтобы лампа погасла. В этом случае неисправность будет называться “прошлым отказом”.

# Блок АСУ

## Текущие отказы:

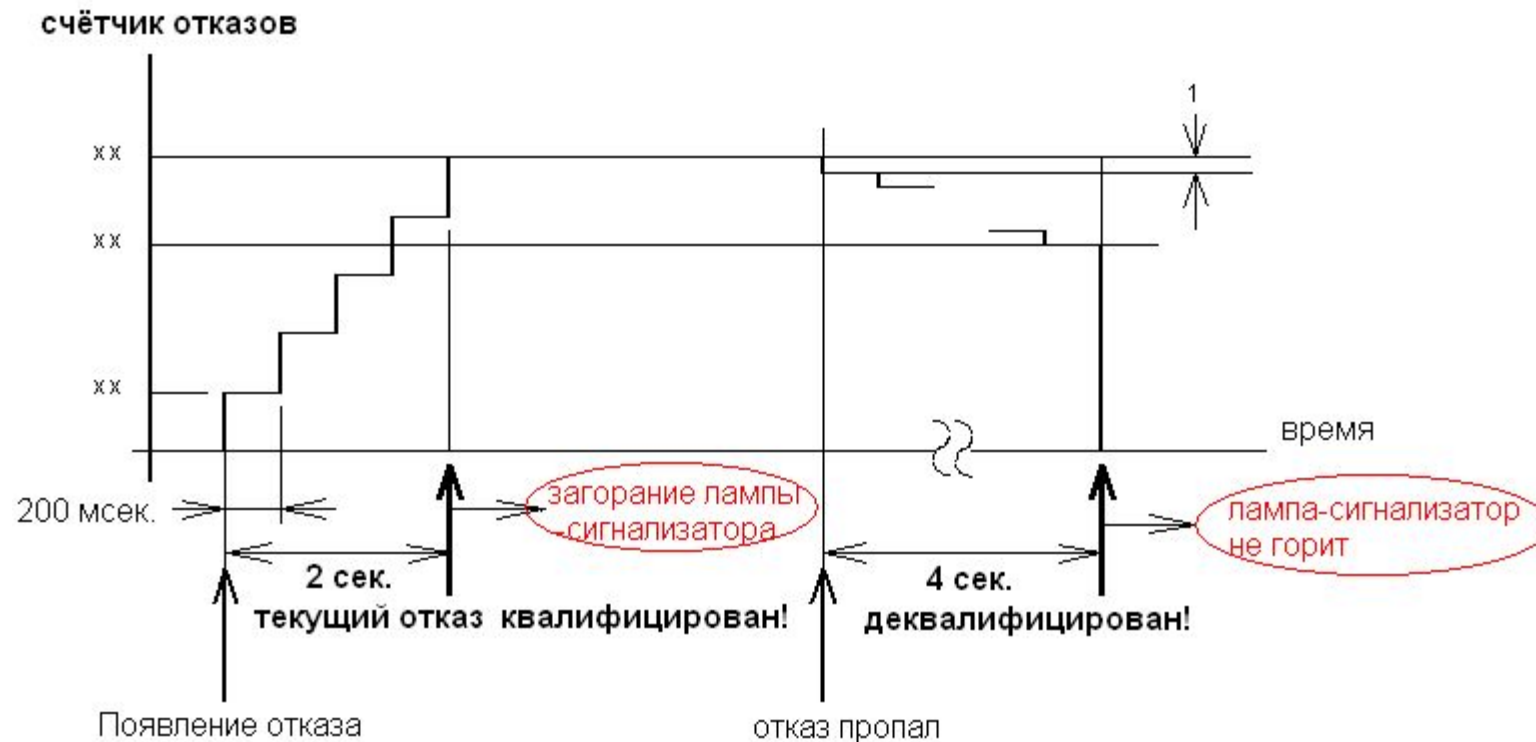
Как уже говорилось, для регистрации кода требуется 10-ти кратное повторение неисправности. Если неисправность фиксировалась меньшее количество раз, то счётчик отказов запоминает это значение, и присваивает неисправности временный статус “случайная ошибка”. Однако, если в дальнейшем, к запомненному значению будет прибавляться ещё и еще, а сумма достигнет 10-ти, то неисправности будет присвоен статус ”текущий отказ”, и загорится лампа-сигнализатор.

## Прошлые отказы:

Если в течении очередного диагностического цикла блок АСУ не зафиксировал зафиксированную ранее неисправность, то значение счётчика уменьшается на 1. Если это уменьшенное значение менее или равно значению “случайной ошибки” по крайней мере в течение 10 секунд, то “случайная ошибка” получает статус “прошлый отказ”, и лампа гаснет.

# Блок АСУ

Отказ	Время квалификации отказа	Время деквалификации отказа
Внешняя неисправность	2 секунды	4 секунды
Внутренняя неисправность	2 секунды	$\infty$ ( деквалификация запрещена )
U АКБ высокое/низкое	10 секунд	10 секунд
Классификация загрузки салона	2 секунды	4 секунды



# Блок АСУ

## **Исключение 1)**

Обработка неисправности «напряжение источника питания низкое/высокое» отличается от обработки других отказов. Загорание лампы-сигнализатора происходит после того как фиксируется «падение напряжения в течении 10 секунд». Через 10 секунд после того как напряжение стабилизировалось отказ получает статус «прошлый» и заносится в память EEPROM и лампа-сигнализатор гаснет. При повторении отказа алгоритм обработки неисправности будет тот же.

## **Исключение 2)**

Для внутренних неисправностей квалификация отказов та же, что и для внешних, за исключением того что отказ не удаляется из памяти. В этих случаях необходимо заменить АСУ.

## **Исключение 3)**

В общем случае лампа-сигнализатор должна гаснуть после того как отказ пропал, однако, если число отказов более или равно 10-ти, лампа сигнализатор будет продолжать гореть. Отказ «напряжение источника питания низкое/высокое» является исключением из этого правила.

# **Блок АСУ**

## ***Работа блока АСУ при текущем отказе***

При отказе, возникающем в датчике ускорения, либо микропроцессоре, АСУ блокирует воспламенение пиропатрона с целью снижения риска самопроизвольного срабатывания подушек. При любых других условиях, блок АСУ инициирует срабатывание подушек в соответствии с условиями столкновения и несмотря на наличие неисправностей.

## ***Самодиагностика и запись отказов после столкновения***

После столкновения блок АСУ проводит полную диагностику как внутренних, так и внешних компонентов, даже если произошло срабатывание пиропатронов. Информация об отказах постоянно меняется, в то время как дата и условия столкновения навсегда прописываются в памяти блока.

## ***Стирание кодов неисправностей***

После получения блоком АСУ через последовательный интерфейс соответствующей команды от Hi-SCAN, область памяти EEPROM занимаемая отказом очищается. Однако, если это внутренний отказ, либо информация относящаяся к столкновению, то очистки области памяти не происходит.

# Блок АСУ

## Запуск системы и инициализация

**ROM, RAM, EEPROM:** Для памяти ROM, проверка заключается в сравнении подсчитываемой суммы памяти с фактической. RAM тест охватывает все ячейки памяти. Состояние области памяти EEPROM контролируется циклическим резервированием (дублированием).

Состояние областей памяти ROM и RAM является критичным для работы микропроцессора. При ошибке или их повреждениях, система переходит в аварийный режим работы : выполнение программ в основном приостанавливается, поддерживаются лишь функции устройства Watchdog и загорается лампа-сигнализатор.

**Проверка устройства Watchdog :** Внешняя проверка устройства Watchdog выполняется при каждой подаче питания, включая перезагрузку микропроцессора. Цепь микросхемы ASIC наблюдения за работой процессора, периодически отслеживает поступление импульсов процессора с устройства watchdog. Работоспособность устройства Watchdog проверяется подачей импульсов большой и малой частоты. Если перезагрузка микропроцессора не происходит ни в одном из случаев, фиксируется неисправность watchdog.

**Проверка цепей воспламенителей High Side Switch и Low Side Switch :** Производится при каждой подаче питания, включая перезагрузку микропроцессора, и заключается в тестировании цепей на обрыв.

# Блок АСУ

## **Проверка аналогового датчика ускорения:**

Проверка осуществляется при каждой подаче питания, включая перезагрузку микропроцессора. Если ошибка повторяется и при повторном тестировании, происходит квалификация отказа.

## **Проверка резервного питания:**

Работа части конвертора-стабилизатора, повышающей напряжение, невозможна во время выполнения фазы инициализации системы, поэтому именно в этот период замеряется время за которое на резервном источнике произойдёт падение напряжения до определённого порога. В случае если напряжение не соответствует пороговому значению через определённое время, происходит квалификация отказа.

Проверка работы части конвертора-стабилизатора, понижающей напряжение, осуществляется сразу после проверки повышающей части, должна проводиться при значении напряжения выше порогового. Проверка ёмкости осуществляется после проверки понижающей части конвертора-стабилизатора. Она должна проводиться при значении напряжения выше порогового.

## **Проверка датчиков фронтального и бокового ударов:**

Для всех датчиков идентификация заключается в сравнении ранее запомненных данных о датчике с текущими данными, поступающими в блок. В случае расхождений идентификационный тест считается не пройденным.

# Блок АСУ

## Периодический контроль

Контроль может осуществляться посредством:

- - тестов в масштабе реального времени.
- - усечённых тестов
- - экспресс -10мсек.- тестов
- - экспресс -100мсек.- тестов

**Контроль напряжения источника питания:** отслеживается повышенное/пониженное напряжение.

**Контроль резервного питания:** долговременное наблюдение начинается после завершения проверки ёмкости. Если фиксируется повышенное/пониженное напряжение в течение определённого времени, это квалифицируется как отказ.

**Контроль цепей воспламенителей:** заключается в проверках на КЗ, обрыв, а также в оценке величины тока утечек. При падении напряжения в цепи питания или на резервном источнике, тест прерывается, после стабилизации напряжения возобновляется.



# Блок АСУ

**Контроль аналогового датчика ускорения:** Отслеживаются выходные сигналы аналоговых датчиков ускорения. Если величина выходного сигнала превышает верхнее или нижнее пороговое значение в определенный момент и в течение заданного промежутка времени, то происходит квалификация отказа.

**Контроль датчиков фронтального и бокового ударов:**

Осуществляется наблюдение за исправностью самого датчика (величина тока утечек) и за наличием ошибок связи (отсутствие поступления данных от FIS или SIS).

**Контроль работы конвертора-стабилизатора:** Заключается в подаче напряжения определённой величины на конвертор-стабилизатор и сравнении его выходного напряжения с пороговым значением. Также производится замер времени конвертации напряжения. Когда неисправность повторяется неоднократно, происходит квалификация отказа и система переходит в аварийный режим работы.

# Блок АСУ

**Real Time Interrupt Overlap Detection:** At the end of the Real time process, an identifier code is written in a RAM-cell. This data is checked in the next interrupt program whether the previous interrupt program has finished correctly. When the failure is detected, the system goes into idle mode.

**ROM, RAM, and EEPROM:** Для памяти ROM, контроль заключается в сравнении подсчитываемой суммы памяти с фактической. Контроль RAM памяти также заключается проверке всех ячеек и переполнении памяти. При ошибке или отклонениях система переходит в аварийный режим.

# Блок АСУ

## Проверка сопротивления пиропатрона

Блок АСУ считает что целостность цепей каждого пиропатрона не нарушена, если выполняются следующие условия:

- Сопротивление каждого пиропатрона находится в определённом диапазоне.
- Нет обрывов и КЗ проводки.

Низкое напряжение	Неопределённые значения	Норма	Неопределённые значения	Высокое напряжение
0.9Ω	1.5Ω	5.7Ω	6.3Ω	

# Блок АСУ

## Проверка напряжения АКБ

Критерии квалификации неисправности «низкое напряжение»

<u>U<sub>АКБ</sub></u>	<u>≧</u>	<u>9.0В</u>	<u>Отказ не квалифицируется</u>
<u>U<sub>АКБ</sub></u>	<u>≡</u>	<u>8.3В</u>	<u>Пороговое значение</u>
<u>U<sub>АКБ</sub></u>	<u>≦</u>	<u>7.8В</u>	<u>Отказ квалифицируется</u>

Критерии квалификации неисправности «высокое напряжение»

<u>U<sub>АКБ</sub></u>	<u>≦</u>	<u>16.5В</u>	<u>Отказ не квалифицируется</u>
<u>U<sub>АКБ</sub></u>	<u>≧</u>	<u>17.4В</u>	<u>Пороговое значение</u>
<u>U<sub>АКБ</sub></u>	<u>≧</u>	<u>18.3В</u>	<u>Отказ квалифицируется</u>

# **Блок АСУ**

## ***Температурный режим***

Температура хранения : от  $-40^{\circ}\text{C}$  до  $+90^{\circ}\text{C}$

Рабочий температурный диапазон: от  $-40^{\circ}\text{C}$  до  $+85^{\circ}\text{C}$

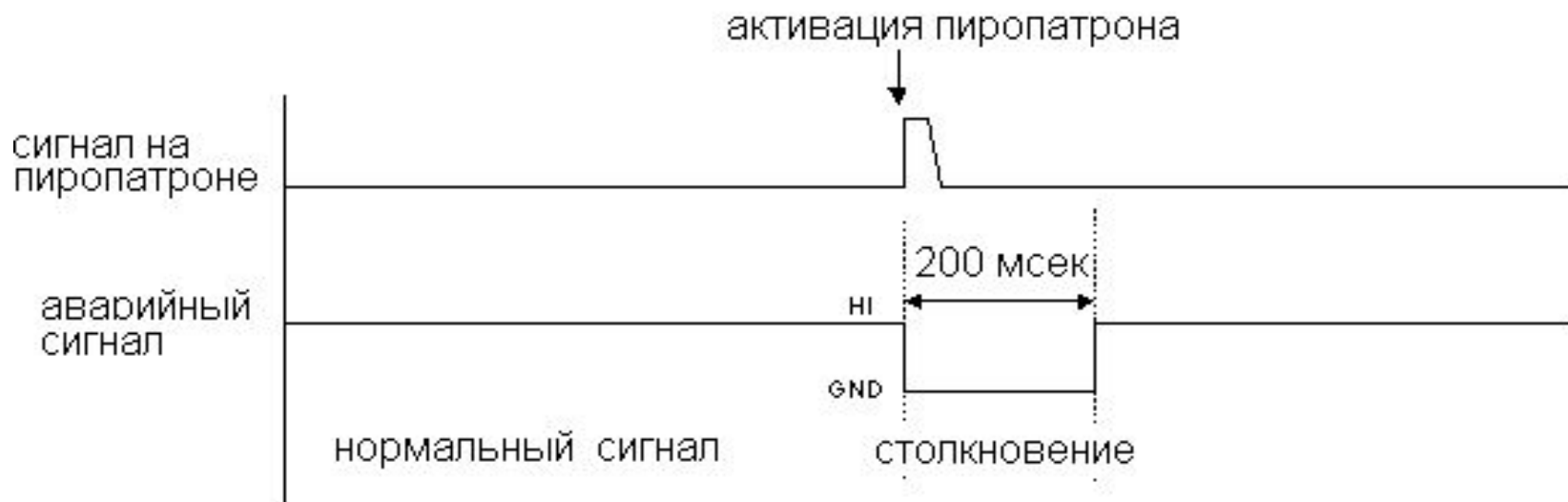
## ***Срок годности***

Блок АСУ рассчитан на безотказную работу в течение 15 лет эксплуатации.

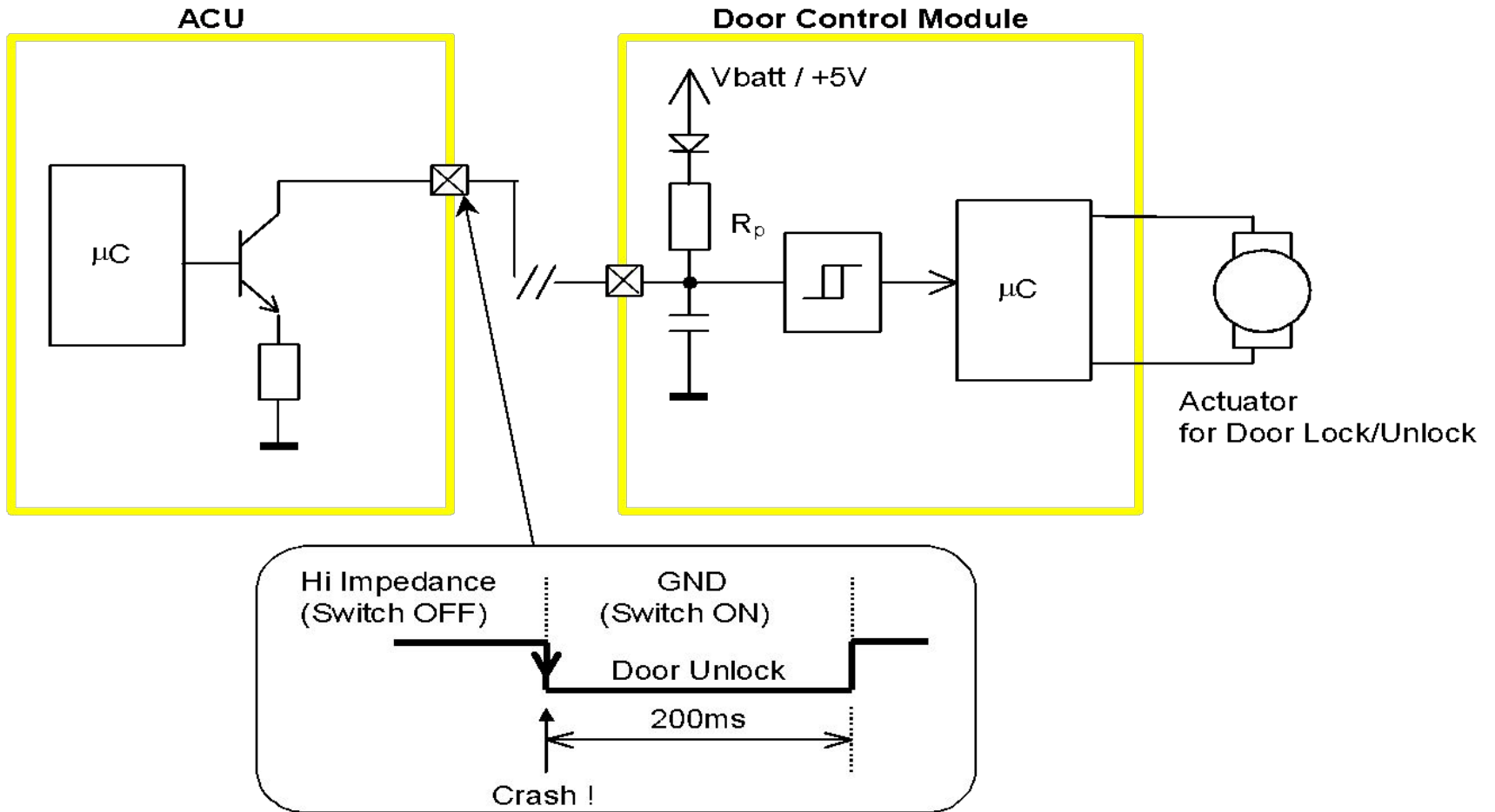
## ***Повторное использование***

После срабатывания системы SRS airbag, блок АСУ должен заменяться новым.

# Аварийный сигнал. Crash Output signal



# Аварийный сигнал



# FUNCTIONS (HAE-3)

- 👉 ◆ Internal electromechanical safing sensor.
- 👉 ◆ Определение удара, расчет времени срабатывания.
- 👉 ◆ Internal electronic acceleration sensing element.
- 👉 ◆ Периодическое тестирование СИСТЕМЫ.
- 👉 ◆ SRI activation circuitry with optional monitoring.
- 👉 ◆ Storage of faults in non-volatile memory.



# Модуль управления (НАЕ-3)

- **Measurements in the start up phase**
  - - Integrity of the microprocessor components;
    - \* ROM checksum test
    - \* RAM test
    - \* AD-converter test
  - - Functionality of the electronic accelerometer circuit.
  - - Adequacy of the НАЕ-3 energy reserve

# Модуль управления (НАЕ-3)

## Cyclic Measurement

**After the start up phase the microcontroller is executing cyclic test on following devices;**

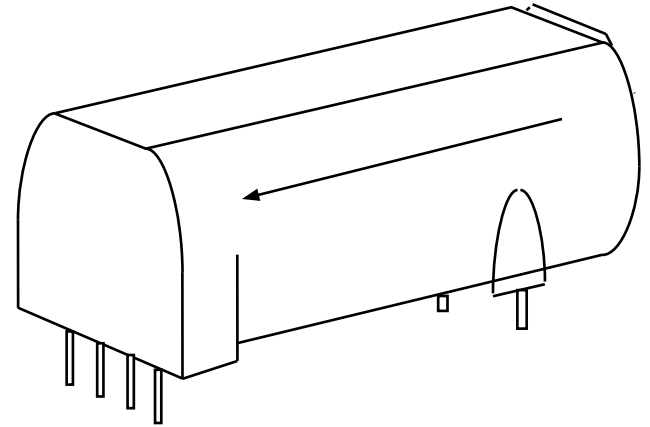
- A/D Converter**
- Battery Voltage**
- Firing Loops**
- Warning Lamp**
- Firing Voltage Internal**

# Датчик безопасности

The safing sensor is dual contact electromechanical switch, closes if it experiences a deceleration exceeding a specified threshold.

The operation of the sensor is completely independent of all electronic components in the SRSCM and firing current must flow across the safing sensor contact to activate the squibs.

This provides additional protection against an unwanted deployment for the airbag circuits. firing

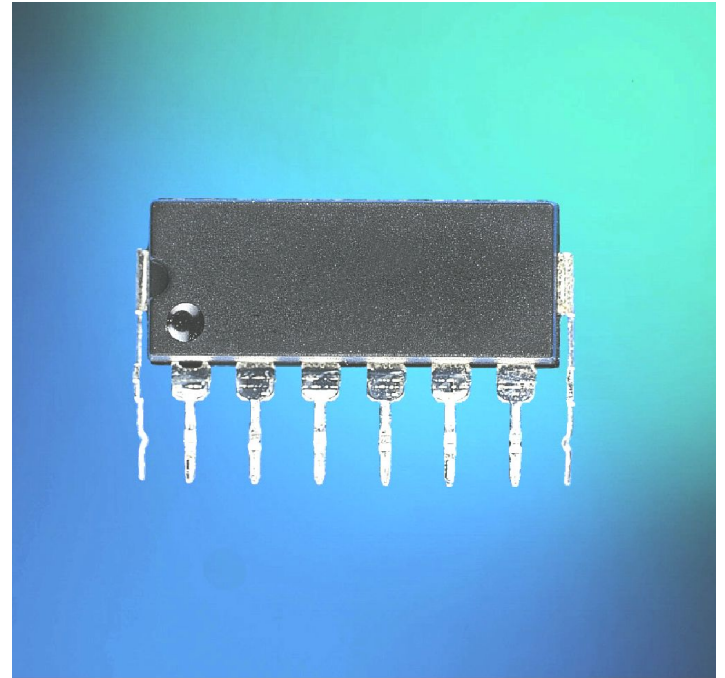


# Accelerometer

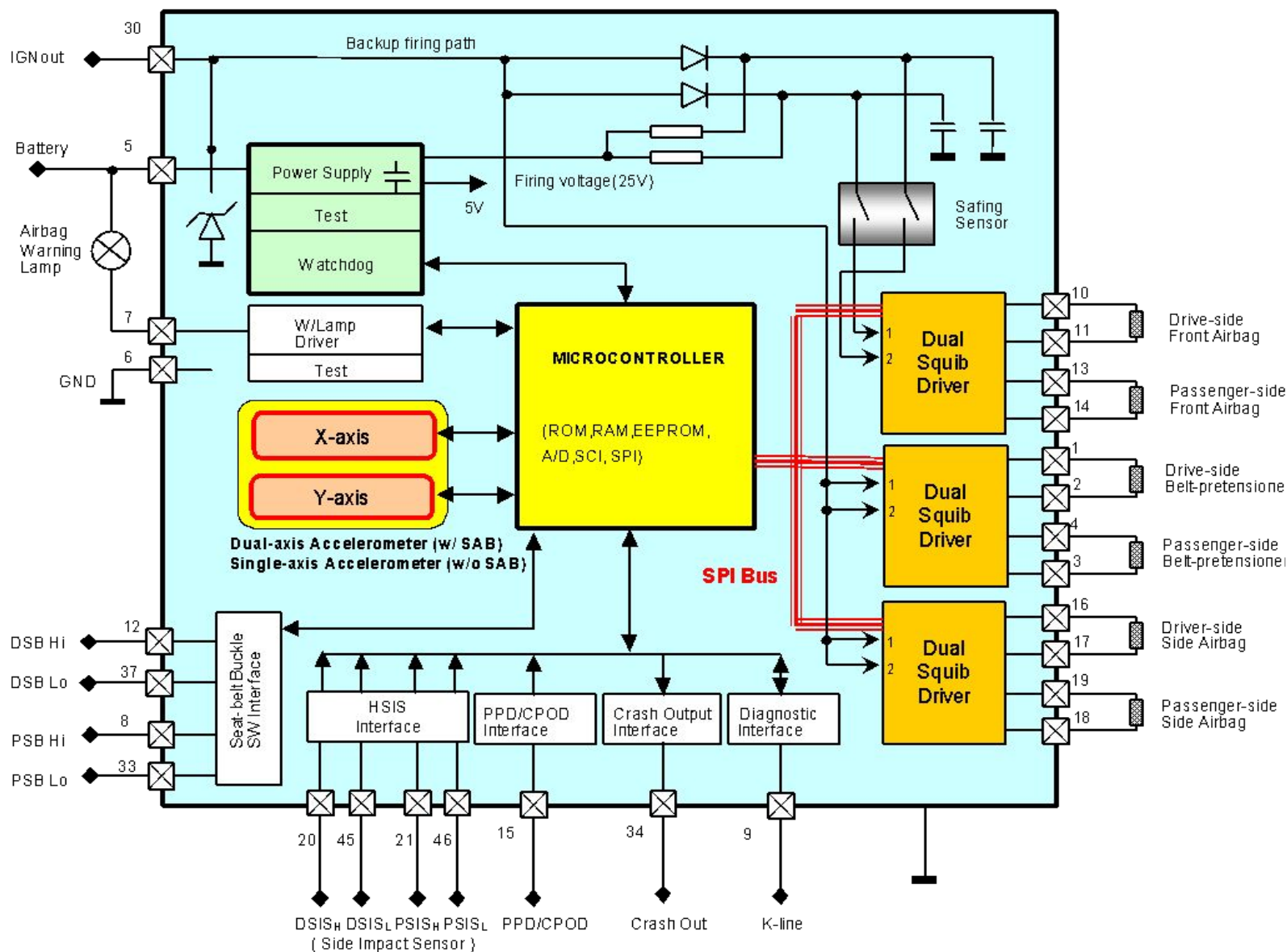
The integrated electronic accelerometer provides an electrical representation of the acceleration experienced by the vehicle in the longitudinal axis.

This electrical signal is linearly proportional to the acceleration in G.

The accelerometer is included low pass filter. (reduce unwanted noise)



# Блок-схема SRSCM



# Service Reminder

## Indicator (S.R.I.)

- **Status Display**

- ◆ As soon as operating voltage is applied to the CM activates the SRI for a bulb check. The lamp shall blink 6 times for 6 seconds at 1HZ during the initialization phase and be turned off afterwards.
- ◆ During the initialization phase, the CM will not be ready to detect a crash and deployment will be inhibited until the signals in the CM circuitry stabilize.

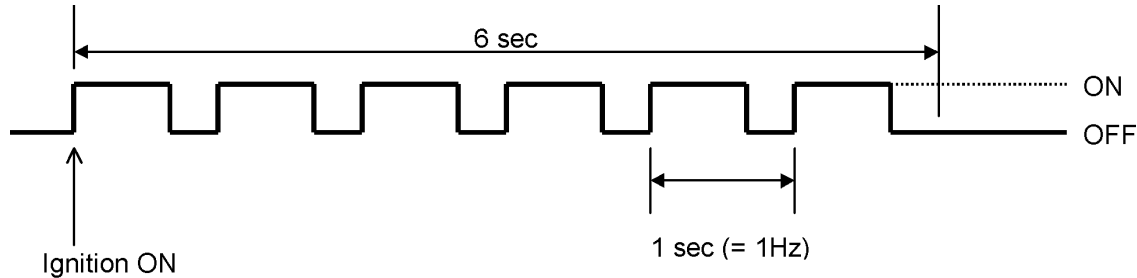
# SERVICE REMINDER

## INDICATOR

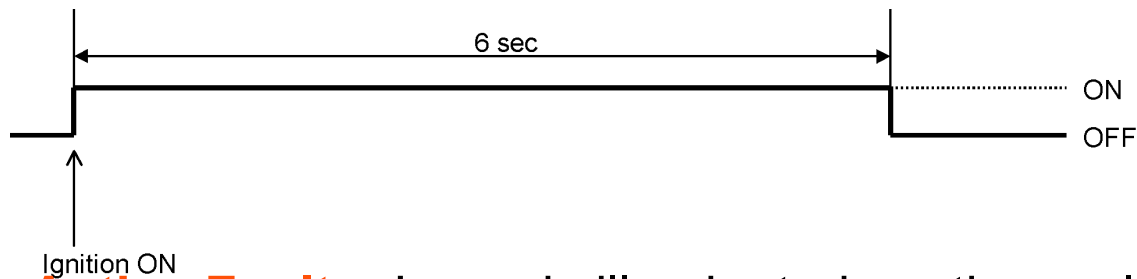
- ◆ ◆ Loss of ignition voltage supply to the CM: lamp turned on continuously.
- ◆ ◆ Loss of internal operating voltage: lamp turned on continuously.
- ◆ ◆ Loss of CM operation: lamp flashed at approx. 1Hz by watchdog circuitry.

# BULB CHECK

**Case1: No Fault** - When there are no active fault codes and the intermittent fault codes are not registered.



**Case2: Intermittent Fault** - When the intermittent external fault codes from 1 to 5 are occurred. (Except : “Battery voltage is too low”)



**Case3: Active Fault** - Lamp is illuminated continuously if the total number of external fault occurrences are greater than 5 or the crash register is memorized in the non-volatile memory.



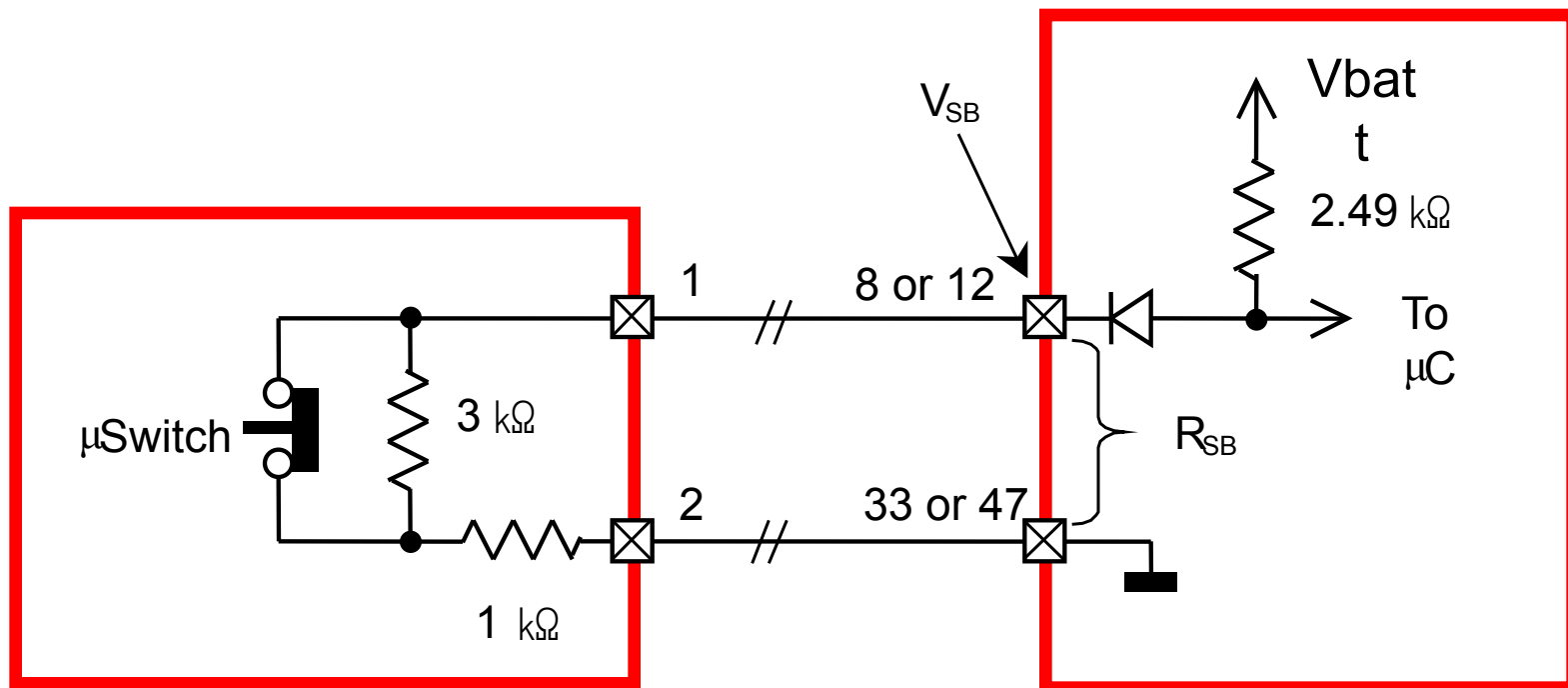


# Выключатель замка ремня

Ремень пристегнут :  $4 \text{ K}\Omega \pm 10\%$

Ремень расстегнут :  $1 \text{ K}\Omega \pm 10\%$

Тип: Микровыключатель



Микровыключатель замка  
(  $\mu\text{Switch}$  Type )

Блок управления (НАЕЗ)

# Seat belt buckle

**switch**  
Двухпороговый режим срабатывания в зависимости от состояния датчика пряжки ремня безопасности

NO	Seat belt buckle switch status	DAB operating Threshold	BPT operating Threshold
1	Застёгнут	Высокий порог срабатывания	Низкий порог срабатывания
2	Не застёгнут	Низкий порог срабатывания	Не срабатывает
3	Неисправность	Низкий порог срабатывания	Низкий порог срабатывания
4	Не установлен	Низкий порог срабатывания	Низкий порог срабатывания

# Fault Qualification

- T0:** Determination of the fault (Fault is marked as “current”, the fault counter is created).
- T1:** The fault is qualified. (Begin Fault Block entry in EEPROM; the occurrence counter is incremented)
- T2:** The fault is no longer present.
- T3:** The fault counter drops below the Fault de-qualification limit. SRI is turned OFF. End Fault Block entry in EEPROM.

Fault	Fault counter ( $\Delta Inc$ )	Determine counter ( $Max$ )	Detect Time ( $m$ )	Monitoring ( $\Delta t$ )	Fault qualify ( $t_{qual} = \Delta t \times m$ )
External fault	8	40	5	400 ms	2 sec
Internal fault	8	40	5	400 ms	2 sec
Batt (too L/H)	4	160	40	400 ms	16 sec
PPD fault	8	40	5	1.2 s	6 sec
HSIS fault	8	64	8	250 ms	2 sec

# PPD (Датчик присутствия пассажира)

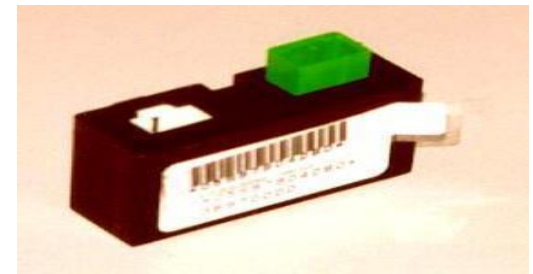
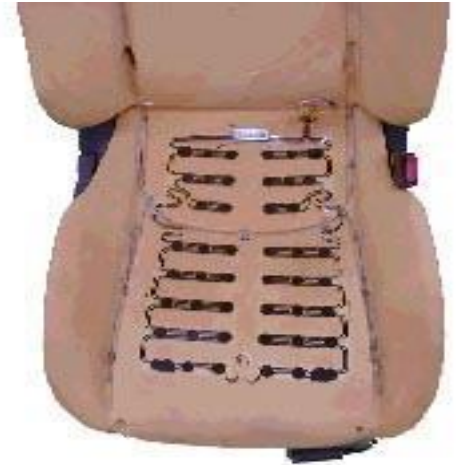
## Основные понятия

Датчик присутствия (PPD) определяет наличие пассажира в пассажирском кресле.

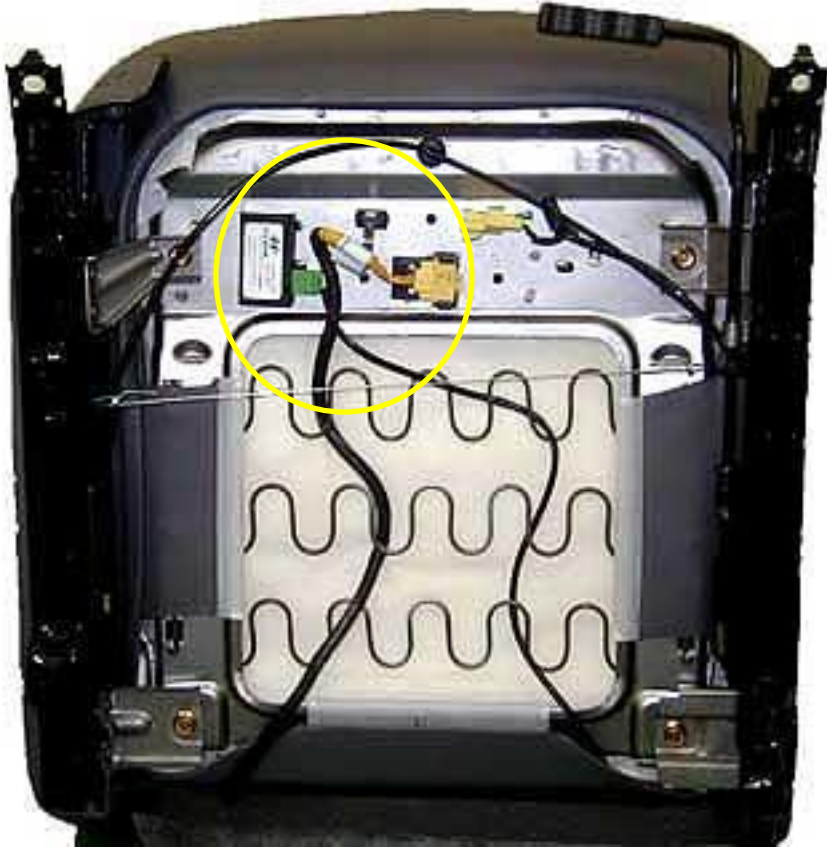
Система PPD включает в себя весовой датчик и интерфейс. Весовой датчик использует технологию Force Sensor Resistor (FSR) of IEE в Люксембурге.

Надежная и протестированная технология позволяет определять:

- присутствие пассажира: 15 kg
- отсутствие пассажира: 0.6 kg



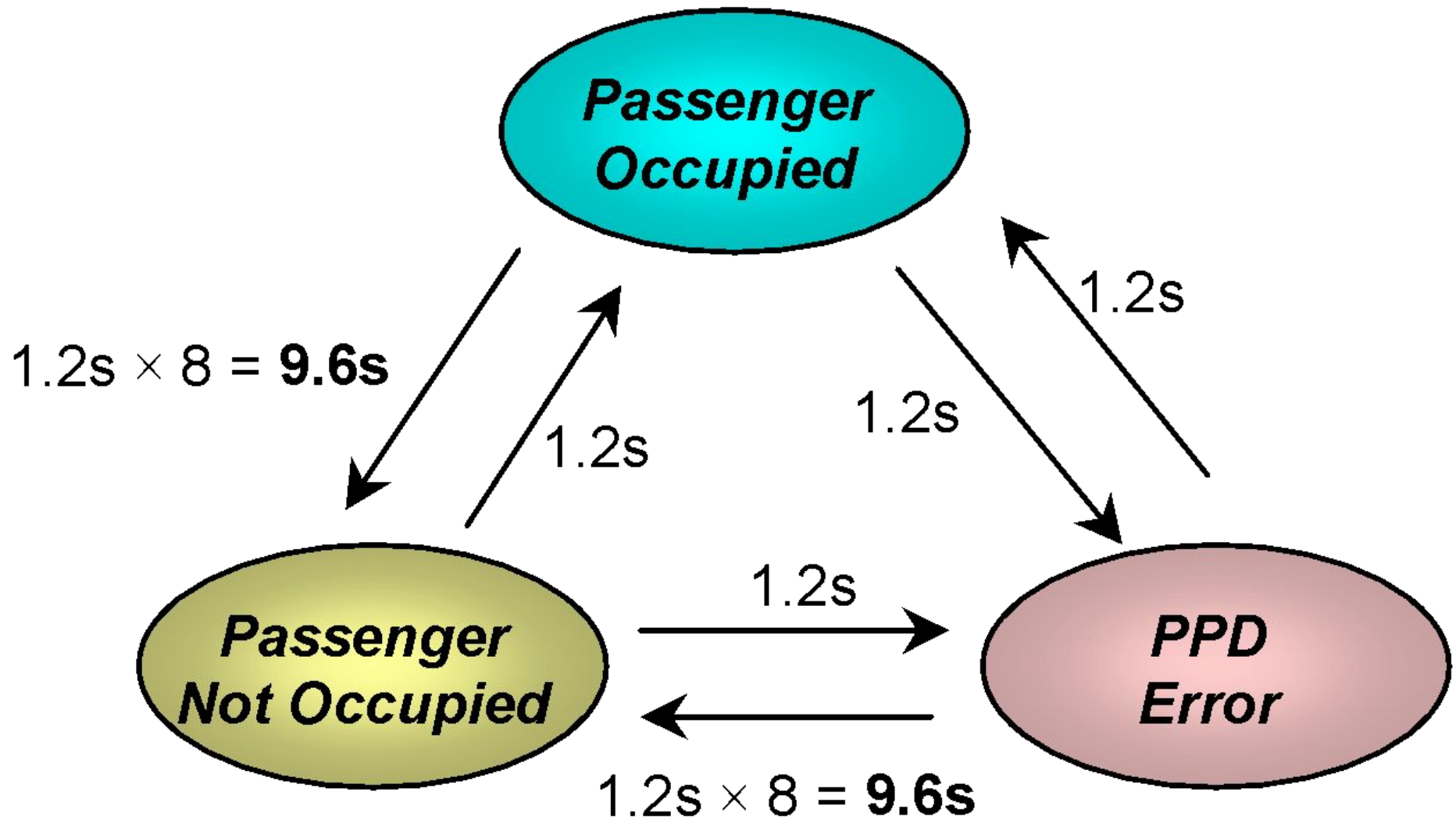
# PPD (Датчик присутствия пассажира)



Интерфейс PPD и разъем

# PPD (Датчик присутствия пассажира)

# Датчик присутствия пассажира (PPD)



# Собственные расследования

Не пытайтесь определить причину срабатывания/ несрабатывания подушек

безопасности по состоянию автомобиля после столкновения.

Это невозможно сделать по причинам перечисленным ниже.

Состояние автомобиля после столкновения не даёт ответы на следующие вопросы:

*-направление первоначального удара;*

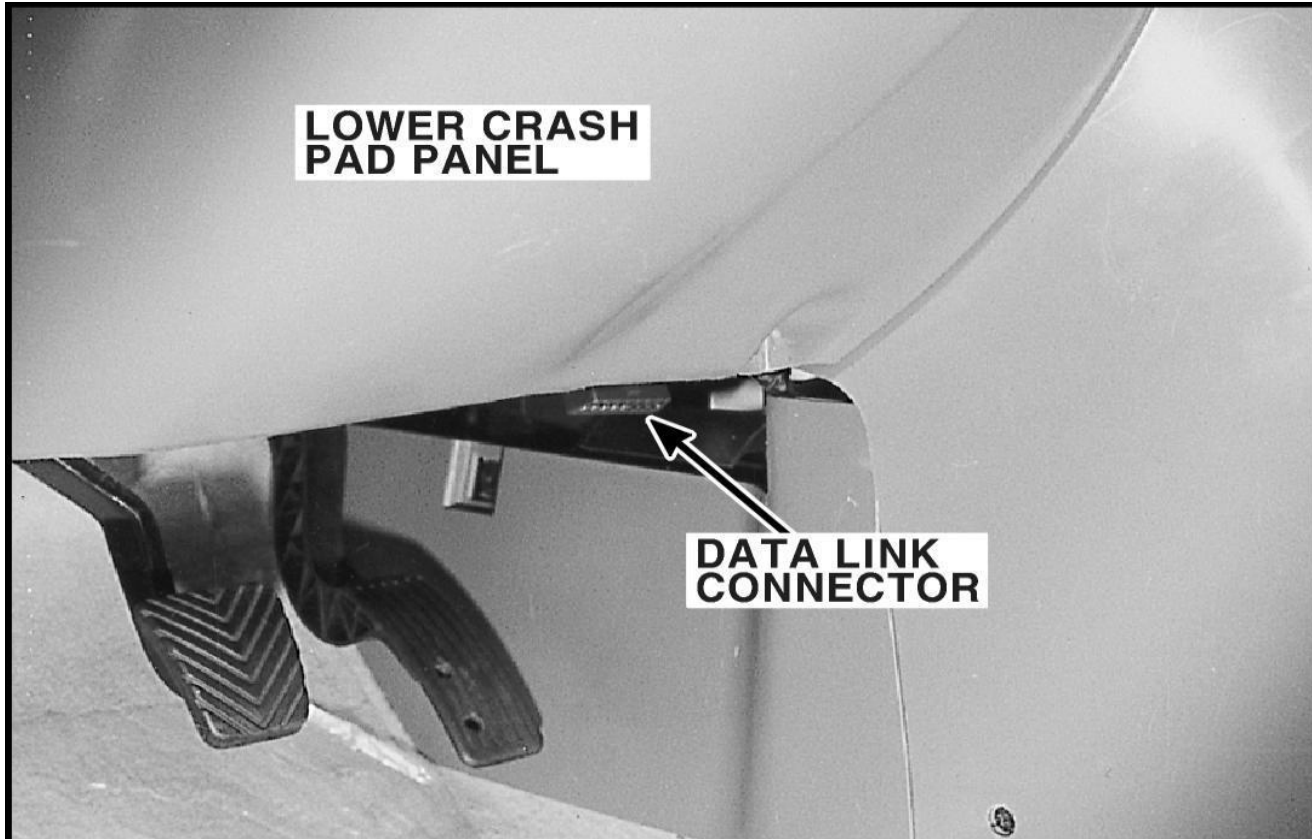
*-зона первоначального удара;*

*-направление движения автомобиля до и во время столкновения;*

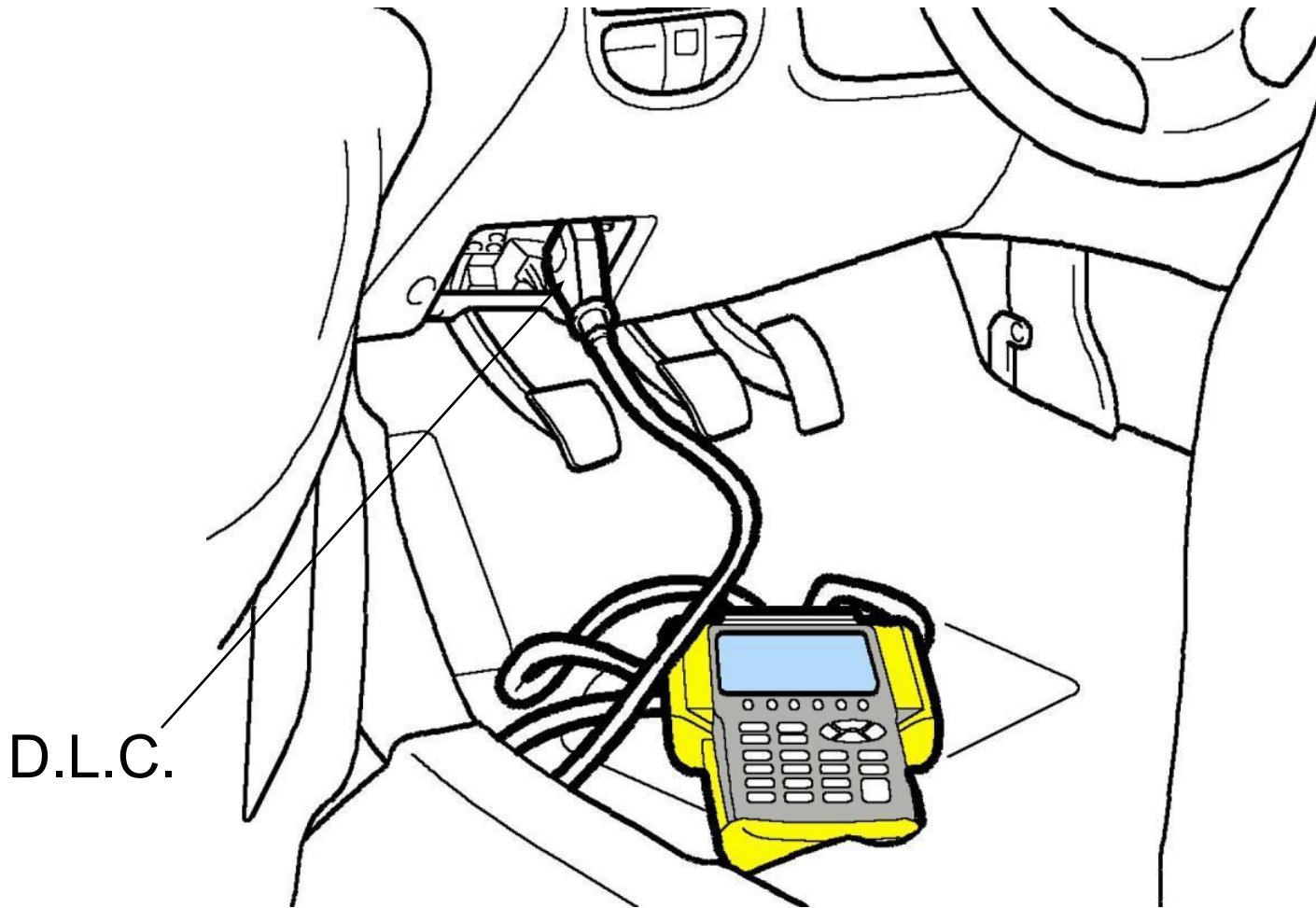
*-повреждения автомобиля до столкновения.*



# Расположение диагностического разъема



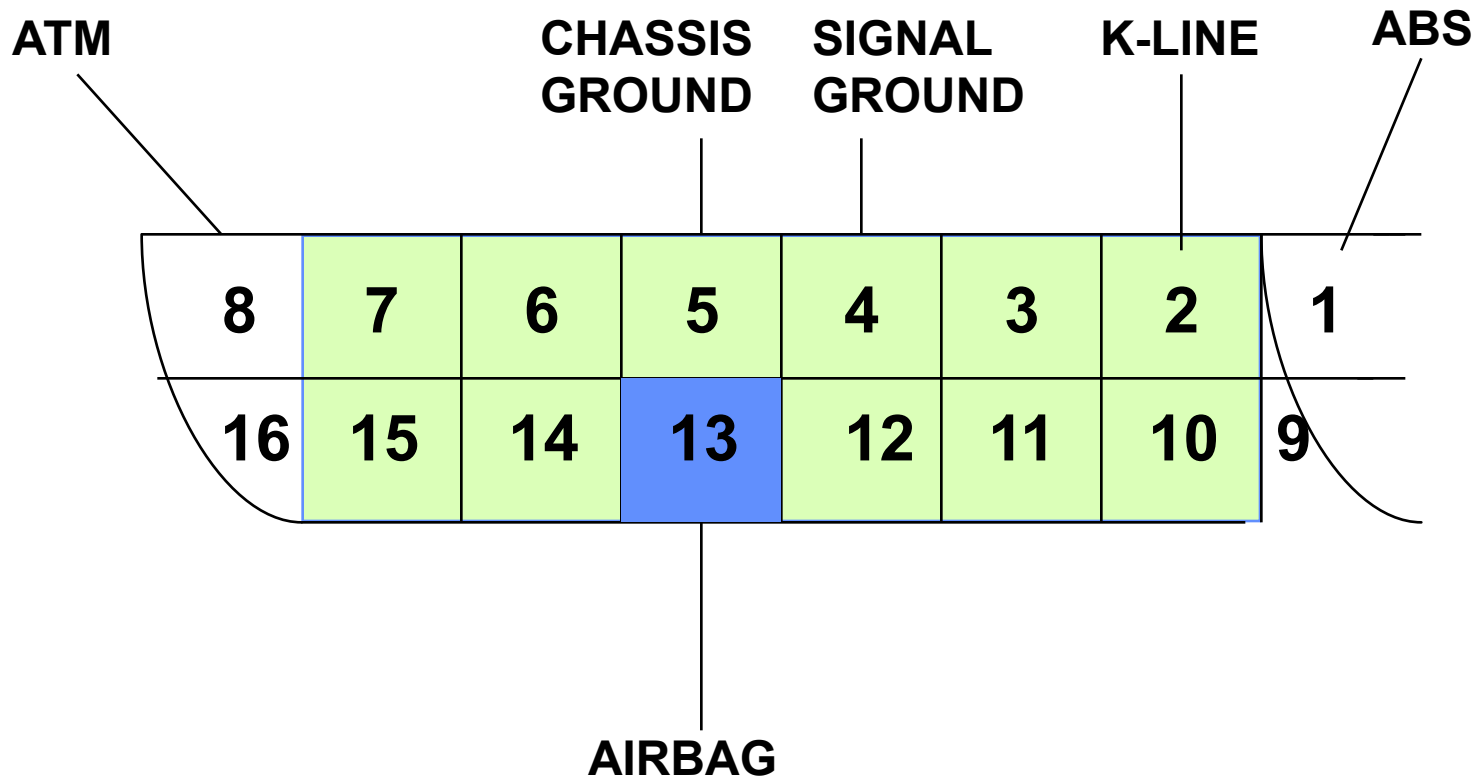
# Расположение диагностического разъема



# Диагностический разъем

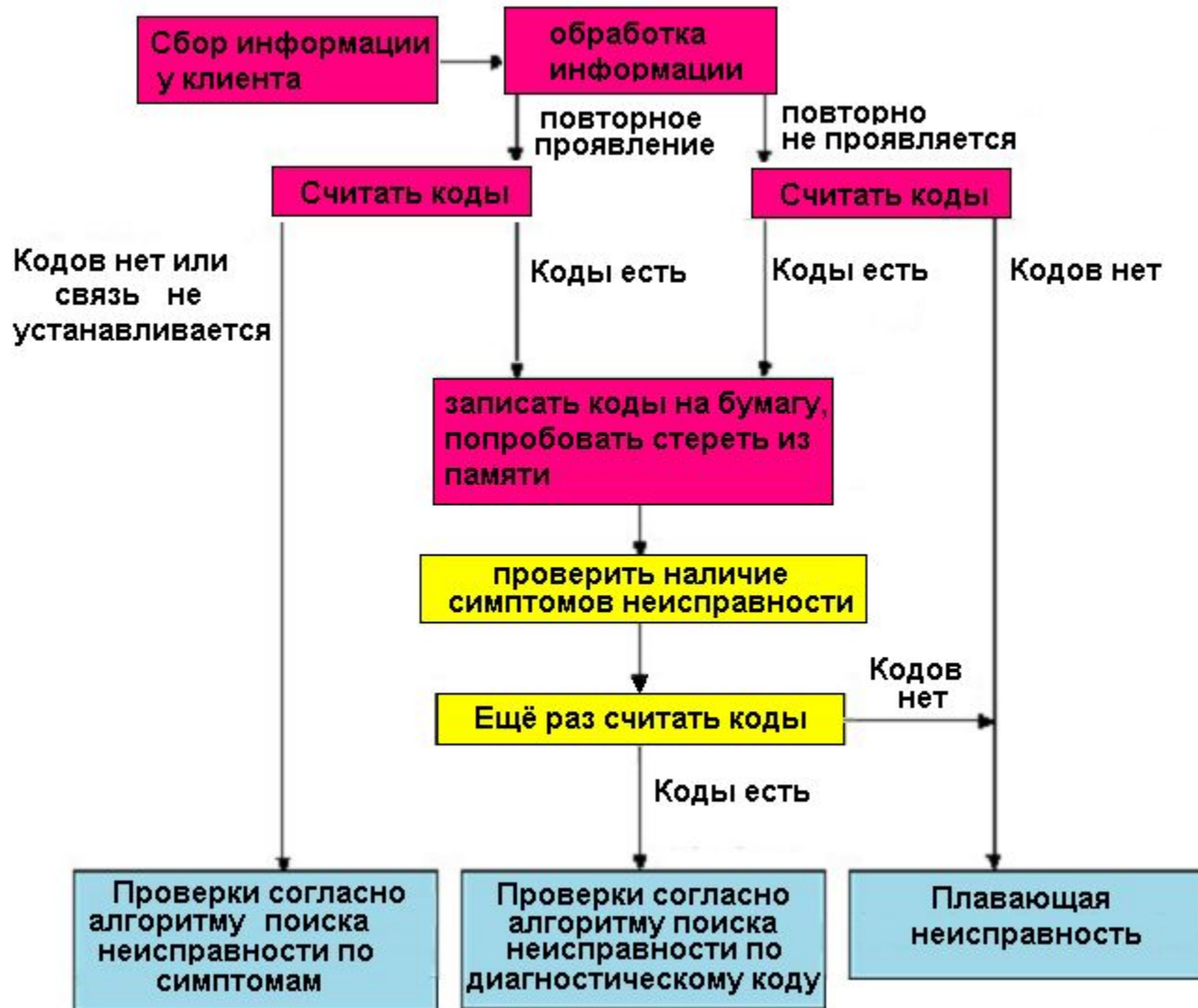
Диагностический разъем DLC (Data Link Connector)

- 16-ти пиновый (принимающая часть на автомобиле)



# Обслуживание и диагностика

## Алгоритм поиска неисправности



# Обслуживание и диагностика

## Specification

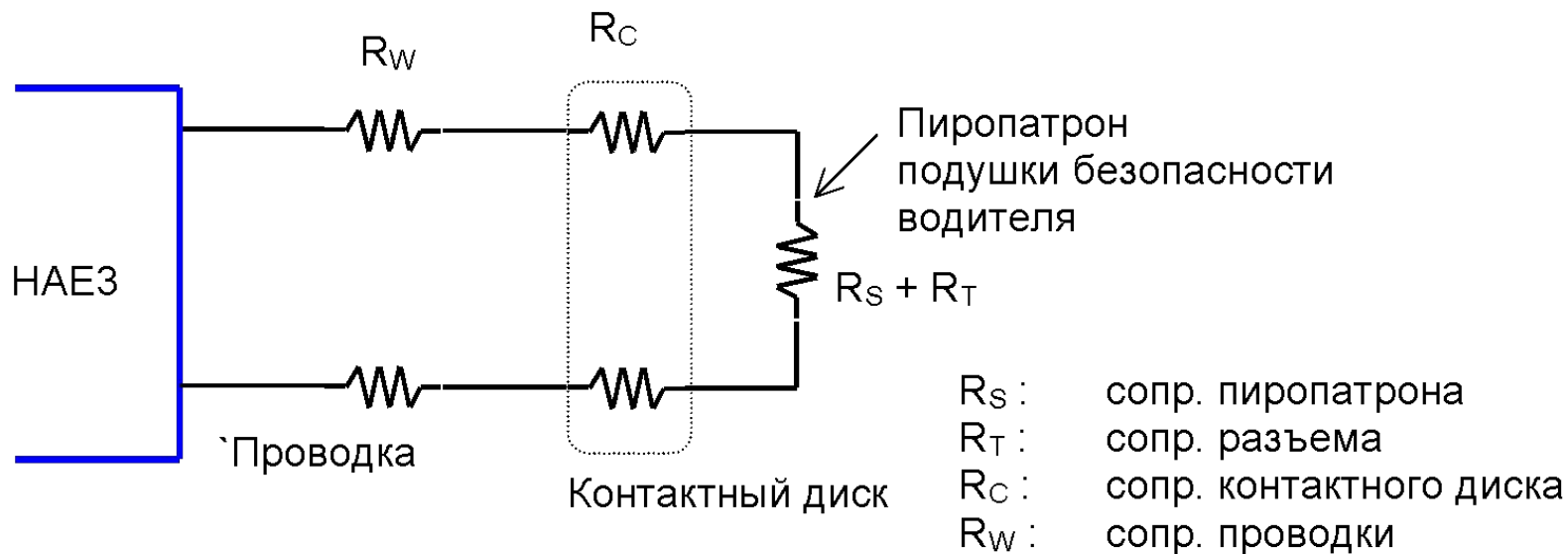
	DAB / PAB	BPT
Сопротивление	$2\Omega \pm 0.4\Omega$	$2.15\Omega \pm 0.35\Omega$
No-fire current	650mA for 2 sec.	90mA for 10 sec.
All-fire current	1.75A for 2mS.	1.0A for 2mS
Cyclic test current	50mA (100mA for 10mS.)	

### Замечание:

Не допускается проведение измерений сопротивления элементов системы пассивной безопасности электрическими приборами общего назначения !

# Цепь воспламенения ДАВ

Компонент	Min.	Nominal	Max.
Пиропатрон ( $R_s$ )	1.8	2.0	2.2
Контактный диск ( $R_c$ )	0.3	0.4029	0.74
Проводка ( $R_w$ )	0.0785	0.1	0.2464
Разъем контакта ( $R_t$ )	0.0000	0.0000	0.600
Суммарное сопротивление	2.1785	2.5029	3.7864



$$R_{\text{ДАВ}} = R_s + R_T + R_w + R_c$$

# Диагностический интерфейс

Блок АСУ имеет следующие диагностические функции:

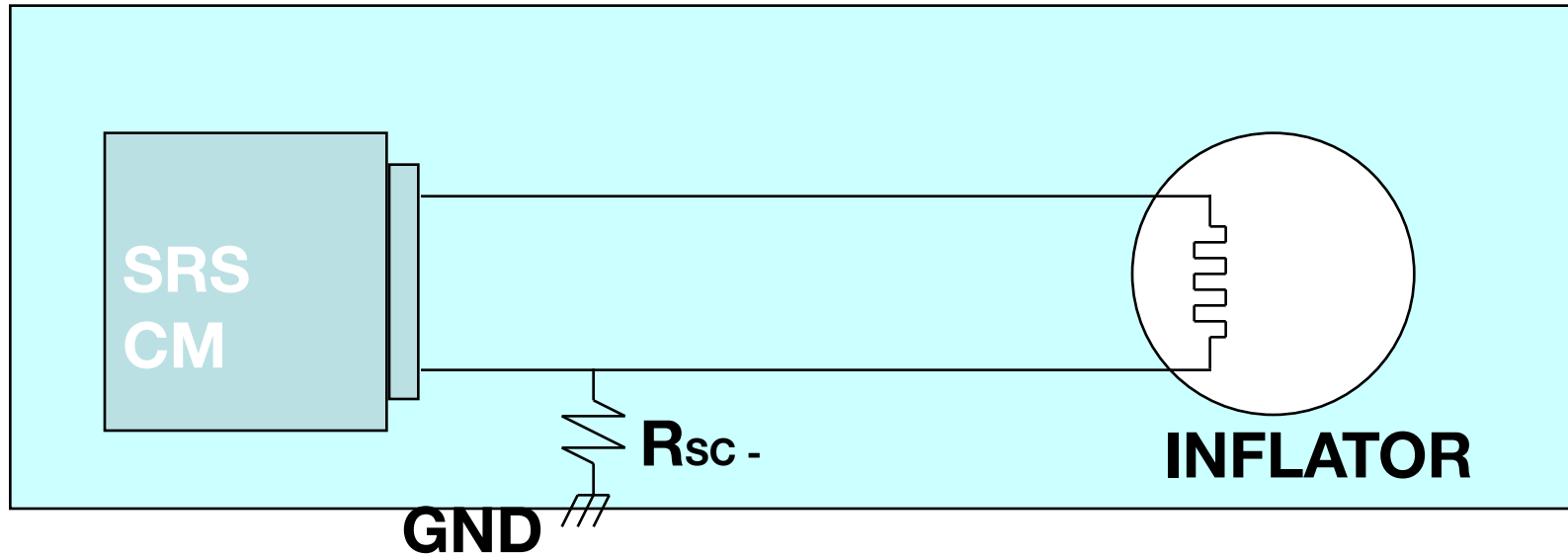
- **Самодиагностика в режиме реального времени. Real time Self-Test mode :**

Самодиагностика выполняется во время нормальной работы системы

- **Режим командный диагностический. Diagnostic Command mode :**

Этот режим автоматически включается при последовательном подключении к блоку АСУ внешнего диагностического прибора с набором определённых свойств и функций (Hi-scan Pro)

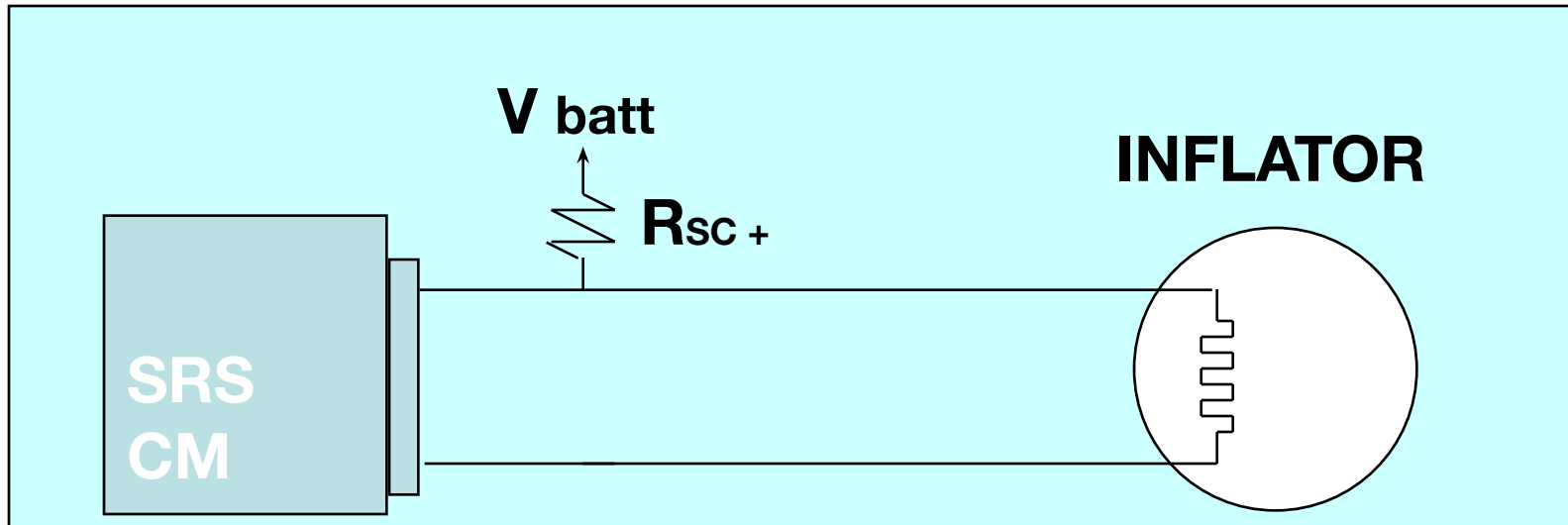
# Внешняя неисправность



<b>DTC: DAB (B1348), PAB (B1354)</b>	
<b><math>R_{sc} &lt; 2k \Omega</math></b>	<b>Low Resistance in the short circuit</b>
<b><math>R_{sc} &gt; 10K \Omega</math></b>	<b>High Resistance in the short circuit</b>
<b><math>2k \Omega &lt; R_{sc} &lt; 10k \Omega</math></b>	<b>Tolerance band</b>



# Внешняя неисправность



**DTC: DAB (B1349), PAB (B1355)**

$R_{sc+} < 2k \Omega$

Low Resistance in the short circuit

$R_{sc+} > 10K \Omega$

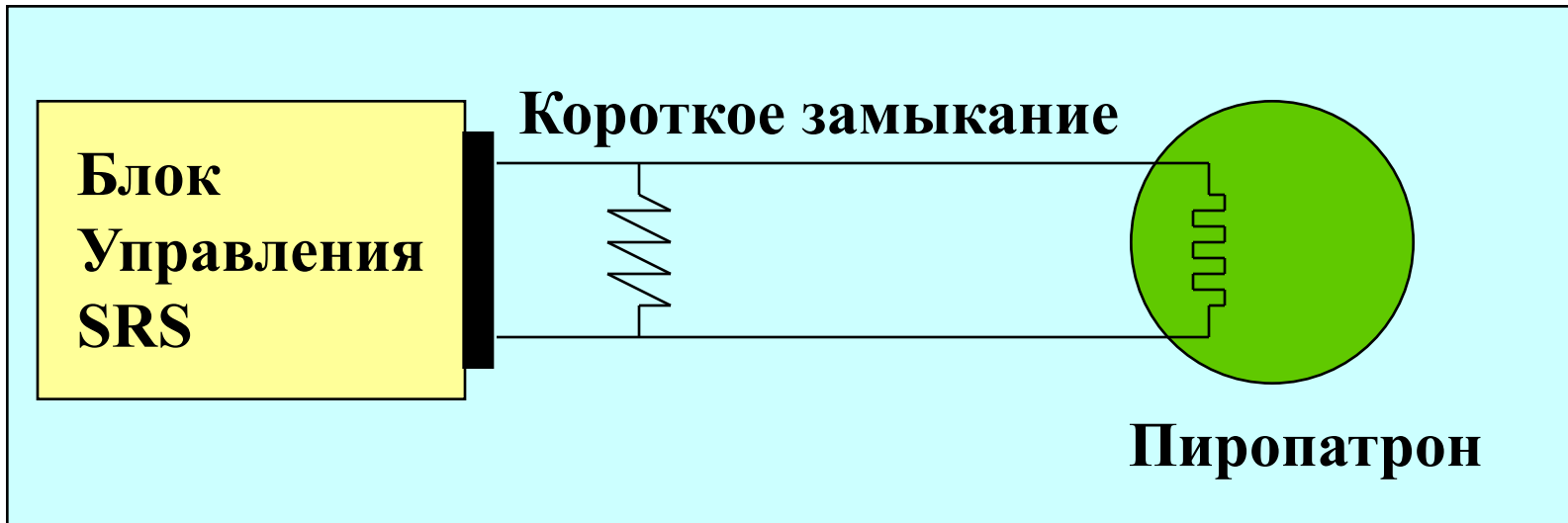
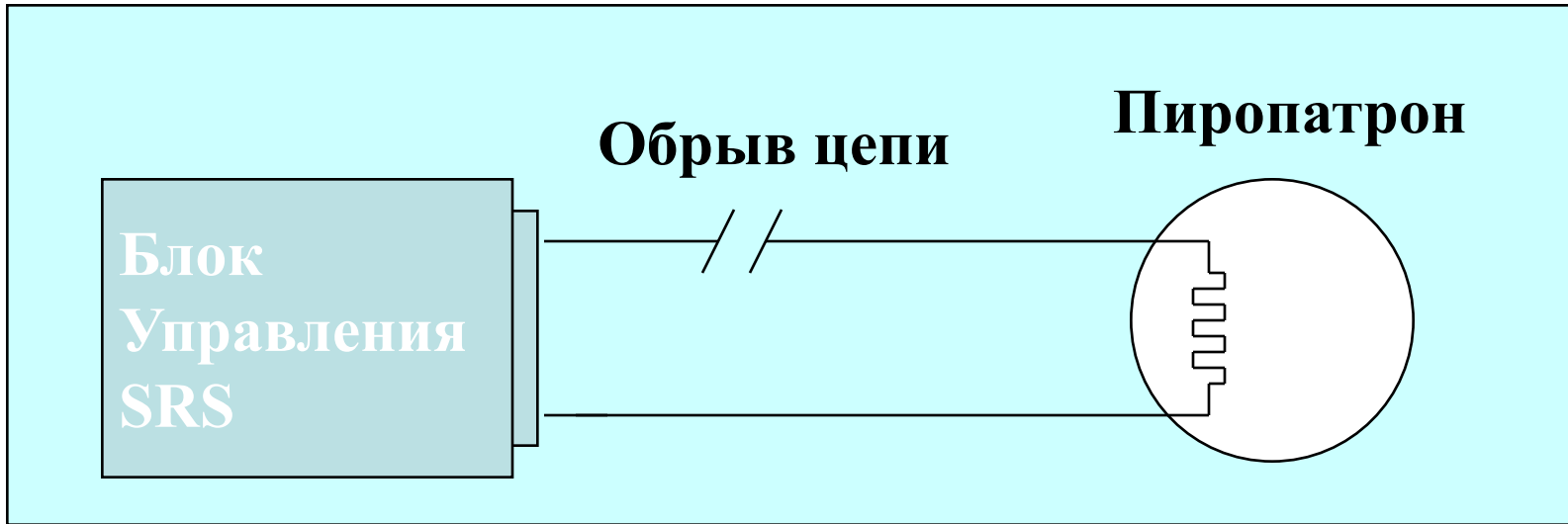
High Resistance in the short circuit

$2k \Omega < R_{sc+} < 10k \Omega$

Tolerance band

- **Short circuit to  $V_{batt}$  on squib circuit**

# Внешняя неисправность



# INTERNAL FAULT

- The internal SRSCM faults which can be recognized and recorded are given in the table below. These codes will not be

<b>FAULT DESCRIPTION</b>	
<b>Microcontroller</b>	<b>AD converter or EEPROM defect</b>
<b>DAB firing circuit</b>	<b>Activation faulty measuring circuit faulty</b>
<b>PAB firing circuit</b>	<b>Activation faulty measuring circuit faulty</b>
<b>Firing voltage</b>	<b>Inadequate</b>
<b>Watchdog / reset</b>	<b>Faulty</b>
<b>Electronic accelerometer</b>	<b>Faulty operation</b>
<b>Sensor</b>	<b>Sensor broken</b>
	<b>Sensor not in steady state mode</b>
	<b>Sensor test pulse result faulty</b>

# Экран Hi-Scan Pro

## 1. KIA VEHICLE DIAGNOSIS

MODEL : OPTIMA            2000MY    ALL

SYSTEM : SRS-AIRBAG

**01. DIAGNOSTIC TROUBLE CODES**

02. CRASHING INFORMATION

03. ACTIVE DTC INFORMATION

04. HISTORY DTC INFORMATION

05. SYSTEM INFORMATION

# Экран Hi-Scan Pro

1.1 DIAGNOSTIC TROUBLE CODES	
B1346 DAB RESISTANCE-HIGH	H
NUMBER OF DTC : 1 ITEMS	
TIPS	ERAS

History  
Fault

# Экран Hi-Scan Pro

<b>1.3 ACTIVE DTC INFORMATION</b>	
<b>NO TROUBLE CODE</b>	
<b>NUMBER OF DTC : 0 ITEMS</b>	
<b>TIPS</b>	

# Экран Hi-Scan Pro

1.4 HISTORY DTC INFORMATION		
B1346	110 min	1 times
NUMBER OF DTC : 1 ITEMS		
TIPS		

Код ошибки B1346 был записан однажды, и он присутствует уже более 110 мин.

# Обслуживание и диагностика

## Диагностические коды

№	Код	Описание неисправности	Примечание
	B1101	Высокое напряжение АКБ	
	B1102	Низкое напряжение АКБ	
	B1346	Высокое сопротивление 1-ой ступени модуля подушки водителя	
	B1347	Низкое сопротивление 1-ой ступени модуля подушки водителя	
	B1348	Утечки тока на массу в 1-ой ступени модуля подушки водителя	
	B1349	Утечки тока на АКБ в 1-ой ступени модуля подушки водителя	
	B1481	Высокое сопротивление 2-ой ступени модуля подушки водителя	
	B1482	Низкое сопротивление 2-ой ступени модуля подушки водителя	
	B1483	Утечки тока на массу во 2-ой ступени модуля подушки водителя	
	B1484	Утечки тока на АКБ во 2-ой ступени модуля подушки водителя	
	B1352	Высокое сопротивление 1-ой ступени модуля подушки пассажира	
	B1353	Низкое сопротивление 1-ой ступени модуля подушки пассажира	
	B1354	Утечки тока на массу в 1-ой ступени модуля подушки пассажира	
	B1355	Утечки тока на АКБ в 1-ой ступени модуля подушки пассажира	
	B1486	Низкое сопротивление 2-ой ступени модуля подушки пассажира	
	B1485	Высокое сопротивление 2-ой ступени модуля подушки пассажира	
	B1487	Утечки тока на массу в 2-ой ступени модуля подушки пассажира	



# Обслуживание и диагностика

V1488	Утечки тока на АКБ в 2-ой ступени модуля подушки пассажира	
V1361	Высокое сопротивление преднатяжителя в катушке ремня водителя	
V1362	Низкое сопротивление преднатяжителя в катушке ремня водителя	
V1363	Утечки тока на массу в преднатяжителе в катушке ремня водителя	
V1364	Утечки тока на АКБ в преднатяжителе в катушке ремня водителя	
V1367	Высокое сопротивление преднатяжителя в катушке ремня переднего пассажира	
V1368	Низкое сопротивление преднатяжителя в катушке ремня переднего пассажира	
V1369	Утечки тока на массу в преднатяжителе в катушке ремня переднего пассажира	
V1370	Утечки тока на АКБ в преднатяжителе в катушке ремня переднего пассажира	
V1378	Высокое сопротивление боковой подушки безопасности водителя	
V1379	Низкое сопротивление боковой подушки безопасности водителя	
V1380	Утечки тока на массу боковой подушки безопасности водителя	
V1381	Утечки тока на АКБ боковой подушки безопасности водителя	
V1382	Высокое сопротивление боковой подушки безопасности переднего пассажира	
V1383	Низкое сопротивление боковой подушки безопасности переднего пассажира	
V1384	Утечки тока на массу боковой подушки безопасности переднего пассажира	
V1385	Утечки тока на АКБ боковой подушки безопасности переднего пассажира	

# Обслуживание и диагностика

	B1473	Высокое сопротивление подушки-занавески водителя	
	B1474	Низкое сопротивление подушки-занавески водителя	
	B1475	Утечки тока на массу в подушке-занавеске водителя	
	B1476	Утечки тока на АКБ в подушке-занавеске водителя	
	B1477	Высокое сопротивление подушки-занавески пассажира	
	B1478	Низкое сопротивление подушки-занавески пассажира	
	B1479	Утечки тока на массу в подушке-занавеске пассажира	
	B1480	Утечки тока на АКБ в подушке-занавеске пассажира	
	B1400	Неисправность датчика бокового удара водителя	
	B1401	Утечки тока на массу в датчике бокового удара водителя	
	B1402	Утечки тока на АКБ в датчике бокового удара водителя	
	B1403	Неисправность датчика бокового удара пассажира	
	B1404	Утечки тока на массу в датчике бокового удара пассажира	
	B1405	Утечки тока на АКБ в датчике бокового удара пассажира	
	B1409	Коммуникационная ошибка в датчике бокового удара водителя	
	B1410	Коммуникационная ошибка в датчике бокового удара пассажира	

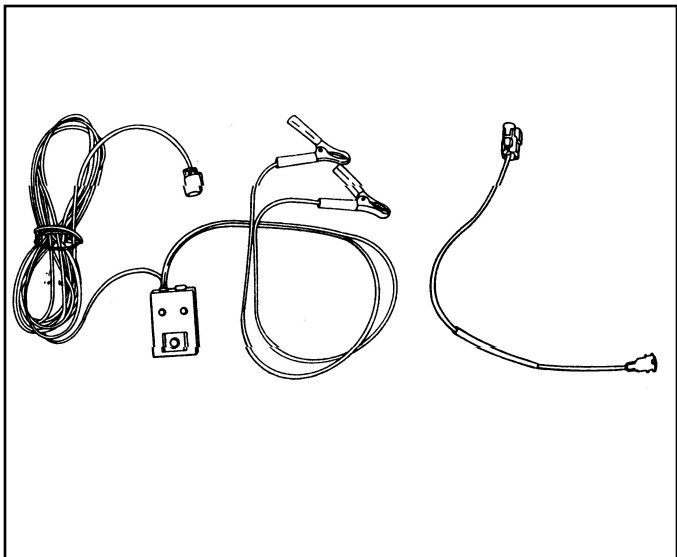
# Обслуживание и диагностика

B1396	Утечки тока на массу или обрыв в датчике положения водительского сиденья	
B1397	КЗ или утечки тока на АКБ в датчике положения водительского сиденья	
B1398	Утечки тока на массу или обрыв в датчике положения переднего пассажирского сиденья	
B1399	КЗ или утечки тока на АКБ в датчике положения переднего пассажирского сиденья	
B2502	Отказ пассажирской Telltale Lamp (prohibited failure)	
B1414	Wrong Side Impact Sensor front-driver	
B1415	Wrong Side Impact Sensor front-passenger	
B1328	Отказ водительского датчика фронтального удара	
B1329	Коммуникационная ошибка водительского датчика фронтального удара	
B1326	Утечки тока на массу в водительском датчике фронтального удара	
B1327	Утечки тока на АКБ в водительском датчике фронтального удара	
B1333	Отказ пассажирского датчика фронтального удара	
B1334	Коммуникационная ошибка пассажирского датчика фронтального удара	
B1331	Утечки тока на массу в пассажирском датчике фронтального удара	
B1332	Утечки тока на АКБ в пассажирском датчике фронтального удара	
B1330	Wrong driver side Frontal Impact Sensor(Wrong ID)	
B1335	Wrong passenger side Frontal Impact Sensor(Wrong ID)	
B1521	КЗ или утечки тока на АКБ датчика пристёгнутого ремня водителя	

# Service and Diagnosis

	V1522	Обрыв или утечки тока на массу датчика пристёгнутого ремня водителя	
	V1523	КЗ или утечки тока на АКБ датчика пристёгнутого ремня пассажира	
	V1524	Обрыв или утечки тока на массу датчика пристёгнутого ремня пассажира	
	V1620	Внутренняя неисправность блока ACU требующая его замены	
	V1650	Запись срабатывания при столкновении 1-ая ступень (фронтальные – заменить блок ACU)	
	V1670	Запись срабатывания при столкновении, все ступени (фронтальные – заменить блок ACU)	
	V1651	Запись срабатывания при столкновении (водительская сторона – заменить блок ACU)	
	V1652	Запись срабатывания при столкновении (пассажирская сторона – заменить блок ACU)	
	V1657	Запись срабатывания при столкновении - только преднатяжитель	
	V1658	Срабатывание преднатяжителя 6 раз (заменить блок ACU)	
	V1701	Высокое сопротивление водительского преднатяжителя в замке	
	V1702	Низкое сопротивление водительского преднатяжителя в замке	
	V1703	КЗ на массу водительского преднатяжителя в замке	
	V1704	КЗ на АКБ водительского преднатяжителя в замке	
	V1706	Высокое сопротивление пассажирского преднатяжителя в замке	
	V1707	Низкое сопротивление пассажирского преднатяжителя в замке	
	V1708	КЗ на массу пассажирского преднатяжителя в замке	
	V1709	КЗ на АКБ пассажирского преднатяжителя в замке	
	V2500	Неисправность лампы-сигнализатора	

# Специальный инструмент



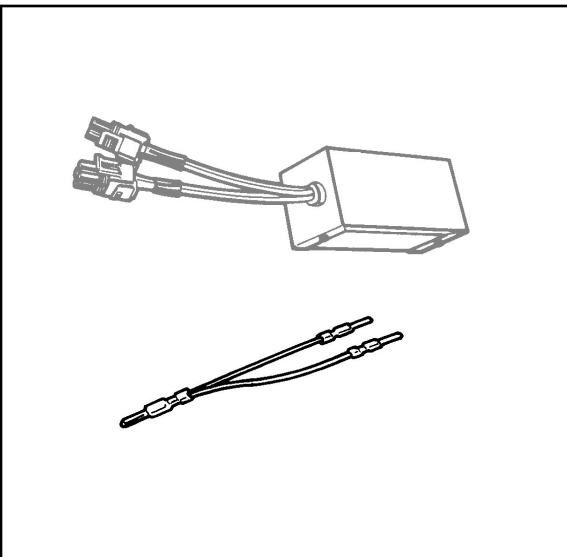
**0957A-34100A**

**Устройство для срабатывания  
надувной подушки безопасности**

**Используется с адаптерами**

**DAB: 0957A - 38100**

**PAB: 0957A - 34200**

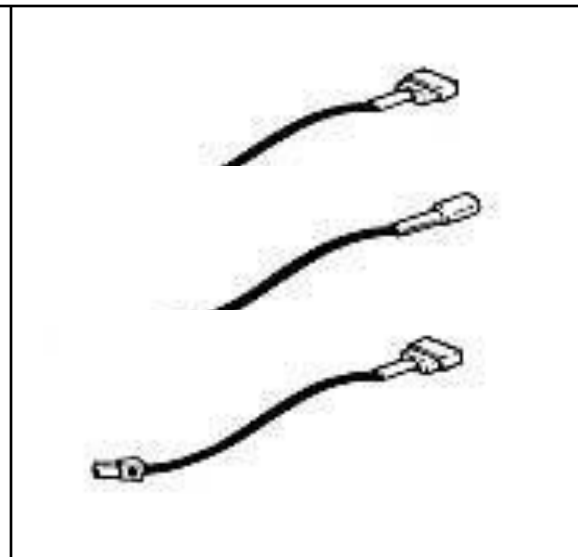


**Жгут для проверки системы**

**0957A - 38000**

**Имитатор модуля  
подушки безопасности  
0957A - 38200**

**Адаптер для имитатора  
DAB, SAB: 0957A - 38300  
PAB, BPT: 0957A - 38400**

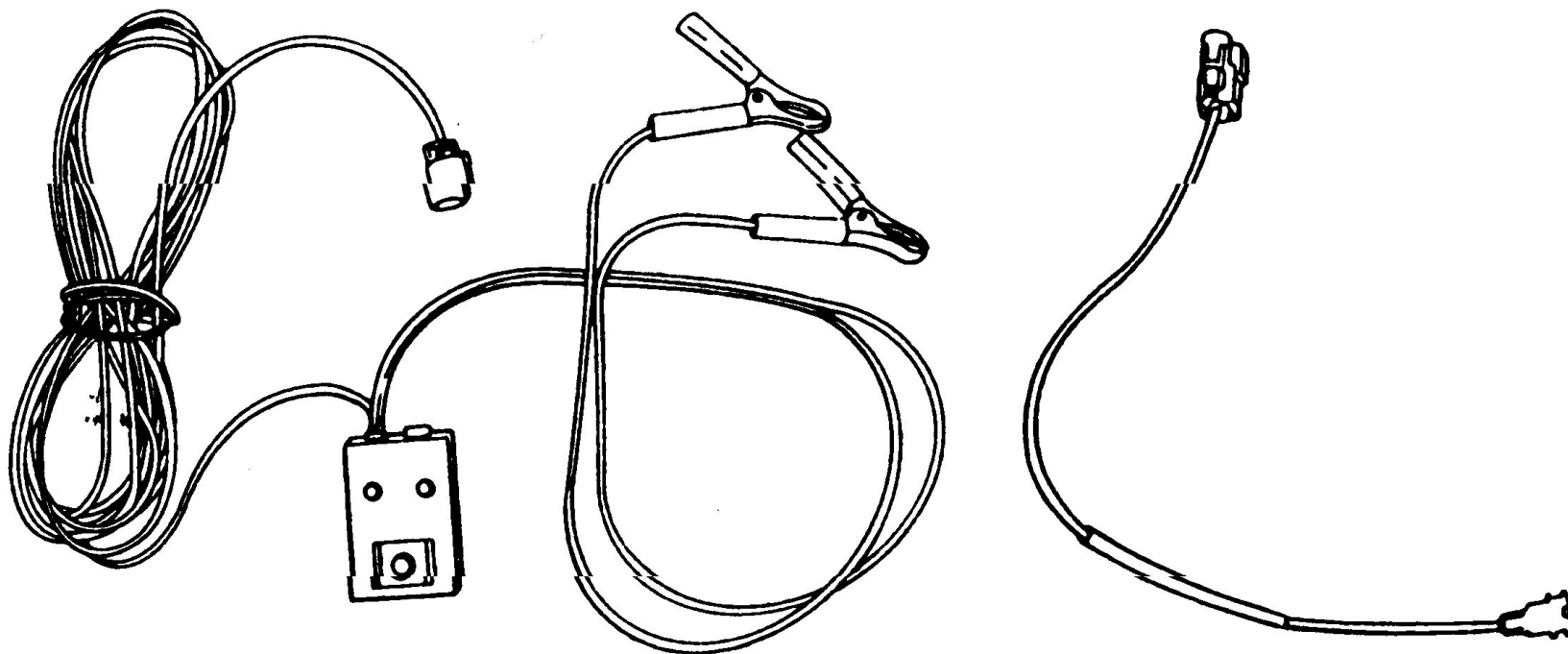


**Адаптер для имитатора  
0957A - 38300**

**Адаптер для 0957A - 34100A  
0957A - 38100**

**Адаптер для имитатора  
0957A - 38400**

# Специальный инструмент



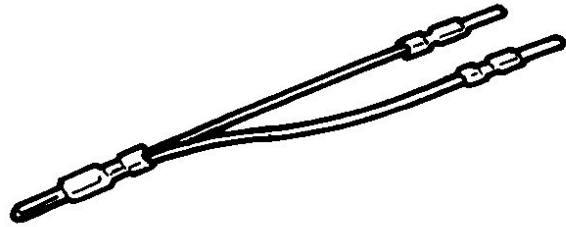
- Устройство для срабатывания надувной подушки безопасности **(095A-34100-A)**

- Используется с адаптерами

**DAB: 0957A - 38100**

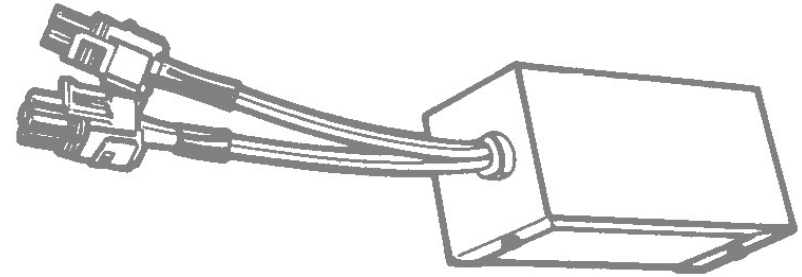
**PAB: 0957A - 34200**

# Специальный инструмент



**Жгут для проверки системы**

**0957A - 38000**



**Имитатор модуля подушки  
безопасности (0957A – 38200)**

**Адаптер для имитатора**

**DAB, SAB: 0957A - 38300**

**PAB, BPT: 0957A - 38400**

# Special Service Tool (3)



Адаптер для  
имитатора

**0957A - 38300**



Адаптер для имитатора  
**0957A - 38400**



Жгут для проверки  
системы

**0957A - 38100**

(Используется  
совместно с **0957A**  
**- 34100A)**



# Меры безопасности при обслуживании



# Внимание!

Убедитесь, что прошло не менее **30 секунд** с момента выключения зажигания и отсоединения (-) клеммы АКБ. Система содержит резервный источник электрической энергии, необходимый для гарантированного срабатывания даже в случаях повреждения кабелей питания во время аварии. Электрического заряда хватает для обеспечения работы системы в течение около **150 миллисекунд**.



**30 секунд**





# Внимание!

После отсоединения (-) клеммы АКБ, возможно обнуление настроек часов и аудиосистемы.

Перед началом работы рекомендуется записать текущие настройки аудиосистемы и часов. После завершения работ, при необходимости, восстановить настройки по записям.



Неисправности дополнительной системы пассивной безопасности сложно выявить, поэтому диагностические коды **(DTC)** по системе являются важными источниками информации при поиске неисправности. Перед отсоединением (-) клеммы АКБ, всегда считывайте коды неисправностей при помощи **Hi-Scan**.





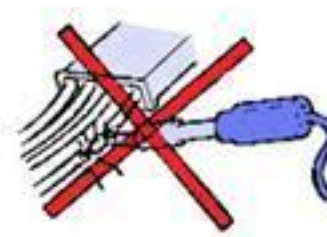
# Внимание!

**Любой компонент системы** (при падении, или наличии даже мельчайших трещин, вмятин и других повреждений и дефектов) **должен заменяться новым**.

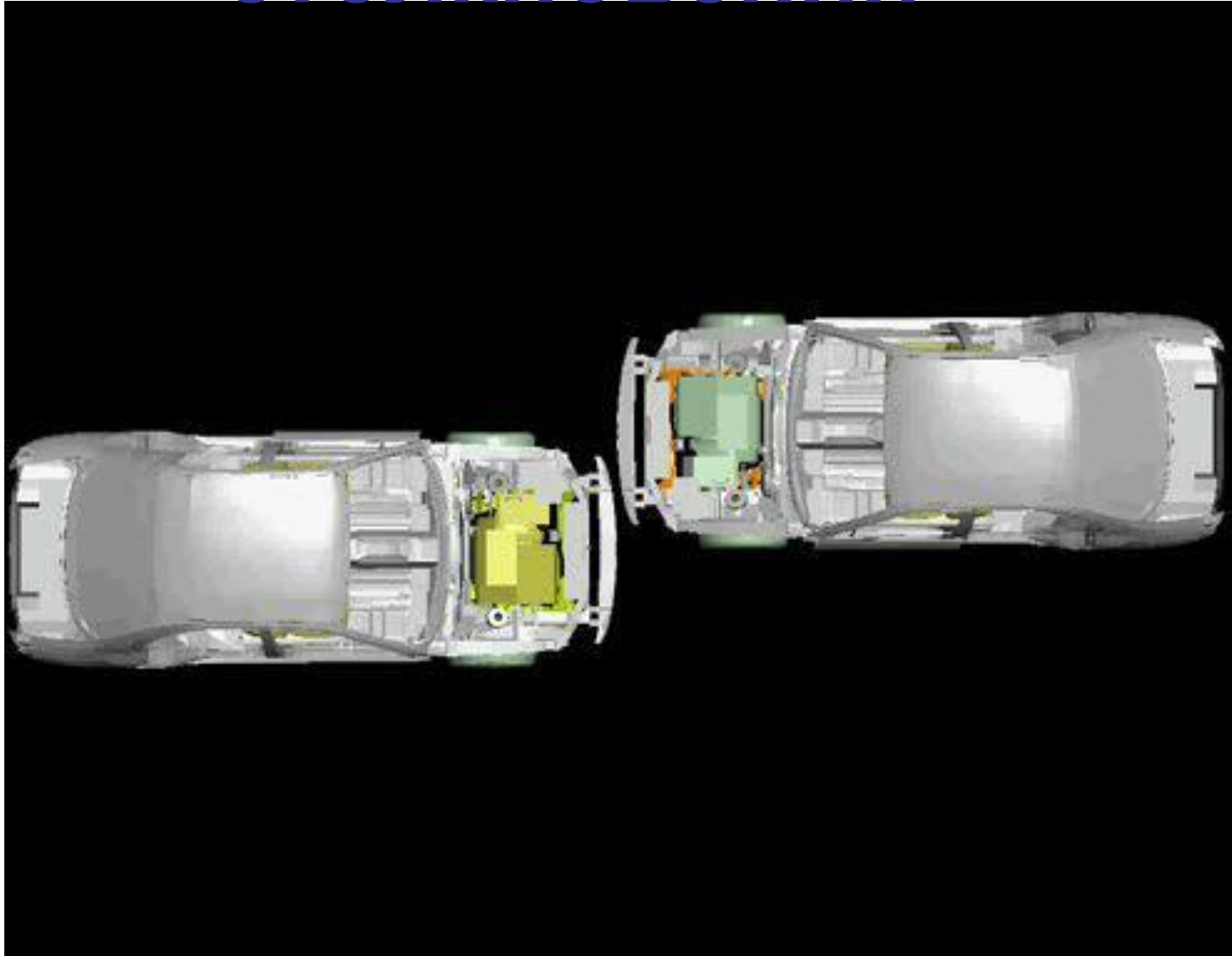
**Никогда не используйте детали и компоненты системы от других автомобилей** (даже при их визуальном хорошем состоянии), используйте только новые запасные части.

**Никогда не пытайтесь разбирать или ремонтировать** модули подушек безопасности (DAB, PAB, FSAB, CAB), BPT, пружину-контакт или проводку в целях повторного использования.

После окончания работ по системе, **выполните процедуру проверки работоспособности лампы-индикатора SRS SRI**, сигнализирующей о неисправности, т.к. срабатывание лампы-индикатора, в некоторых случаях, может быть нарушено неисправностями других цепей. Сразу же после устранения неисправности не забудьте стереть коды неисправности при помощи **Hi-Scan**, даже если это был предохранитель.



# Деформации кузова при СТОЛКНОВЕНИИ



# При наезде на пешехода

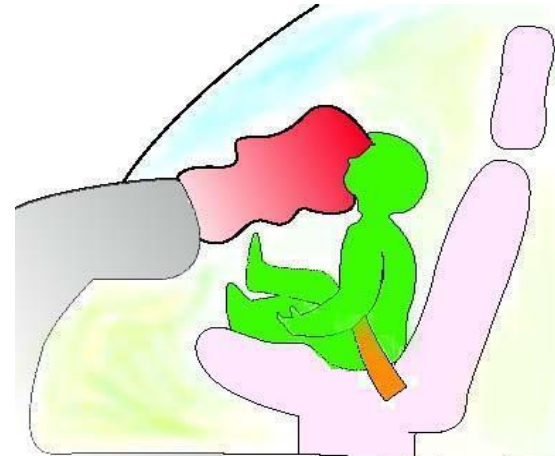


# **When Danger Comes From the Dashboard**

- **Air bags can be hazardous for children riding**
- **in the front seats of cars. It's safer to put kids in the**
- **back and strap them in with a seat belt.**
- **Some of the risks;**
- **(see next page)**

# Размещение детей

Дети, ростом меньше 150 см, могут быть травмированы, разворачивающейся подушкой со скоростью 322 км/ч



Дети, сидящие на переднем сиденье в специальном кресле спиной вперед, могут удариться лицом о спинку сиденья.





# Размещение в автомобиле детей

**Неправильно**



**Правильно**





# Pregnant woman



**Some safety advocates believe the airbag's impact may harm fetuses, but evidence is inconclusive. Airbags may protect expectant mothers.**

# Без комментариев



# UNDERSTANDING THE STAR RATING

## Why Are We Using the Star Ratings?

In response to Congress' request to provide consumers with easily understandable vehicle safety performance information, the **National Highway Traffic Safety Administration (NHTSA)** developed the "star" scoring system. The results are reported in a range of one to five stars.

## Как я понимаю различные уровни безопасности?

Five stars indicate the best protection for vehicles within the same weight class. Head and chest injury data are combined into a single rating and reflected by the number of stars. The ratings represent a vehicle's relative level of crash protection in a head-on collision. Vehicles should be evaluated against other vehicles within their own weight class.

# What do the STARS mean?

- ★★★★★ = 10% or less chance of serious injury
- ★★★★ = 11% to 20% chance of serious injury
- ★★★ = 21% to 35% chance of serious injury
- ★★ = 36% to 45% chance of serious injury
- ★ = 46% or greater chance of serious injury

A serious injury is considered to be one requiring immediate hospitalization and may be life threatening.

# Have Crash Test Procedures Changed?

HTSA's crash test procedures remained unchanged, and the results compare frontal crash protection only. Vehicles are crashed into a fixed barrier at 35 miles per hour (mph), which is equivalent to a head-on collision between two identical vehicles, each moving at 35 mph. Instrumented dummies in the driver and front seat passenger seats register forces and impacts during the crash. These measures form the basis for the "Star Ratings" chart.

# UNDERSTANDING THE STAR RATING FOR SIDE IMPACT CRASH TESTS

## Why Are We Using the Star Ratings?

In response to Congress' request to provide consumers with easily understandable vehicle safety performance information, the National Traffic Safety Administration (NHTSA) developed the 'star' scoring system for the frontal crash test. The results are reported in a range of one to five stars. This star rating methodology has been extended to the lateral impact.

## How Do I Interpret the Different Levels of Protection for Side Impact Crash Tests?

Drivers and passengers in the side crash rating receive a one to five star rating, with five stars indicating the best performance. The side crash star ratings are assigned based in the chance of a life threatening chest injury for the driver, the front seat passenger, and the rear seat passenger. Head injury is not measured in the side crashes. For every vehicle in a severe side crash there are two vehicles in severe frontal crashes



## Rollovers in Side Impact NCAP Crash Tests.

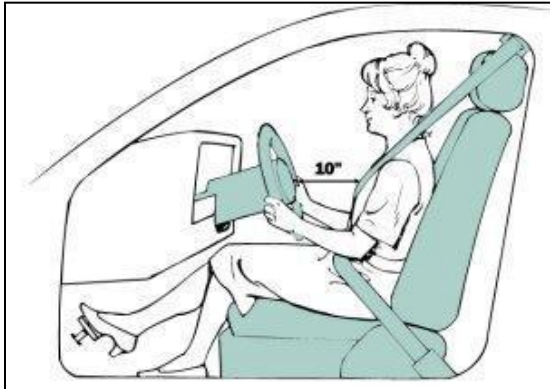
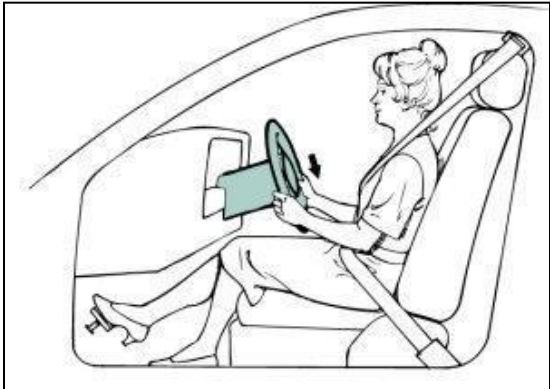
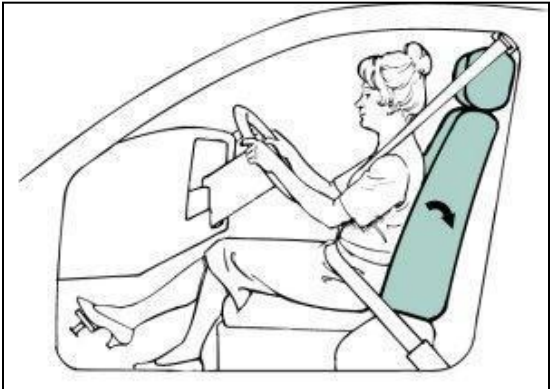
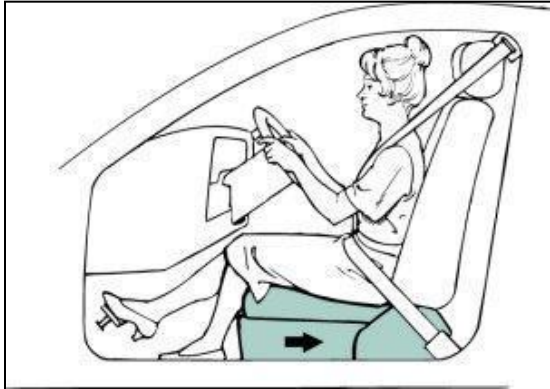
Some SUV models rolled one-quarter turn after impact in the side impact test. As the side impact NCAP test was not designed to measure a vehicle's rollover propensity, NHTSA does not know if these vehicles are more prone to rollover in side impact crashes than other SUV models. However, the tests do reinforce real world crash experience which shows that when struck in a side impact collision, SUVs are more prone to rollover than other vehicle types. The star ratings for the vehicles that rolled over one-quarter turn are displayed in a different color to indicate when this occurred.



## Side Crash Test Procedures.

The test configuration represents an intersection type collision with a 3015 pound deformable barrier moving at 38.5 mph into the stationary struck vehicle. In the stationary vehicle, instrumented dummies in the driver and rear seat passenger seats register forces during the crash. These measures form the basis for the "Star Ratings" chart.

# Правильная посадка



# **S.R.S. Airbag System**





# Крэш – тест Эланта

**2004 Hyundai Elantra**  
**Overall Evaluation Frontal: Good**

# Травмобезопасный блок педалей

Getz

В случае ДТП, сначала отделяются скобы верхнего крепления педали тормоза.

Если деформация автомобиля продолжается, скоба педали поворачивается по направлению верхнего кронштейна. В итоге, педаль опустится на пол и, тем самым, снизит вероятность травмы ног водителя.

