



# ЦЕНТРАЛЬНЫЙ ЗАМОК АВТОМОБИЛЬНЫХ ДВЕРЕЙ С ЗАЩИТНОЙ БЛОКИРОВКОЙ И ТРАНСПОНДЕРНЫМ КЛЮЧОМ

Д.Соснин

**Центральный замок автомобильных дверей — это устройство комфорtnого назначения, которое к противоугонной системе автомобиля непосредственного отношения не имеет. Но в последние годы требования к защите автомобиля от угона и автомобильных дверей от несанкционированного вскрытия стали обязательными и теперь автомобилестроительные фирмы оснащают каждый выпускемый легковой автомобиль центральным замком дверей с защитной блокировкой и транспондерным ключом.**

## 1. Центральный замок автомобильных дверей

На рис. 1 показана принципиальная схема наиболее распространенного варианта центрального замка автомобильных дверей без защитной блокировки, в состав которого входят следующие компоненты:

- две (левая и правая) контактные группы (КГУ) для управления центральным замком (контакты вмонтированы в замковые барабаны передних дверей);
- пневмоприводные исполнительные механизмы (ПИМы) запорных устройств с самофиксирующимися мембранными (МСФ) — установлены во всех механических замках автомобиля;
- пневмонасос (ПН) шиберного типа с приводом от реверсного электродвигателя постоянного тока (ЭД), которые совмещены в единый конструктивный узел;
- релейный блок управления (РБУ) реверсным электродвигателем;
- воздушная магистраль с соединительными трубками (СТ) для соединения пневмонасоса с ПИМами.

● Центральный замок работает следующим образом. Когда двери автомобиля заперты, электрическая

схема обесточена, а пневмоприводные исполнительные механизмы всех четырех дверей находятся в положении “вверх” (см. рис. 1, поз. а). При введении номерного ключа автомобиля в личинку замкового барабана и повороте по часовой стрелке контактная группа КГУ замыкается в сторону “открыто”. При этом происходит подключение обмотки реле Р1 к “массе” и реле Р1 срабатывает. Своими “сухими” контактами реле Р1 подключает клеммы (+) и (-) электродвигателя к бортсети автомобиля, который (ЭД) приходит во вращение и шиберный пневмонасос начинает нагнетать излишнее давление в пневмокамеры приводных исполнительных механизмов. Под напором излишнего давления от пневмонасоса все самофиксирующиеся мембранны (МСФ) щелчком перемещаются вниз и выталкивают штоки К (см. рис. 1 поз. б).

Толкающими воздействиями штоков К1-К4 разблокируются запорные кнопки и внутренние рукоятки всех четырех дверей автомобиля.

При запирании дверей с помощью центрального замка номерной ключ в замковом барабане следует повернуть против часовой стрелки. При этом срабатывает реле Р2, полярность подключения электродвигателя ЭД к бортсети изменяется на противоположную и электродвигатель начинает вращать пневмонасос в другую сторону. Так как шиберный механизм (Ш) пневмонасоса обратимый, то в пневмокамерах исполни-

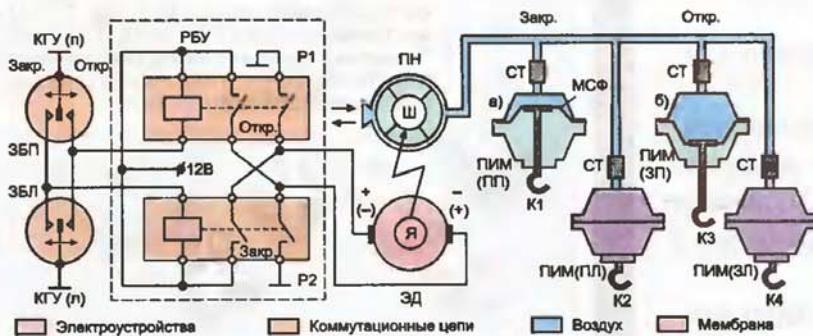


Рис. 1. Принципиальная схема центрального замка дверей (обозначения в тексте)

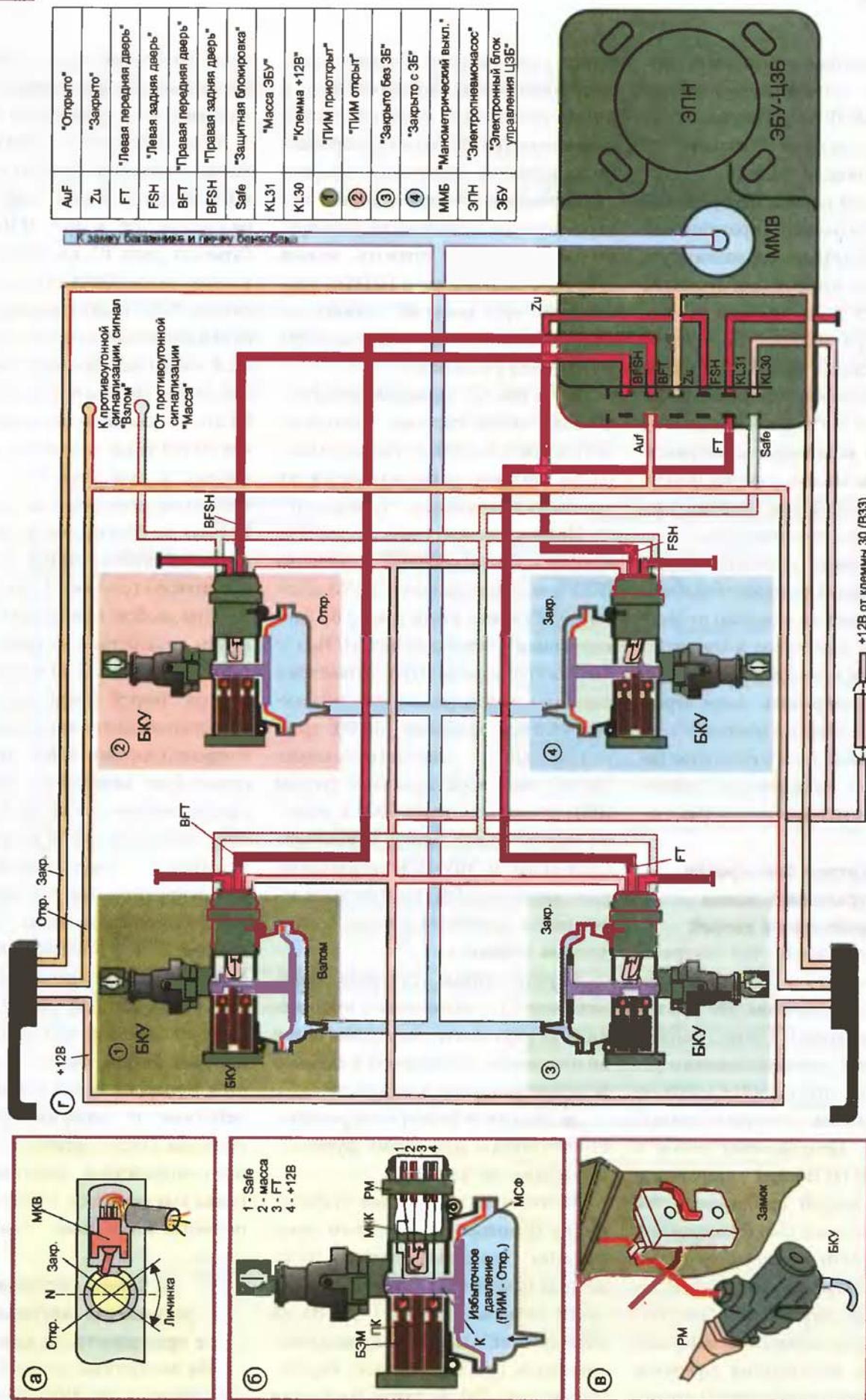


Рис. 2. Функциональная схема центрального замка с защитной блокировкой (обозначения в тексте)

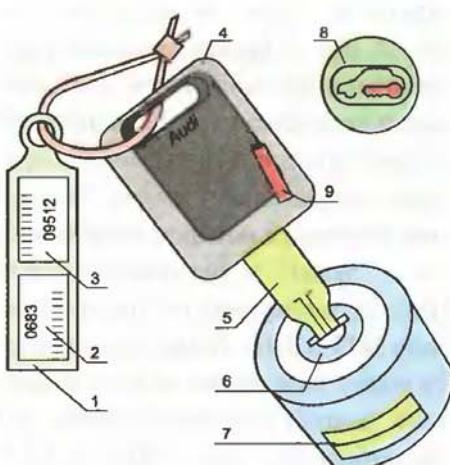


нялся обычный механический номерной ключ, который являлся общим для замков зажигания, дверей, крышки багажника и лючка или пробки бензобака. Механическая личинка позволяла получать несколько тысяч вариантов номерных ключей для одной и той же конструкции замкового барабана.

С целью защиты автомобиля от угона в 1994 году был разработан и стал применяться автомобильный ключ с транспондером. В дословном переводе с английского "транспондер" — это передатчик-ответчик (transmitter-responder), а в приложении к автомобильному ключу обозначает — передатчик, работающий по принципу ответа на запрос. Автомобильный транспондер может быть выполнен с применением различных физических принципов. Главное требование к транспондеру — исключительно малые размеры, такие, чтобы он мог поместиться в пластмассовую головку ключа (рис. 3, поз. 9).

В большинстве случаев автомобильный транспондер — это микроминиатюрный резонирующий стержень. При облучении такого транспондера энергетическим полем он активируется и излучает электромагнитную волну, которая несет на себе постоянный код транспондера. Таким образом, транспондер представляет собой своеобразное приемо-передающее устройство, которое работает как ответчик на запрос без потребления сторонней электропитания (выпускаются транспондеры и с питанием от гальванического элемента, вмонтированного в ключ). С помощью транспондера можно реализовать кодирование около 100000 номеров для автомобильных ключей.

\* В иностранной технической литературе встречается другое название: "Иммобилайзерная система" (Immobilizer — устройство, создающее неподвижность)



**Рис. 3. Ключ замка зажигания с транспондером:**

- 1 — заводской шильдик;
- 2 — номер идентичности;
- 3 — код ключа;
- 4 — пластмассовая головка;
- 5 — механический ключ;
- 6 — механическая личинка замка зажигания;
- 7 — антенные катушки;
- 8 — контрольная лампа КЛ-транспондера (внешний вид);
- 9 — транспондер (резонирующий стержень).

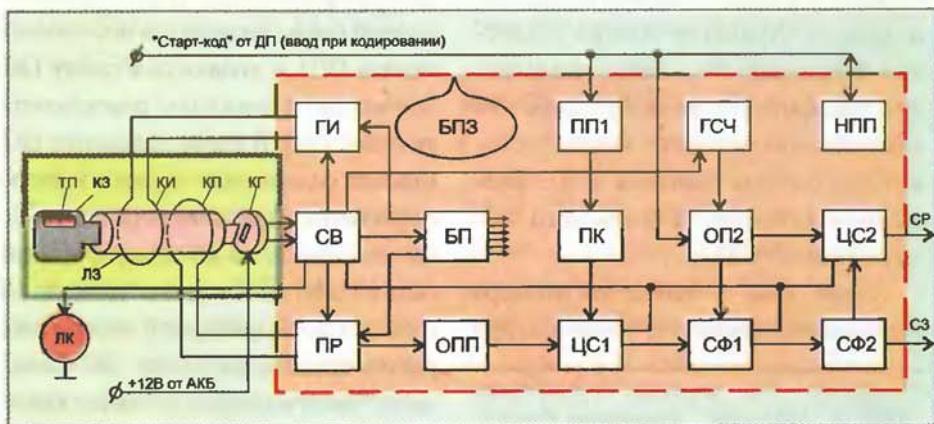
Подобрать или "прочитать" код транспондерного ключа без специальной аппаратуры невозможно. Более того, двух транспондерных ключей с одинаковыми постоянными кодами для разных автомобилей практически не существует.

• Принцип действия противоугонного устройства автомобиля с транспондерным ключом можно по-

яснить с помощью схемы, показанной на рис. 4.

Микроминиатюрный транспондер (ТП) залит в пластмассовую головку обычного номерного ключа (КЗ), который, как и прежде, является общим для всех замков автомобиля с механической личинкой. Если не брать во внимание транспондер, то такой автомобильный ключ ничем не отличается от своих стандартных прототипов.

На современном автомобиле транспондер активируется только тогда, когда ключ поворачивается в замке зажигания, хотя возможны и другие варианты — например, срабатывание транспондера при вставлении ключа в дверной замок. Для активации транспондера (ТП) вокруг личинки (ЛЗ) замка зажигания помещены две специальные катушки-антенны, одна из которых (катушка КИ) излучает электромагнитную волну от генератора (ГИ), смонтированного в электронном блоке противоугонной защиты (БПЗ), а другая (катушка КП) принимает обратную волну от транспондера и передает ее в приемник (ПР). Так с помощью бесконтактного приемо-передающего устройства постоянный код транспондерного ключа считывается и записывается в оперативную память БПЗ. Электронный блок (БПЗ), входя-



**Рис. 4. Функциональная схема противоугонного устройства с транспондерным ключом (обозначения в тексте)**



тельных механизмов возникает разрежение и самофиксирующиеся мембранны МСФ перескакивают из нижнего положения "открыто" в верхнее положение "закрыто".

● В летний период центральный замок срабатывает практически мгновенно. Зимой может возникнуть ситуация, при которой срабатывание "затягивается". Это происходит потому, что при низкой температуре смазка рычажных приводов густеет, а упругие мембранны становятся более жесткими и с первой попытки не доводятся в положение самофиксации. В таком случае поворот номерного ключа в замковом барабане следует повторить несколько раз.

Следует также отметить, что на ряде автомобилей замковые барабаны устанавливаются не отдельно от дверных ручек, а помещены в наружные рукоятки передних дверей. Это дает возможность открывать замки передних дверей не только с помощью центрального замка, но и с помощью более надежного механического привода без удлинительных рычажных тяг.

## 2. Защитная блокировка центрального замка автомобильных дверей

Уже было сказано, что центральный замок (ЦЗ) — это устройство комфорта назначения. Но при некоторой доработке ЦЗ может выполнять функции противовзломного устройства. Для этой цели ЦЗ дополняется элементами электромагнитной блокировки. Центральный замок с блокировкой (ЦЗБ) при запирании и отпирании дверей срабатывает так же, как и обычный (без блокировки). Специфика ЦЗБ заключается в том, что при попытке вскрыть любую запертую дверь автомобиля "нештатно" (например, поднятием запорных кнопок или внутренних рукояток взломным приспособлением) проис-

ходит срабатывание блокирующих электромагнитов, вмонтированных в пневмоприводные исполнительные механизмы (в ПИМы) и одновременно включается электропневмонасос на разрежение. Запорные керны электромагнитов механически блокируют все рычажные приводы замков дверей, а разрежение в ПИМах противодействует попытке поднять запорную кнопку или открыть дверь внутренней рукояткой.

● На рис. 2 приведена функциональная схема системы "центральный замок с защитной блокировкой" (ЦЗБ), которая устанавливается на немецких автомобилях "Volkswagen".

Новыми элементами системы ЦЗБ являются блокировочные устройства (БКУ), вмонтированные в ПИМы, которые включают в себя (рис. 2 б): блокирующий электромагнит (БЭМ) с подвижным керном (ПК); толкающий шток (К), закрепленный на самофиксирующейся мемbrane (МСФ); трехконтактный микровыключатель (МКК); четырехштырьковый разъем (РМ) для подключения БКУ к релейно-электронному блоку управления (ЭБУ-ЦЗБ). В ЭБУ-ЦЗБ устанавливается третье реле Р3. Электросхема дополняется микроэлектронным коммутатором ожидания.

Перечисленные устройства предназначены для включения и отключения блокирующих электромагнитов по программе, заложенной в схемное решение защитной блокировки.

● Защитная блокировка реализует следующую программу функционирования системы ЦЗБ.

Если двери автомобиля открываются с помощью центрального замка "штатно" (номерным ключом), то защитная блокировка отключается подачей сигнала "Откр." (+12 В) на клемму "Auf" ЭБУ-ЦЗБ от микровыключателя (МКВ) замкового барабана (см. рис. 2а). В таком состоянии

защитная блокировка не срабатывает при любых манипуляциях с запорными кнопками и рукоятками дверей.

При запирании центрального замка номерным ключом контакты МКВ выдают сигнал "Закр" (+12 В) на клемму "Zu" в ЭБУ-ЦЗБ, где срабатывает реле Р2 на закрытие всех замков автомобиля. Одновременно сигнал "Zu" подготавливает защитную блокировку к работе — включается микроэлектронный коммутатор ожидания сигналов FT, BFT, FSH, BFSH от соответствующих микроконтактов МКК в дверных блокировочных устройствах БКУ. В таком состоянии толкающие штоки К<sub>1</sub>-К<sub>4</sub> в ПИМах не блокируются, так как обмотки электромагнитов БЭМ пока обесточены (см. рис. 2, поз. г3).

При любом нештатном открывании воздействии на рычажные органы замка (рис. 2, в) в одной из запертых дверей (например, при попытке приподнять запорную кнопку) микроконтактами МКК этой двери произойдет включение электродвигателя пневмонасоса и блокирующих электромагнитов во всех четырех дверях — замки дверей надежно заблокируются, так как керны БЭМ войдут в запорные щели толкающих штоков К, а в пневмокамерах ПИМов будет поддерживаться разрежение — 0,5 бар (см. рис. 2, поз. г1). Следует отметить, что защитная блокировка замков дверей активизируется только на время взломного воздействия на запорные рычажные приводы. После прекращения взломного воздействия защитная блокировка выключается, но замки дверей остаются в запертом состоянии.

## 3. Противоугонное устройство автомобиля с транспортным ключом\*

На импортных автомобилях, выпускавшихся до 1993 года, приме-



ший в состав противоугонного устройства, также закодирован и для его первоначального включения в работу необходимо знание "старт-кода".

"Старт-код" — это цифровая последовательность, составленная из двух кодов: секретного (пускового) и кода транспондерного ключа. "Старт-код" вводится в ячейки ПП1 и ОП2 памяти электронного блока БПЗ с помощью фирменного диагностического прибора (ДП)\* каждый раз после установки на автомобиль аккумуляторной батареи (АКБ): первично — в заводских условиях, повторно на станции технического обслуживания после ремонта автомобиля со снятием АКБ. При случайном или несанкционированном отключении АКБ завести двигатель автомобиля без повторного ввода "старт-кода" невозможно.

Для формирования старт-кода в постоянную память противоугонного устройства сначала записывается секретный (пусковой) код, а затем номера-коды трех транспондерных ключей, прилагаемых к автомобилю при продаже (всего в постоянную память противоугонного устройства могут быть записаны кодовые номера восьми транспондерных ключей).

Для каждого конкретного исполнения противоугонного устройства секретный код является индивидуальным и в других вариантах не повторяется. Хранятся номера секретных кодов вместе с заводскими номерами противоугонных устройств в специальном каталоге завода-изготовителя. Каталог имеется и на фирменной станции технического обслуживания (СТО).

Секретный и заводской номера указываются также под тонким слоем

защитной пленки на шильдике (см. рис. 3, поз. 1) брелка заводских ключей. Защитная пленка при необходимости легко стирается. Если шильдик утерян, то секретный код можно определить по заводскому номеру. Этот номер называется номером идентичности и "зашит" в энергонезависимую (неразрушающуюся) постоянную память БПЗ (НПП). Номер идентичности может быть вызван из НПП на дисплей диагностического прибора ДП по цифровому адресу "Вызов БПЗ" (адрес указывается в таблице диагностических кодов данного автомобиля).

● С учетом вышесказанного в противоугонном устройстве заложен следующий принцип действия (см. рис. 4).

После включения зажигания ключом КЗ через контактную группу (КГ) и контрольную схему включения (СВ) излучатель энергетического поля (генератор ГИ) и приемник (ПР) ответного сигнала от транспондера (ТП) включаются в работу. Катушка-антенна КИ генератора ГИ излучает энергетическое поле, а катушка КП принимает сигнал. Сигнал от катушки-антенны КП через приемник ПР передается в оперативную память (ОПП) и далее в первый регистр цифровой схемы сравнения ЦС1. На второй регистр этой же схемы подается код одного из трех разрешенных транспондерных ключей (коды записаны в постоянную память ПП1 и подаются в схему ЦС1 поочередно с помощью переключателя кодов ПК). В схеме сравнения ЦС1 кодовое содержание первого и второго регистров сравниваются и если коды совпадают, то на схему формирования СФ1 поступает сигнал СВ ("свой"), а на приборной панели загорается сигнальная лампа ЛК. Если в замок зажигания был вставлен ключ с неразрешенным кодом транспондера или замок был вскрыт взломом, то коды в регистрах схемы ЦС1 не совпа-

дут, сигнал "свой" не поступит, а лампа ЛК начнет мерцать. Двигатель запускаться не будет.

По сигналу "свой" код транспондера от схемы ЦС1 поступает на первый регистр цифровой схемы формирования (СФ1) рабочего переменного кода. На второй регистр этой схемы поступает "сохраненный" от предыдущего выключения ДВС (в ячейке ОП2) код случайного числа генератора ГСЧ случайных чисел (ДВС пока не включен).

По этим двум кодам в схеме СФ1 составляется рабочий переменный код (РПК), который передается через схему формирования СФ2 на первый регистр второй схемы сравнения ЦС2. На второй регистр схемы ЦС2 поступает код предыдущего случайного числа, записанного при последней остановке двигателя в оперативную память ОП2 генератора ГСЧ. Если коды совпадают, что свидетельствует об отсутствии попыток несанкционированного отключения системы противоугонной защиты, то сигнальная лампа ЛК погаснет, а на ЭСАУ(Д) выдается сигнал разрешения (СР) на штатную работу ДВС. Если по какой-либо причине в одной из двух схем (СФ1 и ЦС2) коды не совпадают, то первоначально двигатель запустится, но на ЭСАУ(Д) поступит сигнал (С3) запрета, который формируется в схеме СФ2. По этому сигналу система впрыска топлива и система электроискрового зажигания двигателя отключаются и через 2-3 секунды двигатель заглохнет. Для последующего запуска потребуется перекодировка.

Так реализуется защитная электронная блокировка двигателя противоугонным устройством с транспондерным ключом. Электронный блок противоугонной защиты (БПЗ) выполняется в виде отдельного конструктивного устройства, помещенного в герметичный литой корпус. &

\*Например, для немецких автомобилей "Audi" и "Volkswagen" фирменным диагностическим прибором является сканерный тестер VAG-1551 с дисплеем на жидкокристаллических кристаллах. Этот тестер имеет кнопочное устройство ввода.