

Service Training



## Программа самообучения 397

# Радионавигационные системы 2007

Устройство и принцип действия



В наше время, когда технический прогресс идёт всё быстрее и быстрее, а плотность движения увеличивается всё больше, очень важно, чтобы водитель в лице навигационной системы получил помощника с удобным интерфейсом и понятным алгоритмом управления.

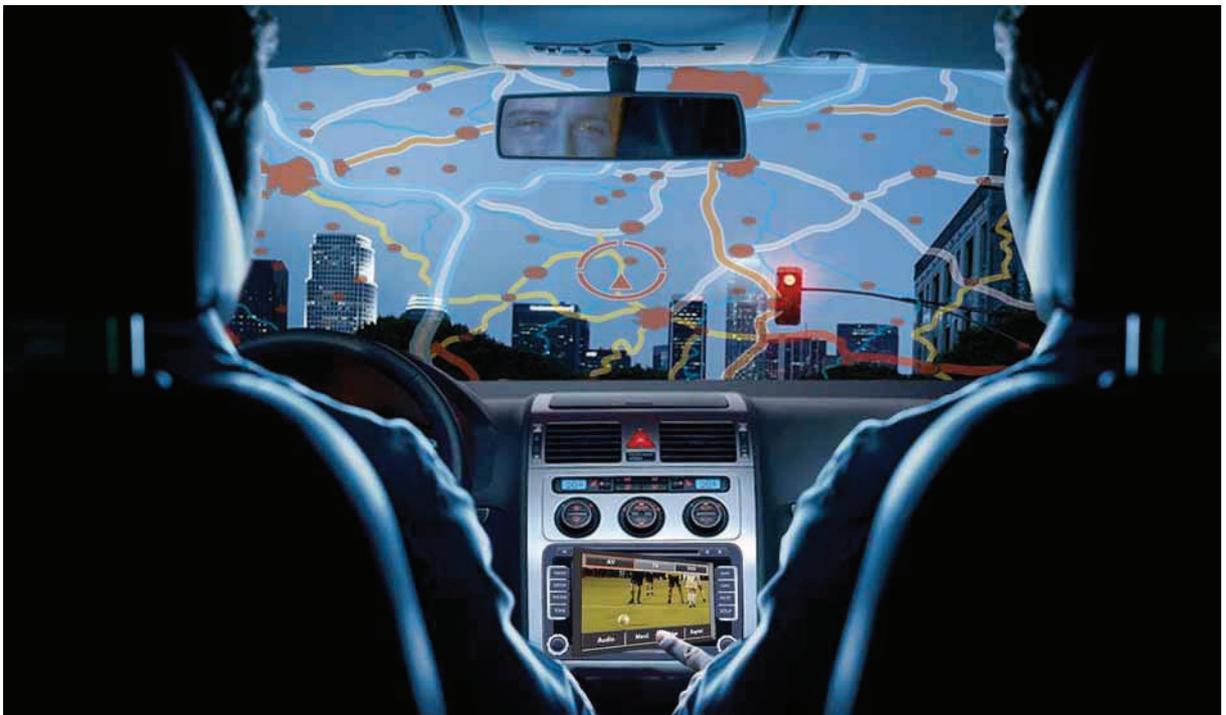
Поэтому покупателю необходима система с дружелюбным, интуитивно понятным интерфейсом. Некоторые возможности современных навигационных систем известны потребителю из личных, неавтомобильных источников.

Так как этот аппарат работает в автомобиле не в одиночку, а в едином техническом комплексе, его адаптация к автомобилю заняла некоторое время.

Кроме того, считаясь с увеличением времени, которое водитель сейчас проводит в автомобиле, Volkswagen направил своё внимание на объединение информационных и развлекательных функций, это делает пребывание в автомобиле по возможности более приятным и занимательным.



Базовую информацию по теме «Радиовещание и Радионавигация» можно найти в Программах самообучения № 199 «Радионавигационная система» и № 342 «Аудиосистемы 2006».



S397\_101

Новое

Внимание  
Указания



**Программа самообучения содержит информацию о новинках конструкции автомобиля! Программа самообучения не актуализируется.**

Для проведения работ по техническому обслуживанию и ремонту необходимо использовать актуальную сервисную документацию.



<b>Введение</b> .....	<b>4</b>	
<b>Основные функции радионавигационных систем 2007</b> .....	<b>6</b>	
Функция «Коридор» .....	6	
Канал сообщений о ситуации на дорогах — ТМС. ....	8	
Динамическая навигация .....	10	
Расчёт маршрута .....	12	
<b>Радионавигационная система RNS 300</b> .....	<b>14</b>	
Основные характеристики и элементы управления .....	16	
Принцип сетевого объединения .....	18	
Схема подключения антенн системы RNS 300 .....	20	
Способ приёма сигнала с одним тюнером .....	21	
Функциональная схема .....	22	
<b>Радионавигационная система RNS 510</b> .....	<b>24</b>	
Основные характеристики и элементы управления .....	26	
Принцип сетевого объединения .....	28	
Сенсорный экран .....	30	
Носители информации. ....	36	
DVD-проигрыватель .....	38	
Функции отображения .....	39	
Меню телефона .....	47	
Дизайн оболочки системы для различных моделей автомобилей .....	48	
Протоколы передачи данных системы RNS 510 .....	50	
Схема подключения антенн системы RNS 510 .....	52	
Способ приёма сигнала с двумя тюнерами .....	53	
Функциональная схема .....	54	
<b>Сервис</b> .....	<b>56</b>	
<b>Словарь специальных терминов</b> .....	<b>59</b>	
Принятые сокращения .....	59	
<b>Проверка знаний</b> .....	<b>61</b>	

# Введение



Первым автомобилем концерна Volkswagen, на который была установлена навигационная система, оказался Audi A8 1994-го модельного года. Дисплей, органы управления и CD-привод были размещены в разных местах автомобиля. Например, CD-привод находился в багажном отсеке автомобиля.

Выдача указаний системы производилась через отдельный динамик. С 1997-го модельного года эта система устанавливалась на автомобиль Passat.

С 1999-го модельного года функции навигационной системы и магнитолы были объединены в устройстве нового поколения.

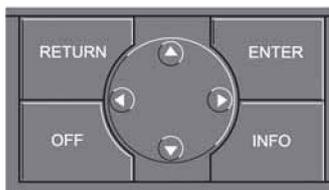
Устройство включало радиоприёмный блок, навигационный вычислитель, CD-привод для чтения навигационных и аудиодисков, цветной дисплей, а также элементы управления радиоприёмника, проигрывателя компакт-дисков и системы навигации. В зависимости от типа устройства была возможна его комплектация внешним блоком коммутирования разнесённых антенн.

Цветной дисплей позволил вместо рекомендации по направлению движения выводить карту местности. Направление движения указывалось дополнительно на дисплее комбинации приборов. Звуковые сообщения навигационной системы теперь выдавались через аудиосистему автомобиля.



Дисплей в блоке управления комбинации приборов

S397\_001



Панель управления навигационной системы

S397\_002



S397\_003

Привод для навигационных DVD в багажном отсеке



S397\_004

Радионавигационная система Volkswagen в 1999-м модельном году

Обе радионавигационные системы RNS 300 и RNS 510 демонстрируют современный уровень развития в области автомобильной навигации.

Особенно — система RNS 510 с её многочисленными встроенными компонентами и интерфейсами для подключения к другим устройствам и системам. Она является информационно-развлекательной системой, объединившей в себе функции радиоприёмника, телевизора, проигрывателя компакт-дисков и DVD, навигационной системы и системы управления телефоном.

Применение в RNS 510 сенсорного экрана позволило увеличить количество используемых функций и повысить удобство управления.

Далее описываются основные функции системы, например функция «Коридор» системы RNS 300 и функции отображения системы RNS 510.



S397\_006

Радионавигационная система RNS 300



Радионавигационная система RNS 510

S397\_032



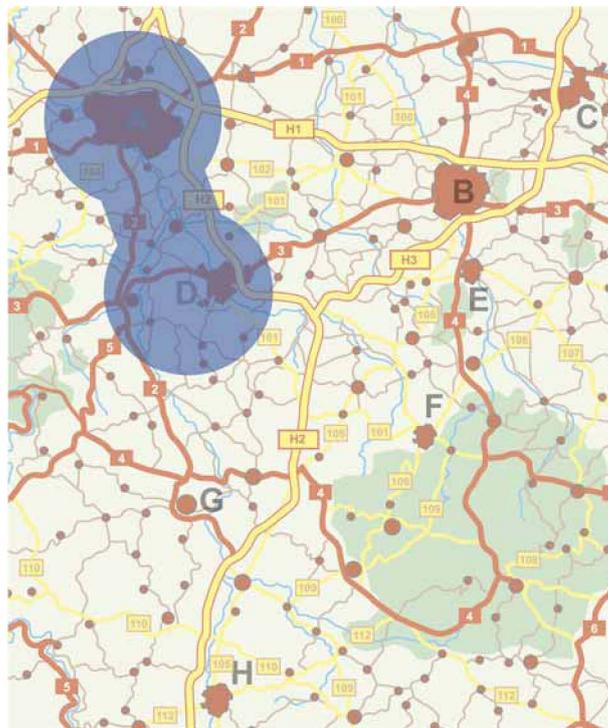
Подробную информацию по управлению многочисленными функциями радионавигационной системы можно найти в соответствующих руководствах по эксплуатации.

## Функция «Коридор»

Эта функция позволяет работать системе навигации RNS 300 без вставленного в привод навигационного CD. Радионавигационная система может хранить в своей памяти весь рассчитанный маршрут. При этом сохраняются не только точная последовательность проезжаемых дорог, но и районы, прилегающие к заданному пути.

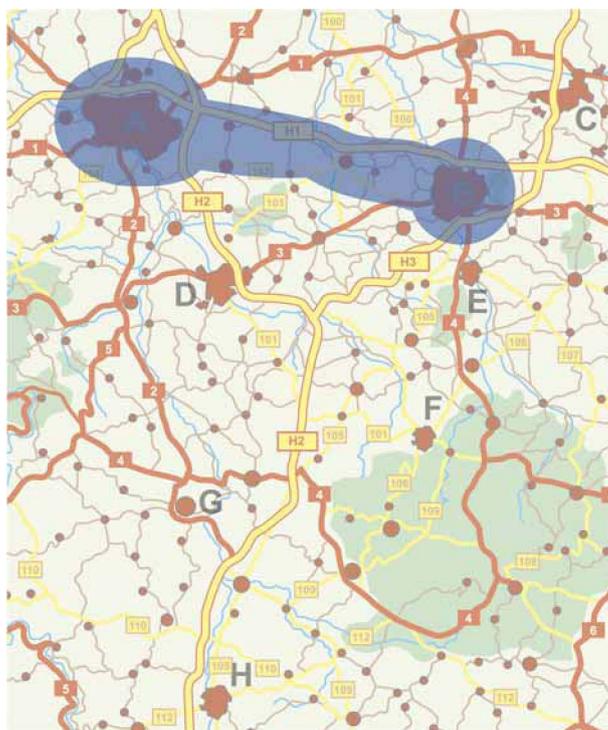
Эти районы образуют «навигационный коридор». В зависимости от длины сохраняемого пути и объёма сопутствующей информации, процесс длится максимум 15-20 минут. Это позволяет по завершении процесса извлечь навигационный CD и до его следующего применения установить в радионавигационную систему музыкальный CD.

Форма и площадь сохранённого коридора варьируются в зависимости от протяжённости прокладываемого маршрута из-за ограничений по объёму памяти. Начальный и конечный районы маршрута охватываются по большей площади, чем соединяющий участок. Если прокладываемый маршрут удлиняется, то уменьшаются площади начального и конечного районов маршрута, а также ширина коридора. Если во время движения происходит выход из коридора, то навигационная система требует от водителя повторной установки навигационного диска для проведения нового расчёта маршрута.



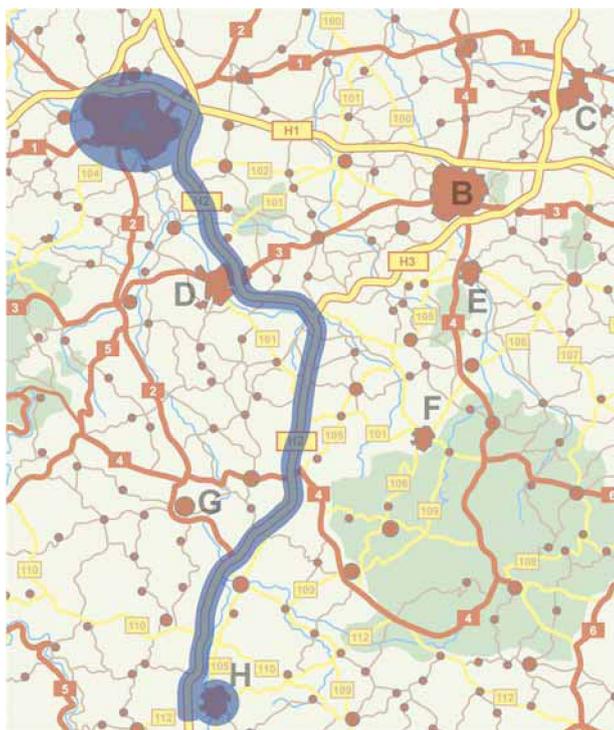
S397\_011

Короткая дистанция пути — широкий коридор



S397\_010

Средняя дистанция пути — узкий коридор



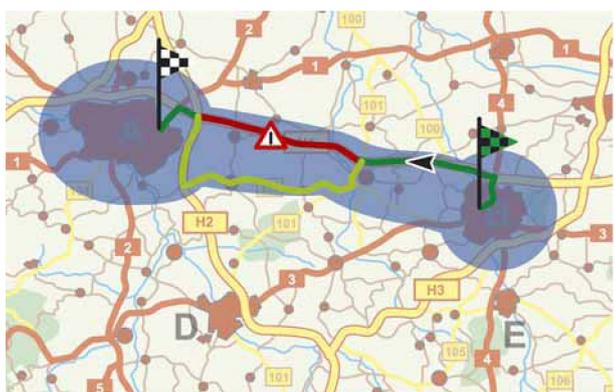
S397\_009

Длинная дистанция пути — малый коридор

Для очень протяжённых путей память системы может хранить информацию только по непосредственно проезжаемым дорогам и по небольшим начальному и конечному районам. В этом случае навигационная система сразу же после выхода из коридора маршрута требует от водителя установки навигационного CD для возможности выполнения нового расчёта маршрута.

Ввиду того, что для коротких навигационных маршрутов в памяти системы сохраняются прилегающие районы вместе с прилегающими дорогами, то на этих маршрутах возможна даже динамическая навигация без повторной установки навигационного CD.

Принципиально то, что внутри сохранённого коридора возможно новое целеуказание. В системе RNS 300 сохранённый коридор автоматически стирается через 72 часа, поскольку прежняя информация не нужна для расчёта нового маршрута с другими начальными и конечными пунктами. Из-за автоматического соблюдения срока хранения данных система RNS 300 в это время имеет повышенный ток покоя.



S397\_017

Динамическая навигация внутри коридора

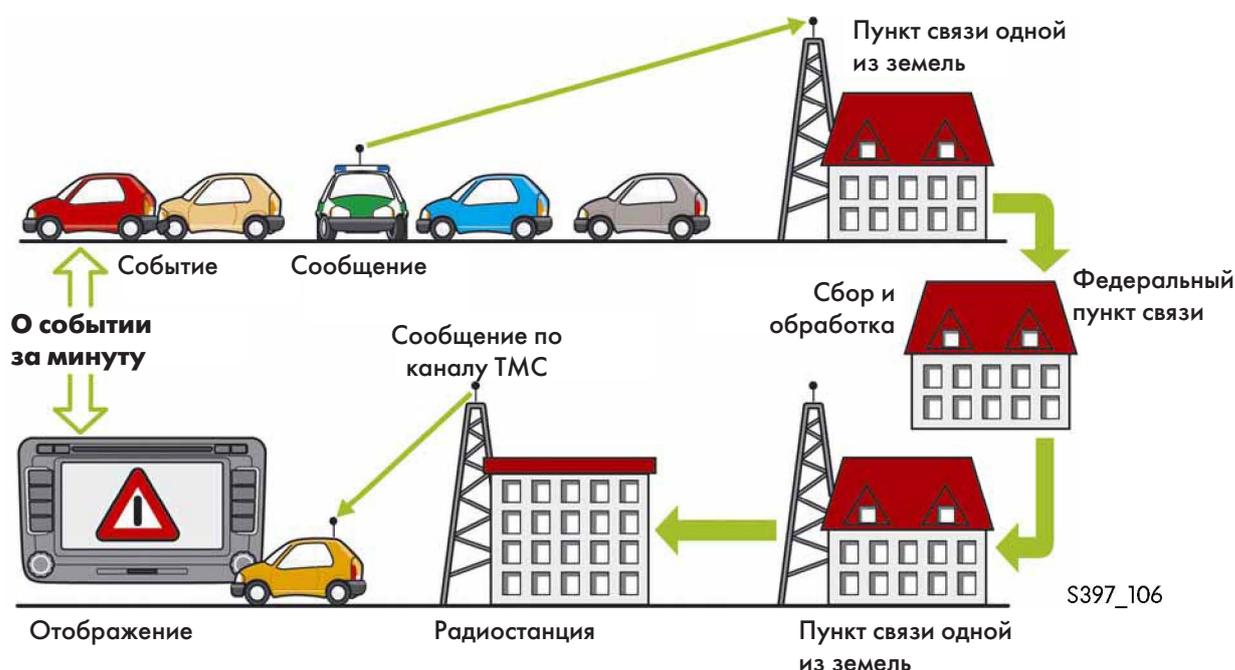
Для радионавигационной системы RNS 510 функция коридора не нужна, так как навигационный DVD целиком загружается на жёсткий диск навигационной системы.

-  Обычный навигационный участок
-  Маршрут объезда
-  Повреждённый участок пути

S397\_096b

## Канал сообщений о ситуации на дорогах — TMC (Traffic Message Channel)

Канал TMC является частью системы цифрового радиовещания Radio Data Systems (RDS), которая работает в Европе с 1987 г. По каналу TMC на магнитолы и навигационные системы водителям бесплатно выдаются сообщения о ситуации на дорогах. Для этого сообщения о ситуации на дорогах от полиции или автоклуба ADAC принимаются специальными пунктами связи (федеральными или относящимися к конкретной земле), далее они передаются на радиостанции, которые их оцифровывают и транслируют вместе с прослушиваемыми радиопередачами (вместе с другими RDS-сообщениями, например, с названием радиостанции).



### Принцип работы

Приёмник с функцией приёма TMC принимает это сообщение, декодирует его и выдаёт его в виде текста на экран дисплея или в виде звукового сообщения. Навигационная система использует информацию TMC для расчёта маршрута объезда.

Кодировка TMC-сообщений состоит из кодового номера из таблицы событий, кодового номера из перечня всех дорог и населённых пунктов страны (таблица локализации), а также данных по срокам. В данных по срокам указывается время действия сообщения TMC. Кодировка проводится по действующему международному стандарту ALERT-C.

Перечни всех дорог страны (таблицы локализации) составлены для Германии, Бельгии, Дании, Франции и т. д. Таблицы локализации и событий записаны на навигационных CD или DVD. Озвучивание сообщений TMC производится на языке, настроенном в приёмнике.

Text	Code	N	Q	T	D	U	C	R
1. Servicestufe								
Verkehrsproblem	1			D	1	U	1	A50
zäh fließender Verkehr	101			D	1	U	1	A1
Stau	102			D	1	U	1	A101
Stau von mehr als 1km	103			D		U	1	A39

Извлечение из таблицы событий (пример) S397\_113

Code	Art / Typ	Straßen- nummer	Name / Bezeichnung	geogr. Koordinaten Nordwert	geogr. Koordinaten Ostwert	Richtung
001	Stadt	- - - -	Wolfsburg	52°25'17,25"	10°46'59,13"	
002	Stadt	- - - -	Braunschweig	52°16'01,44"	10°31'20,80"	
003	Dreieck	A27/A7	Walsrode	52°47'11,99"	09°40'14,57"	H
004	Kreuz	A2	Braunschweig Nord	52°18'52,91"	10°31'03,23"	
005	Kreuz	A2/A39	Wolfsburg/ Königslyther	52°18'30,82"	10°43'38,00"	WOB

Извлечение из таблицы локализации (упрощённый пример) S397\_108

Таблица событий содержит все возможные дорожные происшествия, такие как затор, столкновения, гололёд и ремонтно-строительные работы.

Таблица локализации содержит названия и номера всех автомагистралей, дорог федерального и земельного значения. Действующая таблица локализации «LT-Version 6.0» охватывает 24 000 населённых пунктов (POINT LOCATION) и 12 000 районов (AREA LOCATION). При помощи кодировки TMC однозначно определяется, какое событие, в каком населённом пункте и на каком направлении движения произошло.

Для возможности анализа TMC-сообщений навигационная система должна произвести считывание таблиц локализации и событий с навигационного CD/DVD.

## Обработка сообщений TMC в системе RNS 300

На радионавигационной системе RNS 300 таблица локализации, необходимая для декодирования сообщений TMC, загружается в память системы с навигационного CD только для района коридора. Это значит, что при сообщении о заторе в системе имеются не все данные для перерасчёта маршрута, если навигационный CD не установлен в приводе.



## Динамическая навигация

### Принцип работы



С помощью функции динамической навигации система может автоматически изменить маршрут с учётом информации о затруднениях движения. В зависимости от серьёзности возникшей на рассчитанном маршруте помехи (учитываются наличие препятствий, протяжённость затора, скорость движения в заторе, закрытие дороги для движения и т. д.) рациональным может быть выполнение объезда.

Предпосылка для этого — возможность автоматического получения и обработки сообщения о состоянии движения (сообщения ТМС). Принципиально, что при получении информации о помехе движению всегда заново рассчитывается маршрут для оставшегося отрезка пути. При отмене сообщения о помехе движению также происходит перерасчёт маршрута.

Перерасчёт маршрута производится по настроенным в системе критериям (в зависимости от типа устройства, например по критериям «быстро», «коротко», «экономично»).

В этом случае участок с затором также вводится в расчёт как возможная альтернатива, но он получает другой, отличный от исходного (без затора), весовой коэффициент или приоритет. Вследствие этого система может и не изменить проложенный ранее маршрут.

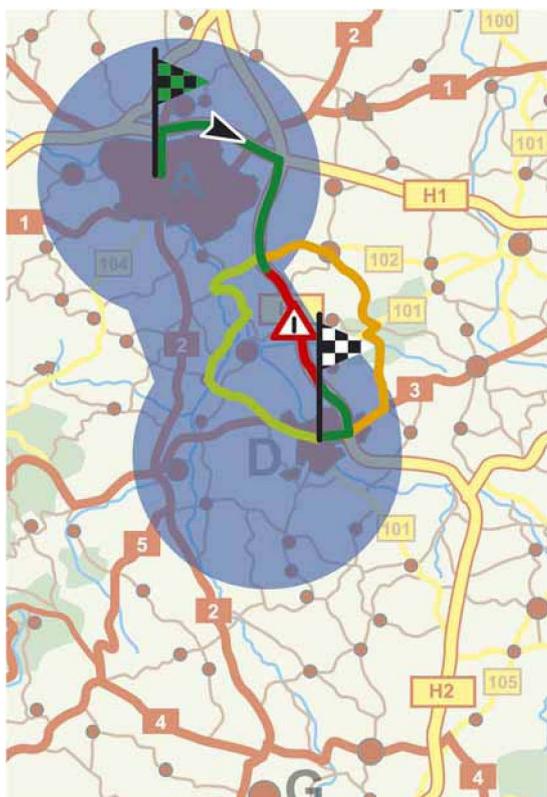
Если в настройках ТМС установлено так называемое «ручное» подтверждение, то водитель после перерасчёта должен подтвердить новый маршрут. Для этого на экран выводятся перерассчитанный и первоначальный маршруты с временами движения.



S397\_015



S397\_018



S397\_016

-  Первоначальный маршрут
-  Маршрут объезда
-  Затор
-  Маршрут объезда вне коридора

S397\_096

## Динамическая навигация при задействованной функции «Коридор»

После расчёта маршрута с помощью радионавигационной системы RNS 300 на навигационных отрезках малой и средней протяжённости внутри сохранённого коридора появляется ограниченная возможность использования динамической навигации без повторной установки навигационного CD. Это возможно только при доступности плана дорог внутри коридора.

На примере, приведённом рядом, при возникновении затора навигационная система может предложить водителю один маршрут объезда внутри коридора (светло-зелёный), альтернативный первоначальному маршруту движения (тёмно-зелёный). Выделенный оранжевым цветом маршрут не может быть рассчитан системой, так как эта дорога находится вне коридора.



При использовании динамической навигации нужно учитывать, что в зависимости от выбранного режима прокладки маршрута (см. стр. 12) на сегодняшний день информация ТМС касается в основном автомагистралей и только частично дорог федерального значения. Дороги земельного и окружного значения не учитываются в сообщениях ТМС. Из-за этого возможны случаи, когда навигационная система в режиме динамической навигации вовремя направляет водителя в объезд затора на автомагистрали на дорогу земельного значения, но там водитель попадает в ещё более длительный затор.



## Расчёт маршрута

### Режимы прокладки маршрута

Чтобы учесть требуемый для достижения пункта назначения режим движения, например, экономия время, сокращая путь или совмещая оба эти способа, водителю на выбор предоставляются три режима прокладки маршрута:

- короткий путь;
- быстрый путь;
- экономичный путь.

### Короткий путь

В этом режиме маршрут между начальным и конечным пунктом составляется по возможности из более коротких участков. Длины возможных участков сопоставляются, и путь с наименьшей суммой длин участков принимается за маршрут. За отрезок пути принимается наименьшая часть пути между двумя узловыми точками. Каждое пересечение дорог или примыкание другой дороги также представляется в цифровой форме как узловая точка.

В этом режиме прохождения маршрута не учитываются такие факторы, как ограничение скорости или статистически возможная средняя скорость движения (если не активированы такие настройки, как «Избегать магистрали» или «Динамическая навигация»). В этом случае, несмотря на самый короткий путь, на его прохождение может уйти максимальное количество времени.



S397\_012



S397\_014

## Быстрый путь

При выборе этого режима прокладывания маршрута навигационная система учитывает класс дороги (магистраль, дорога федерального, земельного или окружного значения), ограничения скорости для этих классов дорог, а также статистически ожидаемую среднюю скорость движения. На основе этих данных проводится сопоставление времени прохождения при анализе вариантов пути. Это значит, что наиболее быстрый маршрут может быть проложен в объезд затруднений на дороге.



S397\_013

## Экономичный путь

При выборе этого режима прокладывание маршрута производится в соответствии со смешанным расчётом, исходя из оценки времени движения и оценки длин отрезков пути. В расчёте маршрута оценка длин отрезков пути имеет весовую долю 30%, а оценка времени движения имеет весовую долю 70%.

### Необходимо учесть следующее.

В этом примере разница между быстрым и экономичным режимами прокладывания маршрута видна по второму участку пути; здесь по желаемому отношению длины участка ко времени движения в экономичном режиме предпочтение отдаётся меньшему тихходному участку в противоположность более скоростному и протяжённому.

# Радионавигационная система RNS 300

Модель RNS 300 является базовой радионавигационной системой. На её передней панели расположены следующие элементы управления и индикации.



**Регулировка уровней тембра и громкости звучания**

**Info**  
Повтор последнего голосового сообщения и показ текущего пункта назначения, текущего положения автомобиля, а также его географических координат во время ведения по маршруту.

**Radio**  
Включение радиоприёмника и вывод на экран главного меню радиоприёмника.

**Выключатель и регулятор уровня громкости**  
При нажатии регулятора радионавигационная система включается или выключается. Поворот регулятора изменяет громкость. Это относится также к системе громкой связи телефона и навигации.

**CD**  
Клавиша для переключения между режимами воспроизведения установленного в устройстве аудио-CD и воспроизведения с внешнего CD-чейнджера или MP3-плеера.

**Дископриёмник для аудио- или навигационного CD**

**Клавиша «назад»**  
Клавиша «назад» управляет работой задействованного аудиоисточника и выполняет, например, переход на предыдущий трек аудио-CD или на предыдущую радиостанцию. При долгом нажатии: прокрутка аудиотрека назад.





### Выброс CD

Если компакт-диск не изъят из экстрактора в течение 10 секунд, то он снова уходит в шахту.

### Флажок — запоминание пункта назначения

Если нажать на эту клавишу, то навигационная система сохранит текущее положение автомобиля в памяти.

Четыре ненадписанные **клавиши функций** (программируемые клавиши) справа и слева от экрана меняют свои функции в зависимости от выбранного меню.

### Экран

Монохромный дисплей, диагональ 5", разрешение 240 x 128 пикселей

### Setup

Вызов общих настроек для используемой в данный момент функции системы, например настройки радиоприёмника, настройки экрана и т. п.

### Возврат

Возврат к вышестоящему пункту меню, к последней настройке, вплоть до возврата в главное меню из выбранного подменю.

### Traffic

Индикация сообщений ТМС настроенной радиостанции.

### Энкодер

Поворотно-нажимной энкодер для перемещения по меню и подменю, а также для подтверждения выбора. Энкодер не имеет механических ограничителей начала и конца вращения.

S397\_005

### Nav

Вывод главного меню навигации.

### Клавиша «вперёд»

Она работает только при включённом аудиисточнике и выполняет, например, переход на следующий трек аудио-CD или на следующую радиостанцию. При долгом нажатии: прокрутка аудиотрека вперёд.



# Радионавигационная система RNS 300

## Основные характеристики и элементы управления RNS 300

### Основные характеристики

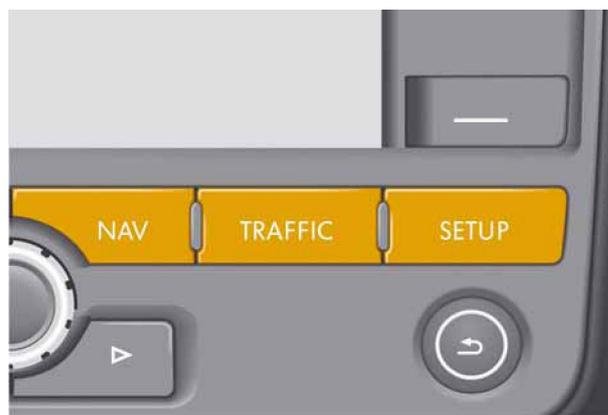
- Усилитель мощностью 4 x 20 Вт, возможно подключение двух или четырёх динамиков
- Монохромный дисплей, диагональ 5", разрешение 240 x 128 пикселей
- Приём в европейских диапазонах FM (с RDS) и AM
- Одинарный тюнер FM с одной антенной
- Встроенный CD-привод
- Функции воспроизведения MP3-информации
- Выдача навигационных символов на дисплей комбинации приборов (только при исполнении Highline блока управления комбинации приборов)
- Ведение по маршруту с помощью символьных указателей и голосовых сообщений
- Возможна навигация без установленного навигационного CD (функция «Коридор»)
- Функция TMC
- Навигация с установленным CD (компакт-диски с информацией по разным странам)
- Совместимость с устанавливаемыми по заказу комплектом для подключения мобильного телефона и устройством громкой связи
- Совместимость с устанавливаемым по заказу многофункциональным рулевым колесом
- Совместимость с устанавливаемым по заказу внешним CD-чейнджером (CDC)

### Элементы управления

Управление устройством RNS 300 производится с помощью аппаратных и программируемых клавиш.

#### Аппаратные клавиши (Hardkeys)

Аппаратными называют клавиши, переключатели, сдвижные и поворотные регуляторы электронных приборов, которые имеют постоянно закреплённые за ними функции. Аппаратные элементы управления можно узнать по неизменяемым надписям и пиктограммам.



S397\_019



В настоящее время совместная установка радионавигационной системы RNS 300 и аудиосистемы Volkswagen-Sound-System не предусмотрена.



S397\_020

### Программируемые клавиши (Softkeys)

В радионавигационной системе RNS 300 четыре клавиши слева и справа от дисплея являются программируемыми.

В противоположность функциям аппаратных клавиш функции программируемых клавиш зависят от текущего режима работы (например, радиоприёмник, навигация, проигрыватель CD и т. д.).

Наименование программируемых клавиш изменяется на дисплее в зависимости от выполняемой функции.

Благодаря наличию программируемых клавиш возможна установка более позднего ПО, предусматривающего использование новых клавиш с иными функциями. Эта возможность является преимуществом при поставках на экспорт, когда необходимо наличие различных функциональных клавиш.

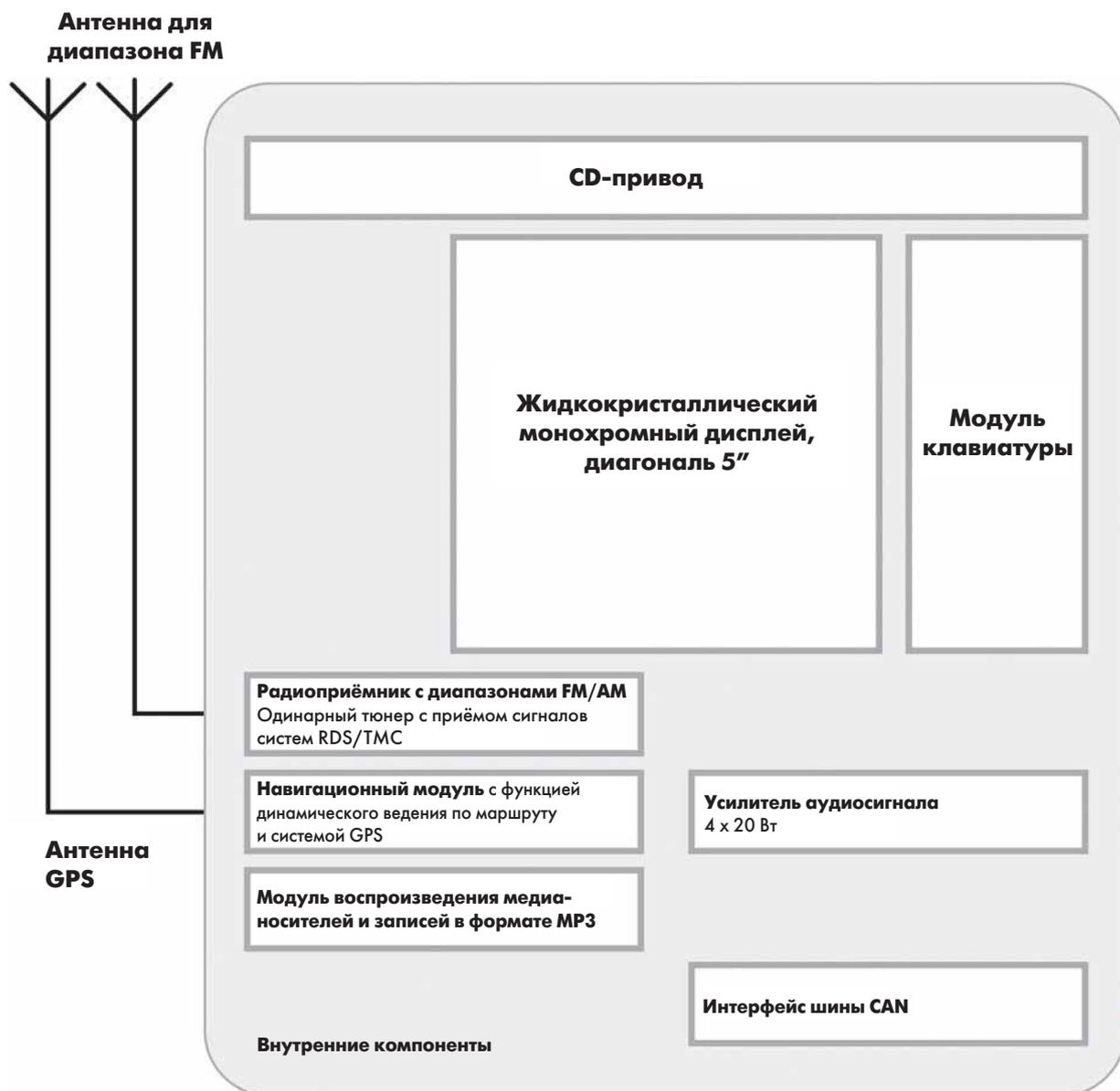
Принципиально, что аппаратные и программируемые клавиши можно программировать таким образом, что короткое или продолжительное нажатие на них активирует различные функции.

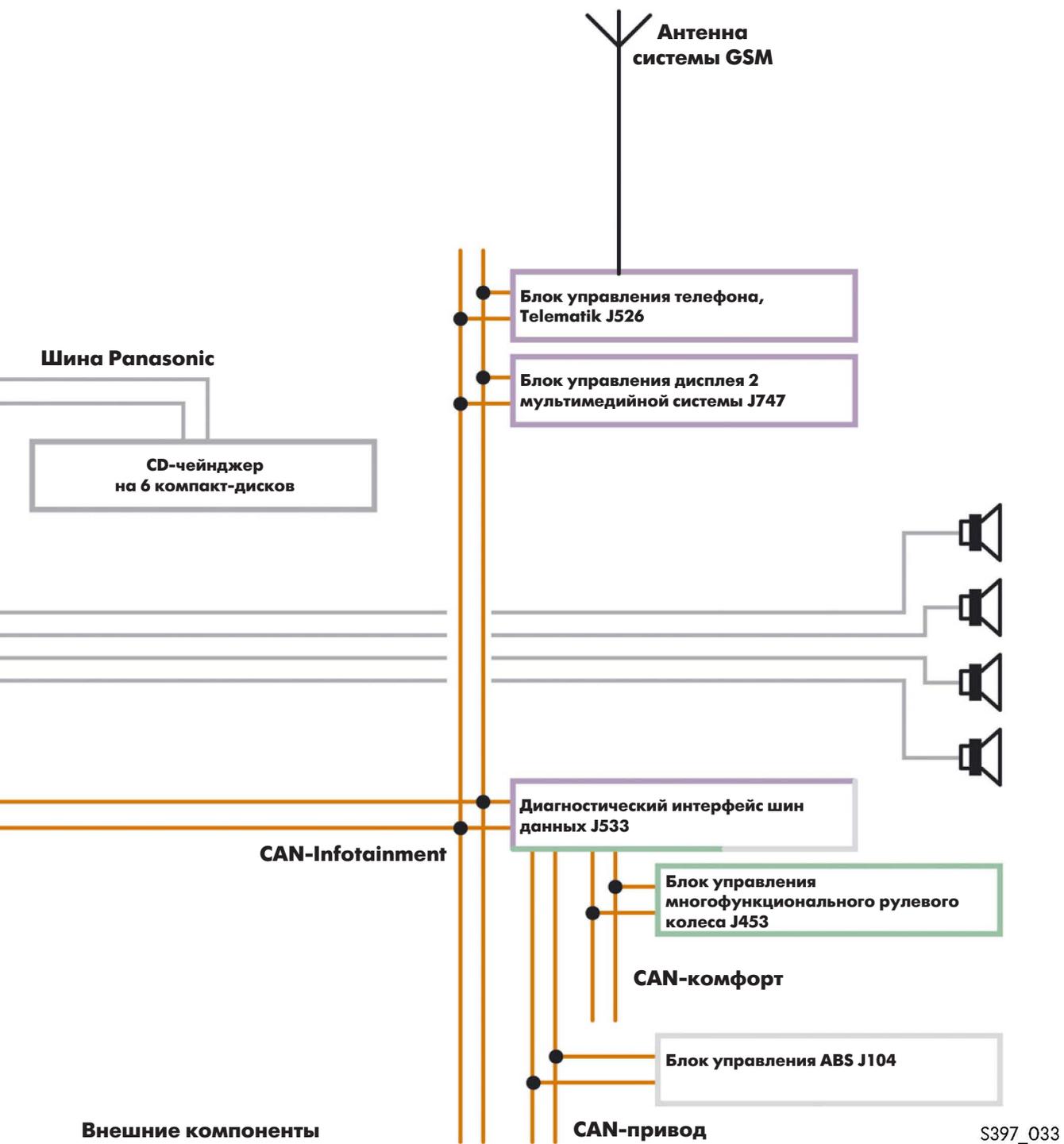


# Радионавигационная система RNS 300

## Принцип сетевого объединения

Наряду с внутренним объединением в сеть различных аппаратных компонентов системы, таких как радиоприёмник или CD-привод, система RNS 300 связана по шине CAN с другими блоками управления автомобиля. Таким образом, полный спектр функций радионавигационной системы реализуется с помощью нескольких блоков управления.





S397\_033

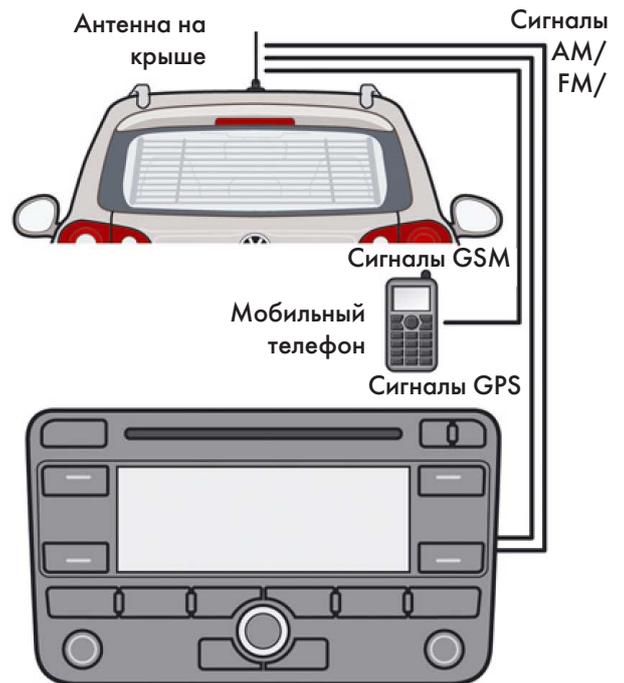
# Радионавигационная система RNS 300

## Схема подключения антенн системы RNS 300

На разные модели автомобилей в комбинации с радионавигационной системой RNS 300 могут устанавливаться различные системы антенн.

### Система антенн автомобиля Tiguan

Если автомобиль Tiguan оснащён системой RNS 300, то на нём обязательно устанавливается антенна на крыше, которая подключена к модулю GPS, модулю AM/FM-тюнера радионавигационной системы и к модулю GSM мобильного телефона. Антенна на заднем стекле не используется. По сравнению с автомобилем Golf на автомобиле Tiguan могут отсутствовать заграждающие фильтры AM/FM, а также трансформатор сопротивления AM/FM.



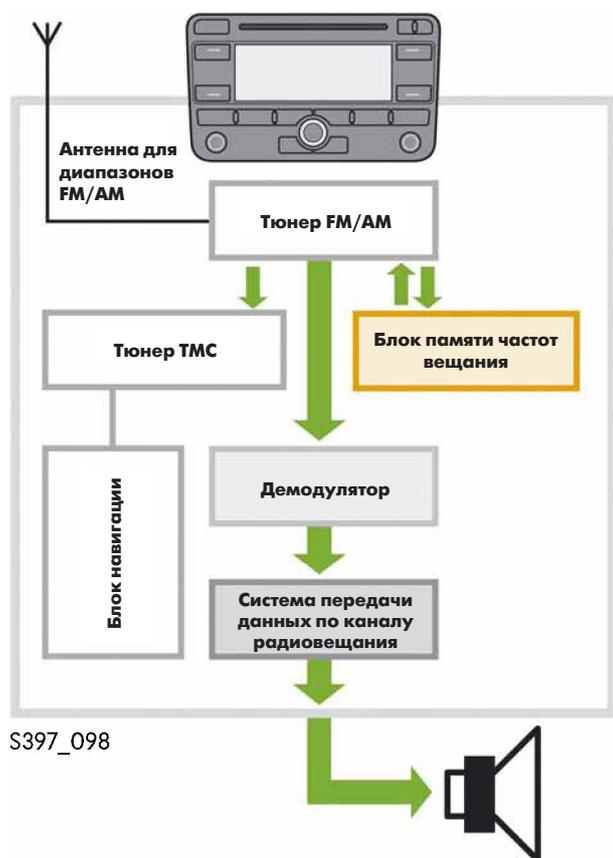
### Система антенн автомобиля Golf Variant

Если система RNS 300 установлена в автомобиле Volkswagen Golf Variant, то применяемый антенный узел в базовом исполнении состоит из AM/FM-антенны, установленной на правом боковом стекле, и антенны типа «акулий плавник» на крыше автомобиля. Ввиду того, что антенна на боковом стекле находится одна, заграждающий фильтр не используется.



## Способ приёма сигнала с одним тюнером

Радионавигационная система с одним тюнером FM работает по принципу одинарного тюнера. Подобные устройства с двумя тюнерами FM — по принципу двойного тюнера.



Радионавигационная система RNS 300 имеет один отдельный тюнер FM. Для каждой распознанной станции система RNS запоминает все частоты её вещания. При смене радиостанции аппарат выбирает из списка ту частоту, на которой обеспечивается наилучший приём этой радиостанции. Подстройка на частоту с лучшим качеством приёма производится, в основном, при включении и выключении аппарата, а также при смене радиостанций.

Если тюнер FM распознаёт ухудшающееся качество приёма выбранной радиостанции, то он переключается на другую частоту с лучшим качеством приёма этой радиостанции. Пауза при переключении воспринимается как кратковременное отключение звука.

При работе одинарного тюнера возможны также одновременный анализ принимаемой информации TMC и динамическая навигация с её помощью, если устройство настроено на радиостанцию, передающую сообщения TMC. Для приёма сообщений TMC следует обязательно настроиться на передающую их радиостанцию, так как в устройстве отсутствует второй тюнер FM, который мог бы параллельно анализировать сообщения TMC от другой радиостанции.

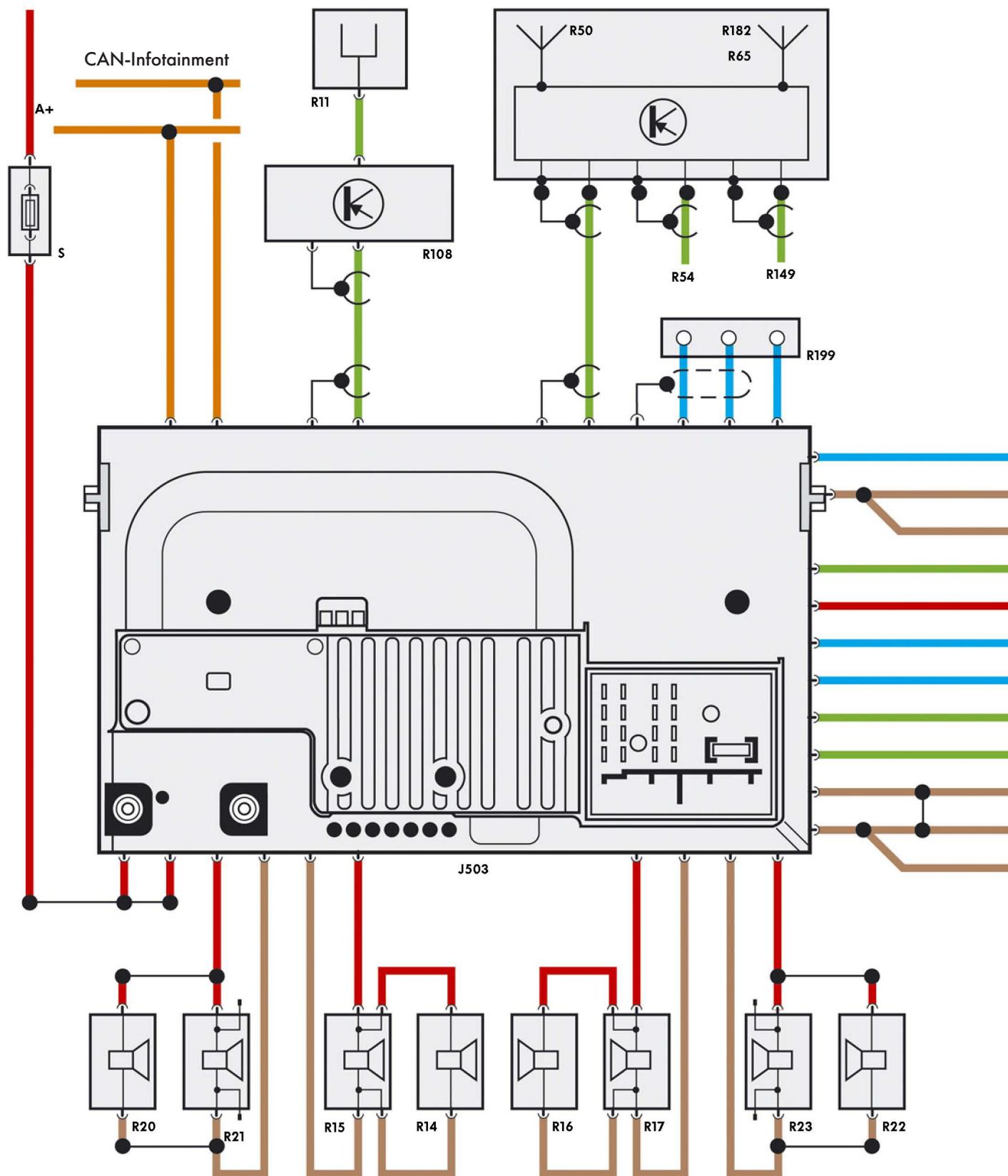


Если устройство с одинарным тюнером покидает зону приёма радиостанции, то оно может потерять эту радиостанцию, если качество приёма на всех сохранённых к этому времени частотах недостаточное и не запустилось обновление списка частот путём смены радиостанций вручную.



# Радионавигационная система RNS 300

## Функциональная схема

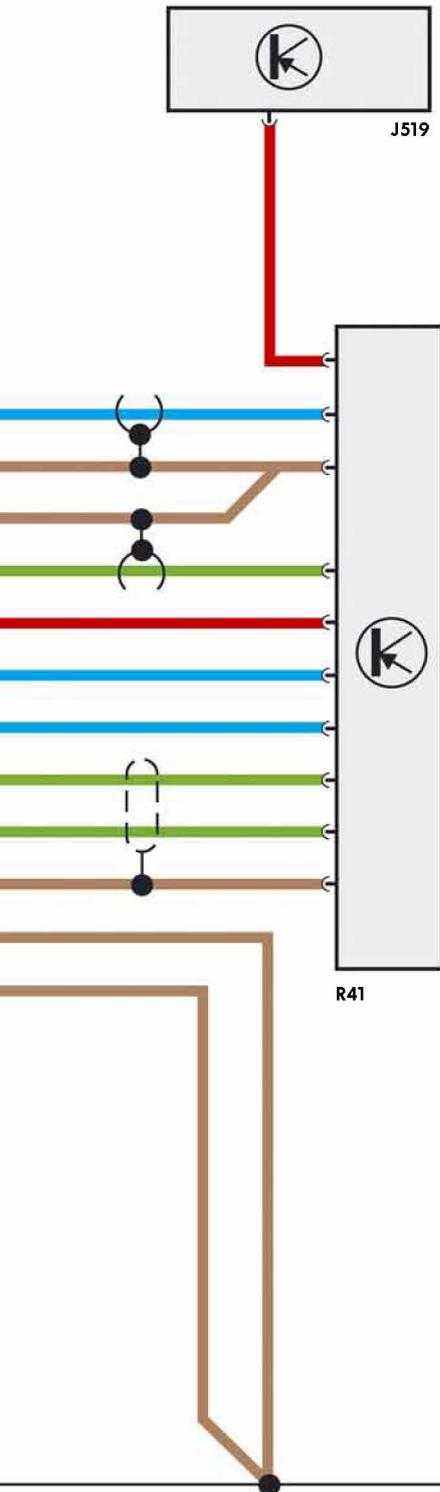


## Условные обозначения

J503	Блок управления с дисплеем радионавигационной системы
J519	Блок управления бортовой сети
R11	Антенна
R14	Высокочастотный динамик, задний левый
R15	Низкочастотный динамик, задний левый
R16	Высокочастотный динамик, задний правый
R17	Низкочастотный динамик, задний правый
R20	Высокочастотный динамик, передний левый
R21	Низкочастотный динамик, передний левый
R22	Высокочастотный динамик, передний правый
R23	Низкочастотный динамик, передний правый
R41	CD-чейнджер*
R50	Антенна системы навигации
R54	Мобильный телефон*
R65	Антенна мобильного телефона
R108	Антенный модуль, левый
R149	Устройство приема радиосигнала для дополнительного жидкостного отопителя*
R182	Антенна дополнительного отопителя
R199	Разъём подключения внешних аудиоустройств*
S	Предохранитель
A	АКБ

\* — в зависимости от комплектации

Приведена функциональная схема радионавигационной системы RNS 300, установленной в автомобиле Toucan.



S397\_110

<span style="color: green;">█</span>	Входной сигнал
<span style="color: blue;">█</span>	Выходной сигнал
<span style="color: red;">█</span>	Плюс
<span style="color: brown;">█</span>	Масса
<span style="color: orange;">█</span>	Шина данных CAN



# Радионавигационная система RNS 510

В настоящее время ни одна другая радионавигационная система Volkswagen не имеет большего количества функций. Существенным отличием в аппаратной архитектуре системы RNS 510 по сравнению с RNS 300 является наличие встроенного жёсткого диска и сенсорного экрана.



На автомобиле Touareg картридер для карт SD расположен вертикально, слева от экрана (см. стр. 37).

### Кнопка выброса диска

После нажатия кнопки производится выброс установленного аудио-, видео- или навигационного CD или DVD. Если в течение 10 секунд диск не будет полностью извлечён пользователем, то устройство снова возвращает его внутрь.

### Экран

Сенсорный цветной дисплей (Touchscreen), диагональ 6,5", разрешение 800 x 480 пикселей

### Воспроизведение рекомендаций по движению

Вызов действующей рекомендации по движению для выбранного маршрута.

### MAP

Вызов изображения карты с установленного навигационного DVD или переключение на полиэкранный режим.

### NAV

Запуск режима навигации или переход в него, вызов главного меню навигации.

### TRAFFIC

Отображение актуальных сообщений ТМС от настроенной радиостанции.

### SETUP

Вход в главное меню для задания настроек радионавигационной системы, например для экрана, радиоприёмника, видео и т. д.

### Правый поворотный-нажимной энкодер

В зависимости от текущего режима работы с помощью энкодера можно сменить музыкальную композицию, вручную настроить радиостанцию или установить масштаб отображения карты в режиме навигации.

S397\_007



# Радионавигационная система RNS 510

## Основные характеристики и элементы управления системы RNS 510

### Основные характеристики

- Усилитель мощностью 4 x 20 Вт, возможность подключения двух или четырёх динамиков
- Приём в европейских диапазонах FM (с RDS) и AM
- Сдвоенный тюнер FM с функцией разнесения антенн
- Тюнер SDARS (вариант исполнения устройства)
- Встроенный DVD-привод
- Сенсорный цветной дисплей с расширенной палитрой (MFD), диагональ 6,5", разрешение 800 x 480 пикселей
- Воспроизведение аудиофайлов в формате MP3 и WMA
- Отображение навигационных символов на дисплее комбинации приборов
- Ведение по маршруту с помощью символьных указателей, отображения карты и голосовых сообщений
- Дополнительное отображение карты с высоты птичьего полёта и рельефно (трёхмерное отображение)
- Встроенный жёсткий диск для хранения навигационной и аудиоинформации (возможна навигация без установленного навигационного DVD)
- Функция TMC
- Навигация с применением DVD (информация на DVD для Западной и Восточной Европы)
- Функция воспроизведения DVD-аудио
- Функция воспроизведения DVD-видео
- Цифровой радиотюнер DAB (в зависимости от страны, внедрение планируется)
- Встроенный картридер для флэш-карт SD
- Возможность совместной работы с ТВ-тюнером Volkswagen (по заказу)
- Совместимость с комплектом для подключения мобильного телефона и устройством громкой связи (по заказу)
- Совместимость с многофункциональным рулевым колесом (по заказу)
- Голосовое управление (в зависимости от страны, более поздний срок внедрения)
- Совместимость с камерой заднего вида (по заказу)



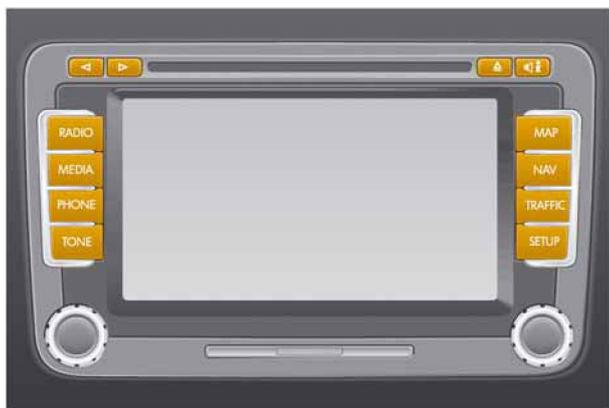
Из-за большого числа функций и модулей, а также компьютерной архитектуры RNS 510 загрузка устройства длится на несколько секунд дольше, чем у ранее известных навигационных систем.



Поддержка интерфейса Media Device Interface (MDI), например для устройства iPod или другого внешнего, совместимого носителя информации, будет внедрена позднее.

## Элементы управления

Для управления системой RNS 510 также используются аппаратные и программируемые клавиши. Использование программируемых виртуальных клавиш на сенсорном экране (Touchscreen) ознаменовало принятие новой философии управления в автомобиле.



S397\_023

### Аппаратные клавиши (Hardkeys)

Элементы управления с фиксированными функциями находятся в системе RNS 510 по бокам сенсорного экрана и над ним.



S397\_022

Виртуальные клавиши на сенсорном экране

### Программируемые клавиши (Softkeys)

Благодаря наличию сенсорного экрана все прочие необходимые для управления клавиши системы RNS 510 отображаются именно на нём.

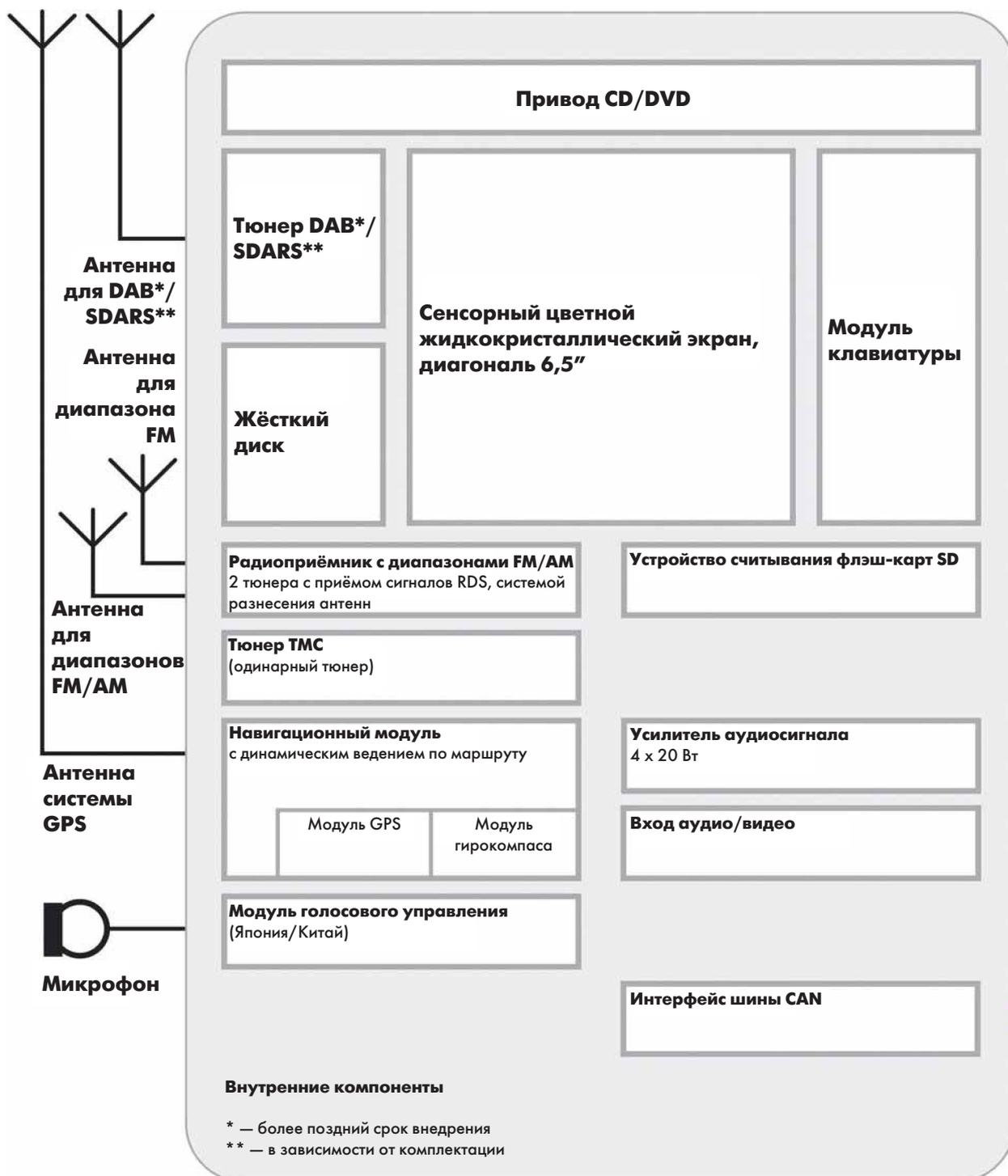
Преимуществом является то, что надписи на виртуальных клавишах могут быть выведены на родном языке водителя. Кроме того, принципиально, что они могут располагаться на экране там, где это кажется логичным с точки зрения тематики, дизайна и создания интуитивно понятного интерфейса. Таким образом, использование этой комбинированной концепции отображения и управления значительно расширяет возможности для создания интерфейса. Это особенно важно при планировании обновления ПО. Использование концепции даёт величайшие возможности при создании нового ПО.



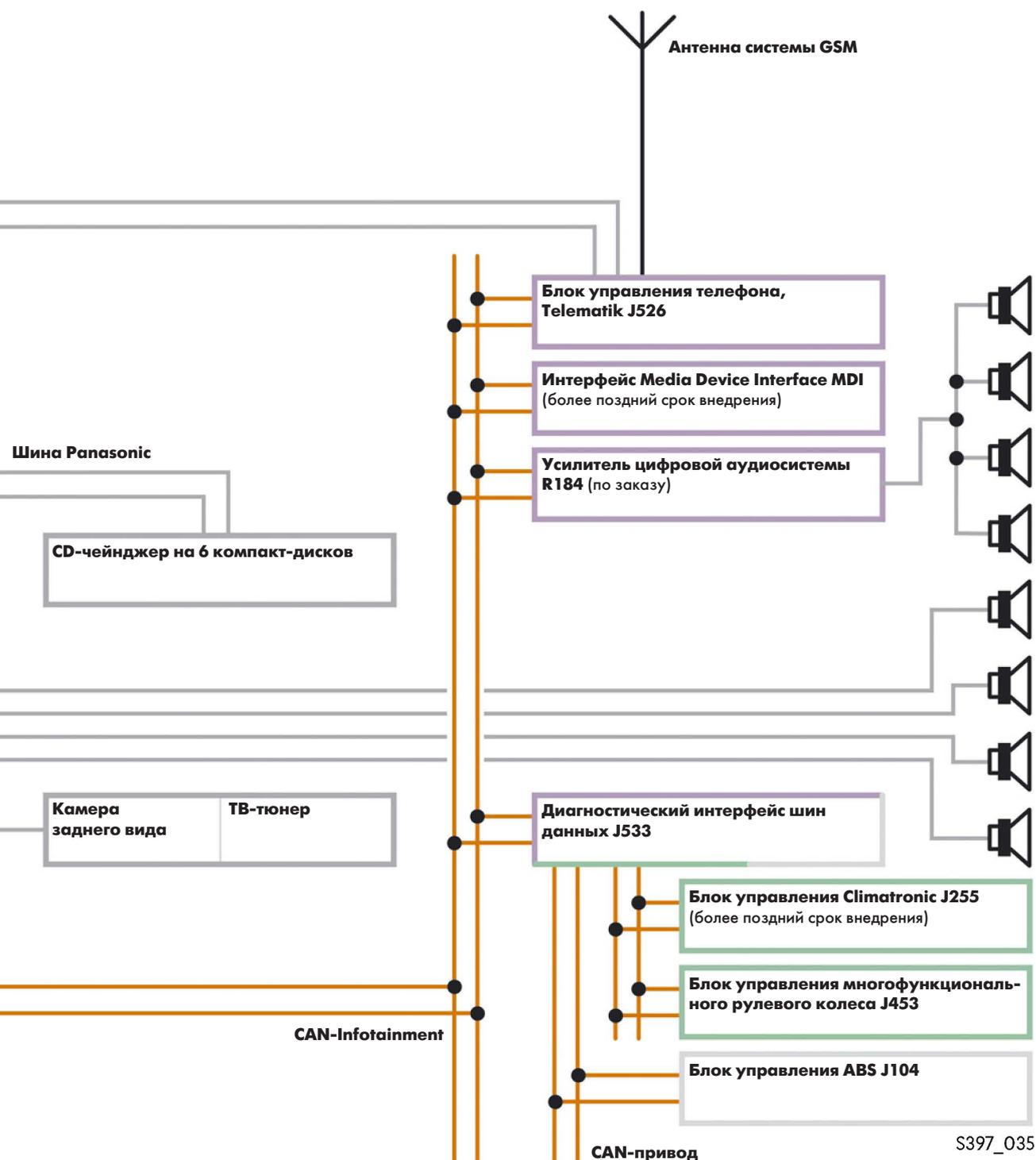
# Радионавигационная система RNS 510

## Принцип сетевого объединения

Структура сетевых соединений системы RNS 510 значительно сложнее, чем у системы RNS 300. Поэтому представленная схема даёт только обзорные сведения, без показа взаимодействия компонентов и возможностей использования.



## Внешние компоненты



# Радионавигационная система RNS 510

## Сенсорный экран (Touchscreen)

Экран служит интерфейсом между человеком и устройством мультимедиа.

Он даёт возможность удобного и наглядного представления большого количества разнообразной информации.

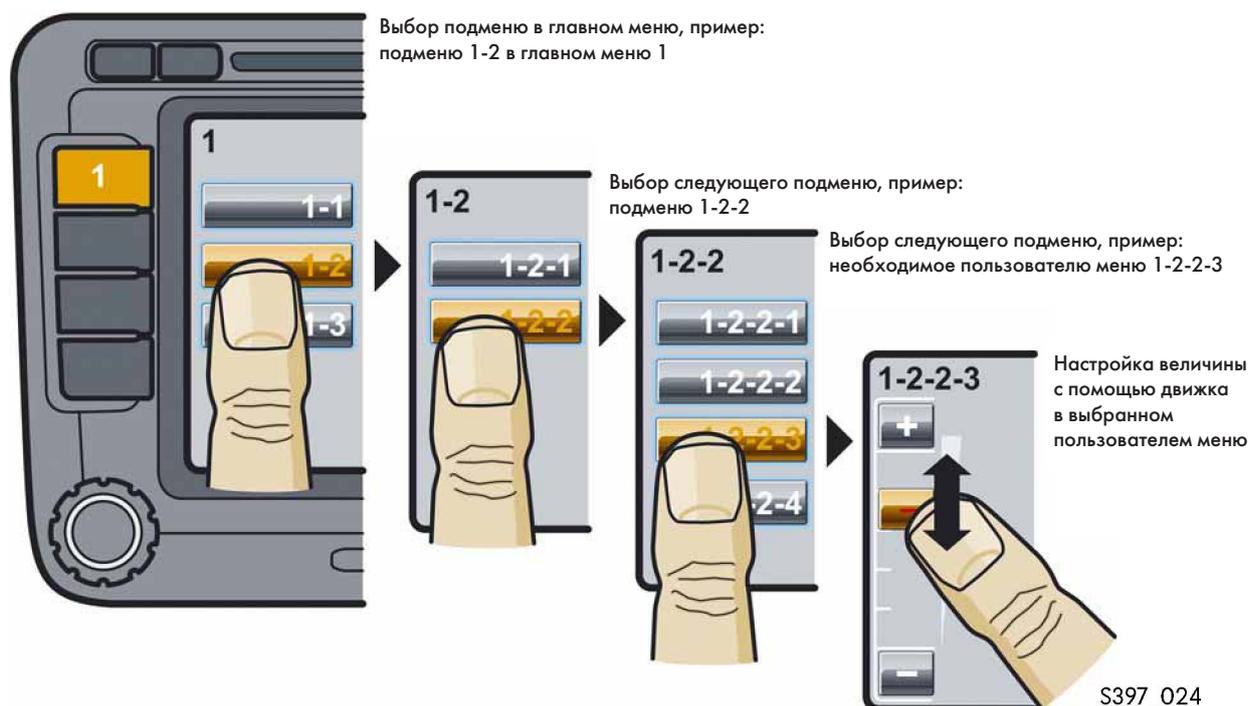
Благодаря применению сенсорных экранов пользователь может с помощью свободно программируемых виртуальных клавиш получать значительно большие чем ранее объёмы информации и большие возможности выбора без увеличения для этого площади экрана дисплея и габаритов аппаратуры. Это реализуется с помощью сложной структуры меню, по которому пользователь перемещается с помощью виртуальных клавиш.

Основные преимущества технологии Touchscreen

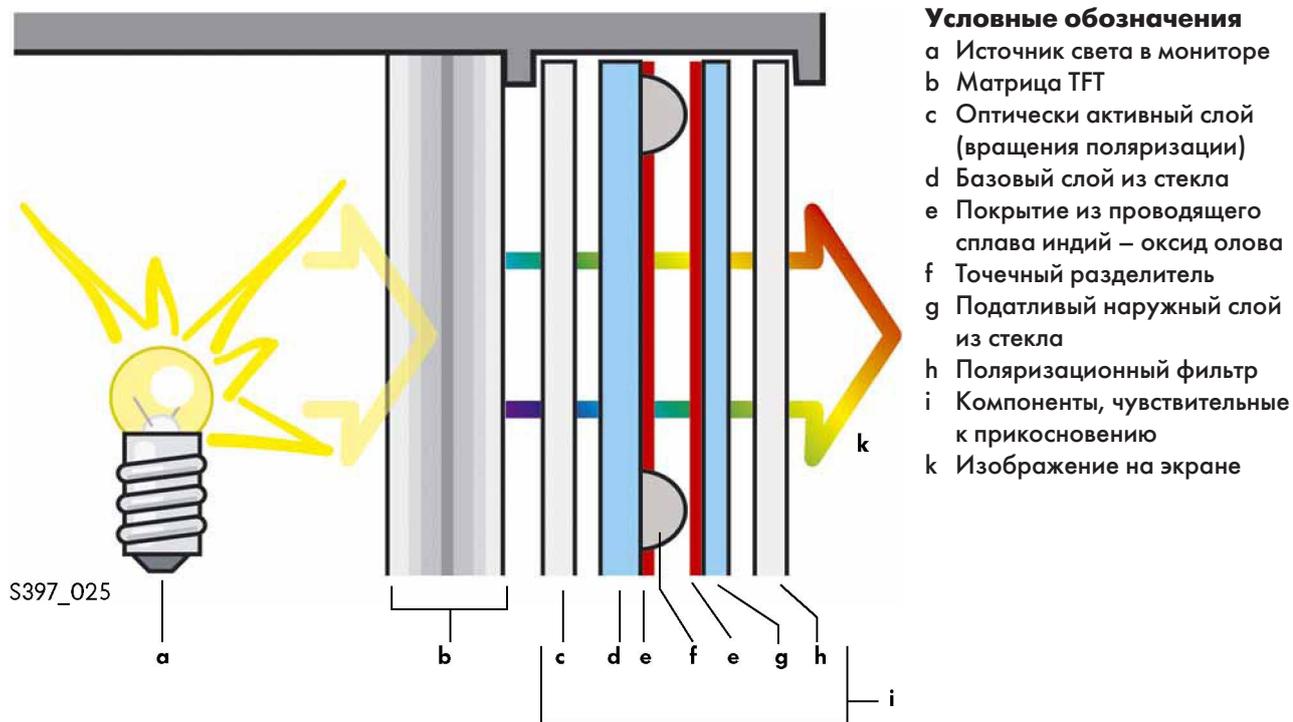
- Возможность формирования виртуальных клавиш желаемой формы и величины. Эта технология позволяет без ограничений программировать подменю и экранные отображения.
- Надписи на клавишах могут выполняться на языке соответствующей страны.
- Наполнение экрана и набор функций теперь в любое время могут быть изменены путём обновления ПО.
- Прямое управление (просто пальцем, пальцем в перчатке).
- Распознаваемое усилие прикосновения — уже начиная с 10 г.
- Малая потребляемая мощность (около 1 миллиампера).



Пример выбора на сенсорном экране нужного подменю в многоуровневом меню



## Устройство сенсорного экрана



Экран радионавигационной системы RNS 510 состоит из нескольких слоёв.

Наружная поверхность, чувствительная к касаниям, расположена перед собственно матрицей TFT. В этом устройстве она состоит из жёсткого базового слоя из стекла толщиной 1,1 мм и податливого наружного слоя толщиной 0,2 мм, также выполненного из стекла. Оба стеклянных слоя изолированы друг от друга с помощью непроводящих точечных разделителей. На обращённые друг к другу поверхности обоих стеклянных слоёв нанесён прозрачный проводящий слой сплава индий – оксид олова. Это необходимо для функционирования сенсорного экрана.

Между наружной поверхностью матрицы TFT и обоими стеклянными слоями находится оптически активный слой. Его задача — изменять поляризацию световых волн, формирующих изображение на мониторе.

Для снижения отражения на наружный стеклянный слой сенсорного экрана нанесена ещё одна поляризационная плёнка. Несмотря на это, при использовании стеклянных материалов бликов возникает несколько больше, чем на сенсорных экранах с гибким наружным слоем из полиэстера.



Чтобы избежать повреждения наружного слоя сенсорного экрана, с ним нужно обращаться предельно аккуратно.



# Радионавигационная система RNS 510

## Принцип работы сенсорного экрана

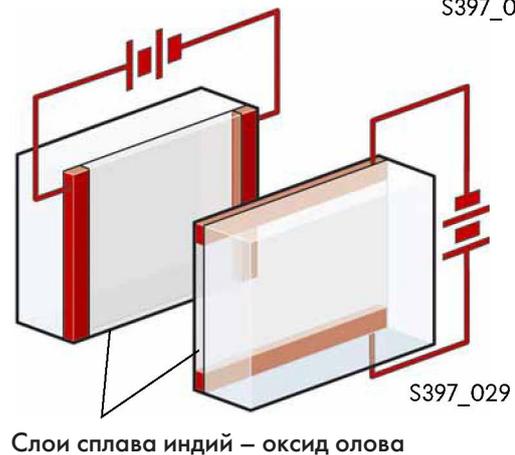
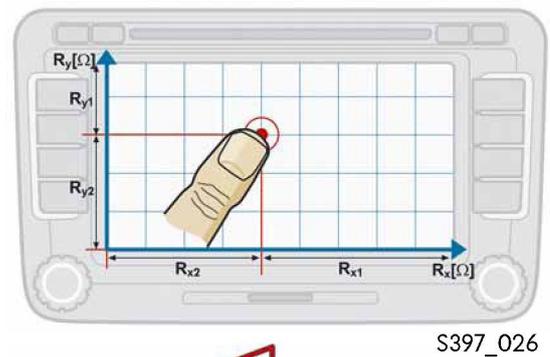
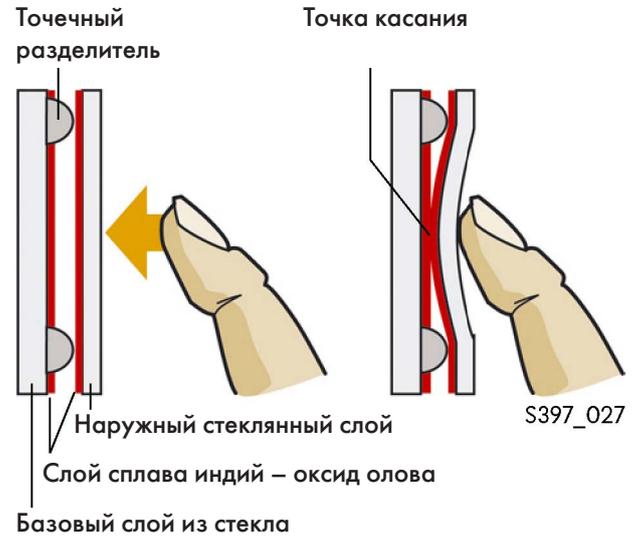
Сенсорный экран радионавигационной системы RNS 510 имеет резистивный принцип работы. Это значит, что распознавание касания производится по технологии, базирующейся на изменении сопротивления.

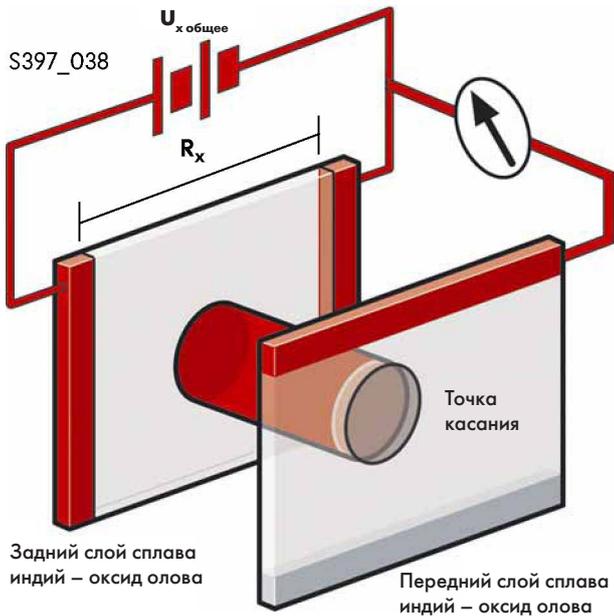
При касании сенсорного экрана наружный стеклянный слой соприкасается с базовым стеклянным слоем. Благодаря этому оба слоя покрытия из сплава индий – оксид олова электрически замыкаются друг с другом, без нажатия эти слои разделены точечными разделителями.

Для облегчения понимания рекомендуется представить сенсорные поверхности, образованные обоими стеклянными слоями, покрытыми сплавом индий – оксид олова, в виде координатной плоскости. Каждая точка касания на этой поверхности может описываться горизонтальным и вертикальным удалениями от краёв экрана. В качестве величины, характеризующей горизонтальное и вертикальное удаление от краёв экрана, используется электрическое сопротивление.

Для определения горизонтальной и вертикальной координат направления протекания тока в обоих проводящих слоях повёрнуты друг относительно друга на  $90^\circ$ . На верхний и нижний слои сплава индий – оксид олова попеременно с частотой 25 раз в секунду подаётся постоянное напряжение 5 В.

Обработка сигналов сенсорного экрана производится с помощью собственного контроллера радионавигационной системы.





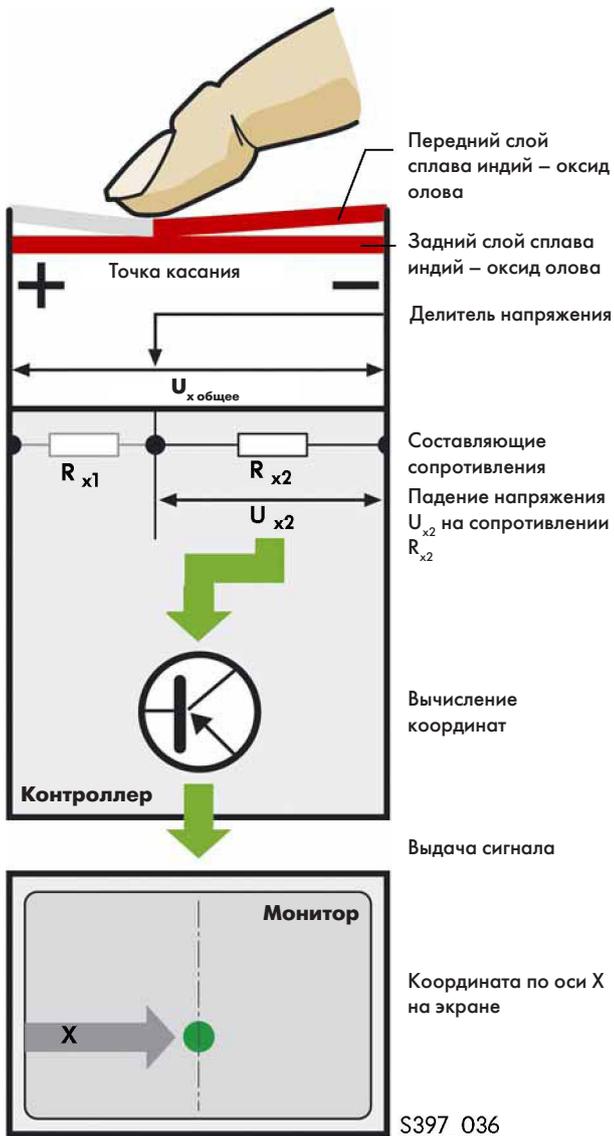
Определение горизонтальной и вертикальной координат точки касания на мониторе основывается на принципе делителя напряжения. Другой иллюстрацией принципа действия устройства является потенциометр.

Для пояснения разделим на два этапа процессы, проходящие в сенсорном слое экрана:

- измерение горизонтальной координаты и
- измерение вертикальной координаты.

### Измерение горизонтальной координаты

Вначале контроллер сенсорного экрана подаёт напряжение ( $U_{x\_общее}$ ) величиной 5 В на задний слой сплава индий – оксид олова таким образом, что ток через этот слой идёт в горизонтальном направлении (направление по оси X). Участок между полюсами приложения напряжения имеет постоянное сопротивление  $R_x$ .



При касании сенсорного экрана между его передним и задним слоями возникает электрический контакт. Место контакта делит общее сопротивление заднего слоя между полюсами приложения напряжения на два составляющих сопротивления  $R_{x1}$  и  $R_{x2}$ . Контроллер измеряет падение напряжения  $U_{x2}$  на сопротивлении  $R_{x2}$  части верхнего слоя. По измеренному напряжению контроллер вычисляет расстояние по горизонтали от края монитора до точки касания и определяет координату X точки касания на экране.

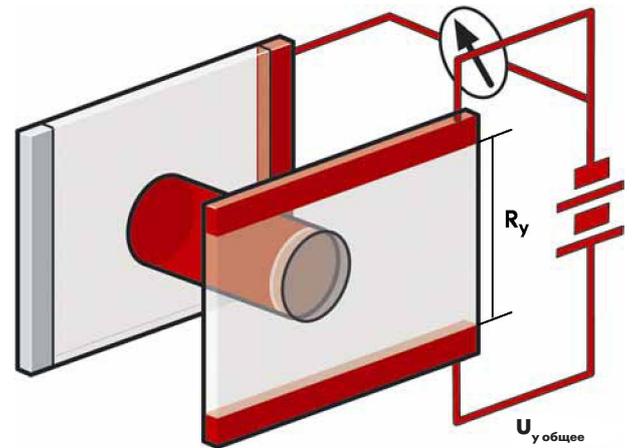


# Радионавигационная система RNS 510

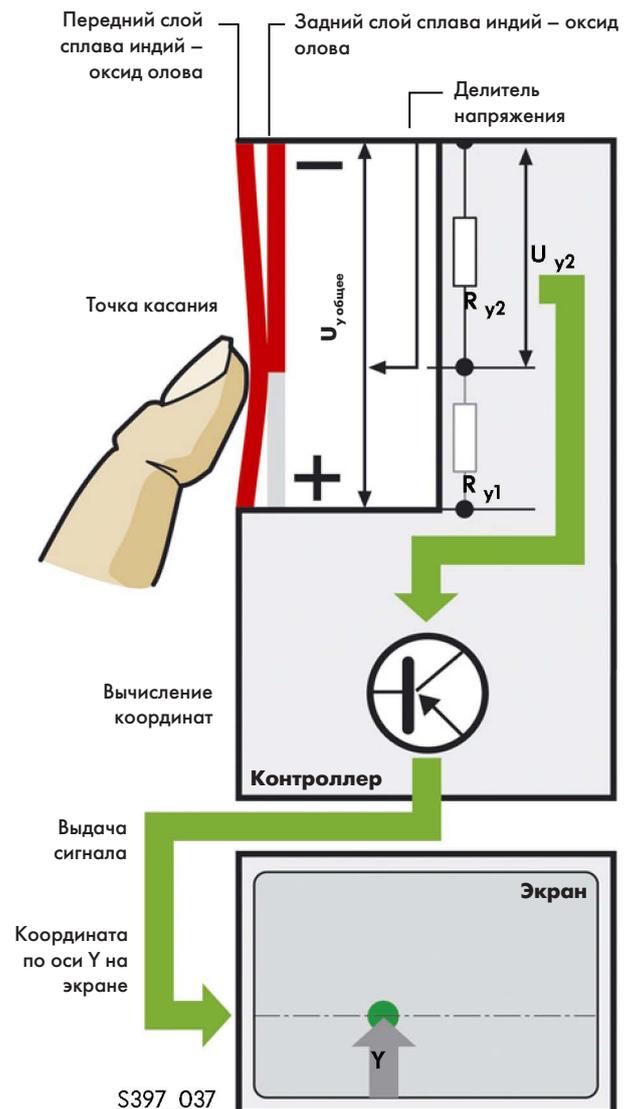
## Измерение вертикальной координаты

Для определения второй координаты точки касания контроллер подаёт напряжение ( $U_{y\text{ общее}}$ ) величиной 5 В на передний слой сплава индий – оксид олова. Ток течёт теперь в вертикальном направлении (по направлению оси Y). Между обоими полюсами приложения напряжения здесь также имеется постоянное сопротивление  $R_y$ . При касании экрана снова по принципу деления напряжения возникают составляющие сопротивления  $R_{y1}$  и  $R_{y2}$ . Контроллер измеряет падение напряжения  $U_{y2}$  на сопротивлении  $R_{y2}$  и вычисляет величину вертикальной координаты точки касания экрана.

Рассчитанные координаты по осям X и Y однозначно определяют положение точки касания на поверхности монитора. Если для какой-нибудь закоординированной точки в ПО запрограммировано какое-либо действие, например это программируемая клавиша «прокрутка вперёд», то система выполняет эту команду при касании экрана в данной точке.

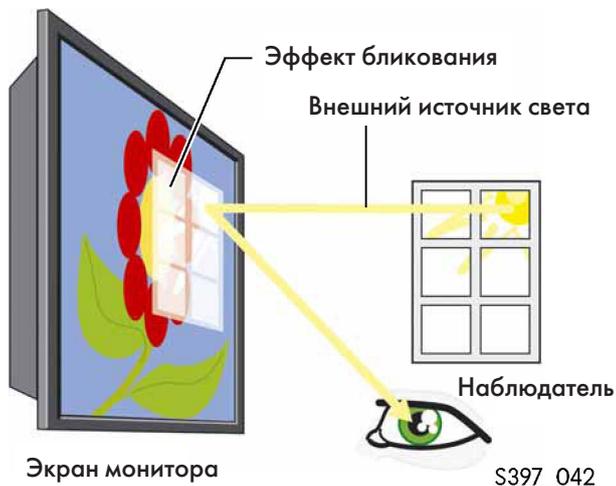


S397\_039



S397\_037

### Выраженный эффект бликования без поляризационной плёнки



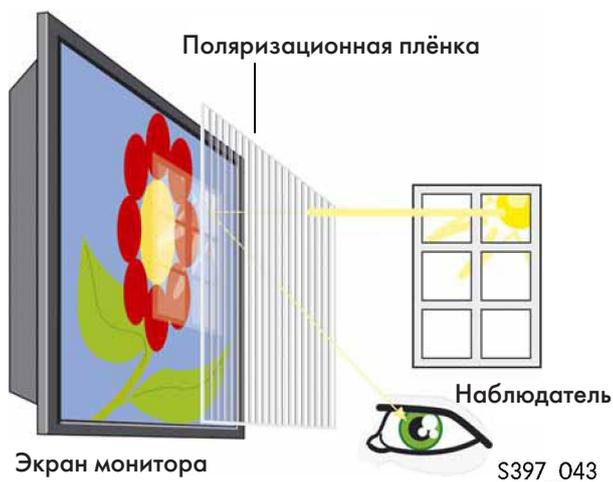
### Поляризованный свет



### Неполяризованный свет



### Уменьшенный эффект бликования за счёт использования поляризационной плёнки



## Поляризационный фильтр сенсорного экрана

Гладкие поверхности, например стекло, отражают свет, поэтому освещение экрана светом от наружного источника ухудшает различимость отображаемой информации.

Для изменения отражающих свойств и снижения эффекта бликования применяется поляризационный фильтр. Он выполнен из полимерной плёнки с длинными параллельными цепочками молекул.

### Основные положения

Электромагнитное излучение, например видимый свет, можно представить в виде волн. При поляризованном свете, например от источника лазерного излучения, все волны располагаются только в одной плоскости колебаний. У других источников света, например Солнца, колебания световых волн происходят в нескольких плоскостях, повернутых друг относительно друга. Такой свет является неполяризованным.



# Радионавигационная система RNS 510

## Носители информации

Радионавигационная система RNS 510 оснащена встроенным жёстким диском, а также устройством считывания (картридером) флэш-карт SD.

### Встроенный жёсткий диск системы RNS 510

Для работы с большими массивами информации система RNS 510 снабжена жёстким диском (однодисковым) 2,5" с интерфейсом IDE (IDE = Integrated Drive Electronics). Этот жёсткий диск отличается от обычных жёстких дисков, устанавливаемых в персональные компьютеры. Он специально адаптирован для установки в автомобиль. Т. е. по сравнению с обычными жёсткими дисками он имеет большую виброустойчивость, а также более широкий диапазон рабочих температур (от  $-20^{\circ}\text{C}$  до  $+80^{\circ}\text{C}$ ). Для этого он имеет частоту вращения, пониженную до 4172 об/мин, и большую отказоустойчивость.

В настоящее время устанавливается жёсткий диск ёмкостью 30 Гб, причём его память чётко поделена, то есть разбита на логические разделы (так называемые партиции). Около 10 Гб отведено для навигационной информации и около 20 Гб для медиа-информации, например файлов Windows-Media-Audio (WMA), Motion-Pictures-expert-group-layer-3 (MP3), плей-листов и т. д. При этом на жёстком диске сохраняются только чистые (незащищённые) файлы.



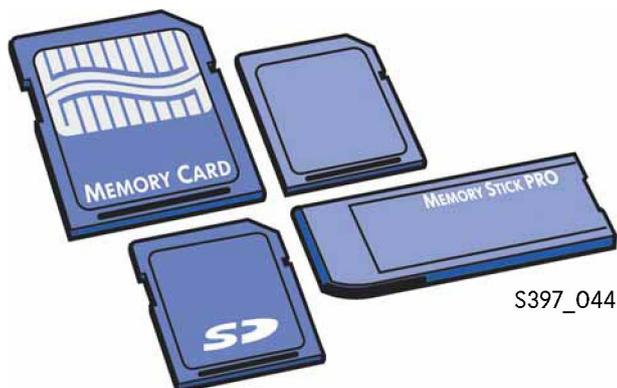
S397\_045



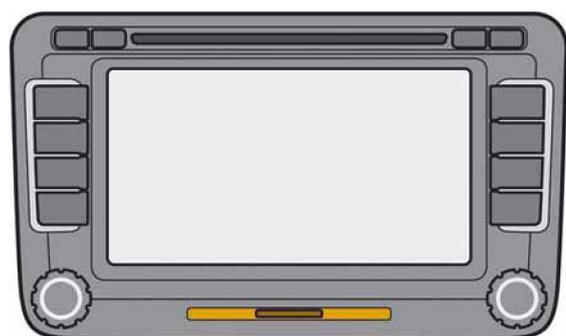
Сохранение информации с DVD, аудио-CD, а также видео- и CDA-файлов в логических медиа-разделах на жёстком диске невозможно на основании авторских прав (Copyright), а хранение файлов JPEG невозможно по техническим причинам.



Жёсткий диск стационарно размещён в радионавигационной системе, поэтому его замена на сервисных станциях не предусмотрена.



S397\_044



Лицевая панель системы RNS 510 с устройством считывания карт памяти SD (автомобили Golf, Tiguan, Touran и Passat)

S397\_120



Лицевая панель системы RNS 510 с устройством считывания карт памяти SD (автомобиль Touareg)

S397\_121

## Устройство считывания флэш-карт SD

Встроенное в систему RNS 510 устройство считывания (картридер) позволяет считывать данные с флэш-карт SD, используемых, в частности, в портативных устройствах и персональных компьютерах. Аббревиатура SD является сокращением выражения «Secure Digital», что означает «защищённый и цифровой». Карты памяти SD являются перезаписываемыми носителями информации (флэш-памятью). В настоящее время система RNS 510 может считывать информацию с карт памяти SD ёмкостью до 2 гигабайт. Управление картой памяти производится контроллером, встроенным в устройство считывания. В зависимости от качества карты памяти возможны различные скорости считывания — до 6 Мб в секунду. Устройство считывания системы RNS 510 запрограммировано таким образом, что на жёсткий диск системы с карты памяти могут переписываться только музыкальные или аудиофайлы (MP3, WMA, плей-листы). Другие форматы файлов не поддерживаются программой считывания системы (браузером).

Возможно сохранение информации с карты памяти SD на жёсткий диск. Копирование данных с жёсткого диска радионавигационной системы на карту памяти SD невозможно с целью защиты авторских прав (Copyright).

Слот для карты памяти SD находится на панели управления и не надписан. Его положение зависит от модели автомобиля. В исполнении системы для автомобиля Touareg слот находится слева, рядом с дисплеем, во всех других исполнениях — под дисплеем.



# Радионавигационная система RNS 510

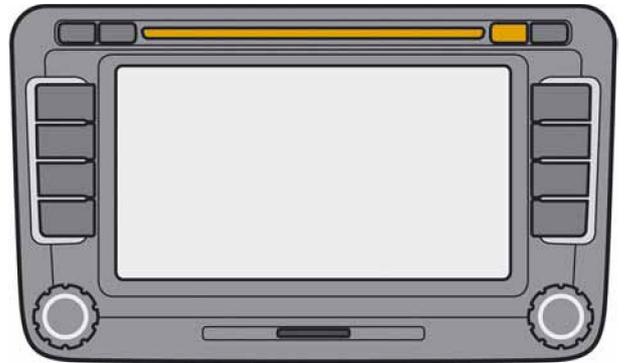
## DVD-проигрыватель

С помощью DVD-привода системы RNS 510 можно не только считывать данные с входящего в комплект навигационного DVD, но и воспроизводить также стандартные видео-DVD. Так как дискам DVD (Digital Versatile Discs) в зависимости от страны эксплуатации или покупки присваивают различные региональные коды (DVD-Code), DVD-проигрыватель должен быть настроен на воспроизведение дисков с установленными для данной страны кодами. Перенастройку устройства на воспроизведение DVD с соответствующим кодом можно выполнить в режиме диагностики «Адаптация».

DVD-привод системы RNS 510 читает диски следующих форматов:

- навигационные DVD (не читает навигационные CD);
- видео-DVD;
- аудио-DVD;
- CD и DVD (диски данных) с файлами MP3, WMA и плей-листами;
- музыкальные CD с треками в формате CDA (обычные CD).

Файлы MP3, WMA и плей-листов можно сохранить на встроенном жёстком диске.



S397\_066



S397\_046



Если MP3-композиция не воспроизводится DVD-проигрывателем, это может свидетельствовать о том, что она защищена от копирования (защита DRM). DRM — это сокращение от «Digital Rights Management», что означает «цифровая защита авторских прав». Эта лицензия не поддерживается системой RNS 510.

## Функции отображения



S397\_102

Сенсорный экран радионавигационной системы RNS 510 позволяет выводить на экран различную информацию, для этого предусмотрено множество функций. Наряду с графическими меню радио, телефона и других устройств, на экран также можно вывести транслируемые ТВ-программы, сигналы видео и камеры заднего вида (дополнительное оснащение).

Видеосигнал может подаваться или со встроенного DVD-проигрывателя, или извне через разъем AV радионавигационной системы. Запланировано, что на сенсорный экран радионавигационной системы будет выводиться также графическое меню настроек климатической установки. Также планируется установка разъема интерфейса MDI. Аббревиатура MDI расшифровывается как «Media Device Interface». Этот интерфейс предназначен для подключения различных электронных устройств, например MP3-плееров, КПК, флэш-карт USB, внешних DVD-плееров и других совместимых воспроизводящих устройств. С помощью него изображение будет передаваться на сенсорный экран.

Далее кратко поясняется как работают следующие функции:

- быстрое отображение (перерисовка) меню;
- альфа-смещение;
- наложение меню на изображение;
- полиэкран;
- оттенение;
- запоминание настроек при отключении питания (Power Down Storing);
- запоминание промежуточных настроек при перемещении по меню (Store-Information-History HMI).

Более подробную информацию по применению функций можно найти в руководстве по эксплуатации радионавигационной системы.



Представленные далее в тексте графические копии экрана радионавигационной системы с немецкоязычным интерфейсом приведены для примера. Надписи для виртуальных клавиш на других языках можно найти в соответствующих руководствах по эксплуатации.



# Радионавигационная система RNS 510

## Быстрое отображение (перерисовка) меню

В зависимости от выводимой на экран информации, наличия окон, меню и подменю процесс перерисовки изображения имеет различную продолжительность.

Для сокращения времени этого процесса формирование данных для отображения на экране производится в фоновом режиме.

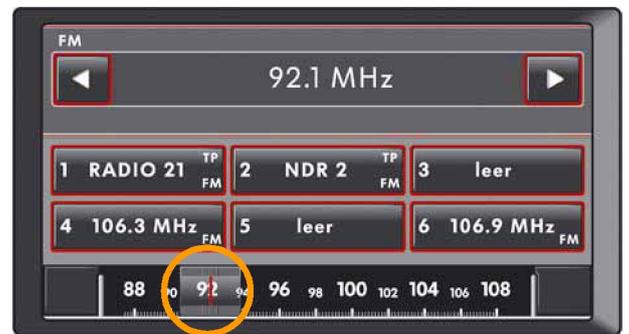
Новое содержимое экрана отображается на экране лишь при наличии всей необходимой информации.

Благодаря этому устраняется эффект поэтапной перерисовки изображения. Однако при этом возможно появление эффекта непродолжительного, но заметного запаздывания реакции экрана на управляющее воздействие.

## Альфа-смешение

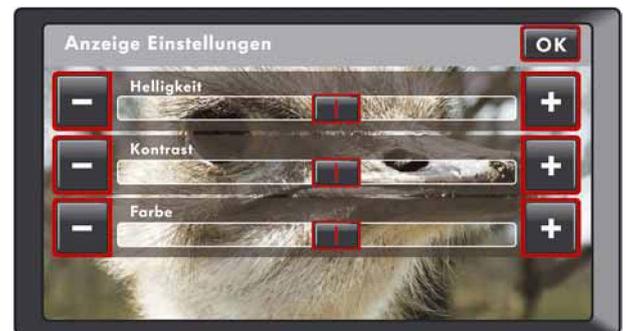
Чтобы различная информация отображалась на дисплее VGA системы RNS 510 в наилучшем для восприятия виде, отображаемые окна и меню графически обрабатываются и объектно-ориентированно программируются. Одним из видов обработки является альфа-смешение — задание прозрачности элементов экрана. Это делается, например, при выводе дополнительного графического элемента в каком-либо окне. Информация о величине прозрачности сохраняется в так называемом альфа-канале.

Предусматривается индивидуальное управление прозрачностью и цветом каждого пикселя экрана. Установленная величина прозрачности определяет, будет ли выведен пиксель элемента нижнего слоя в верхнем слое или произойдет смешение обоих изображений.



Прозрачный элемент экрана

S397\_057



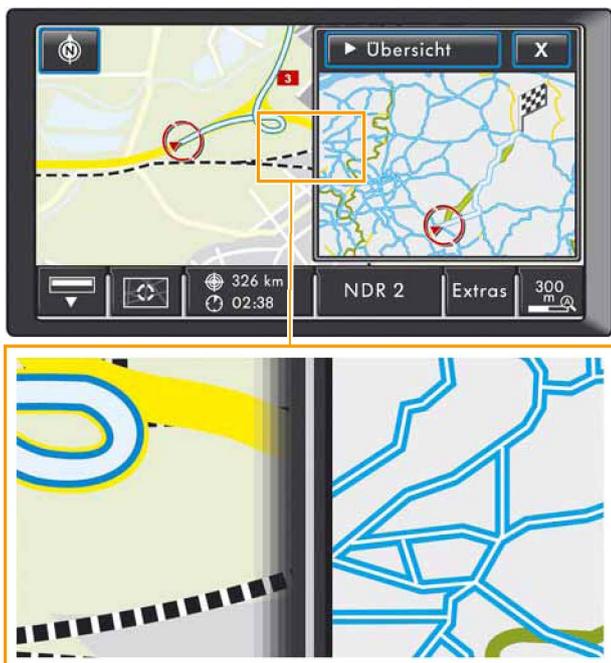
Различные уровни прозрачности

S397\_051



Различные уровни яркости

S397\_056



Просвечивающийся край окна

S397\_067

S397\_068

При этом прозрачность позволяет реализовать различные эффекты:

- лёгкое просвечивание заднего фона в отображаемых окнах или элементах экрана, например в линейке прокрутки регулировки громкости;
- различные уровни прозрачности на одном слое отображения, например при одновременном отображении карты системы навигации и подменю;
- различные уровни яркости окна подменю, например панели управления, регулятора, для создания эффекта рельефности (3D-эффект);
- просвечивание нижнего (основного) слоя на краях и в переходных областях выведенного поверх окна для создания ощущения объёма.



## Наложение меню на изображение

Наложение изображения (изображение «картинка в картинке») — эффект отображения, когда в окне видео- или ТВ-изображения (в том числе от камеры заднего вида) одновременно отображается подменю.

Например, при воспроизведении DVD изображение не перекрывается панелью управления, она высвечивается поверх только после касания экрана.



Наложение меню при воспроизведении видео

S397\_054

# Радионавигационная система RNS 510

## Полиэкран

В режиме «Навигация» система RNS 510 имеет функцию по разделению экранного изображения на части (полиэкран). При этом дополнительные окна выводятся поверх содержимого экрана. Таким образом, появляется возможность отображать на сенсорном экране дополнительную информацию. Пользователь имеет возможность настроить выравнивание этих дополнительных окон по левому или правому краю экрана.

Например, при отображённой на экране карте возможен вывод дополнительного окна с подменю «Компас», «Дополнительная карта» и «Показ параметров GPS». При включённом режиме ведения по маршруту доступны подменю «Символьный указатель», «Панорама» и «Список манёвров».



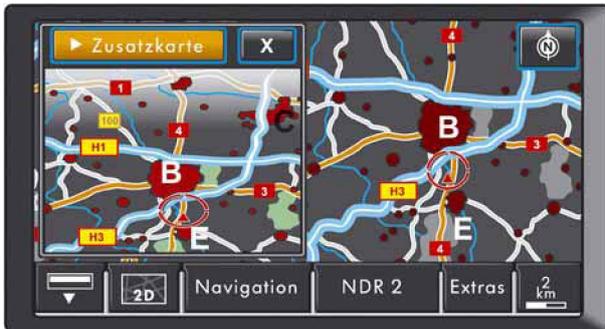
Полиэкран, вывод окна «Компас»

S397\_055



Полиэкран, вывод окна «Список манёвров»

S397\_074



Полиэкран, вывод окна «Дополнительная карта» (ночной режим)

S397\_052



Полиэкран, вывод окна «Символьный указатель»

S397\_075



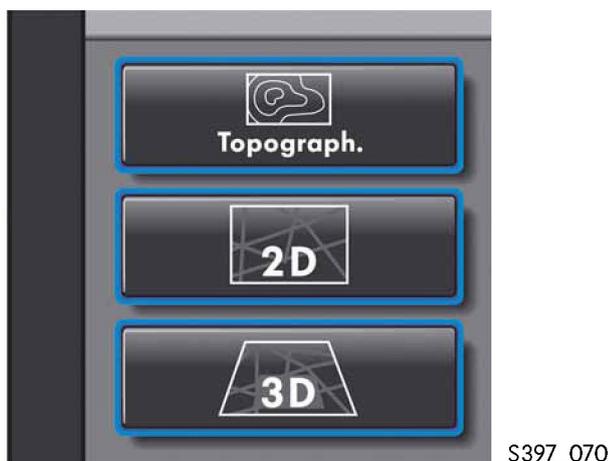
Полиэкран, вывод окна «Показ параметров GPS»

S397\_053



Полиэкран, вывод окна «Панорама»

S397\_072



Отображение теней за виртуальными клавишами

## Оттенение

Различимость виртуальных клавиш или меню, наложенных на изображение, и их восприятие как самостоятельных элементов изображения можно повысить с помощью функции оттенения. При использовании этого эффекта клавиши отбрасывают тени на задний план, как будто они приподняты.

## Запоминание промежуточных настроек при перемещении по меню (Store-Information-History NMI)

При переходе между пунктами меню разного уровня в буфере обмена сохраняются функциональные параметры закрываемых окон, включая возможно сделанные при этом настройки. При возвращении в покинутое окно меню эти величины считываются из буфера обмена и заново отображаются.

## Запоминание настроек при отключении питания (Power-Down-Storing)

Для предотвращения потери действующих настроек или информации ведения по маршруту, например из-за непреднамеренного кратковременного отключения устройства, в системе RNS 510 предусмотрена функция запоминания настроек при отключении питания (Power-Down-Storing). В этом случае все текущие данные сохраняются в оперативной памяти устройства. После отключения устройства электропитание оперативной памяти продолжается ещё в течение примерно 10 минут, при этом имеющиеся в ней данные сохраняются. Поэтому система RNS 510 в течение этого промежутка времени потребляет повышенный ток покоя.

Если устройство снова включается в течение 10 минут после отключения, то сохранённые данные выгружаются в систему, при этом действовавшие настройки становятся вновь доступны или становятся возможным дальнейшее ведение по маршруту.

Если устройство остаётся отключённым более 10 минут, то электропитание оперативной памяти прекращается и сохранённая в ней информация теряется. При повторном включении на экран выводится меню последнего медиа-носителя. Таким образом, медиа-носитель становится доступным почти сразу после включения устройства, хотя параллельно запускается программа системы навигации.



# Радионавигационная система RNS 510

## Способы отображения карты в режиме «Навигация»

Карта в режиме «Навигация» может быть визуализирована тремя различными способами:

- двухмерное отображение;
- топографическое двухмерное отображение;
- трёхмерное отображение с высоты птичьего полёта.

При любом способе отображения возможно изменение масштаба карты.

## Двухмерное отображение

Представляет собой обычное изображение карты. Эта карта, по сути, является атласом автодорог с изображением прилегающих к ним окрестностей. Изображение окрестностей перемещается здесь на заднем плане и передаётся упрощённо (можно различить населённые районы, свободную и лесистую местности, а также водоёмы). Карту можно сориентировать по направлению движения или по направлению на север.



Двухмерное отображение

S397\_050

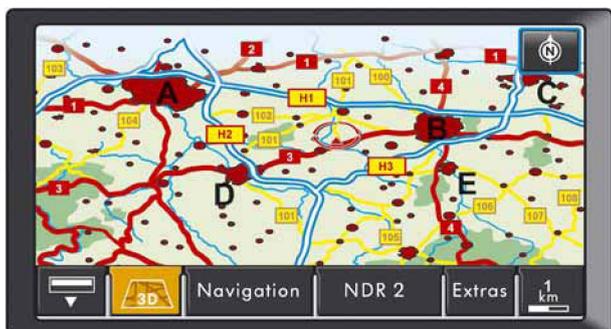
## Топографическое двухмерное отображение

При топографическом отображении карты учитывается рельеф ландшафта. Кроме изображения населённых пунктов, водоёмов, лесов и покрытых растительностью участков за счёт цветового различия показывается изменение высот. Как и при выводе обычного двумерного отображения, карту можно сориентировать по направлению движения или по направлению на север.



Изображение рельефа с помощью цвета при топографическом отображении карты

S397\_104



Тот же фрагмент карты в режиме «Отображение с высоты птичьего полёта» S397\_049

## Трёхмерное отображение с высоты птичьего полёта

Это псевдотрёхмерное отображение, полученное из двумерного «насыпным» методом. Оно создаёт впечатление обзора ландшафта с возвышения. На рельеф «натягивается» текстура двумерной карты, при этом полученное изображение преобразуется (искажается вдаль) для создания эффекта перспективы.

Такую карту можно сориентировать только по направлению движения.

## Виды масштабирования в режиме «Навигация»

Для показа деталей на карте в режиме «Навигация» используются различные виды масштабирования:

- масштабирование вручную;
- автоматическое масштабирование;
- масштабирование для ориентирования.



## Масштабирование вручную

При включении масштабирования вручную отключаются все настройки автоматического масштабирования. С помощью правого поворотного регулятора можно изменить масштаб карты в диапазоне от «в 1 см 25 м» до «в 1 см 500 км». В этом диапазоне предусмотрено 30 фиксированных значений масштаба.

Масштаб — «в 1 см — м» или «в 1 см — км» — определяет, сколько метров или километров местности изображено на 1 сантиметре карты на экране.



Выбор степени увеличения при ручной настройке масштаба производится с помощью правого поворотного регулятора S397\_077

# Радионавигационная система RNS 510

## Автоматическое масштабирование

Эта функция подразумевает постоянную динамическую адаптацию масштаба. Если она включена, то навигационная система устанавливает наиболее оптимальный для восприятия информации масштаб отображения карты в зависимости от класса проезжаемой дороги и близости пункта маневрирования. Классность дорог разделяется на следующие пять категорий:

- местные проезды;
- городские улицы;
- дороги окружного (районного) значения;
- дороги земельного значения;
- автомагистрали.

Поэтому в режиме автоматического масштабирования предусматривается пять стандартных начальных масштабов. В зависимости от вида пункта маневрирования функцию автоматического масштабирования можно назвать «Масштабированием перекрёстка или выезда».

«Пунктам маневрирования» соответствуют события, имеющие отношение к движению по этой дороге, например примыкания, перекрёстки, выезды и выезды с автомагистрали, а также пересечения автомагистралей.

При приближении к важному пункту маневрирования автоматически устанавливается максимально возможный коэффициент масштабирования так, чтобы на экране одновременно были видны автомобиль и пункт маневрирования.

Если пункт маневрирования был уже пройден, а следующий ещё достаточно далеко, то устанавливается прежний (используемый до пункта маневрирования) масштаб или масштаб, соответствующий классу дороги.

Если включить функцию автоматического масштабирования при движении по бездорожью, то настроенный масштаб не будет изменяться до распознавания выезда на дорогу. Т. е. функция будет активирована только после выезда на дорогу. Функция автоматического масштабирования не работает при нахождении в начальной точке пути, заданной пользователем.

В режиме автоматического масштабирования водитель или пользователь не могут вручную изменять масштаб.

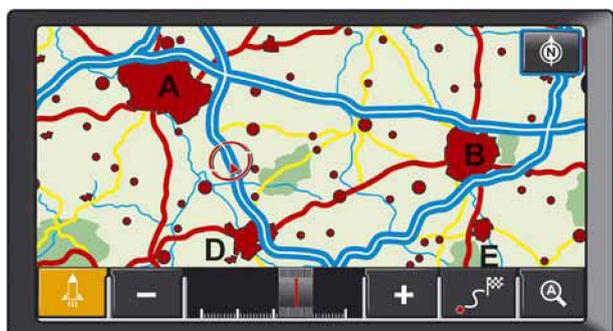


Автоматическое масштабирование

S397\_073

S397\_079





S397\_105

## Масштабирование для ориентирования

Эта удобная функция позволяет быстро определить текущее положение автомобиля на карте. Для этого система навигации автоматически плавно увеличивает текущий масштаб в 10 раз, например при текущем масштабе «в 1 см 500 м» масштаб увеличивается до значения «в 1 см 5000 м». Затем система снова устанавливает прежний масштаб.

Начиная с масштаба «в 1 см 75 км» действие функции «Масштабирование для ориентирования» ограничивается, так как увеличение масштаба в 10 раз невозможно (максимально отображаемый масштаб — «в 1 см 500 км»).



## Меню телефона



S397\_085



S397\_083

S397\_084

Большая площадь сенсорного экрана системы RNS 510 позволила разместить на нём отдельное меню управления телефоном. Оно представляет собой виртуальную клавиатуру для ручного набора номеров; для удобства величина клавиш может быть изменена пользователем.



По сравнению с устанавливаемым ранее комплектом для подключения мобильного телефона «Premium» в новом комплекте «Premium light» теперь отсутствует отдельная 10-клавишная клавиатура для ручного набора номеров (её теперь не устанавливают на передней панели). Если в комплектацию автомобиля не входит система RNS 510 или схожее устройство с сенсорным экраном, например магнитола RCD 510, то управление универсальным комплектом для подключения мобильного телефона «Premium light» возможно только либо с помощью многофункционального рулевого колеса, либо с помощью подрулевых переключателей (в зависимости от модели автомобиля и его комплектации).

# Радионавигационная система RNS 510

## Дизайн оболочки системы для различных моделей автомобилей

Как было описано ранее, большая часть элементов управления радионавигационной системой RNS 510 отображается на сенсорном экране. Кроме того, на производстве кодируется соответствующий автомобилю дизайн оболочки системы. Для системы RNS 510 существуют три различных варианта кодирования, которые могут быть выбраны и активированы с помощью тестера VAS. Объём памяти для сохранения фоновых изображений для каждого варианта составляет 2 Мб.

Для каждого варианта оформления предусмотрены 4 различные величины яркости (настройка с помощью меню).

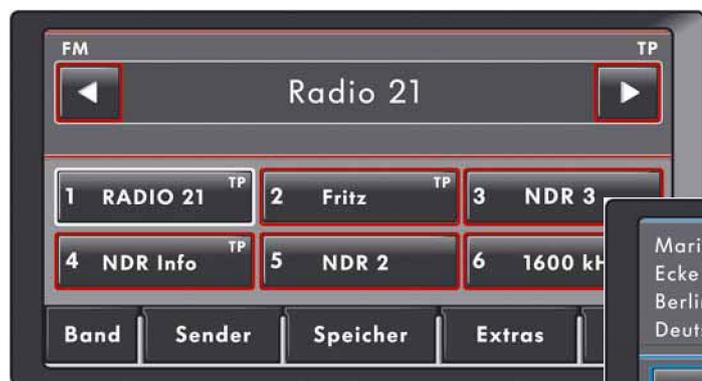


### Дизайн оболочки системы для радио, навигации и телефона (автомобили Tiguan, Eos, Golf Plus, Sharan NF и Passat)



S397\_090  
S397\_087  
S397\_093

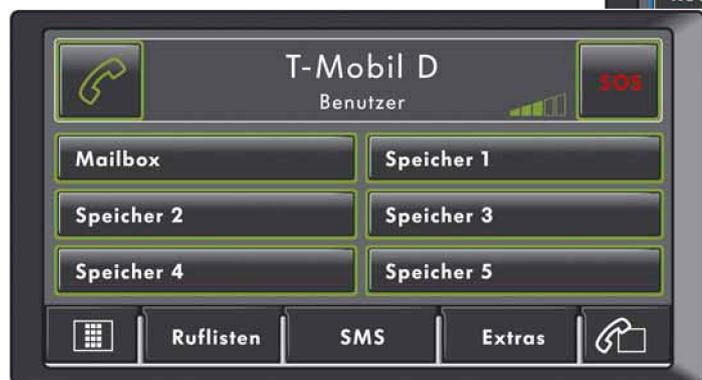
**Дизайн оболочки системы для радио, навигации и телефона  
(автомобили Touran, T5-Multivan, Touareg, Caddy и CC/Coupé)**



Радио



Навигация



Телефон

S397\_089  
S397\_086  
S397\_092



**Дизайн оболочки системы для радио, навигации и телефона  
(автомобили Golf R32, Golf GTI/GT, Scirocco, Passat R36)**



Радио



Навигация



Телефон

S397\_091  
S397\_088  
S397\_094

# Радионавигационная система RNS 510

## Протоколы передачи данных системы RNS 510

В лексике, принятой для описания процессов обработки данных, слово «протокол» означает вид и способ, с помощью которых производится обмен информацией между компьютерами. Например, протокол FTP (File Transfer Protocol) можно сравнить с языком, на котором «общаются» компьютеры. Чтобы эти компьютеры «понимали» друг друга, они должны «разговаривать» на одном языке.

Для передачи видеоданных между блоком управления комбинации приборов и навигационной системой или другими блоками управления в системе RNS 510 предусмотрены два протокола:

- протокол передачи данных для дисплея DDP (Display-Datenprotokoll);
- протокол управления и передачи видеоданных BAP (Bedien- und Anzeigeprotokoll).

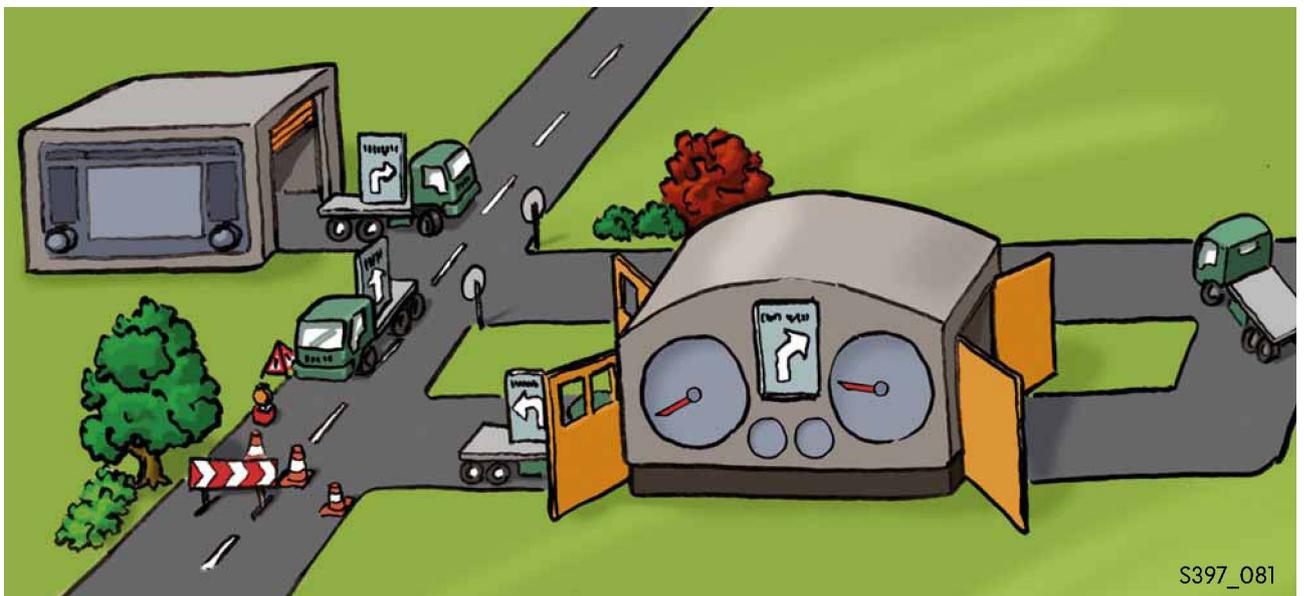


### Протокол передачи данных для дисплея DDP

С помощью этого протокола («языка» общения навигационной системы и комбинации приборов) система RNS 510 управляет выводом информации на дисплей комбинации приборов в исполнении Highline. Для этого между обоими компонентами установлен стационарный канал передачи данных по шине CAN. При этом передача данных для дисплея происходит по шине CAN параллельно передаче функциональных и диагностических данных.

Протокол передачи данных для дисплея используется также блоком управления комплекта для подключения телефона для передачи данных блоку управления комбинации приборов (для вывода соответствующих изображений на его дисплее).

Существующие блоки управления комбинации приборов в настоящее время используют только этот протокол.



S397\_081

## Протокол управления и передачи видеоданных VAP (Bedien- und Anzeigeprotokoll)

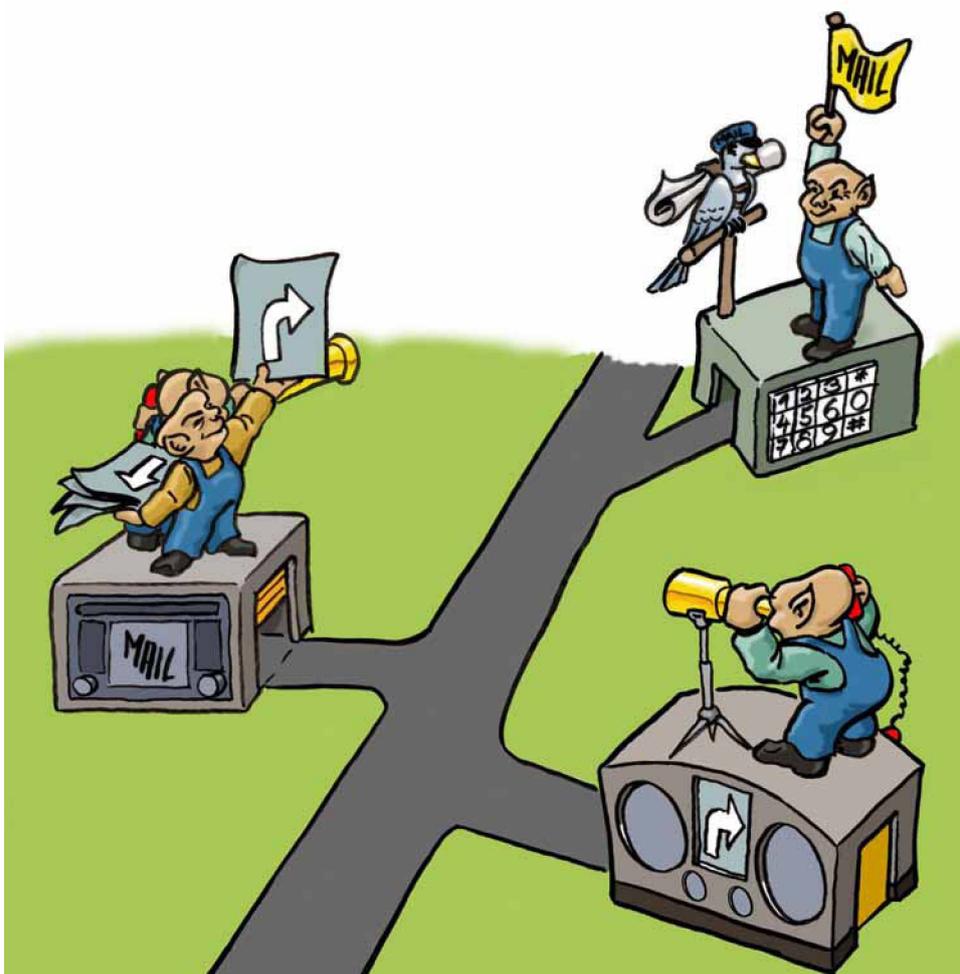
Этот новый протокол передачи данных представляет собой ориентированный на будущее протокол обмена видеoinформацией. Планируется перевод на этот новый коммуникационный стандарт всех блоков управления, которые обмениваются видео и управляющими данными.

При использовании протокола управления и передачи видеоданных VAP не организуется стационарный канал передачи данных. Вместо этого передающий видеоданные блок управления транслирует их в формате VAP по шине CAN в режиме общего доступа. Этот способ передачи данных по аналогии с радиотрансляцией получил название Broadcasting.

Как и при радиовещании, данные передаются всем принимающим устройствам.

Отображающий блок управления, в рассматриваемом примере — блок управления комбинации приборов, считывает информацию, подготовленную радионавигационной системой, и отображает её. Это означает, что блок управления комбинации приборов берёт на себя управление отображением информации. В данном случае этот блок анализирует затем пакет данных VAP и актуализирует изображение на своём дисплее, если в принятом пакете данных VAP появилась новая информация.

Ещё один конкретный пример — отображение данных мобильного телефона на дисплее радионавигационной системы. С использованием этого протокола передачи данных радионавигационная система RNS 510 принимает, считывает и отображает на своём дисплее данные с блока управления J412 электроники управления мобильного телефона.



S397\_103



# Радионавигационная система RNS 510

## Другие сигналы, принимаемые или отправляемые по шине CAN

Радионавигационная система для реализации множества своих управляющих функций должна принимать и отправлять по шине CAN большое число сообщений.

Используя протокол передачи данных CAN, система получает следующую информацию:

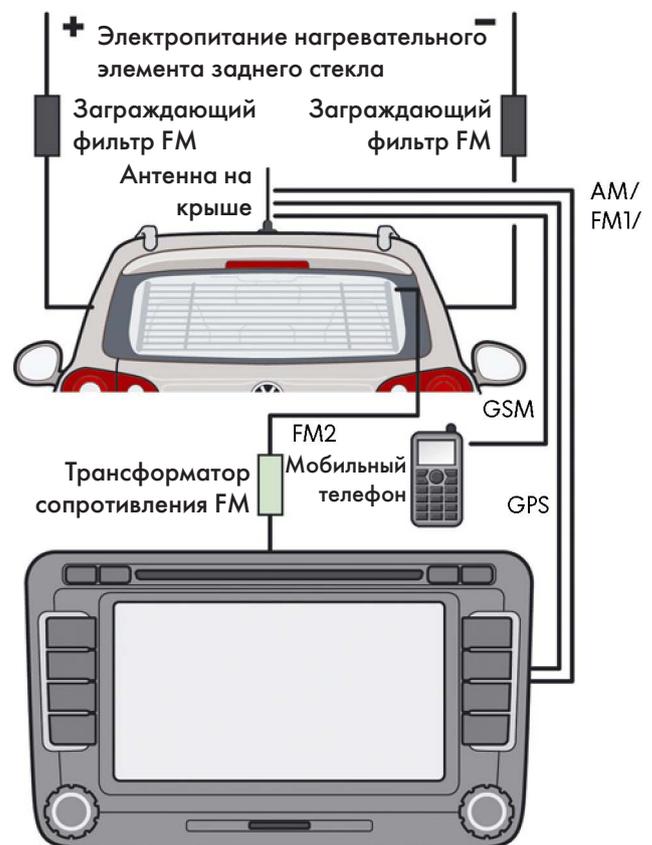
Блок управления бортовой сети	Сигнал затемнения, состояние клеммы, фонари заднего хода
Диагностический интерфейс шин данных	Время, дата, перечень элементов, которые должны быть установлены, сигнал скорости (Gala), импульсный сигнал (навигация), режим транспортировки, информация об автомобильной платформе
Блок управления комбинации приборов	Кодировка — комфорт, язык интерфейса пользователя
Блок управления телефона, системы Telematik	Сообщение телефона (требование на отключение звука)
Блок управления многофункционального рулевого колеса	Управление с помощью многофункционального рулевого колеса
Блок управления камеры заднего вида	Изображение с камеры заднего вида
ТВ-тюнер	ТВ-изображение



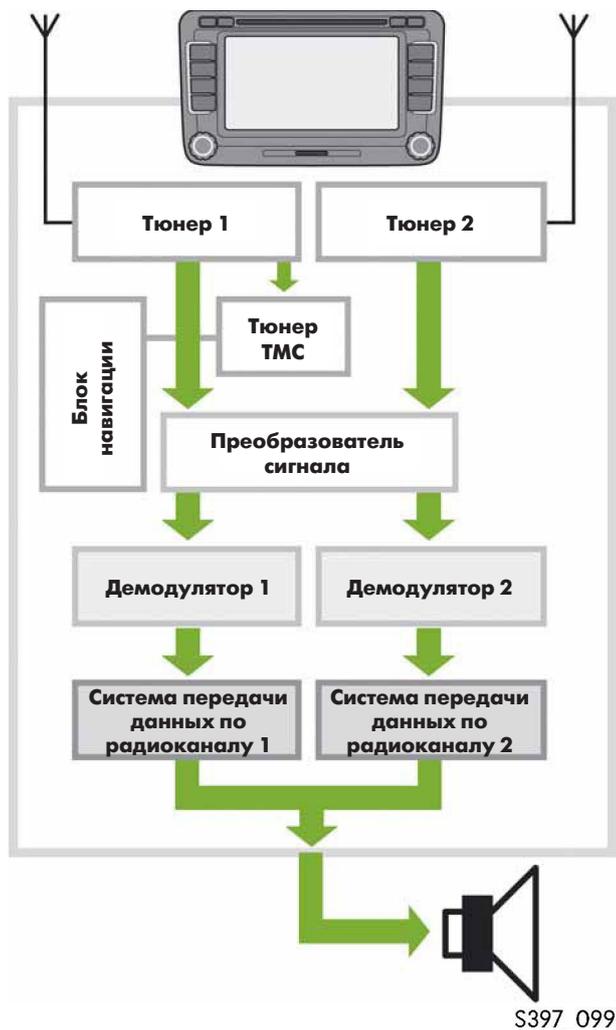
## Схема подключения антенн системы RNS 510

Система антенн автомобиля Tiguan включает две антенны в заднем стекле и антенну на крыше.

Антенна на крыше принимает сигналы в диапазонах AM и FM, а также сигналы для навигационной системы (GPS) и для телефона (GSM). Второй тюнер FM в автомобиле Tiguan подключается к антенне в заднем стекле. Для такого подключения необходим трансформатор сопротивления FM. Кроме того, цепь обогрева заднего стекла должна отделяться от бортовой сети с помощью заграждающих фильтров FM (пропускание сигнала в определённом диапазоне частот).



S397\_119



## Способ приёма сигнала с двумя тюнерами

Способ подразумевает приём и обработку двух сигналов с разных антенн. Это достигается пространственным разнесением антенн по автомобилю и разделным усилением сигналов. В зависимости от качества приёма сигналы с антенн или используются по отдельности (попеременно), или суммируются.

Это означает, что один из двух внутренних тюнеров отвечает за приём сигнала прослушиваемой радиопередачи, в то время как другой принимает сопутствующую RDS-информацию и одновременно в фоновом режиме ищет лучший по качеству вещания передатчик. При его нахождении оба тюнера меняются ролями. Это способ называется переключением между ветвями разнесения.

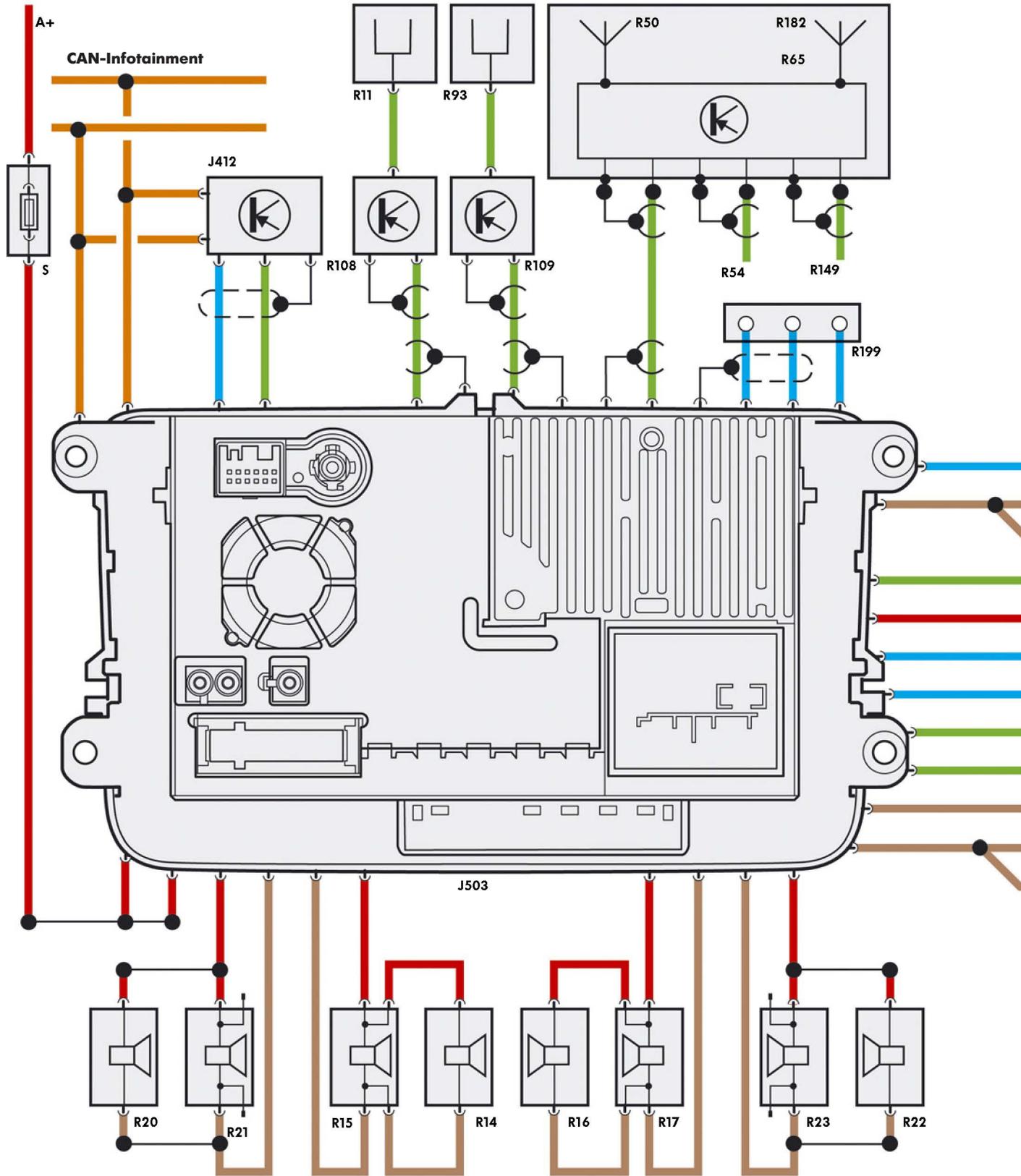
Если мощность принимаемого сигнала, измеряемая в децибелах (дБ), падает ниже определённой величины, то для формирования результирующего (воспроизводимого системой) сигнала используются сигналы с обеих антенн. Для этого производится адаптивное слияние сигналов. Целью является получение максимально возможной разницы между уровнем сигнала станции и уровнем сигнала помех (отношение сигнал/шум). Этот способ называется фазовым разнесением.

Более того, на один антенный вход стационарно подключен третий тюнер для приёма сообщений TMC настроенной радиостанции. Эти сообщения необходимы для динамической навигации.



# Радионавигационная система RNS 510

## Функциональная схема



## Условные обозначения

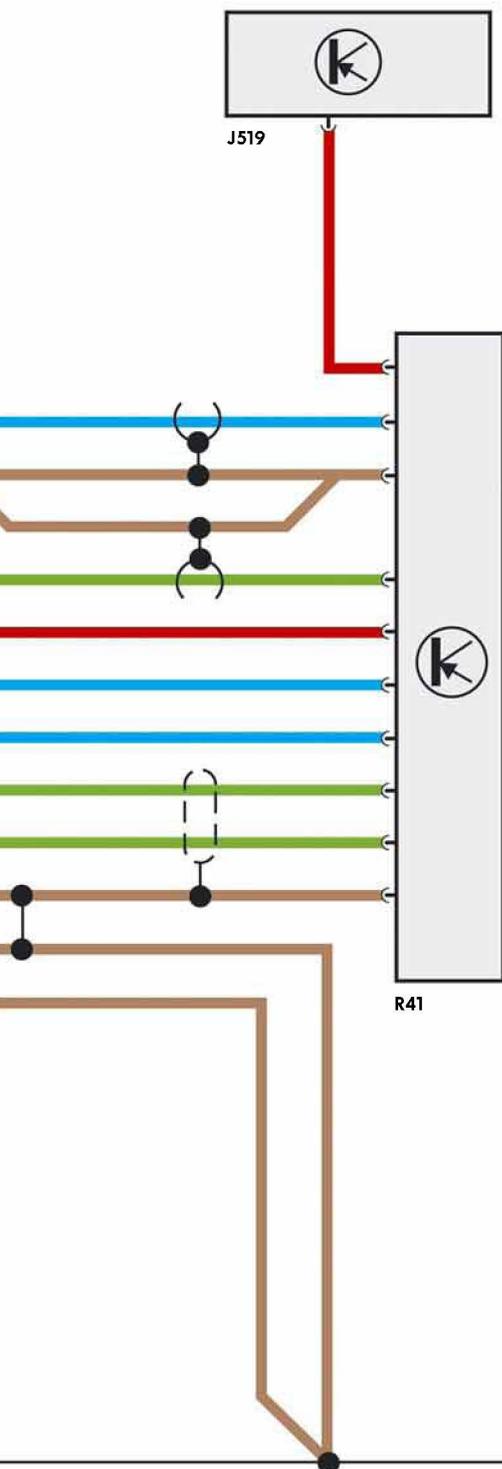
- J412 Блок управления электроники управления мобильного телефона\*
- J503 Блок управления с дисплеем радионавигационной системы
- J519 Блок управления бортовой сети
- R11 Антенна
- R14 Высокочастотный динамик, задний левый
- R15 Низкочастотный динамик, задний левый
- R16 Высокочастотный динамик, задний правый
- R17 Низкочастотный динамик, задний правый
- R20 Высокочастотный динамик, передний левый
- R21 Низкочастотный динамик, передний левый
- R22 Высокочастотный динамик, передний правый
- R23 Низкочастотный динамик, передний правый
- R41 CD-чейнджер\*
- R50 Антенна навигационной системы
- R54 Мобильный телефон\*
- R65 Антенна мобильного телефона
- R93 Радиоантенна 2
- R108 Антенный модуль, левый
- R109 Антенный модуль, правый
- R149 Устройство приема радиосигнала дополнительного жидкостного отопителя\*
- R182 Антенна дополнительного отопителя
- R199 Разъём подключения внешних аудиоустройств\*

S Предохранитель

A АКБ

\* — в зависимости от комплектации

Приведена функциональная схема радионавигационной системы RNS 510, установленной в автомобиле Toucan.



S397\_109

- Входной сигнал
- Выходной сигнал
- Плюс
- Масса
- Шина данных CAN



## Демонстрационный режим системы RNS 510

Для демонстрации навигационных функций системы RNS 510 или самообучения можно использовать демонстрационный режим, вызываемый через меню навигации, меню Setup, пункт «Расширенные настройки навигации».

После активации ведения по маршруту можно выбрать один из трёх демонстрационных маршрутов (каждому из которых соответствуют определённые настройки ведения по маршруту). После выбора одного из маршрутов система RNS 510 запускает виртуальное ведение по маршруту. Т. е. система RNS 510 имитирует движение по демонстрационному участку с выдачей всех необходимых отображений и демонстрацией соответствующих функциональных возможностей. Демонстрационное ведение по маршруту можно запустить только в неподвижном автомобиле, после начала движения система выходит из демонстрационного режима.



S397\_080

## Язык визуальных и звуковых сообщений

В системах RNS 300 и RNS 510 язык визуального интерфейса всегда соответствует языку звуковых сообщений навигационной системы. При нормальной работе язык интерфейса радионавигационной системы устанавливается как в блоке управления комбинации приборов. Для этого блок управления комбинации приборов по шине CAN посылает так называемое «сообщение о языке интерфейса», которое анализируется системой RNS.

Принципиально, что задание языка интерфейса в радионавигационной системе можно осуществить и вручную, вне зависимости от содержания сообщения о языке интерфейса, полученного по шине CAN от блока управления комбинации приборов.

Если сообщение о языке интерфейса не получено радионавигационной системой, то рабочим остаётся язык, использовавшийся в последний раз. При первом включении устройства интерфейс работает на английском языке (заводская настройка).

## Время отключения

После выключения зажигания при включенной радионавигационной системе или включении системы при выключенном зажигании, устройство работает 30 минут, а затем автоматически выключается. Эта функция называлась ранее режимом «Время» или «Логика времени». Аналогичный интервал работы (30 минут) установлен с 2008-го модельного года и в магнитолах Volkswagen.



## Специальные указания по пользованию радионавигационными системами

### Система RNS 510

#### Копирование навигационных данных в предназначенную для этого логическую область встроенного жёсткого диска

На встроенный жёсткий диск системы RNS 510 возможно копирование информации только с **одного** навигационного DVD, хотя размеры логической области (10 Гб) превышают размер одностороннего DVD (4,7 Гб). Таким образом, на встроенном жёстком диске системы нельзя одновременно хранить информацию западноевропейского и восточноевропейского навигационных DVD.

Прогнозируется, что объём навигационных данных особенно для стран с разветвлённой дорожной сетью будет увеличиваться. Для учета этого обстоятельства и введено данное ограничение. Например, уже сегодня навигационный DVD по США представляет собой двусторонний DVD с объёмом информации около 8,5 Гб.



В случае когда массив данных одного навигационного DVD уже сохранён в навигационной логической области и установлен другой DVD для другого региона или другая версия того же навигационного DVD, система выводит на экран окно с запросом, следует ли перезаписать сохранённые данные или следует временно использовать установленный DVD. В последнем случае навигационная система загружает информацию, необходимую для действующей навигации, только в оперативную память, без перезаписи данных в навигационной логической области. Это значит, что при извлечении DVD сразу же прерывается текущее ведение по маршруту с помощью временно задействованного DVD.



## Время сохранения данных

В зависимости от объёма информации на навигационном DVD процесс её сохранения на встроенном жёстком диске системы может длиться от 20 до 90 минут.

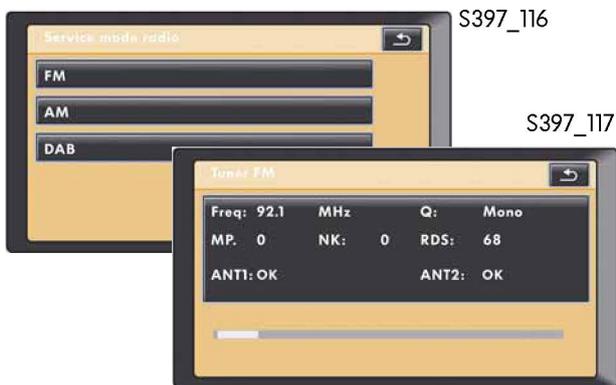
## Совместимость

Навигационный DVD для системы RNS 510 предназначен исключительно для использования в системе RNS 510 и не может применяться в других навигационных устройствах.

## Режим «Проверка радио» в системах RNS 300 и RNS 510

В этом режиме можно проводить физическую диагностику работы антенн с помощью замеров сопротивления или контролировать качество приёма доступных радиостанций путём определения текущей напряжённости поля.

Для перевода системы RNS 510 в этот режим нужно нажать и удерживать клавишу Setup более 10 секунд. В радионавигационной системе RNS 300 нужно нажать и удерживать клавишу настроек звука 5-10 секунд. После отпущения клавиши устройство переключается в режим «Проверка радио».



Отображение режима проверки радио на дисплее системы RNS 510

- ANT1:** целостность электрической цепи к антенне 1  
openload – разрыв цепи в антенном кабеле  
OK – антенный кабель в порядке
- ANT2:** целостность электрической цепи к антенне 2  
openload – разрыв цепи в антенном кабеле  
OK – антенный кабель в порядке

### Отображаются следующие величины:

- Frequ:** настроенная частота в МГц
- Q:** качество принимаемого сигнала  
0 – нет сигнала  
Poor – слабый сигнал  
Mono – монофонический сигнал  
Stereo – оптимальное качество приёма
- MP:** многолучевая помеха из-за многоканального приёма  
Диапазон измерения 0-9  
0 – нет помехи  
9 – максимальная помеха
- NK:** помеха по смежному каналу  
Диапазон измерения 0-9  
0 – нет помех  
9 – сильная помеха из-за работы соседней радиостанции
- RDS:** качество RDS-сигнала  
Диапазон измерения 0-99  
0 – оптимальный RDS-приём  
99 – плохой RDS-приём  
напр., название радиостанции может не выдаваться на экран, показывается только частота её вещания

# Словарь специальных терминов

## Point Location, Area Location

Два типа описания населённых пунктов, которые применяются в Федеральном ведомстве дорожного движения Германии для описания географических точек, дорог или территорий в таблице локализации.

## Стандарт Alert-C

Advice and Problem Location for European Road Traffic, Version C

Стандарт Alert-C входит в стандарт ISO 14819-1.

Он определяет вид кодировки событий и их положение в сообщениях TMC.

## Плей-лист

Список, задающий последовательность воспроизведения аудиокomпозиций, находящийся в каталоге с аудиофайлами на CD/DVD. В системе RNS 510 этот список должен находиться в одном каталоге с воспроизводимыми файлами.

## Принятые сокращения

- AM** – амплитудная модуляция
- AUX** – Auxiliary (англ. – дополнительный), дополнительный канал подключения аудиоустройств
- BAV** – протокол управления и передачи видеоданных
- CD** – Compact-Disk  
Оптический носитель, информация записывается путём прожига лазером металлизированного покрытия пластмассового диска. Компакт-диски могут вмещать до 800 Мб информации.
- CDA** – CD-Audio-Track  
Трек на аудио-CD/DVD
- CDC** – Compact Disc Changer (CD-чейнджер)
- DAB** – Digital Audio Broadcast  
Цифровое радиовещание
- DDP** – Display Data Protocol (протокол передачи данных для дисплея)
- DRM** – Digital Rights Management  
Стандарт для цифровой защиты авторских прав
- DVD** – Digital Versatile/Video Disc  
Усовершенствованные оптические носители — объём 4,7 Гб для DVD с односторонним однослойным покрытием (Singlelayer-DVD, DVD±R, DVD±RW) и 8,5 Гб для DVD с односторонним двухслойным покрытием (Dual-/Doublelayer, DVD±R-DL, DVD-RW±DL).  
В обозримом будущем появятся DVD размером от 15 до 30 Гб (Highdensity-DVD, HD-DVD).
- FM** – частотная модуляция
- GPS** – Global Positioning Satellite System — спутниковая система ориентирования и привязки на местности, заимствованная у военных



# Словарь специальных терминов

- GSM** – Global System of Mobil telecommunication  
Стандарт цифровой сети мобильной радиосвязи, который используется, в основном, для телефонии, но также для передачи данных и коротких сообщений (SMS).
- JPEG** – JPG; Joint Photographic Experts Group  
Специальный формат записи изображений, который благодаря сильному сжатию позволяет сохранять большие изображения в малых по размеру файлах.
- MDI** – Media Device Interface  
Универсальный интерфейс для внешних воспроизводящих устройств и медиа-носителей
- MP3** – Motion Pictures expert group layer 3 (MPEG Layer 3)  
Стандарт сжатия для форматов видео, аудио и графической информации.
- NF** – низкая частота
- PDA** – Personel Digital Assistant  
Удобный портативный микрокомпьютер (КПК, «наладонник») с функциями ежедневника, записной книжки и т. п.
- RDS** – стандартизированная система передачи незвуковой дополнительной информации по каналу радиовещания, например названия радиостанции, названия композиции и т. д.
- SD** – Secure Digital Card  
Небольшая и надёжная карта памяти для цифрового фотоаппарата, MP3-проигрывателя и т. д.
- SDARS** – Satellite Digital Audio Radio Services  
Цифровой стандарт радиовещания для коммерческого спутникового радиовещания в Северной Америке
- TFT** – Thin Film Transistor Display (TFT-Display = плоский экран)
- TMC** – Traffic Message Chanel  
Служба цифровых сообщений на радиовещании для передачи информации о ситуации на дорогах
- UHV** – универсальный комплект для подключения мобильного телефона
- USB** – Universal Serial Bus  
Универсальный, последовательный интерфейс для связи между различными компьютерами и периферийными устройствами
- WMA** – Windows Media Audio  
Специальный аудиоформат для Microsoft Windows
- WVGA** – Wide-VGA (Wide-Video Graphics Array)  
Специальное исполнение монитора для воспроизведения широкоэкранного изображения с отношением сторон 16:9 или 18:10



## Какое из высказываний верно?

В приведённых вариантах ответов правильными могут быть один или несколько вариантов.

### 1. При использовании функции «Коридор» радионавигационной системы RNS 300...

- а) невозможна динамическая навигация.
- б) возможна ограниченная динамическая навигация в области коридора без установки навигационного CD.
- в) возможна динамическая навигация в полном объёме.

### 2. ТМС — это сокращение от:

-----

### 3. Какие из высказываний правильные?

- а) Аппаратная клавиша (Hardkey) является клавишей устройства, сделанной из твёрдых полимеров, а программируемые клавиши (Softkeys) — из мягкого материала, например резины.
- б) Аппаратные клавиши (Hardkeys) являются ключом, с помощью которого устройство RNS защищается от кражи.
- в) Аппаратные клавиши (Hardkeys) являются клавишами с чётко определёнными функциями.
- г) Программируемые клавиши (Softkeys) изменяют свои функции в зависимости от выбранного меню или подменю.
- д) Программируемые клавиши (Softkeys) есть только на сенсорных экранах.

### 4. Определение горизонтальной и вертикальной координат на сенсорном экране системы RNS 510 основано на...

- а) принципе делителя напряжения.
- б) измерении электрических сопротивлений.
- в) измерении ёмкости.
- г) связывании сориентированных вертикально и горизонтально индуктивностей.



# Проверка знаний

---

## 5. Волны поляризованного света...

- a) колеблются в противоположных плоскостях.
- b) не могут отражаться от гладких поверхностей.
- c) колеблются только в одной плоскости.

## 6. Важнейшие различия между системами RNS 300 и RNS 510 состоят в наличии:

- a) встроенного жёсткого диска в системе RNS 300.
- b) встроенного жёсткого диска в системе RNS 510.
- c) сенсорного монохромного дисплея с диагональю 6,5" в системе RNS 510.
- d) цветного дисплея с диагональю 5" в системе RNS 300.
- e) устройства считывания карт памяти SD в системе RNS 300.
- f) модуля приёма с двумя радиотюнерами и одним тюнером TMC в системе RNS 510.
- g) модуля приёма с двумя радиотюнерами в системе RNS 300.

## 7. Какие форматы медиа-носителей поддерживаются радионавигационной системой RNS 510?

- a) Видео- и аудио-DVD, музыкальные CD, диски данных (CD и DVD) с файлами WMA и JPEG.
- b) навигационные CD и DVD, видео-DVD и MP3.
- c) навигационные DVD, диски данных (CD и DVD) с файлами WMA и MP3, а также плей-листами.
- d) (S)VCD, JPEG и DivX.



**8. В каких форматах может сохраняться информация на встроенном жёстком диске в системе RNS 510?**

- a) видео-DVD, JPEG.
- b) файлы WMA и MP3 с дисков данных (CD и DVD).
- c) аудио-DVD.
- d) треки CDA с музыкальных CD.

**9. Какие из высказываний правильные?**

- a) Протокол передачи данных для дисплея DDP создаёт стационарный канал передачи данных по шине CAN между обоими компонентами.
- b) Протокол передачи данных для дисплея DDP сообщается каждому предусмотренному для этого блоку управления по собственной линии передачи информации (шине LIN).
- c) С помощью протокола управления и передачи видеоданных VAP видеоинформация передаётся по шине CAN в режиме общего доступа. Затем эта информация обрабатывается только теми блоками управления, которым она необходима.



1. b); 2. Traffic Message Channel; 3. c), d); 4. a), b); 5. c); 6. b), c), f); 7. c); 8. b); 9. a), c)

**Ответы**



© VOLKSWAGEN AG, Вольфсбург  
Все права защищены. Мы оставляем за собой  
право на внесение технических изменений.  
000.2811.87.75 По состоянию на 09.2007

Volkswagen AG  
Service Training VSQ-1  
Brieffach 1995  
38436 Wolfsburg

© Перевод и вёрстка ООО «ФОЛЬКСВАГЕН Груп Рус»