



ДАТА ПЕРВОЙ РЕДАКЦИИ: 2022-11-21	ВЕРСИЯ: 2211301	ПРИМЕНЕНИЕ: ПШМА.468362.002-14
КОНТРОЛЛЕР БЫСТРОГО ЗАРЯДА CHAdEMO ПРОТОКОЛ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ		

1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Контроллер быстрого заряда CHAdEMO (далее – контроллер) предназначен для управления зарядной сессией при быстром заряде электромобиля по стандарту CHAdEMO.

Информационное взаимодействие контроллера с контроллером зарядной станции осуществляется через интерфейс 100BASE-TX IEEE 802.3u.

Программный интерфейс взаимодействия контроллера с контроллером зарядной станции 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.

2. АДРЕС КОНТРОЛЛЕРА

Контроллер сконфигурирован на получение параметров (IP адрес, маска подсети, шлюз), необходимых для работы в сети TCP/IP, по протоколу DHCP при загрузке. Также по протоколу DHCP контроллеру может быть передан адрес NTP сервера для синхронизации времени.

При отсутствии в сети DHCP сервера контроллеру присваивается статический IP адрес 192.168.3.222/24.

3. ПРОГРАММНЫЙ ИНТЕРФЕЙС RPC

Контроллер реализует одновременно сервер RPC (для приема команд от контроллера зарядной станции) и клиент RPC (для передачи команд на контроллер зарядной станции), как показано на рисунке 1.



Рисунок 1

Обмен информацией между контроллером и контроллером зарядной станции осуществляется по схеме Master-Slave, при этом контроллер выступает в роли Slave.

4. УСТАНОВКА И ПОДДЕРЖАНИЕ СОЕДИНЕНИЯ

Для установки RPC соединения клиент RPC контроллера зарядной станции устанавливает подключение к серверу RPC контроллера на порт **18000** и выполняет метод «**rpcConnectRequest**»:

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

rpcConnectRequest			в контроллер
Аргумент	Тип	Описание	Значение
interfaceId	string	идентификатор интерфейса RPC	IID_SECC_CHADEMO_1.0
remoteAddress	string	собственный IP адрес контроллера зарядной станции	
remotePort	int	порт сервера RPC контроллера зарядной станции	
connectionTimeoutMsec	time_t	таймаут соединения TCP	мсек
pingPeriodMsec	time_t	требуемый период передачи пингов	мсек
pingCheckCount	uint_t	количество пропущенных пингов, после которого соединение считается разорванным	

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

```
void rpcPing (int selfConnectionInputState, int selfConnectionOutputState);
```

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

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

Примечание – все строковые значения здесь и далее являются регистрозависимыми.

5. ПЕРЕДАЧА ТЕКУЩЕГО СТАТУСА ЗАРЯДНОЙ СТАНЦИИ

После установки RPC соединения, а затем при изменении одного из параметров или периодически контроллер зарядной станции выполняет метод «**SET_INVERTOR_STATE**» для передачи информации о текущем состоянии зарядной станции.

```
void SET_INVERTOR_STATE (uint32_t mode, uint32_t errors, uint32_t warnings, float maximumPowerLimit, float maximumVoltageLimit,
float maximumCurrentLimit, float minimumVoltageLimit, float minimumCurrentLimit, float targetVoltage,
float targetCurrent, float presentVoltage, float presentCurrent, float reserved1, float reserved2, bool reserved3);
```

SET_INVERTOR_STATE			в контроллер
Аргумент	Тип	Описание	Значение
mode	uint32_t	текущий режим работы силовых блоков	0x00 – авария 0x01 – режим ожидания 0x02 – режим заряда 0x03 – проверка изоляции 0x0F – выключено
errors	uint32_t	ошибки зарядной станции и контроля изоляции	0x00 – нет ошибок 0x01 – ошибка силовой части зарядной станции 0x02 – ошибка при контроле изоляции
status	uint32_t	статус контроля изоляции	0x00 – проверка изоляции завершена 0x08 – идет проверка изоляции
maximumPowerLimit	float	максимальная выходная мощность станции	Вт
maximumVoltageLimit	float	максимальное выходное напряжение станции	В
maximumCurrentLimit	float	максимальный выходной ток станции	А
minimumVoltageLimit	float	минимальное выходное напряжение станции	В
minimumCurrentLimit	float	минимальный выходной ток станции	А
targetVoltage	float	установленное выходное напряжение	В
targetCurrent	float	установленный выходной ток	А
presentVoltage	float	текущее выходное напряжение	В
presentCurrent	float	текущий выходной ток	А
reserved1	float	зарезервировано	должно быть = 0
reserved2	float	зарезервировано	должно быть = 0
reserved3	bool	зарезервировано	должно быть = false

6. ЗАПУСК И ОСТАНОВКА ЗАРЯДНОЙ СЕССИИ

После установки RPC соединения и подключения зарядного кабеля к электромобилю для старта зарядной сессии контроллер зарядной станции должен выполнить метод «**AUTHORIZE**».

```
void AUTHORIZE ();
```

AUTHORIZE	в контроллер
------------------	--------------

Для остановки начатой зарядной сессии контроллер зарядной станции должен выполнить метод «**USER_STOP**».

```
void USER_STOP ();
```

USER_STOP	в контроллер
------------------	--------------

7. УСТАНОВКА ЗАДАННЫХ ВЫХОДНЫХ ПАРАМЕТРОВ ЗАРЯДНОЙ СТАНЦИИ

После установки RPC соединения для управления силовыми преобразователями зарядной станции контроллер выполняет метод «SET_INVERTOR_SET».

```
void SET_INVERTOR_SET (uint32_t mode, float reserved1, float reserved2, float reserved3, float reserved4, float reserved5,
float targetVoltage, float targetCurrent);
```

SET_INVERTOR_SET			из контроллера
Аргумент	Тип	Описание	Значение
mode	uint32_t	заданный режим работы силовых блоков	0x01 – включить режим ожидания 0x02 – включить режим заряда 0x03 – включить проверку изоляции 0x0F – выключить
reserved1	float	зарезервировано	
reserved2	float	зарезервировано	
reserved3	float	зарезервировано	
reserved4	float	зарезервировано	
reserved5	float	зарезервировано	
targetVoltage	float	заданное выходное напряжение	В
targetCurrent	float	заданный выходной ток	А

8. ПЕРЕДАЧА ТЕКУЩЕГО СТАТУСА ЗАРЯДНОЙ СЕССИИ

При изменении одного из параметров зарядной сессии контроллер выполняет метод «**SET_CHADEMO**» для передачи информации о текущем состоянии зарядной сессии и информации от электромобиля.

```
void SET_CHADEMO (uint32_t state, uint32_t protocol, bool reserved1, bool reserved2, bool noInputCAN, float evMinimumCurrent,
float evMaximumBatteryVoltage, float chargedRateReference, float totalCapacityBattery, float evTargetBatteryVoltage,
float evChargingCurrentRequest, float availableOutputCurrent, float thresholdVoltage, unsigned int evStateOfCharge,
float evMaximumChargingTime, float eVEstimatedTime, float reserved3, float remainingChargingTime,
float chargingTime, uint32_t reserved4, bool batteryOvervoltage, bool batteryUndervoltage,
bool batteryCurrentDeviation, bool highBatteryTemperature, bool batteryVoltageDeviation, bool reservedFault,
bool vehicleChargingEnabled, bool vehicleShiftPosition, bool chargingSystemErrorStatus, bool vehicleStatus,
bool stopBeforeCharging, bool reservedStatus, bool chargerStatus, bool chargerError, bool energizingState,
bool batteryIncompatibility, bool chargingSystemErrorStFlt, bool chargingStopControl, bool controllerError,
bool A_1, bool A_2, bool A_3, bool A_4, bool A_5, bool A_6, bool A_7, bool A_8);
```

SET_CHADEMO			
из контроллера			
Аргумент	Тип	Описание	Значение
state	uint32_t	Стадия заряда	cs_DISCONNECTED = 0, Unconnected with vehicle cs_B_start = 16, Connected with vehicle cs_C1 = 17, From [Switch(d1) = ON] to Reception of Vehicle data (#100, #101, #102) cs_C2 = 18, From Reception of Vehicle data to [opto-coupler (j) = ON and "vehicle charging enabled (H'102.5.0)= 1] cs_C3 = 19, From [opto-coupler (j) = ON to "vehicle charging enabled (H'102.5.0)= 1] cs_D1 = 32, From [opto-coupler (j) = ON and "vehicle charging enabled"(H'102.5.0) = 1] to [Switch(d2) = ON] cs_D2 = 33, From [Switch(d2) = ON] to [Uout >= 50 V and vehicle status (H'102.5.3) = 0] cs_D3 = 34, From [Uout >= 50 V and vehicle status (H'102.5.3) = 0] to [charger status (H'109.5.0) = 1 and charging stop control (H'109.5.5) = 0] cs_E = 64, From [charger status (H'109.5.0) = 1 and charging stop control (H'109.5.5) = 0] via [charging] to [transmission / reception of stop instruction] cs_F1 = 65, From [transmission / reception of stop instruction] to [current in the output circuit is less than or equal to 5A and charger status (H'109.5.0) = 0] cs_F2 = 66, From [transmission / reception of stop instruction] to [current in the output circuit is less than or equal to 5A and charger status (H'109.5.0) = 0] cs_B002F = 67, From [transmission / reception of stop instruction] to [current in the output circuit is less than or equal to 5A and charger status (H'109.5.0) = 0] cs_G = 80, From [current in the output circuit is less than or equal to 5A and charger status (H'109.5.0) = 0]

КОНТРОЛЛЕР БЫСТРОГО ЗАРЯДА CHADEMO. ПРОТОКОЛ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ

			to [vehicle status (H'102.5.3) = 1] cs_B4B5F3 = 96, cs_H1 = 97, From [vehicle status (H'102.5.3) = 1] and [Switch(d1) = OFF] to [Switch(d2) = OFF] cs_H2 = 98, Delay 50 msec before H3 cs_H3 = 99, From [Switch(d2) = OFF] to [voltage in the output circuit is less than or equal to 10V and energizing state (H'109.5.2) = 0] cs_B002H1 = 100, From [vehicle status (H'102.5.3) = 1] and [Switch(d1) = OFF] to [Switch(d2) = OFF] cs_B002H2 = 101, From [Switch(d2) = OFF] to [voltage in the output circuit is less than or equal to 10V and energizing state (H'109.5.2) = 0] cs_I = 102, From [voltage in the output circuit is less than or equal to 10V and energizing state (H'109.5.2) = 0] to [End of CAN data transmission] cs_SESSION_END = 128, [End of CAN data transmission]
protocol	uint32_t	Версия протокола	0x00: CHAdEMO specification 0.9 and earlier 0x01: 0.9 and 0.9.1, 0x02: 1.0.0, 1.0.1, 1.1, 1.2
reserved1	bool	Не используется	
reserved2	bool	Не используется	
noInputCAN	bool	Наличие кадров CAN	false = производится обмен кадрами с электромобилем по CAN true = входные кадры отсутствуют в течение > 200 мсек
eVMinimumCurrent	float	Минимально допустимый зарядный ток электромобиля	A
eVMaximumBatteryVoltage	float	Максимальное напряжение на АКБ электромобиля	B
chargedRateReference	float	Максимальный уровень заряда АКБ	%
totalCapacityBattery	float	Емкость АКБ	Вт*час
evTargetBatteryVoltage	float	Запрашиваемое напряжение	B
evChargingCurrentRequest	float	Запрашиваемый ток	A
availableOutputCurrent	float	Максимальный ток зарядной станции	A
thresholdVoltage	float	Пороговое значение напряжения зарядной станции	B
evStateOfCharge	unsigned int	Текущий уровень заряда АКБ	%
evMaximumChargingTime	float	Максимальное время заряда	сек
evEstimatedTime	float	Расчетное время заряда	сек
reserved3	float	Не используется	
remainingChargingTime	float	Оставшееся время заряда	сек
chargingTime	float	Текущая длительность зарядной сессии	мсек
reserved4	uint32_t	Не используется	

КОНТРОЛЛЕР БЫСТРОГО ЗАРЯДА CHADEMO. ПРОТОКОЛ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ

batteryOvervoltage	bool	Флаги состояния электромобиля и зарядной станции	В соответствии с протоколом Chademo
batteryUndervoltage	bool		
batteryCurrentDeviation	bool		
highBatteryTemperature	bool		
batteryVoltageDeviation	bool		
reservedFault	bool		
vehicleChargingEnabled	bool		
vehicleShiftPosition	bool		
chargingSystemErrorStatus	bool		
vehicleStatus	bool		
stopBeforeCharging	bool		
reservedStatus	bool		
chargerStatus	bool		
chargerError	bool		
energizingState	bool		
batteryIncompatibility	bool	Неисправность контроллера	false = нет ошибок true = неисправность контроллера
chargingSystemErrorStFlt	bool		
chargingStopControl	bool	События зарядной сессии	В соответствии с протоколом Chademo
controllerError	bool		
A_1	bool		
A_2	bool		
A_3	bool		
A_4	bool		
A_5	bool		
A_6	bool		
A_7	bool		
A_8	bool		

9. ПЕРЕЗАГРУЗКА КОНТРОЛЛЕРА ЗАРЯДА

После установки RPC соединения при необходимости перезагрузить контроллер заряда контроллер зарядной станции должен выполнить метод «**RESET**».

```
void RESET ();
```

RESET	в контроллер
--------------	--------------

10. ПЕРЕДАЧА ВЕРСИИ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ КОНТРОЛЛЕРА ЗАРЯДА

После установки RPC соединения контроллер заряда передает версию своего программного обеспечения с помощью вызова метода «**SETVERSION**».

void **SETVERSION** (string version);

SETVERSION			из контроллера
Аргумент	Тип	Описание	Значение
version	string	текущая версия ПО контроллера	

11. ОБНОВЛЕНИЕ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ КОНТРОЛЛЕРА

Для обновления встроенного программного обеспечения контроллера необходимо передать на контроллер файл прошивки с расширением *.bin по протоколу TFTP на статический IP адрес или на IP адрес, назначенный контроллеру DHCP сервером.

Ниже приведена инструкция для случая обновления программного обеспечения контроллера с персонального компьютера под управлением ОС Windows.

1. Для обновления ПО контроллера 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 192.168.3.200), задать маску подсети 255.255.255.0.
3. Отключить брандмауэр Windows.
4. Подключить интерфейс Ethernet контроллера к персональному компьютеру.
5. Подать питание на контроллер.
6. Дождаться загрузки контроллера.
7. Для обновления ПО использовать утилиту tftp32.
8. На вкладке Tftp Client указать IP адрес контроллера в поле Host (192.168.3.222) и порт 69 (при необходимости).
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.

12. СПИСОК ИЗМЕНЕНИЙ

- 1) 21.11.2022 г. – первая редакция; нет исправлений
- 2) 30.11.2022 г. – указан порт RPC для подключения