

# CANTEC-XL

## Протокольный CAN-модуль

### Назначение Модуля

CANTEC-XL – протокольный CAN- модуль (далее – **Модуль**), предназначенный для упрощения процесса установки охранных систем производства МСС (**Magnum, Bastion и др. с версией ПО не ниже d19**) путем подключения их к CAN-шине автомобиля. **Модуль** считывает из шины требуемую для охранной системы информацию, а также (при поддержке автомобилем такой возможности) управляет различными устройствами автомобиля. **Подключение Модуля к охранной системе производится только посредством протокольных линий управления T-BUS – TX и RX.**

**Модуль** имеет два перепрограммируемых выхода с изменяемой полярностью. Каждому выходу можно присвоить любую из функций (см. табл. «Функции программируемых выходов»). Также в **Модуле** есть три программируемых входа (см. табл. «Функции программируемых входов»).

Конфигурирование аппаратных функций **Модуля** может осуществляться при помощи Кнопки программирования или через USB-порт с использованием сервисной программы «TECProg». Также, при помощи программы «TECProg», можно производить замену ПО **Модуля**.

**Примечание:** Убедитесь в том, что в выбранной Вами модели охранной системы реализовано протокольное подключение CAN-модуля.

### Установка программного обеспечения "Integrator"

Для получения информации о подключении **Модуля** к конкретному автомобилю (рекомендуемые точки подключения, цвета проводов), перечня автомобилей, для которых предназначен **Модуль** и информации об особенностях его функционирования, воспользуйтесь сервисным программным продуктом "Integrator".

Программа Integrator доступна для скачивания по адресу <http://www.tecel.ru>, раздел Техподдержка/ Integrator

### Схема подключения Модуля

Таблица 1. Описание разъема **Модуля**.

№	Цвет провода	Длина (М)	Тип	Назначение / Заводские установки	Ток, мА
1	Синий/красный	1	Выход (+/-)	Альтернативное управление аварийной сигнализацией	150
2	Синий/желтый	1	Выход (+/-)	Альтернативное управление ЦЗ	150
3	Черный	0.3	Питание	Масса	- **
7	Зеленый	0.3	Выход (-)	Линия управления T-BUS (TX)	
8	Розовый/зеленый	0.3	Вход (+)	Вход педали тормоза	1,5
10	Коричневый/красный	1	CAN	Шина данных а/м CAN-H	-
11	Коричневый	1	CAN	Шина данных а/м CAN-L	-
12	Красный	0.3	Питание	+12В	750(4)
16	Синий	0.3	Вход (-)	Линия управления T-BUS (RX)	1,5
17	Оранжевый/белый	0.3	Вход (+)	ЦЗ закрыт (статус)	1,5
18	Оранжевый/зеленый	0.3	Вход (-)	ЦЗ открыт (статус)	1,5

**Контакт №1** Программируемый с изменяемой полярностью. Заводские установки «Альтернативное управление аварийной сигнализацией», используется для управления аварийной сигнализацией на автомобилях, в которых невозможно управление по шине CAN. Информация об особенностях подключения к конкретному автомобилю содержится в программном продукте «Integrator». При использовании данного выхода для альтернативного управления аварийной сигнализацией полярность задается автоматически, при согласовании **Модуля** с автомобилем. При назначении на данный выход любой функции (см. табл. «Функции программируемых выходов»), необходимо задать нужную полярность (см. раздел «Настройка **Модуля**»).

**Контакт №2** Программируемый с изменяемой полярностью. Заводские установки «Альтернативное управление ЦЗ», используется для управления центральным замком на автомобилях, в которых невозможно управление по шине CAN. Информация об особенностях подключения к конкретному автомобилю содержится в программном продукте «Integrator». При использовании данного выхода для альтернативного управления ЦЗ полярность задается автоматически, при согласовании **Модуля** с автомобилем. При назначении на данный выход любой функции (см. табл. «Функции программируемых выходов») необходимо задать нужную полярность (см. раздел «Настройка **Модуля**»).

**Контакт №3** «Масса». Подключается к кузову автомобиля в одном из мест, определенных производителем автомобиля для подключения «массы» заводского электрооборудования.

**Контакты №№ 4, 5, 6, 9, 13, 14, 15** – не используются

**Контакт №7** Линия управления T-BUS (TX)

**Контакты №8, 17, 18** программируемые входы.

**Контакты №№ 10, 11** – «CAN-H», «CAN-L». Подключаются к шине CAN автомобиля (см. «Integrator»).

**Контакт № 12** Питание **Модуля**. Подключается через предохранитель 1 А к одному из проводов автомобиля, на которых присутствует некоммутируемое напряжение +12 В.

**Контакт №16** Линия управления T-BUS (RX)

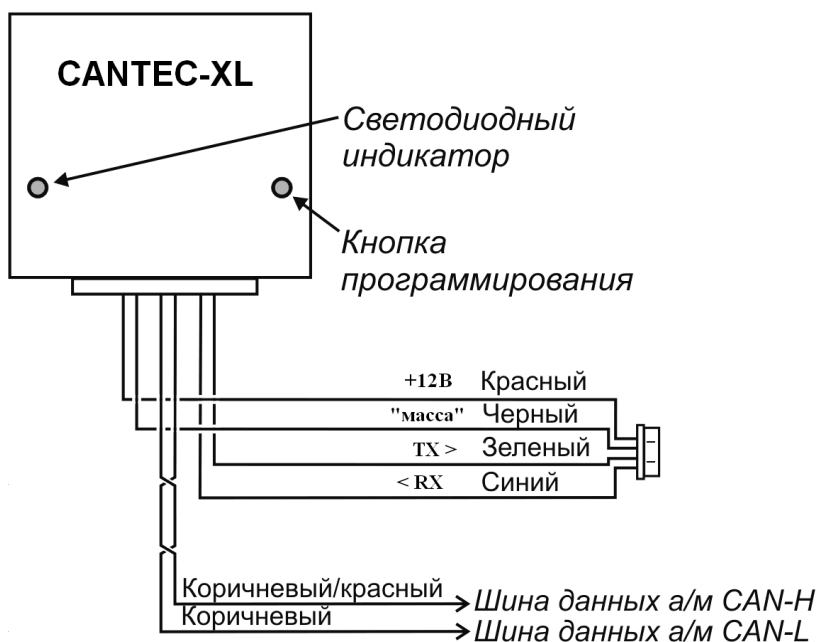


Рисунок 1. Схема подключения **Модуля** к охранной системе

**Примечание:** 4-контактная колодка жгута проводов CAN-модуля подключается к синему разъему охранной системы. **Внимание!** Убедитесь в том, что адресация колодки жгута проводов CAN-модуля соответствует адресации протокольному разъему охранной системы (см. Схема подключения охранной системы). В противном случае возможен выход из строя **Модуля**.

## Согласование Модуля с автомобилем

Все автомобили, поддерживаемые CAN-модулем, разбиты на группы и подгруппы. Каждому автомобилю соответствует свой номер группы и подгруппы (см. «Integrator»). Процедура согласования заключается в назначении группы и подгруппы. Если ранее CAN-модуль был установлен на другом автомобиле (была назначена группа и подгруппа), то перед согласованием необходимо вернуть **Модуль** к заводским установкам.

**Возможно три способа согласования:**

## Автоматическое согласование.

После подключения к шине CAN автомобиля, подачи питания и проведения ряда простых действий (для большинства автомобилей это включение/выключение зажигания и закрытие/открытие автомобиля со штатного брелока) нужная группа и подгруппа будут назначены автоматически. Вам необходимо только проконтролировать правильность назначения по световым сигналам **Модуля** (номер группы – пауза, номер подгруппы – пауза). Процедура согласования для каждого конкретного автомобиля описана в программе «Integrator».

**Примечание 1:** Если группа представляет собой двухзначное число, то каждая цифра группы будет индентифицироваться отдельно. Например, группа 35; подгруппа 2 индентифицируется следующим образом:

3 длинных сигнала – пауза 1 секунда, 5 длинных сигналов – пауза 2 секунды, 2 коротких – пауза 4 секунды, и т.д.

**Примечание 2:** После выполнения действий, указанных в программе «Integrator», охранная система подаст один длинный звуковой сигнал сиреной по факту успешного определения группы автомобиля и два длинных звуковых сигнала сиреной по факту успешного определения подгруппы автомобиля.

**Примечание 3:** Если система не подаст указанных звуковых сигналов или определяет только группу, рекомендуем провести процедуру возврата к заводским установкам CAN-модуля (описание ниже) и провести определение группы и подгруппы повторно, либо в принудительном режиме. Если в результате повторного согласования группа и подгруппа не определена, рекомендуем уточнить поддерживается ли данная модель автомобиля CAN-модулем производства TEC-Electronics.

**ВАЖНО!** Если дата выхода версии ПО подключаемого CAN-модуля ранее, чем дата выпуска автомобиля, согласование будет возможно только после обновления ПО.

## Принудительное согласование.

Позволяет принудительно назначить группу и подгруппу посредством программы TECProg (необходимо подключение к ПК посредством micro-USB кабеля), либо посредством кнопки программирования.

### Последовательность программирования:

1. Подайте питание на **Модуль**, дождитесь прерывистых световых сигналов.
  2. Нажмите и отпустите встроенную кнопку 10 раз. Если все сделано правильно, **Модуль** оповестит об этом тремя световыми сигналами.
  3. Нажмите встроенную кнопку 1 раз. **Модуль** проинформирует о выборе пункта повторяющимися однократными световыми сигналами.
  4. Введите номер группы, для чего нажмите встроенную кнопку соответствующее количество раз. **Модуль** будет периодически подавать серии световых сигналов, в которых число сигналов соответствует номеру группы.
- Примечание:** Если группа представляет собой двухзначное число – введите первую цифру номера группы, выдержите паузу 2 сек., и введите вторую цифру номера группы. **Модуль** будет периодически подавать серии световых сигналов, соответствующих номеру группы.
5. Выдержите паузу 2 сек.
  6. Введите номер подгруппы, для чего нажмите встроенную кнопку соответствующее количество раз.

Проконтролируйте правильность назначения по световым сигналам (номер группы – пауза, номер подгруппы – пауза):

- если группа и подгруппа назначена правильно – нажмите 1 раз на встроенную кнопку;
  - если группа и подгруппа назначена неправильно – нажмите 2 раза на встроенную кнопку.
- Повторите программирование, начиная с пункта №4.

## Согласование посредством конфигурационного SMS-сообщения.

Позволяет принудительно назначить группу и подгруппу, отправив на номер sim-карты охранной системы конфигурационное SMS-сообщение **xxxx[пробел]SET[пробел]CAN[пробел]n[пробел]k**, где «xxxx» - персональный код охранной системы (см. соответствующее руководство), n – группа, k – подгруппа. Например, «1111 SET CAN 6 5».

**Примечание 1:** Конфигурационное SMS-сообщение воспринимается охранной системой только в том случае, если оно отправлено с того номера телефона, который запрограммирован как **первый SMS-номер!**

**Примечание 2:** Информация об установленной группе и подгруппе, а также о версии прошивки CAN-модуля доступна в сервисном сообщении охранной системы (пункт «б» Режима диагностики голосового меню охранной системы).

## Возврат Модуля к заводским установкам

### Сброс CAN-модуля посредством кнопки программирования:

1. Отключите **Модуль** от питания и от шины CAN.
2. Нажмите и удерживайте Кнопку программирования.
3. Удерживая Кнопку программирования, подключите **Модуль** к охранной системе (провода CAN-шины должны быть отключены от **Модуля**). **Модуль** будет подавать прерывистые световые сигналы.
4. Отключите питание, отпустите «Кнопку программирования».

**Примечание:** При выполнении вышеуказанной процедуры также стираются установки группы и подгруппы.

### Сброс CAN-модуля посредством охранной системы:

Провода CAN-шины должны быть отключены от **Модуля**. Вход Зажигание охранной системы подключить к +12В. 4-х контактную колодку жгута CAN-модуля подключить к синему разъему охранной системы.

5 раз замкнуть вход охранной системы «Дверь водителя» на «массу».

2 раза замкнуть вход охранной системы «Капот» на «массу».

Через несколько секунд система подаст 2 коротких звуковых сигнала и вернет настройки **Модуля** к заводским установкам.

**Примечание:** Замыкания выводов охранной системы необходимо выполнять с частотой один раз в секунду. Замыкания необходимо выполнять без «дребезга» контакта.

## Программирование аппаратных функций Модуля

### Последовательность программирования

1. Включите зажигание.
2. Для входа в «Меню 1» нажмите Кнопку программирования 10 раз, **Модуль** подаст три световых сигнала; для входа в «Меню 2» нажмите Кнопку программирования 12 раз, **Модуль** подаст четыре световых сигнала.
3. Выберите нужный Пункт согласно таблиц 2 или 3, для чего нажмите и отпустите Кнопку программирования такое количество раз, которое соответствует номеру требуемого Пункта. **Модуль** проинформирует о номере Пункта сериями световых сигналов.
4. Перейдите к изменению состояния Пункта, для этого нажмите и удерживайте педаль тормоза. **Модуль** проинформирует о состоянии Пункта с помощью СИД. Измените состояние Пункта, для этого нажмите и отпустите Кнопку программирования такое количество раз, которое требуется для продвижения в Пункте от номера текущего состояния к номеру требуемого состояния. **Модуль** проинформирует о новом состоянии Пункта сериями световых сигналов. Необходимо учитывать, что при продвижении в Пункте после последнего номера состояния идёт начальный. Отпустите педаль тормоза, при этом **Модуль** переведёт индикацию от состояния Пункта обратно к номеру текущего Пункта. Теперь можно перейти к программированию следующего Пункта или выйти из режима программирования.

5.1. Алгоритм программирования функции №8 «Двери, капот и багажник». Можно задать любую комбинацию дверей, капота и багажника, при открывании которых **Модуль** будет формировать сигнал на программируемом выходе. В описании этого алгоритма двери, капот и багажник называются просто «двери». При нажатой педали тормоза перейдите к состоянию Пункта №8. **Модуль** 2 раза подряд проинформирует о состоянии Пункта сериями по 8 световых сигналов, после чего будет подавать прерывистые световые сигналы. После появления

прерывистых сигналов отпустите педаль тормоза. **Модуль** будет продолжать подавать прерывистые световые сигналы. Откройте только те двери, которые должны индицироваться на данном выходе, остальные должны быть закрыты (двери могут быть открыты заблаговременно). Снова нажмите на педаль тормоза. **Модуль** проинформирует о состоянии Пункта сериями из 8 световых сигналов, двери будут назначены на данный выход. Если не нажать на педаль тормоза и уйти от программирования текущего Пункта, то **Модуль** сохранит в нем прежнее состояние. Отпустите педаль тормоза, при этом **Модуль** перейдет к индикации номера Пункта.

5.2. Алгоритм программирования функции №10 «Штатные кнопки». При нажатой педали тормоза перейдите к состоянию Пункта № 10. **Модуль** 2 раза подряд проинформирует о состоянии Пункта сериями по 10 световых сигналов, после чего будет подавать прерывистые световые сигналы. Не отпуская педаль тормоза, нажмите на требуемую кнопку (перечень кнопок для конкретной модели автомобиля – см.«Integrator»). Если **Модуль** воспринял кнопку, он перестанет подавать прерывистые световые сигналы и вновь будет индицировать номер состояния Пункта сериями по 10 световых сигналов. Отпустите педаль тормоза, **Модуль** будет индицировать номер Пункта сериями световых сигналов. Если отпустить педаль тормоза до того, как задана кнопка, **Модуль** выйдет из Пункта, сохранив прежнее состояние, и начнет индицировать номер Пункта.

5.3. Алгоритм программирования функции №15 «Состояние КПП». При нажатой педали тормоза перейдите к состоянию Пункта № 15. **Модуль** 2 раза подряд проинформирует о состоянии Пункта сериями по 15 световых сигналов, после чего будет подавать прерывистые световые сигналы. Не отпуская педаль тормоза, переведите рукоятку КПП в требуемое положение: P, N, D или R (рукоятка может быть установлена в нужное положение заблаговременно), для роботизированной коробки передач в положения: R, N, D; для механической – только положение R. Отпустите и вновь нажмите педаль тормоза. **Модуль** перестанет подавать прерывистые сигналы и вновь будет индицировать номер состояния Пункта сериями по 15 световых сигналов. Отпустите педаль тормоза, **Модуль** будет индицировать номер Пункта. Если не нажать на педаль тормоза и уйти от программирования текущего Пункта, то **Модуль** сохранит в нем прежнее состояние.

6. Для перехода к программированию следующего Пункта нажмите и отпустите «Кнопку программирования» такое количество раз, которое требуется для продвижения от номера текущего Пункта к номеру требуемого Пункта.

#### **Выход из режима программирования.**

**Модуль** выйдет из режима программирования и сохранит все установки конфигурации в энергонезависимой памяти при выключении зажигания или через 60 сек после последнего действия, если не нажата педаль тормоза.

Таблица 2. Конфигурация аппаратных функций **Модуля** («Меню 1»)

Номер пункта	Наименование	По умолч.	Примечание
1	Модель автомобиля	-	См. раздел «Согласование Модуля с автомобилем»
2	Управление штатной сигнализацией	Вкл.	СИД светится – управление штатной сигнализацией включено, СИД погашен – управление штатной сигнализацией выключено.
3	Последовательное открытие дверей	Вык.	СИД светится – функция включена, СИД погашен – функция выключена.
4	Автоматическое закрытие стекол (функция "Комфорт")	Вкл.	Светится – функция включена Погашен – функция выключена
5	Длительность работы функции «Таймерный канал («Комфорт»)»	3	От 1 до 6. Единица равна 10-ти секундам.
6	Алгоритм альтернативного управления ЦЗ с помощью выхода №2	-	1 – импульсный отрицательный 2 – импульсный положительный 3 – импульсный отрицательный (при отсутствии статуса ЦЗ)
7	Алгоритм альтернативного управления аварийной сигнализацией с помощью выхода №1	-	1 – импульсный отрицательный 2 – статусный отрицательный 3 – импульсный положительный 4 – статусный положительный 5 – управление лампами (отрицательное)

Таблица 3. Конфигурация входов и выходов Модуля («Меню 2»)

№	Описание пункта	Диапазон значений/по умолчанию	Примечание
1	Выход (+/-) №1	1-24 / Альтернативное управление аварийной сигнализацией	«Альтернативное управление аварийной сигнализацией» – используется на автомобиле, в которых невозможно управление по шине CAN
2	Полярность выхода №1	- / Отрицательная полярность	СИД погашен – отрицательная полярность СИД светится – положительная полярность
3	Выход (+/-) №2	1-24 / Альтернативное управление ЦЗ	«Альтернативное управление ЦЗ» – используется на автомобиле, в которых невозможно управление по шине CAN
4	Полярность выхода №2	- / Отрицательная полярность	СИД погашен – отрицательная полярность СИД светится – положительная полярность
5	Программируемый вход №8 (+)	1	Тормоз
6	-	-	
7	Программируемый вход №17 (+)	3	ЦЗ закрыт (статус)
8	Программируемый вход №18 (-)	4	ЦЗ открыт (статус)

Таблица 4. Функции программируемых выходов

№	Функция	Описание
1	«Охрана»	Формируется сигнал постоянного уровня, пока Модуль находится в состоянии «Охрана»
2	Импульс при постановке на «Охрану»	Формируется импульс длительностью 0,8 сек при входе Модуля в состояние «Охрана»
3	Импульс при снятии с «Охраны»	Формируется импульс длительностью 0,8 сек при выходе Модуля из состояния «Охрана»
4	Импульс при открытии багажника со штатного брелока	Формируется импульс длительностью 0,8 сек при фиксации Модулем команды на открытие багажника со штатного брелока
5	Паника штатной сигнализации	Формируется сигнал постоянного уровня, пока заводская охранная сигнализация (если таковая установлена на автомобиле) находится в состоянии «Тревоги»
6	Паника на сирену	Формируется сигнал постоянного уровня длительностью 30 с, если в режиме «Охрана» происходит срабатывание любой из зон: открытие дверей, капота, багажника. Функция может использоваться на автомобиле, не оборудованных заводской охранной сигнализацией. Сигнал прерывается при выходе автомобиля из режима «Охрана»
7	Не используется	
8	Двери, капот и багажник	Формируется сигнал постоянного уровня, если открыта любая из предварительно запрограммированных дверей, капот или багажник
9	Игнорирование датчиков	В режиме «Охрана» формируется сигнал постоянного уровня при открытом багажнике, если он открыт с помощью заводского пульта ДУ, также сигнал формируется на время работы функции «Комфорт». Функция предназначена для организации отключения датчиков во избежание ложных срабатываний
10	Штатные кнопки	Формируется сигнал постоянного уровня, если нажата предварительно запрограммированная кнопка автомобиля
11	Зажигание	Формируется сигнал постоянного уровня при включённом зажигании (в том числе и при пуске двигателя)
12	АСС	Формируется сигнал постоянного уровня при включённых АСС автомобиля (первое положение ключа, на некоторых автомобилях может совпадать с зажиганием). Выключается только после извлечения ключа из замка зажигания. Может использоваться для корректной организации питания дополнительной мультимедийной системы
13	Двигатель заведен	Формируется сигнал постоянного уровня при заведенном двигателе
14	Обороты двигателя	Формируется импульсный сигнал с частотой следования импульсов, пропорциональной частоте вращения коленчатого вала двигателя. 1 импульс/сек соответствует частоте вращения коленчатого вала 20 об/мин. Сигнал предназначен для определения оценочного, а не точного, значения частоты оборотов
15	Состояние КПП	Формируется сигнал постоянного уровня, если рукоятка КПП переведена в предварительно запрограммированное положение (P, R, N, D). Для роботизированной коробки передач можно запрограммировать положения: R, N, D). Для механической – только положение R
16	Автомобиль движется	Формируется сигнал постоянного уровня, если скорость автомобиля превысила некоторое пороговое значение (для разных автомобилей разное, колеблется в пределах 5–10 км/ч)
17	Не используется	

18	Не используется	
19	Не используется	
20	Скорость движения	Формируется импульсный сигнал с частотой следования импульсов, пропорциональной скорости движения автомобиля. 1 имп/сек соответствует скорости 1 км/ч. Сигнал предназначен для определения оценочного, а не точного значения скорости
21	Тормоз	Формируется сигнал постоянного уровня при нажатой педали тормоза
22	Стояночный тормоз	Формируется сигнал постоянного уровня при постановке автомобиля на стояночный тормоз
23	Габаритные огни	Формируется сигнал постоянного уровня при включённых габаритных огнях
24	Таймерный канал («Комфорт»)	Формируется сигнал постоянного уровня в течении определенного времени (от 10 до 60 сек.). после постановки на «Охрану». Время задается интервалами по 10 сек

Таблица 5. Функции программируемых входов

№	Наименование	Описание
1	Вход педали тормоза	Используется для программирования при отсутствии тормоза в шине CAN.
2	ЦЗ закрыт (статус)	Функция используется в исключительных случаях при отсутствии статуса ЦЗ в шине CAN (см. «Integrator»).
3	ЦЗ открыт (статус)	Функция используется в исключительных случаях при отсутствии статуса ЦЗ в шине CAN (см. «Integrator»).

## Установка программного обеспечения "TECProg"

Для программирования аппаратных функций, назначение группы и подгруппы, а также для обновления ПО Модуля используется программный продукт TECProg.

Программа TECProg доступна для скачивания по адресу <http://www.tecel.ru>, раздел Техподдержка/ TECProg.

## Согласование Модуля с охранной системой

Охранные системы МН830-03... МН880-03 (версия ПО не ниже d19) имеют возможность подключения внешних протокольных CAN-модулей CANTEC-XL и МН CAN-100.

Для согласования охранной системы с Модулем необходимо отправить конфигурационное SMS-сообщение на номер ее sim-карты:

xxxx[пробел]CAN[пробел]TEC4 для CANTEC-XL (выбран по умолчанию)

xxxx[пробел]CAN[пробел]TEC1 для МН CAN-100

Например, «1111 CAN TEC4», «1111 CAN TEC1».

**Примечание 1:** «xxxx» - персональный код охранной системы (см. соответствующее руководство)

**Примечание 2:** Конфигурационное SMS-сообщение воспринимается охранной системой только в том случае, если оно отправлено с того номера телефона, который запрограммирован как **первый SMS номер!**

## Особенности работы охранных систем

### Приоритетный выбор статусной информации.

Охранные системы имеют приоритет определения сигналов «Зажигания» и «Парковки» своими дискретными входами перед аналогичными данными (статусы Зажигание и Парковка), которые считываются из CAN-шины. При определении охранной системой изменения уровня напряжения на своих входах происходит игнорирование соответствующих данных, считываемых из CAN-шины до следующей перезагрузки охранной системы.

Для считывания статуса «Двигатель заведен» из CAN-шины, необходимо в настройках охранной системы изменить значение параметра «Тахометр/БС/Порог, V» на «Выкл/CAN» (см. Руководство по установке соответствующей охранной системы).

### Управление штатной системой охраны.

В зависимости от модели автомобиля, при установке дополнительного охранного комплекса с брелоками дистанционного управления может возникнуть необходимость отключить управление

штатной системой охраны. В таком случае, постановка и снятие с охраны дополнительной охранной системы не будет приводить к постановке и снятию с охраны штатной системы. Заводская настройка – управление включено.

Для отключения управления штатной системой охраны необходимо отправить конфигурационное SMS-сообщение на номер sim-карты, установленной в охранной системе: **xxxx[пробел]SHTAT[пробел]OFF**. Например, «1111 SHTAT OFF».

**xxxx[пробел]SHTAT[пробел]ON** - включение управления штатной системой охраны.

**Примечание 1:** «xxxx» - персональный код охранной системы (см. соответствующее руководство)

**Примечание 2:** Конфигурационное SMS-сообщение воспринимается охранной системой только в том случае, если оно отправлено с того номера телефона, который запрограммирован как **первый SMS номер!**

#### **Снятие штатной системы с охраны перед дистанционным запуском двигателя.**

Данная функция предназначена для автомобилей, в которых штатная система охраны не выключается при включении зажигания (Например, HONDA). Заводская настройка – функция выключена. Для включения функции предварительного снятия штатной системой охраны перед дистанционным запуском двигателя необходимо отправить конфигурационное SMS-сообщение на номер sim-карты, установленной в охранной системе:

**xxxx[пробел]CZ[пробел]ON**. Например, «1111 CZ ON».

**xxxx[пробел]CZ[пробел]OFF** - выключение данной функции.

## **Электрические характеристики Модуля**

### *Напряжение питания Модуля*

Рабочее напряжение питания в диапазоне 9 - 16 В  
Питание Модуля должно осуществляться от бортовой сети автомобиля без использования дополнительных стабилизаторов напряжения и тока.

### *Потребление Модуля (при отсутствии нагрузки на дополнительных выходах)*

- Потребляемый ток при пиковых нагрузках не более 100 мА
- Потребляемый ток в рабочем режиме не более 40 мА
- Потребляемый ток в режиме сна не более 4 мА  
(в пассивных состояниях внешних цифровых входов и выходов)

### *Электрические характеристики линии данных UART*

#### *Для входа RX:*

- Уровень лог. «0» (доминантное состояние) 0 – 1.4 В
- Уровень лог. «1» (рецессивное состояние) 1.6 В – Упит
- Ток в цепи RX (в доминантном состоянии при напряжении 0 В) 1.3 мА

#### *Для выхода TX:*

- Уровень лог. «0» (доминантное состояние)
  - при токе нагрузки 1 мА 0.2 В
  - при токе нагрузки 10 мА 0.7 В
- Максимальный ток нагрузки ограничен встроенной защитой и составляет 50 мА.
- Уровень лог. «1» (рецессивное состояние) формируется встроенной «подтяжкой» через диод и резистор 2.4 кОм к цепи 3.3 В. Для повышения уровня лог. «1» до необходимого уровня (5 В или выше) нужно «подтянуть» эту цепь до необходимого уровня через резистор в каскаде RX абонента.

### *Электрические характеристики внешних цифровых выходов*

Выходы выполнены по схеме с открытым коллектором (отсутствует подтягивающий резистор) без защиты от короткого замыкания.

- Максимальный ток нагрузки 150 мА
- Напряжение на отрицательном выходе при максимальной нагрузке не более 0.8 В
- Напряжение на положительном выходе при максимальной нагрузке не менее Упит-1.5 В

### *Электрические характеристики внешних цифровых входов*

- Напряжение лог. «0» для отрицательных входов 0 – 3 В
- Напряжение лог. «1» для отрицательных входов 3.5 В - Упит
- Напряжение лог. «1» для положительных входов 6.5 В – Упит
- Напряжение лог. «0» для положительных входов 0 – 6 В
- Ток в цепи отрицательного входа при  $U_{вх} = 0$  В 0.7 мА
- Ток в цепи положительного входа при  $U_{вх} = 12$  В 1 мА