ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ КОНТРОЛЛЕРА БЫСТРОГО ЗАРЯДА ПО СТАНДАРТУ CCS ДЛЯ ЭЛЕКТРОЗАРЯДНОЙ СТАНЦИИ

Руководство по эксплуатации

ООО “ЭЛЕЗАРТЕХ”

Содержание

1 Общие сведения 3

2 Эксплуатация программного обеспечения……..... 4

3 Алгоритм зарядной сессии……..... 4

4 Обновление программного обеспечения..... 8

5 Приложения……9

1 Общие сведения

1.1. Программное обеспечение контроллера быстрого заряда по стандарту CCS для электрозарядной станции (далее – ПО) предназначено для установки на контроллер быстрого заряда ПШМА.468362.013 различных исполнений, либо на контроллер быстрого заряда ПШМА.468362.002 различных исполнений.

ПО обеспечивает управление зарядной сессией в соответствии со стандартами CCS IEC61851, ISO15118, DIN70121 со стороны электрозарядной станции, а также управление зарядной сессией при заряде через обратный (инверсный) пантограф с использованием передачи данных по сети WiFi.

1.2 Программное обеспечение контроллера быстрого заряда по стандарту CCS для электрозарядной станции (далее – ПО) предназначено для установки на контроллер быстрого заряда ПШМА.468362.013 различных исполнений, либо на контроллер быстрого заряда ПШМА.468362.002 различных исполнений со следующими техническими характеристиками:

- центральный процессор i.MX6ULL;

- объем оперативной памяти 512МБ;

- объем энергонезависимой памяти 8ГБ;

- внешние интерфейсы Ethernet 100Mbit, UART, CAN, WiFi;

- наличие PLC модема на базе микросхемы QCA7000/QCA7005;

- наличие микроконтроллера (MCU) для определения состояния и управления состояниями линий CP, PP;

- наличие аппаратных линий для определения величины сопротивления термодатчиков зарядного разъема.

1.3 Настоящая инструкция описывает эксплуатацию программного обеспечения контроллера быстрого заряда по стандарту CCS для электрозарядной станции. Для обеспечения правильного функционирования эксплуатация программного обеспечения должна осуществляться квалифицированными специалистами. ООО «ЭЛЕЗАРТЕХ» оставляет за собой право без предварительного уведомления вносить в данное руководство изменения, связанные с доработкой, а также для устранения ошибок и неточностей.

2. Эксплуатация программного обеспечения контроллера быстрого заряда по стандарту CCS для электрозарядной станции в составе контроллера быстрого заряда по стандарту CCS для электрозарядной станции.

2.1. Взаимодействие контроллера быстрого заряда по стандарту CCS для электрозарядной станции (далее – Контроллер) с управляющим контроллером электрозарядной станции производится по шине CAN 2.0B, либо по протоколу RPC через интерфейс Ethernet.

2.2. Контроллер обеспечивает:

- прием параметров зарядной сессии и управляющих команд от электрозарядной станции по интерфейсу CAN, либо по протоколу RPC через интерфейс Ethernet;

- выдачу информации о ходе и параметрах текущей зарядной сессии в электрозарядную станцию по интерфейсу CAN, либо по протоколу RPC через интерфейс Ethernet;

2.3. Используется формат кадра сообщения CAN с длинной идентификатора 11 бит. Скорость передачи: 500 кбит/сек, скорость может быть изменена по требованию Заказчика.

2.4. Протокол обмена информацией между Контроллером и электрозарядной станцией по интерфейсу CAN приведен в приложении 1.

2.5. Протокол взаимодействия между Контроллером и электрозарядной станцией по протоколу RPC через интерфейс Ethernet приведен в приложении 2.

2.6. В ходе зарядной сессии Контроллер постоянно контролирует состояние линии CP. При обнаружении несоответствия состояния линии CP текущему зарядному этапу Контроллер аварийно завершает зарядную сессию.

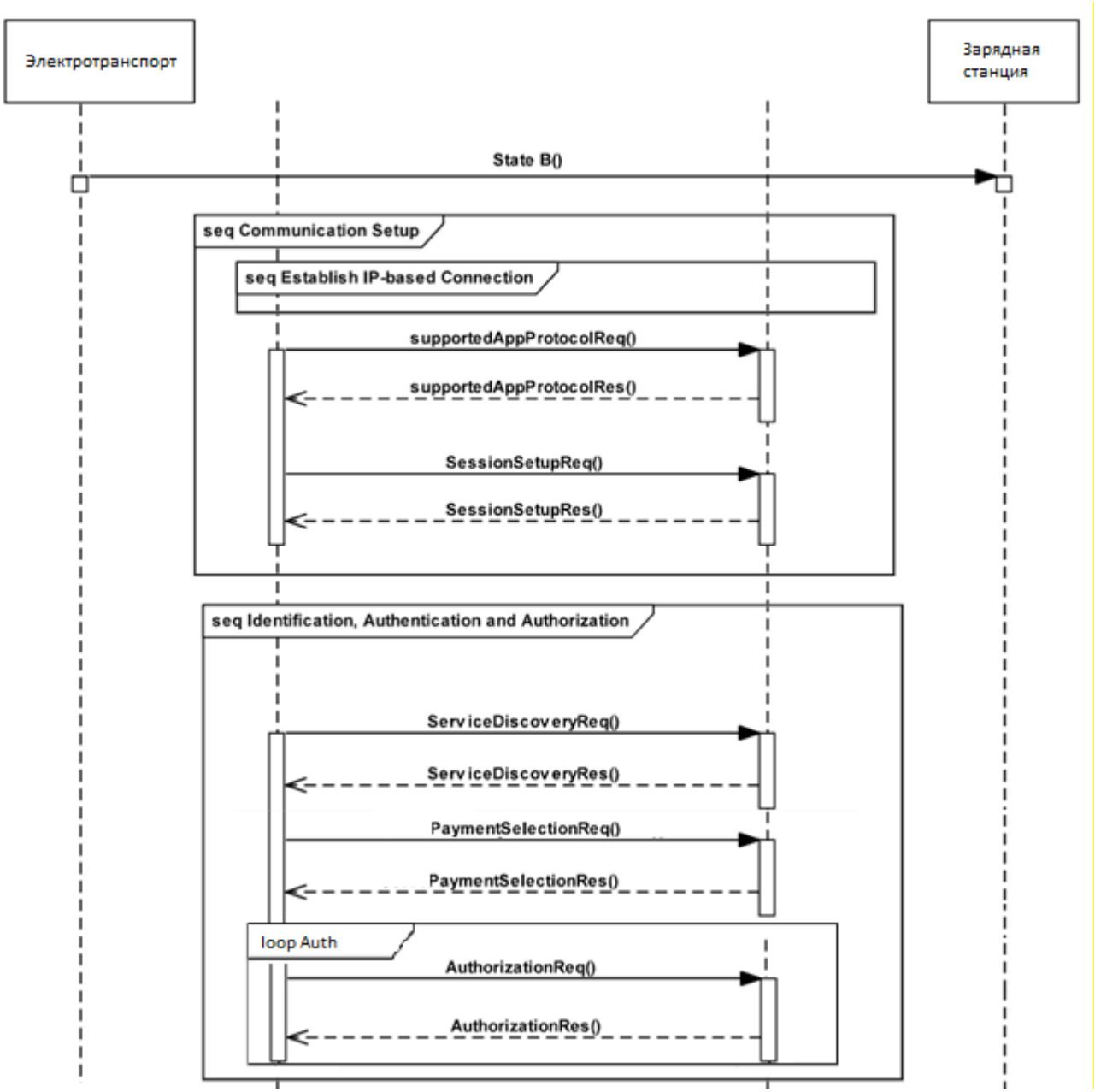
2.7. В ходе зарядной сессии Контроллер контролирует периодичность получения данных от электрозарядной станции в соответствии с протоколом информационного взаимодействия. В случае сбоя в обмене информацией с зарядной станцией Контроллер аварийно завершает зарядную сессию.

3. Алгоритм зарядной сессии по стандарту CCS для контроллера быстрого заряда по стандарту CCS для электрозарядной станции.

Зарядная сессия состоит из следующих этапов:

1. Disconnected – зарядный кабель отключен.
2. SLAC – зарядный кабель подключен к электротранспорту, идет согласование параметров в ходе процедуры SLAC.
3. SDP – согласование параметров IP соединения.
4. Handshake – идет процедура «рукопожатия», согласование используемого протокола взаимодействия.
5. SessionSetup – инициализация зарядной сессии.
6. ServiceDiscovery – согласование сервисов зарядной станции.
7. PaymentServiceSelection – согласование используемого метода оплаты.
8. Authorization – авторизация электротранспорта на зарядной станции.
9. ChargeParameterDiscovery – обмен параметрами зарядной сессии.
10. CableCheck – проверка изоляции зарядного кабеля.
11. PreCharge – выравнивание напряжения на выходе зарядной станции с напряжением на АКБ электротранспорта.
12. PowerDeliveryOn – включение подачи энергии от зарядной станции.
13. CurrentDemand – процесс заряда электротранспорта.
14. PowerDeliveryOff – выключение подачи энергии от зарядной станции.
15. WeldingDetection – проверка на «сварку» контакторов.
16. SessionStop – завершение зарядной сессии.
17. Stop – зарядная сессия завершена.

Диаграмма последовательности обмена сообщениями между Контроллером и электротранспортным средством в соответствии с ISO 15118/DIN 70121 для режима DC EIM (External Identification Means) представлена на рисунке 1.



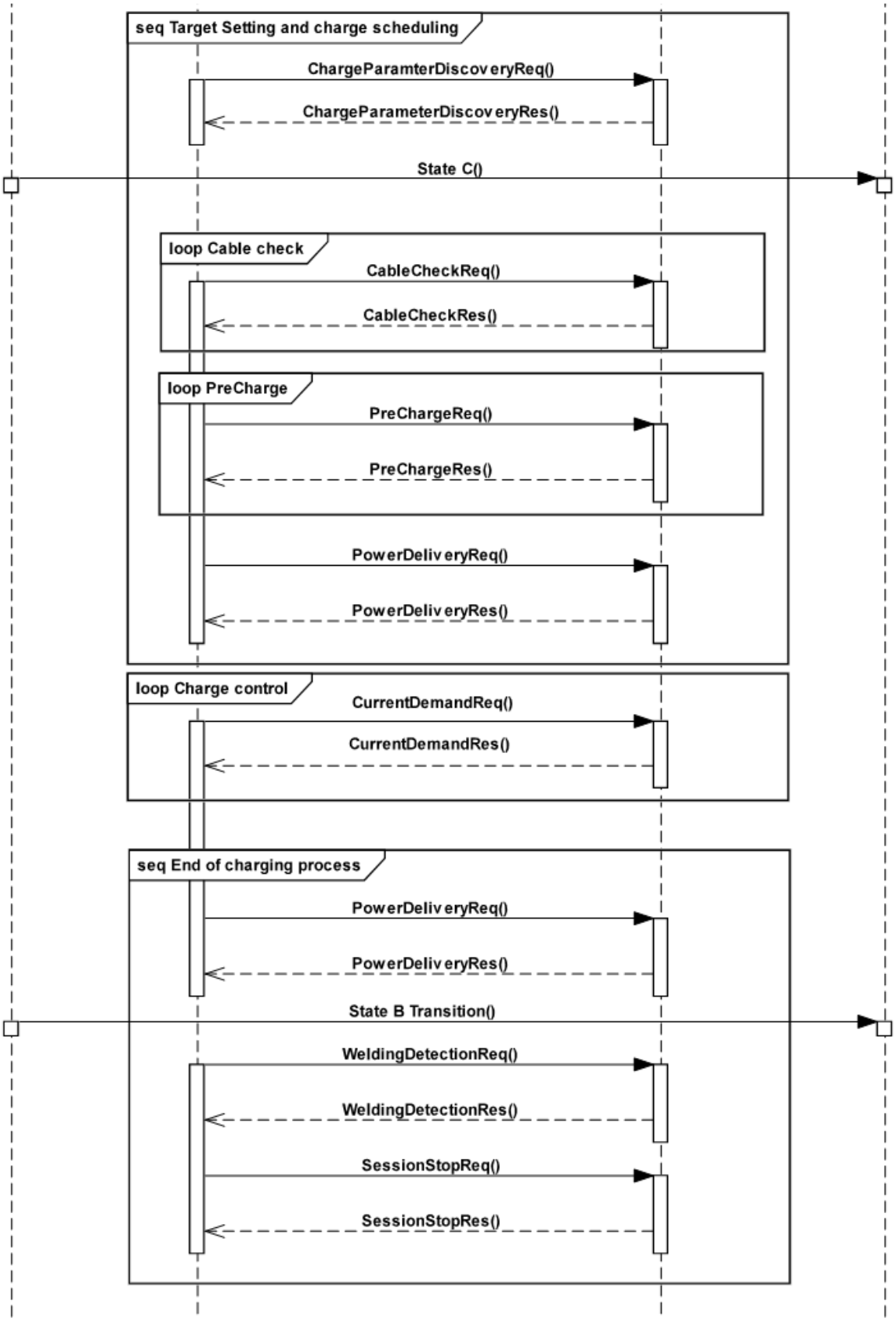


Рисунок 1 – Диаграмма последовательности обмена сообщениями

4 Обновление программного обеспечения

1. Для обновления ПО контроллера CCS использовать персональный компьютер под управлением ОС Microsoft Windows версии не ниже 7.
2. В свойствах интерфейса Ethernet персонального компьютера установить IP адрес в подсети 192.168.3.x (любой, кроме 192.168.3.221), задать маску подсети 255.255.255.0.
3. Отключить брандмауэр Windows.
4. Снять питание с контроллера CCS.
5. Подключить интерфейс Ethernet контроллера CCS к персональному компьютеру.
6. Подать питание на контроллер CCS.
7. Для обновления ПО использовать утилиту tftp32.
8. На вкладке Tftp Client указать IP адрес контроллера в поле Host (192.168.3.221) и порт 69.
9. Выбрать файл обновления ПО (*.bin) в поле “Local File”. Не переименовывать файл для обновления ПО.
10. Нажать кнопку Put для передачи файла на контроллер.
11. Убедиться в передаче файла на контроллер.
12. Дождаться автоматической перезагрузки контроллера после обновления ПО.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1
ПРОТОКОЛ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ КОНТРОЛЛЕРА С ЭЛЕКТРОЗАРЯДНОЙ СТАНИЕЙ ПО ИНТЕРФЕЙСУ CAN

Зарядная станция (ЗС) должна передавать кадры данных по шине CAN с идентификаторами 0x308 и 0x309 на контроллер быстрого заряда по стандарту CCS. Скорость передачи 500000 бит/сек, цикличность 100 мсек. Контроллер быстрого заряда по стандарту CCS передает на зарядную станцию кадры с идентификаторами 0x301, 0x302 или 0x303, цикличность 100 мсек.

Описание кадров 0x301, 0x302, 0x303, получаемых зарядной станцией от Контроллера приведено в таблицах 1, 2, 5 соответственно. Описание кадров 0x308 и 0x309, передаваемых зарядной станцией в Контроллер приведено в таблицах 3 и 4.

Байт	Описание	Min	Max	Формат данных
0	Управление включением инверторов и положением обратного пантографа [1)]	0	1	uint8
1	Флаги ошибок электромобиля [2)]	0	31	uint8
2	Флаги состояния электромобиля [3)]	0	31	uint8
3, 4	Заданное максимальное выходное напряжение (1 В/1 бит)	0	1000	uint16, младший вперед
5, 6	Заданный выходной ток (0,1 А/1 бит)	0	5000	uint16, младший вперед
7	Текущий заряд тягового аккумулятора электромобиля (1 %/1 бит)	0	100	uint8

1) Флаги управляющие работой ЗС

Byte 0								Описание	Примечание
0	0	0	0	0	0	0	N	Управление включением силового преобразователя ЗС	1 — включить, 0 - выключить
0	0	N	N	0	0	0	0	Управление положением обратного пантографа (опция)	0 – Ожидание 1 – Опускание 2 – Подъем 3 – Резерв

2) Флаги ошибок электромобиля

Byte 1								Описание	Примечание
0	0	0	x	x	x	x	N	Напряжение тягового аккумулятора достигло максимального значения	
0	0	0	x	x	x	N	x	Напряжение тягового аккумулятора ниже минимального разрешенного значения	
0	0	0	x	x	N	x	x	Пульсации тока заряда тягового аккумулятора превышают разрешенное значение	
0	0	0	x	N	x	x	x	Температура тягового аккумулятора превысила максимальное разрешенное значение	
0	0	0	N	x	x	x	x	Пульсация напряжения на тяговом аккумуляторе превышает разрешенное значение	

3) Флаги определяющие состояние электромобиля

Byte 2								Описание	Примечание
0	0	0	x	x	x	x	N	Соединение с электромобилем установлено, блокирующее устройство исправно, зарядка разрешена (= 1)	Если = 0, подача напряжения на выход ЗС запрещена
0	0	0	x	x	x	N	x	Движение электромобиля невозможно (= 0) (состояние электромобиля - парковка)	Если = 1, зарядная сессия запрещена
0	0	0	x	x	N	x	x	В процессе зарядной сессии обнаружена ошибка (= 1)	
0	0	0	x	N	x	x	x	Контакторы тягового аккумулятора электромобиля замкнуты (= 0)	
0	0	0	N	x	x	x	x	Электромобиль не требуется заряжать (= 1)	

Таблица 1 «Содержание кадра данных CAN 0x301 сессии CCS»

Байт	Описание	Min	Max	Формат данных
0	Версия ПО контроллера	0	255	uint8
1	Время до окончания зарядной сессии (1 мин/1 бит), если 255 то не определено	0	255	uint8
2	Время до окончания зарядной сессии (1 сек/1 бит)	0	59	uint8
3	Общая длительность зарядной сессии (1 мин/1 бит, сдвиг 1, например, 0x21 — 32 мин), определяется электромобилем до начала зарядки для справки Если = 0, то не определено	0	255	uint8
4	Режим работы CCS [1)]	0	128	uint8
5, 6	Емкость тягового аккумулятора электромобиля (0,1 кВтч/1 бит)	0	2047	uint16, младший вперед
7	Статус линии CP [2)]	0	4	uint8

1) Возможные состояния режима работы CCS

Byte 4	Описание	Режим
0	Зарядный кабель не подключен к электромобилю	DISCONNECTED
16	Ожидание обмена данными	WAIT DATA TRANSMISSION
18	Устанавливается связь с электромобилем	INITIALIZATION
32	Проверка изоляции	CABLE CHECK
48	Предзаряд	PRECHARGE
64	Заряд тягового аккумулятора	CHARGE
80	Проверка приваривания контакторов электромобиля	WELDED CHECK
96	Процесс завершения зарядной сессии	END DATA TRANSMISSION
128	Зарядная сессия завершена	SESSION END

2) Возможные статусы линии CP

Byte 7	Описание	Режим
0	Неопределено	UNKNOWN
1	Отключено	DISCONNECTED
2	Подключено	CONNECTED
3	Готово к заряду	READY
4	Ошибка	ERROR

Таблица 2 «Содержание кадра данных CAN 0x302 сессии CCS»

Байт	Описание	Min	Max	Формат данных
0	Команда [1)]	0	255	uint8
1, 2	Максимальное выходное напряжение СБЗС (1 В/1 бит)	50	1000	uint16, младший вперед
3, 4	Максимальный выходной ток ЗС (0,1 А/1 бит)	0	5000	uint16, младший вперед
5, 6	Максимальная мощность нагрузки ЗС (0,1 кВт/1 бит)	0	5000	uint16, младший вперед
7	Состояние обратного пантографа [2)]	0	3	uint8

1) Команда

Byte 0								Описание	Примечание
0	0	0	0	0	0	0	N	Перезагрузка контроллера	1 — перезагрузить контроллер; 0 — нормальная работа

2) Состояние обратного пантографа

Byte 0								Описание	Примечание
0	0	0	0	0	0	N	N	Состояние пантографа	0 – поднят 1 – опущен 2 – в движении 3 - авария

Таблица 3 «Содержание кадра данных CAN 0x308 сессии CCS»

Байт	Описание	Min	Max	Формат данных
0	Не используется	0	0	uint8
1, 2	Текущее выходное напряжение ЗС (1 В/1 бит)	50	1000	uint16, младший вперед
3, 4	Текущий выходной ток ЗС (0,1 А/1 бит)	0	5000	uint16, младший вперед
5	Состояние ЗС в режиме CCS [1)]	0	500	uint8
6	Максимальная длительность зарядной сессии (1 мин/1 бит), ограниченная ЗС	1	255	uint8
7	Не используется	0	0	uint8

1) Флаги состояния ЗС

Byte 5								Описание	Примечание
x	x	x	x	x	0	x	N	Состояние системы ЗС - электромобиль	1 — на выход подается запрашиваемый ток заряда, 0 — перед подачей тока заряда (в том числе и при тесте изоляции) и после, когда выходной ток падает ниже 5 А.
x	x	x	x	x	0	N	x	Ошибка ЗС	1 — во время зарядной сессии в ЗС произошла любая не восстанавливаемая ошибка 0 — нет ошибок ЗС
x	x	x	x	x	N	x	x	Авторизация зарядной сессии	1 – заряд разрешен
x	x	x	x	N	0	x	x	Запрошены недопустимые электрические параметры	1 — несовместимая тяговая батарея, 0 — можно заряжать
x	x	x	N	x	0	x	x	Нет обмена с контроллером заряда по сети CAN (=1)	1 — обнаружена ошибка интерфейса 0 — нет ошибок
x	x	N	x	x	0	x	x	Состояние ЗС	1 — инверторы ЗС выключены, 0 — инверторы ЗС включены
x	N	x	x	x	0	x	x	Перегрев DC контактов разъема COMBO (CCS)	1 — температура выше 90 °C, 0 — температура в норме
N	x	x	x	x	0	x	x	ЗС запрашивает завершение зарядной сессии (=1)	Флаг стирается после завершения зарядной сессии

Таблица 4 «Содержание кадра данных CAN 0x309 сессии CCS»

Байт	Описание	Min	Max	Формат данных
0..5	EVCCID			uint8 x 6
6, 7	Не используется	0	0	uint8

Таблица 5 «Содержание кадра данных CAN 0x303 сессии CCS»

Байт	Описание	Min	Max	Формат данных
0, 1	Максимальное зарядное напряжение электромобиля (1 В/1 бит)	0	1000	uint16, младший вперед
2, 3	Максимальный зарядный ток электромобиля (1 А/1 бит)	0	500	uint16, младший вперед
4, 5	Максимальная зарядная мощность электромобиля (10Вт/1 бит)	0	50000	uint16, младший вперед
6, 7	Не используется	0	0	uint8

Таблица 6 «Содержание кадра данных CAN 0x304 сессии CCS»

ПРИЛОЖЕНИЕ 2
ПРОТОКОЛ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ КОНТРОЛЛЕРА С ЭЛЕКТРОЗАРЯДНОЙ СТАНИЕЙ ПО ПРОТОКОЛУ RPC ЧЕРЕЗ ИНТЕРФЕЙС ETHERNET

1. Общие сведения

Интерфейс взаимодействия с потребителем – Ethernet. Программный интерфейс взаимодействия основан на использовании удаленного вызова процедур (RPC) по сетевому протоколу TCP IP v4. Используемый формат сообщений msgpack-rpc. Для данного протокола взаимодействия существуют библиотеки с открытым исходным кодом под разные платформы и языки программирования.

Контроллер быстрого заряда реализует одновременно сервер RPC (для приема команд от управляющего контроллера) и клиент RPC (для передачи команд на управляющий контроллер).

IP адрес, порт сервера RPC и идентификатор IID контроллера быстрого заряда по стандарту CCS для электрозарядной станции приведены в таблице:

Тип протокола заряда	IP адрес	Порт	Идентификатор интерфейса IID
CCS	192.168.3.221	9000	IID_SECC_CCS_2.2



Обмен информацией между управляющим контроллером и контроллером заряда осуществляется по схеме Master-Slave, при этом контроллер заряда выступает в роли Slave. Для инициализации соединения клиент RPC управляющего контроллера подключается к серверу RPC контроллера заряда и выполняет метод «rpcConnectRequest»:

string rpcConnectRequest(string interfaceId, string remoteAddress, int remotePort, time_t connectionTimeoutMsec, time_t pingPeriodMsec,uint32_t pingCheckCount);

interfaceId – идентификатор интерфейса RPC IID;

remoteAddress – собственный IP адрес управляющего контроллера;

remotePort – порт сервера RPC управляющего контроллера;

connectionTimeoutMsec – таймаут соединения TCP, мсек;

pingPeriodMsec – требуемый период передачи пингов, мсек;

pingCheckCount – количество пропущенных пингов, после которого соединение считается разорванным.

После получения вызова «rpcConnectRequest» клиент RPC контроллера заряда выполняет обратное подключение к серверу RPC управляющего контроллера по указанному IP адресу и порту и начинает с периодичностью pingPeriodMsec вызывать метод «rpcPing» для поддержания соединения:

void rpcPing(int selfConnectionInputState, int selfConnectionOutputState);

selfConnectionInputState – принимаются ли пинги с удаленной стороны (1 – пингов нет, 2 – пинги есть);

selfConnectionOutputState – отправляются ли пинги к удаленной стороне (1 – ошибка отправки пингов, 2 – пинги отправляются).

Клиент RPC управляющего контроллера после установки соединения также должен с периодичностью pingPeriodMsec осуществлять вызов метода «rpcPing» для поддержания соединения и передавать актуальные значения selfConnectionInputState, selfConnectionOutputState.

Если сервер RPC контроллера заряда после установки соединения не получает пинги в течение времени pingPeriodMsec * pingCheckCount или происходит таймаут соединения TCP, то соединение клиента RPC контроллера заряда к серверу RPC управляющего контроллера разрывается и устанавливается заново.

Методы rpcConnectRequest, rpcPing должны вызываться как функции, все остальные методы вызываются как уведомления (notification) и не возвращают значений.

2. Перечень методов

Список исходящих RPC запросов от контроллера зарядной станции:

1. rpcConnectRequest (function)
2. rpcPing (function)
3. RESET (notification)
4. AUTHORIZE (notification)
5. USER_STOP (notification)
6. SET_INVERTOR_LIMITS (notification)
7. SET_INVERTOR_PRESENTS_PARAMS (notification)
8. SET_ISOLATION_STATE (notification)

Список входящих RPC запросов от зарядного контроллера:

1. SET_FW_VERSION (notification)
2. SET_PROTOCOL_VERSION (notification)
3. SET_SECC_CURRENT_STATE (notification)
4. SET_EV_LIMITS (notification)
5. SET_EV_TARGET_PARAMS (notification)
6. SET_EV_PARAMS (notification)
7. SET_EV_STATE (notification)
8. SET_EV_SOC (notification)
9. SET_ERROR_CODE (notification)

3. Описание исходящих RPC запросов от контроллера зарядной станции

rpcConnectRequest

Аргумент	Тип	Описание	Значение
interfaceId	string	Идентификатор RPC	IID_SECC_CCS_2.0
remoteAddress	String	IP-адрес контроллера зарядной станции	
remotePort	int	Порт RPC-сервера контроллера зарядной станции	
connectionTimeoutMsec	Uint	Таймаут TPC-соединения	мсек
pingPeriodMsec	Uint	Требуемый период передачи пингов	мсек
pingCheckCount	Uint	Количество пропущенных пингов, после которого соединение считается разорванным	

rpcPing

Аргумент	Тип	Описание	Значение
selfConnectionInputState	int	Статус приема пингов с удаленной стороны	1 – пингов нет 2 – пинги есть
selfConnectionOutputState	int	Статус отправки пингов к удаленной стороне	1 – ошибка отправки пингов 2 – пинги отправляются

RESET
Запрос на перезагрузку контроллера

AUTHORIZE
Разрешение зарядной сессии

USER_STOP
Остановка зарядной сессии

SET_INVERTOR_LIMITS
Установка лимитов зарядной станции для зарядной сессии

Аргумент	Тип	Описание	Значение
maximumPowerLimitW	Float32	Максимальная выходная мощность зарядной станции	W
maximumVoltageLimitV	Float32	Максимальное выходное напряжение зарядной станции	V
maximumCurrentLimitA	Float32	Максимальный выходной ток зарядной станции	A
minimumVoltageLimitV	Float32	Минимальное напряжение зарядной станции	V
minimumCurrentLimitA	Float32	Минимальный ток зарядной станции	A
peakCurrentRippleA	Float32	Максимальная пульсация выходного тока	A

SET_INVERTOR_PRESENT_PARAMS

Установка текущих параметров зарядной сессии

Аргумент	Тип	Описание	Значение
isInvertorOn	Bool	Состояние инвертора	False – инвертор выключен, напряжение на выход не подается True – инвертор включен, на выход подается напряжение
isInvertorError	Bool	Ошибка инвертора	FALSE – нет ошибок TRUE – силовая часть неисправна
presentVoltageV	Float32	Текущее выходное напряжение зарядной станции	V
presentCurrentA	Float32	Текущий выходной ток зарядной станции	A

SET_ISOLATION_STATE

Установка текущих параметров контроля изоляции

Аргумент	Тип	Описание	Значение
isIsolationMonitoring	bool	Статус устройства контроля изоляции	FALSE – устройство контроля изоляции не активно TRUE – устройство контроля изоляции активно
isImdTest	Bool	Статус самодиагностики устройства контроля изоляции	FALSE – в текущий момент не производится самотестирование TRUE – в текущий момент производится самотестирование, необходимо оставаться в режиме проверки изоляции
isolationStatus	Uint	Статус выходной изоляции	0 – INVALID –тест изоляции еще не проведен, 1 – VALID – изоляция в порядке, 2 – WARNING – измеренное сопротивление изоляции ниже уровня предупреждения в соответствии с IEC 61851-23, 3 – FAULT – измеренное сопротивление изоляции ниже допустимого уровня в соответствии с IEC 61851-23, 4 – IMD_FAULT – неисправность устройства контроля изоляции 5 – NO_IMD – отсутствие устройства контроля изоляции

4. Описание входящих RPC запросов от зарядного контроллера

SET_FW_VERSION

Передача текущей версии ПО контроллера

Аргумент	Тип	Описание	Значение
version	String	Текущая версия ПО контроллера	

SET_PROTOCOL_VERSION

Передача текущей версии протокола обмена с электромобилем

Аргумент	Тип	Описание	Значение
version	String	Текущая версия протокола обмена	

SET_SECC_CURRENT_STATE

Передача текущей стадии зарядной сессии.

Аргумент	Тип	Описание	Значение
chargeState	Uint	Текущая стадия зарядной сессии	0 – DISCONNECTED, 1 – CONNECTED, 2 – PREPARING, 3 – CABLE CHECK, 4 – PRECHARGE, 5 – CHARGE, 6 – WELDING DETECTION 7 – STOP 8 - ERROR
chargeStateProtocolSpecific	string	Текущая стадия зарядной сессии в соответствии с протоколом заряда	**CCS:** DISCONNECTED, CONNECTED, HANDSHAKE, SESSION_SETUP, SERVICE_DISCOVERY, SERVICE_DETAIL_STATE, PAYMENT_SERVICE_SELECTION, AUTORIZATION, CHARGE_PARAM_DISCOVERY, CABLE_CHECK, PRECHARGE, POWER_DELIVERY, CURRENT DEMAND, METERING_RECEIPT, WELDING_DETECTION, SESSION STOP, STOP, ERROR SESSION_STOP

SET_EV_LIMITS

Передача максимальных зарядных лимитов электромобиля

Аргумент	Тип	Описание	Значение
maximumPowerLimitW	Float32	Максимальная мощность	W == -1 – отсутствие значения
maximumVoltageLimitV	Float32	Максимальное зарядное напряжение	V
maximumCurrentLimitA	Float32	Максимальный зарядный ток	A

SET_EV_TARGET_PARAMS

Запрос требуемого тока и напряжения силовых преобразователей

Аргумент	Тип	Описание	Значение
inverotrState	Uint	Режим работы силовых преобразователей	1 – Режим ожидания, 2 – Включены для заряда 3 – Включены для проверки изоляции 4 - Выключены
outputContactorOn	Bool	Управление выходными контакторами	FALSE – разомкнуты TRUE – замкнуты
insulationControlOn	Bool	Режим работы устройства контроля изоляции	FALSE – выключить TRUE – включить
targetVoltageV	Float32	Запрашиваемое зарядное напряжение	V
targetCurrentA	Float32	Запрашиваемый зарядный ток	A

SET_EV_PARAMS

Передача параметров электромобиля

Аргумент	Тип	Описание	Значение
evId	String	Идентификационный номер авто	Пустая строка – отсутствие значения
energyCapacity	Float32	Емкость аккумуляторной батареи	кВт * ч == -1 – отсутствие значения
energyRequest	Float32	Необходимая для заряда энергия	кВт * ч == -1 – отсутствие значения

SET_EV_STATE

Передача готовности и ошибок электромобиля

Аргумент	Тип	Описание	Значение
evReady	Bool	Состояние готовности электромобиля	FALSE – не готов TRUE – готов
evErrorCode	string	Ошибка электромобиля	**CCS:** NO_ERROR, RESS_TEMP_INHIBIT, EV_SHIFT_POSITION, CHARGE_CONNECTOR_LOCK, EV_RESS_MALFUNCTION, CHARGING_CURRENT_DIFFERENTIAL, CHARGING_VOLTAGE_OUT_OF_RANGE, CHARGING_SYSTEM_INCOMPATIBILITY, UNKNOWN_ERROR

SET_EV_SOC

Передача состояния электромобиля

Аргумент	Тип	Описание	Значение
evSOC	Float32	Текущий процент заряда АКБ	%
bulkChargingComplete	Bool	Зарядка в основном завершена	
chargingComplete	Bool	Зарядка завершена полностью	
bulkSoc	Float32	Процент заряда, соответствующий основному заряду	% == -1 – отсутствие значения
fullSoc	Flaot32	Процент заряда, соответствующий полному заряду	% == -1 – отсутствие значения
remainingTimeToBulkSocSec	Float32	Оставшееся время до основного заряда	sec == -1 – отсутствие значения
remainingTimeToFullSocSec	Float32	Оставшееся время до полного заряда	sec == -1 – отсутствие значения

SET_ERROR_CODE

Передача ошибок зарядного контроллера

Аргумент	Тип	Описание	Значение
errorCode	string	Ошибка зарядного контроллера	Пустая строка – отсутствие ошибки CONTROLLER_FAULT, CONNECTION_FAULT, PTC_FAULT, LOCK_FAULT, PROTOCOL_FAULT, EV_FAULT, EVSE_FAULT

5. Последовательность обмена сообщениями с контроллером

После установки/переподключения RPC соединения с контроллером со стороны контроллера вызываются следующие функции для передачи актуальных параметров:

SET_FW_VERSION
SET_PROTOCOL_VERSION
SET_SECC_CURRENT_STATE
SET_EV_LIMITS
SET_EV_TARGET_PARAMS
SET_EV_PARAMS
SET_EV_STATE
SET_EV_SOC
SET_ERROR_CODE

В дальнейшем при установленном RPC соединении при изменении одного из параметров контроллер вызывает соответствующую функцию для передачи значений зарядной станции.

Для обновления текущих параметров со стороны зарядной станции после установки/переподключения RPC соединения и после перезапуска зарядной сессии рекомендуется вызвать следующие функции:

SET_INVERTOR_LIMITS
SET_INVERTOR_PRESENT_PARAMS
SET_ISOLATION_STATE

При установленном RPC соединении зарядная станция должна передавать текущие параметры путем вызова соответствующих функций или при изменении одного из параметров или периодически.

При разрыве RPC соединения во время зарядной сессии, контроллер заряда аварийно завершает сессию.

6. Последовательность проведения зарядной сессии

После инициализации или после завершения зарядной сессии контроллер находится в состоянии DISCONNECTED.

При переходе в стадию DISCONNECTED контроллер может сбрасывать все текущие параметры, полученные от зарядной станции в значения по умолчанию. До авторизации зарядной сессии необходимо вызвать соответствующие функции для передачи актуальных параметров.

Для разрешения проведения зарядной сессии станция должна вызвать функцию AUTHORIZE.

Контроллер вызывает функцию SET_EV_TARGET_PARAMS для управления силовыми преобразователями во время зарядной сессии. Зарядная станция должна передавать текущие выходные параметры с помощью функций SET_INVERTOR_PRESENT_PARAMS.

Если в процессе зарядной сессии станция обнаружит какие-либо ошибки, она должна выставить флаг isInvertorError с помощью функции SET_INVERTOR_PRESENT_PARAMS. При этом контроллер прекратит зарядную сессию.

Нормальное прекращение зарядной сессии возможно либо по инициативе электромобиля, либо по команде USER_STOP с зарядной станции.

При возникновении ошибок осуществляется аварийное завершение зарядной сессии, контроллер переходит в состояние ERROR. Через несколько секунд происходит переход контроллера в начальное состояние (DISCONNECTED).