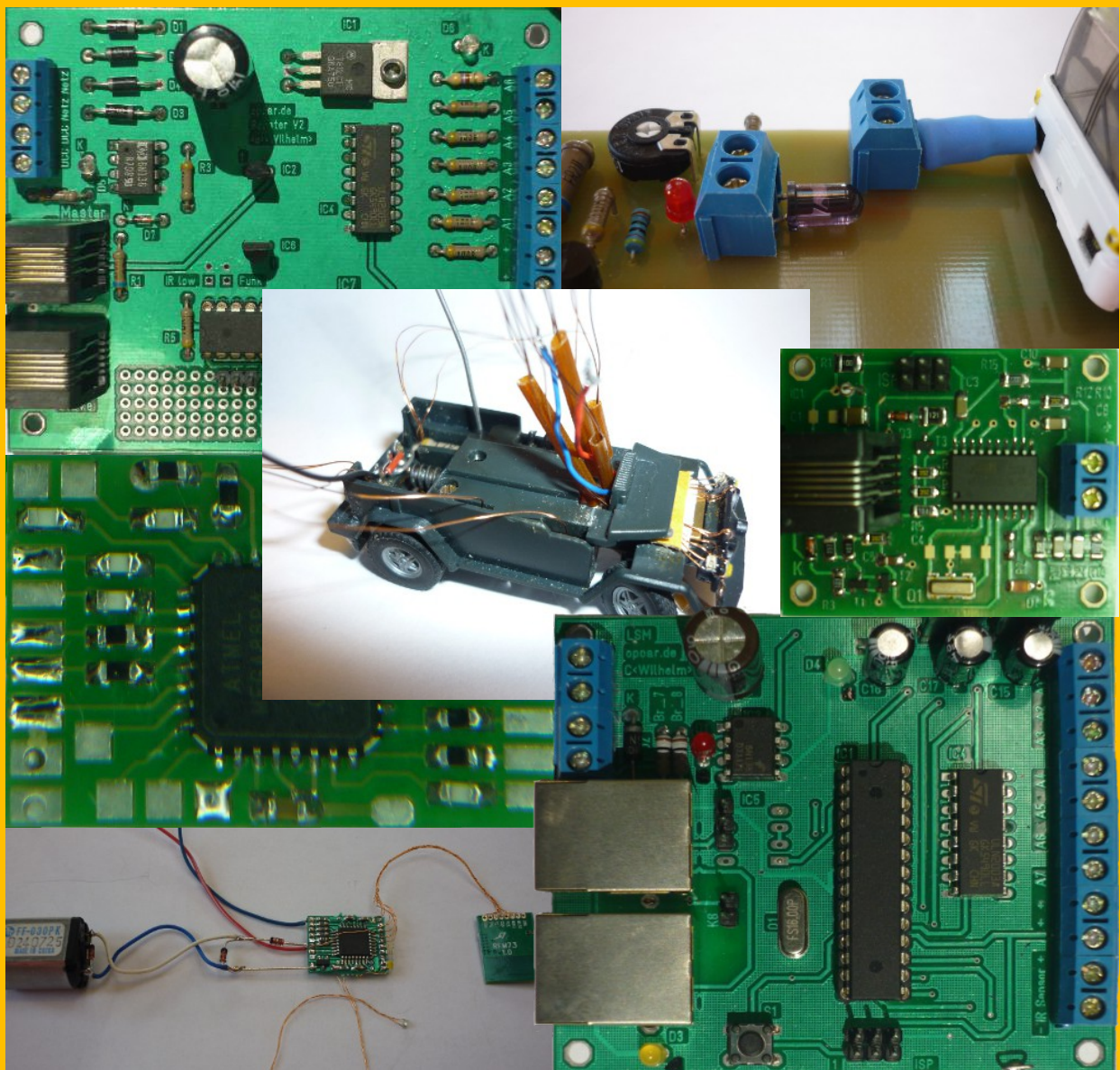


Открытый проект Car System ОСНОВЫ

Das Open Source DCC Car System
unter General Public License
entworfen und entwickelt



www.OpenCarSystem.de

Version 1
Januar 2014

Содержание

ВВЕДЕНИЕ.....	3
1 ЧТО ТАКОЕ OPEN CARSYSTEM.....	5
2 УЗЛЫ И КОМПОНЕНТЫ.....	6
3 ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ.....	7
4 ПРОТОКОЛ ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ.....	9
5 ФОРМАТ ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ.....	10
5.1 DCC непосредственно.....	10
5.2 455kHz ИК передача.....	10
5.3 2,4 GHz Управление по радио.....	11
6 КОНТРОЛЬ ДИСТАНЦИИ И ОБРАТНАЯ СВЯЗЬ.....	12
7 ОСТАНОВКА.....	14
ПРИЛОЖЕНИЕ.....	15

ВВЕДЕНИЕ

Это руководство описывает технические основы самодельной OpenCarSystem. Пожалуйста, внимательно прочитайте эту инструкцию и следуйте инструкциям по технике безопасности. Монтаж и использование самых маленьких электронных конструктивных элементов предполагает значительный уровень опыта, прежде всего, с обращением конструктивных элементов SMD. В основном, разработчики усердно работают в OpenCarSystem над печатными платами - развивают и SMD и THT варианты - разрешение зависит от Вашего желания габаритов в повседневной деятельности. Если производственные общие условия не допускают это, группа разработчиков предлагает как чистые платы для "опытных" пользователей, также уже готовые платы с элементами SMD. Тем не менее, со стороны пользователей существует право выбора.

Это руководство не предполагает коммерчески произведенный продукт. Оно служит лишь в качестве вспомогательного средства для построения OpenCarSystem для опытных и заинтересованных железнодорожных моделлистов исключительно как DIY. Оно было тщательно проверено и, насколько нам известно, в нём не может быть никаких претензий на полноту, своевременность и точность. Не принимается никакая ответственность за любой вид использования этого руководства, его содержания или употребления. Пользователь этого руководства соглашается с вышеуказанными требованиями.

Die hier verwendete und teilweise beschriebene Software kann auf der Internetseite www.OpenCarSystem.de als Download benutzt, erweitert und verbessert werden. Alles Weitere zur Nutzung von Software, Hardware und Applikation, ist auf der Internetseite von OpenCarSystem beschrieben. Der Nutzer und Anwender erklärt sich mit den dort beschriebenen Regelungen vorbehaltlos einverstanden.

Eine kommerzielle Nutzung der Software oder Teile daraus ist nicht statthaft! Diese Anleitung darf keiner anderen Nutzung zu geführt werden, außer der bestimmungsgemäßen Anwendung zum Aufbau und Betrieb des OpenCarSystem. Anderweitige Nutzung erfordert die Zustimmung des Autors, bzw. des Rechteinhabers der Internetseite www.OpenCarSystem.de

Меры безопасности:

Модули, описанные в данном руководстве, являются устройствами с электрическим приводом. Необходимо принять все необходимые меры предосторожности во время работ, которые должны применяться с использованием электричества. Модули напрямую работают с не сетевым напряжением. Не используйте импульсные источники питания персональных компьютеров. На этих устройствах могут возникнуть скачки высокого напряжения на трассах и подключенные устройства опасны для жизни! Ни в коем случае не заземляйте токопроводящие части Вашего макета! Все щиты, кабельные экраны и т.д., при необходимости, должны быть заземлены в одной точке.



Готовые модули работают исключительно на низком напряжении. Модели железных дорог / Faller Car System © в традиции правовой позиции, классифицируются в качестве игрушек. Здесь действуют особые положения.

Для подачи питания коммерчески доступные блоки питания используются с соответствующего разрешения.

Обратите внимание при покупке на соответствующую классификацию блока питания. Подробнее об этом можно узнать в разделе www.vde.de

Предназначение:

Все разработки модулей Open Car System предназначены к эксплуатации исключительно в модели железных дорог/дорожных автомобилей на основе Faller Car Systems ©, которые должны быть с цифровым управлением для привода и передачи данных.

Любое другое использование - не по назначению.



1 | ЧТО ТАКОЕ OPEN CARSYSTEM

Open Car System-это расширение существующей цифровой модели системы управления движением поездов на основе норм NMRA DCC для управления автотранспортными средствами Faller CarSystem. Это открытое аппаратное и программное обеспечение и в этом качестве представляет собой альтернативу системам, таким как Faller digital 3.0, Infracar или DC Car.

Автору при поиске системы для его собственного макета не понравилась ни одна из существующих на рынке систем.Что-нибудь было всегда неудовлетворительным, будь то техника, закрытая система, установка,которая не имеет собственных разработок, или просто стоимость такой системы.

По этой причине возник OpenCarSystem,его технические основы и протоколы, как проект с открытым кодом, хотел бы знать потребности и пожелания пользователей и каждого, кто любит творчество,приглашает для участия.Под крышей OpenDCC и Fichtelbahn,мы существуем, как OpenCarSystem также в OpenDCC форуме.Здесь каждый имеет право задать вопросы, получить помощь, или в этом участвовать. Единственное условие-это разумные отношения друг с другом, но это должно быть само собой.

Автор, начиная с 25 лет работал в качестве радио / ТВ техника на железной дороге, вырос и работает уже много лет на собственные решения и узлы,связанные с цифровым управлением от Model Railway Gallery.

Это руководство находится в процессе развития и всегда примерно отражает текущее состояние системы.В настоящее время планируемые,но пока еще не реализованные функции, модули и программное обеспечение выделены курсивом.Все уже установленные и работающие, записывается в виде обычного текста.



2 | УЗЛЫ И КОМПОНЕНТЫ..

Для работы и для управления транспортными средствами необходимы компоненты, такие как цифровое управление. Необходима командная станция с ручным пультом управления или ПК программное обеспечение, бустер для усиления сигнала, декодер для переключения стрелок, светофор и т.п., декодеры в автомобилях и на трассе для передачи информации обратной связи. Всё это есть в OpenCarSystem.

В качестве командной станции может быть любая существующая цифровая DCC станция использоваться, часть функций командной станции берёт на себя Lokmaus 2.

В качестве бустера есть разные версии Open Car System, усиливают и распространяют информацию DCC управления на автомобили.

Стрелочные, светофорные декодеры и т.п. можно использовать из ассортимента Modellbahn, где есть также специальные версии, предназначенные исключительно для CarSystem.

Декодер для автомобилей, в настоящее время используется в нескольких версиях

Для обратной связи в настоящее время существует модуль, который может считать адрес автомобиля от датчика на участке автотрассы, также как в модельной железной дороге от рельсов. Планируется здесь **BiDiB** получение различной информации от автомобилей, такой как ёмкость аккумулятора, скорость и адрес.

3 | ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ

Автомобильчики не ездят на рельсах, как их братья локомотивы. Таким образом, они не способны управляться напряжением, подаваемым на рельсы. Они не имеют электрического подключения к дороге. Если Вы хотите ими управлять, то должны найти другой способ. Это возможно, например, от инфракрасного источника света, как всем известного пульта дистанционного управления телевизором, или в виде радиоволны, например, от мобильного телефона и ПК с WLAN.

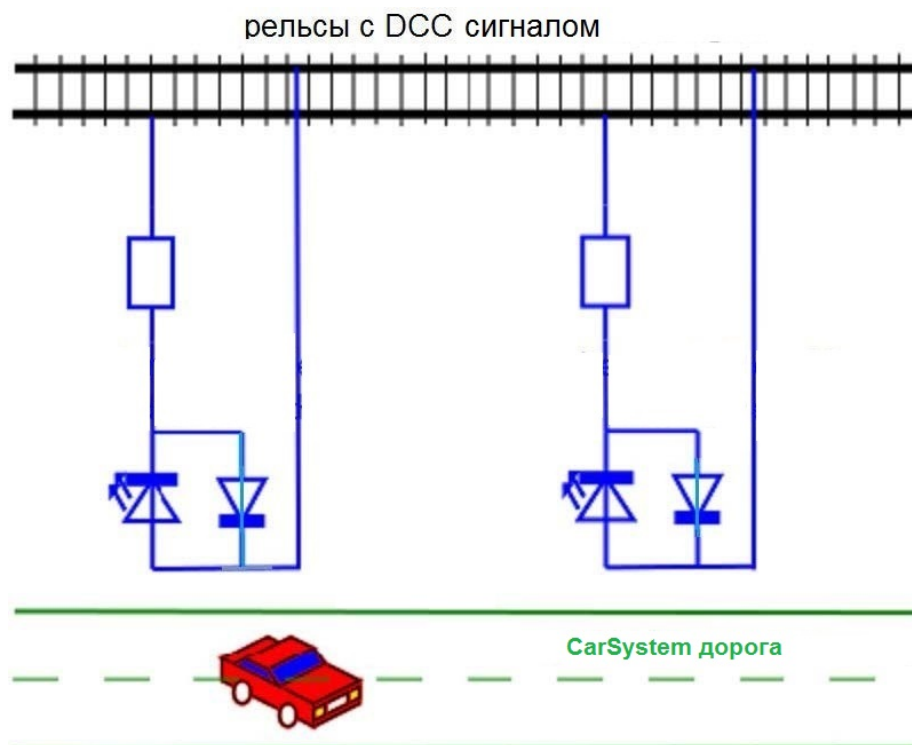
OpenCarSystem может так управлять. Если развитие системы прогрессирует, то приоритет явно смещается в пользу передачи радиосигнала. Есть недостаток - декодер занимает больше места в автомобилях, но и большое преимущество, что радиоуправление не требует прямой видимости между передатчиком и приёмником автомобиля.

В OpenCarSystem есть три технические возможности для передачи сигнала к автомобилю. Каждый автомобиль требует, по крайней мере, первый вариант. Второй или третий вариант не являются обязательными.

Вариант 1:

Немодулированный ИК ДСС сигнал → ИК диод, соединённый последовательно с резистором непосредственно отправляет ДСС сигнал с рельсов.

Спереди автомобиля установлены фототранзисторы для приёма сигнала. Этот вариант обязателен для всех автомобилей, поскольку он использует адаптивный контроль дистанции (ASR) между автомобилями.



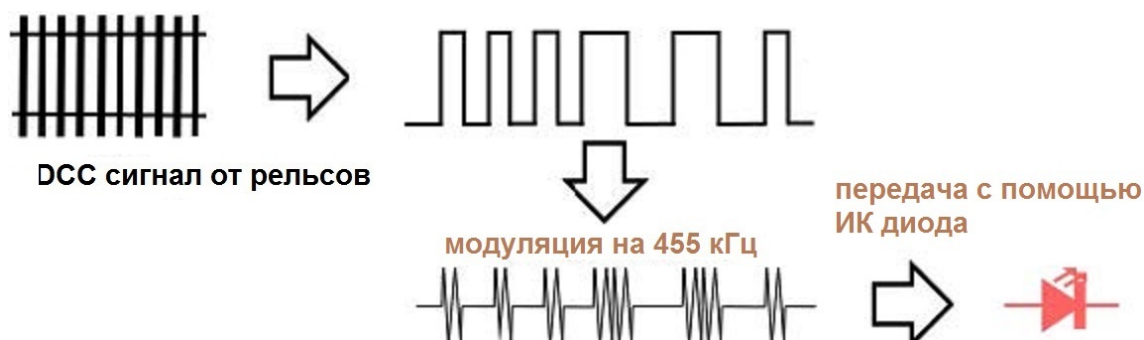
фототранзисторы для декодера необходимо установить в передней части автомобиля

Здесь изображён вариант передачи ДСС сигнала по инфракрасному каналу. Для передачи электрического ДСС сигнала непосредственно подключается инфракрасный диод. Этот тип включения ИК-диода допустим для небольшого диапазона до 50 см. Это возможно для простого передатчика, но не рекомендуется для глобальной работы всей системы, поскольку этот сигнал идентичен ASR и, таким образом, контроль дистанции может быть нарушен.



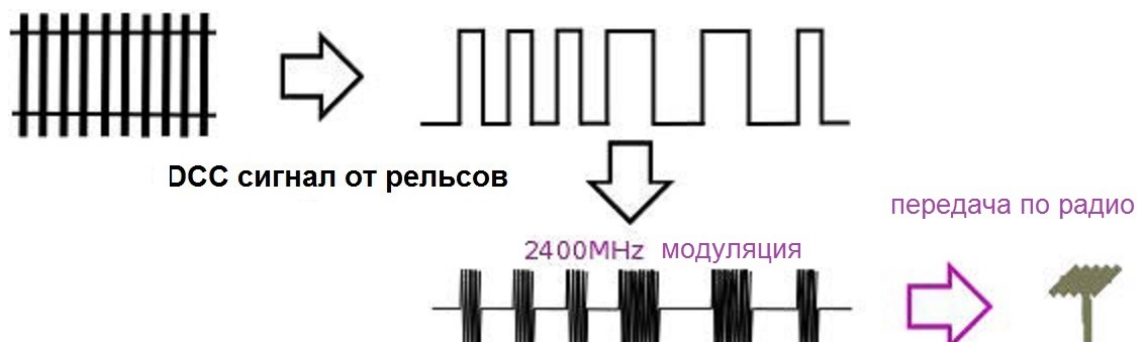
Вариант 2:

Модулированный ДКК сигнал передаётся по ИК каналу, в данном случае, электрический ДСС сигнал модулируется в гораздо более высокую по частоте синусоидальную волну, а затем излучается инфракрасным светодиодом в качестве инфракрасного света. Преимуществом по сравнению с вариантом 1 является то, что инфракрасный диод может обеспечить дальность передачи до 10 м.



Вариант 3:

Управление радио на частоте 2400 МГц в качестве альтернативы модулированному ДСС сигналу через ИК. Сигнал ДКК модулируется с ещё более высокой частотой и передаётся (по аналогии с WLAN) с помощью радиоволн.



4 | Протокол передачи данных

OpenCarSystem использует только DCC ограниченный набор команд. Это значит, что по беспроводной сети команды передаются несколько раз, и сеть должна повторять их так часто, как это возможно. В беспроводной передаче просто следует ожидать повышенную частоту ошибок, которая противоречит ограничению на передачу команд несколько раз. Ограничение означает в этом контексте, например, что для разрешения изменения напряжения двигателя в автомобиле с 1,2 до 4 V нет смысла устанавливать 128 шагов скорости. Таким образом, поддерживаются только 28 шагов скорости. Ниже приведён список всех поддерживаемых команд DCC. Где инструкции по программированию транслируются не по всем каналам.

DCC команды	через ИК непосредственно	ИК 455 КГц модуляция	2,4ГГц радиоканал
28 шагов скорости	x	x	x
Функц-ная группа 0	x	x	x
Функц-ная группа 1	x	x	x
CV считывание/запись	X		
режим POM считывание		x	x

Все команды DCC могут использоваться с короткими и длинными адресами. В автомобиле CV29 должна быть согласно DCC нормам.

5 | Формат передачи данных

5.1 | DCC непосредственно

Формат команд управления отличается в зависимости от типа передачи. Где используется немодулированная ИК передача, там формат DCC идентичен. Таким образом, передаются ИК-команды для дистанционного управления, сигнальных огней и обратной связи от декодера. Команды ASR используют адреса от зарезервированной области для расширения. Формат объясняется в главе дистанционного управления.

5.2 | 455кГц ИК передача

Модулированный ДКК сигнал по ИК каналу использует следующий формат::

0xAA	0xAA	0xAA	Длина	Daten	Adr_low	Adr_high	crc 8
------	------	------	-------	-------	---------	----------	-------

В начале передаётся три раза 0xAA (в двоичной форме 10101010) для синхронизации и в качестве преамбулы. Далее следуют числа пользовательских данных, сами данные, 16-битный адрес автомобиля (даже с коротким адресом) и, наконец, проверки crc8 байта. Оригинальная DCC EOR проверка байт заменяется на гораздо более надёжную проверку crc8 байта. Адрес декодера всегда равномерно передаётся в виде 16-битового значения. Байты / данные взяты из DCC команд без изменений. Причём полная передача данных осуществляется в обратном направлении. Ниже приведен пример:

DCC команды:

Преамбула	Адрес 3	Шаг скорости 0	eor Byte
1111111111	00000011	01000000	EEEEEEEE

стало:

0xAA	0xAA	0xAA	Длина 3	Daten FS0	Adr_low	Adr_high	Crc 8
10101010	10101010	10101010	00000011	01000000	00000011	00000000	CCCCCCCC

5.3 | 2,4 ГГц радиоуправление

В радиопередаче с радиомодулем RFM70 или RFM73 полная защита передачи (то есть снова crc8) RFM осуществляется самостоятельно и её не нужно специально рассматривать.

Адресация осуществляется также в основном как 16-битовые значения, в обратном направлении следует ASCII „A“. Это звучит странно, но сделано так потому, что у RFM радиомодулей есть возможность целенаправленно адресовать на модули получателя.

Самой короткой возможной адресацией является версия 3-байт (24 бита). По этой причине к 16 битному DCC адресу ещё добавляется ASCII "A" в качестве байта заполнения. Преимущество этого метода в том, что адрес декодера проверяется в радиомодуле RFM и команды передаются для каждого декодера автомобиля. Это освобождает декодер, так как он больше не должен проверять весь поток данных по радио, чтобы извлечь свои собственные команды оттуда. Он получает только команды, во-первых, не имеющие ошибок при передаче и во-вторых, предназначенных действительно для него.

Чтобы можно было отправить глобальные команды для всех автомобильных декодеров, каждый модуль приемника получает два выделенных адреса. Фактический адрес транспортного средства и адрес ноль. Так что команды по адресу ноль также получают все декодеры.

Только фактические данные передаются в радиомодуль RFM, а также снова им возвращаются. Здесь RFM является буфером с DCC данными (здесь в правильном порядке) и количество передаваемых им байт. Ниже приведён пример:

исходящие команды ДКК:

Преамбула	Адрес 3	Шаг скорости 0	eor Byte
1111111111	00000011	01000000	EEEEEEEE

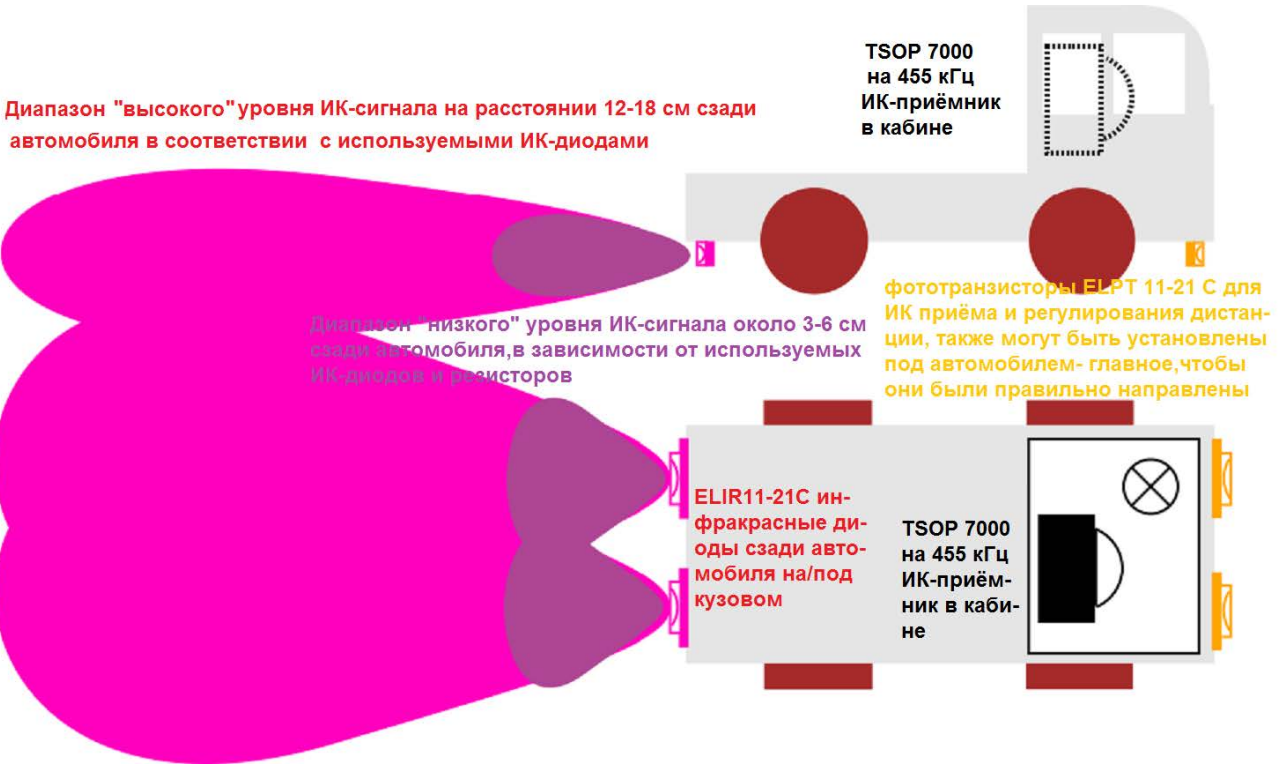
стало:

RFM → адрес:			RFM → данные:	
Adr_low	Adr_high	ASCII „A“	Fahrstufe 0	1 Byte Daten
00000011	00000000	„A“	01000000	00000001



6 | Контроль дистанции и обратная связь

Одна из главных задач Cardecoder является контроль расстояние между последовательно движущимися транспортными средствами.Для этого каждый автомобиль передаёт назад с помощью инфракрасных диодов два разных специальных сигнала ДКК из зарезервированной области.Реальное преимущество для контроля расстояния находится в разной интенсивности излучения двух сигналов, так что они могут быть восприняты в двух разных диапазонах позади транспортного средства.Это иллюстрирует следующий рисунок:



Два ASR сигнала имеют следующую структуру:

Задача	Adresse	Байт данных 1	Байт данных 2	Байт данных 3	EOR Проверочный байт
ASR близко / низкая	240	тип автомо-биля	Освещение	Заряд батареи	eor байт
ASR дистан-ционно/высо-кая	241	шаги скорости	Decoder Adresse high	Decoder Adresse low	eor байт

При этом байты данных имеют следующие значения:

Тип автомобиля → это значения от 0 до 255, которое выставляется 1 к 1 из CV31

Фонари освещения → принимается статус освещения светодиодов для декодера в прицеп

Ёмкость аккумулятора → 0 - 100% рассчитывается из CV24/25 и напряжения аккумулятора

Шаг скорости → 0 – 28 в настоящее время шагов скорости

Адрес декодера короткий и длинный → 16 бит адрес декодера

Необходимо также отметить, следующее, что биты 5-7 байта данных шагов скорости автомобиля зарезервированы для занятой полосы движения. Запланирована работа с тремя полосами движения и, таким образом, появилась возможность для многополосных дорог, автобусных остановок, полос движения, предназначенных для поворота налево и разворота или направо. Декодер должен получить команду от системы управления, в какой полосе движения он едет, т.е. которую он занимает. Полос может быть две или все три. Следующий автомобиль знает свою полосу и может правильно рассчитать, когда в движении, сзади или по соседней полосе, свою дистанцию. Для этого все автомобили запускаются на полосе 2, справа от неё это полоса 1, автобусная остановка, стояночная полоса (магистральной улицы), полоса для правого поворота и слева от неё полоса 3 или полоса для правого поворота. Команды для изменения полосы в настоящее время (01/2014) еще не заложены, по-видимому, это будут команды в режиме POM, чтобы оставаться совместимыми с DCC.-

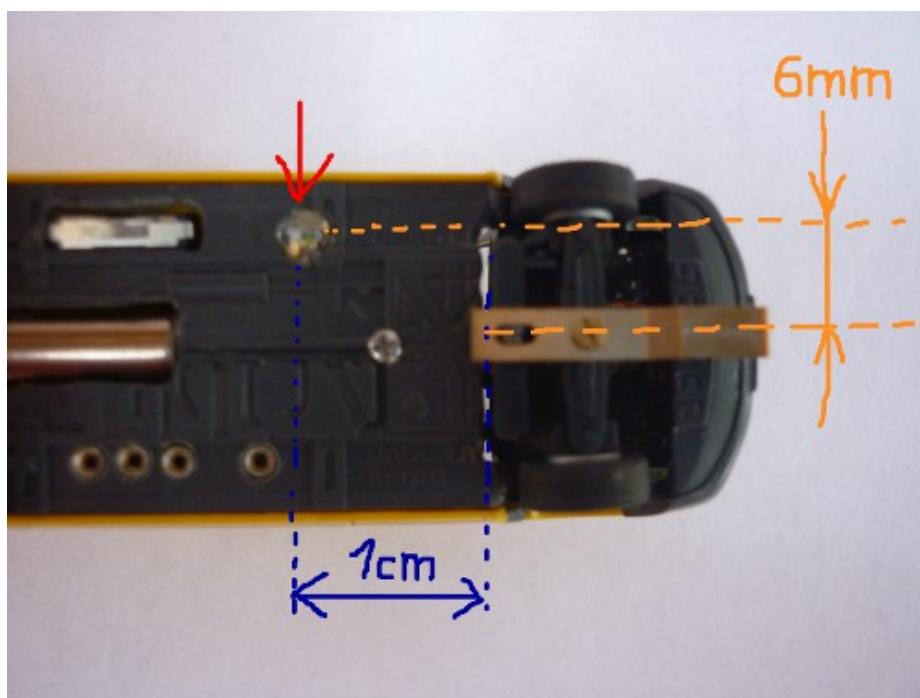
Фактический контроль дистанции теперь работает следующим образом. Каждый автомобиль имеет спереди два, слегка повернутых наружу, фототранзистора. При этом автомобиль способен прочитать DCC немодулированные данные в инфракрасном диапазоне. Это может быть управляющей DCC информацией или ASR данными от впереди идущего автомобиля. Данные посылаются по одному и тому же принципу и формату. Этот способ передачи данных является "низкоуровневым", все автомобили обязательно его исполняют. Две ASR посылки данных излучаются впереди идущим автомобилем с различной интенсивностью, так что автомобиль воспринимает их в двух разных диапазонах. Это даёт возможность, с одной стороны, не наехать на стоящий автомобиль и, с другой стороны, быть способным делать вынужденное торможение, если он слишком близко догоняет медленно идущий автомобиль.

ASR посылки данных одновременно используются блоками обратной связи. В настоящее время адрес декодера автомобиля может быть прочитан ИК датчиком и, например, быть передан с программным обеспечением управления в блок **OpenDCC GBM16**.

Байт со статусом освещения прицепа предназначен для синхронно переключения освещения в декодере прицепа и тягача. В этом случае все ASR посылки тягача имеют слабую интенсивность ИК излучения и только декодер прицепа будет излучать фактические посылки с достаточной интенсивностью в обратном направлении.

7 | Остановка

Оригинальный Carsystem от Faller использует магнитные катушки для остановки транспортных средств с высокой точностью. Это также может использоваться в OpenCarSystem, но не рекомендуется командой разработчиков. Причина в том, что применяются ненадёжные в работе герконы, необходимые на вкл/выкл. декодера в автомобиле. Мы рекомендуем использовать оптическую точку остановки. В транспортном средстве установлен недорогой фототранзистор в полу транспортного средства в направлении проезжей части (в месте, где устанавливался оригинальный геркон). На дороге закреплён направленный вверх инфракрасный диод, который очень просто с током управления 20 мА может точно остановить транспортное средство. На «высокоскоростных дорогах» два или три ИК-диода установлены друг за другом. Это будет самый простой и дешёвый вариант авто-матически остановить автомобиль.



На картинке красная стрелка показывает фототранзистор, являющийся датчиком остановки в полу автомобиля, 6 мм от оси центра транспортного средства, и около 1 см монтируется за рулевым управлением. ИК-диод установлен в проезжей части автотрассы в 6 мм от центральной проволоки с правого края проезжей части.

Приложение

Предложениям по улучшению и указаниям на ошибки я буду очень благодарен.

На инструкции, или любого программного обеспечения нет ответственности за любой ущерб или функциональной гарантии. Я не несу ответственности за ущерб, причинённый или понесённый пользователем или третьими лицами посредством использования программного обеспечения или аппаратных средств. В любом случае я ответственен за потерю продаж или прибыли или других финансовых убытков, которые могут возникнуть в результате использования этих программ или инструкций.

Bei Rückfragen steht Ihnen unser Support-Forum gerne zur Verfügung!

(<http://forum.opendcc.de/>)

Кontakt:

OpenCarSystem.de

support@opencarsystem.de

Technische Änderungen vorbehalten.



www.OpenCarSystem.de

© 2014 OpenCarSystem.de

Alle Rechte, insbesondere das Recht der Vervielfältigung und Verbreitung sowie der Übersetzung vorbehalten. Vervielfältigungen und Reproduktionen in jeglicher Form bedürfen der schriftlichen Genehmigung durch OpenCarSystem.