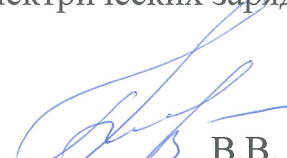


Акционерное общество «Силовые машины – ЗТЛ, ЛМЗ, Электросила,
Энергомашэкспорт» - Дирекция по системам автоматизации энергетических
машин

УТВЕРЖДАЮ

Начальник отдела проектирования
электрических зарядных станций


В.В. Непомнящий
« 05 » сентября 2023 г.

**«Программный комплекс управления электро-заправочной станцией
для заряда электромобилей»**

Функциональные характеристики, установка и эксплуатация ПО

РАЗРАБОТАНО

Главный специалист отдела
проектирования электрических
зарядных станций


М.С. Дронов
« 04 » сентября 2023 г.

Санкт-Петербург

2023

Содержание

1. Функциональные характеристик	3
1.1 Назначение и область применения	3
1.2 Описание микросервисов и скриптов программного обеспечения...	3
1.2.1 Микросервис chargpoint	4
1.2.2 Микросервис counters_uni.....	4
1.2.3 Микросервис diag.....	4
1.2.4 Микросервис fota	5
1.2.5 Микросервис hmi	6
1.2.6 Микросервис oscpp16.....	6
1.2.7 Микросервис rfid	6
1.2.8 Микросервис smartw	7
1.2.9 Микросервис webconfig	7
1.2.10 Микросервис wsconnect	7
1.2.11 Микросервис update_fw.....	7
1.2.12 Скрипт start.sh.....	8
1.2.13 Скрипт sw_activation.sh	8
1.2.14 Скрипт sw_deactivation.sh	8
2. Информация необходимая для установки и эксплуатации системы	9
2.1 Минимальные требования к оборудованию, на котором предполагается эксплуатация программного обеспечения	9
2.2 Установка и настройка программного обеспечения	9
2.3 Уровень подготовки пользователей.....	10
3. Работа в системе	11

1. Функциональные характеристик

1.1 Назначение и область применения

Программный комплекс управления электро-заправочной станцией для заряда электромобилей – программное обеспечение, предназначенное для управления электро-заправочной станцией для заряда электромобилей.

Программное обеспечение используется для реализации следующих функций:

- управление логикой работы станции и её периферией;
- управление преобразователями электрической энергии и энергетическими подсистемами;
- взаимодействие с приборами учёта электрической энергии;
- одновременное управление контроллерами заряда электромобилей по стандартам CCS/SAE2, CHAdeMO, GB/T и Type2;
- управление зарядом электромобиля, посредством визуального интерфейса взаимодействия с пользователем;
- взаимодействие с удаленной центральной системой по протоколу OCPP 1.6j через сеть интернет;
- формирование и хранение логов зарядных сессий;
- мониторинг неисправности аппаратуры зарядной станции;
- балансировку максимальной зарядной мощности станции между зарядными коннекторами при одновременном заряде по различным стандартам.

Область применения – управление зарядом электромобиля с электро-заправочной станции или удаленно с мобильного приложения.

1.2 Описание микросервисов и скриптов программного обеспечения

Программное обеспечение состоит следующих микросервисов:

- chargepoint;

- counters_uni;
- diag;
- fota;
- hmi;
- ocpp16;
- rfid;
- smartw;
- webconfig;
- wsconnect;
- update_fw.

Также к программному обеспечению относятся следующие скрипты:

- start.sh
- sw_activation.sh
- sw_deactivation.sh

1.2.1 Микросервис chargepoint

Данный микросервис запускает работу всех микросервисов и следит за их состоянием. При зависании определенного микросервиса chargepoint его перезапускает. Также chargepoint осуществляет обмен сообщениями между микросервисами и убивает их всех перед установкой обновления.

1.2.2 Микросервис counters_uni

Микросервис counters_uni отвечает за считывание показаний подключенных счетчиков (по счетчику на коннектор, а также опциональный счетчик для всей станции, в зависимости от комплектации модели ЭЗС).

1.2.3 Микросервис diag

Данный микросервис предназначен для диагностики станции – проверяет на подключение и правильную настройку силовых блоков, модулей ввода/вывода, счетчиков, контакторов, уки.

Также в `diag` происходит сканирование папки с файлами логов – происходит проверка количества файлов каждого типа (`info`, `debug`, `error`) и удаления старых файлов, если количество файлов каждого типа перевалило установленное.

Диагностика в `diag` работает с `diag_gui` – это ЧМИ для запуска определенного теста: всей станции или каждого отдельного модуля станции.

1.2.4 Микросервис `fota`

Данный микросервис скачивает по ссылке в указанное время `deb`-пакеты для обновления ПО, прошивки контроллеров или сайта веб-конфигуратора. При неудачном скачивании FOTA пытается скачать файл повторно. Успешно скачанный файл дешифруется. Каждый этап скачивания отправляется на сервер.

После успешного скачивания `deb`-пакета происходит его установка. FOTA отправляет `smartw` команду о том, что можно начать установку. `Smartw` проверяет статусы коннекторов, и если в данный момент не происходит зарядки автомобиля, то `smartw` отправляет команду `chargepoint` о готовности к обновлению. После закрытия всех микросервисов `chargepoint` завершает свою работу с кодом выхода, соответствующим определенному типу обновления. Каждый этап установки отправляется на сервер.

Данный код выхода подхватывает скрипт `start.sh` и в зависимости от значения происходит установка определенного `deb`-пакета. В процессе распаковки пакетов и работы `start.sh` создаются файлы статусов хода обновления. После завершения процесса установки пакетов `start.sh` запускает `chargepoint`.

FOTA сохраняет старые `deb`-пакеты с обновлениями и следит за их количеством.

Также FOTA занимается загрузкой диагностических файлов на сервер. Файл формируется в микросервисе `osrrp16`. FOTA получает название файла, ссылку, куда его загружать. Каждый этап загрузки отправляется на сервер.

В FOTA есть возможность сохранить определенный этап скачивания/загрузки файлов в случае отключения питания станции.

1.2.5 Микросервис hmi

Данный микросервис предназначен для отображения интерфейса пользователю на мониторе станции. На экране монитора отображается основная информация по станции, о статусе заряда определенного коннектора, QR-коды на обратную связь и на приложения для мобильных устройств. С помощью кнопок на экране пользователь может начать/остановить заряд.

В случае нажатия кнопки аварийной остановки или блокировки станции или коннектора hmi отображает данные события на экране.

hmi создает QR-код по заданным ссылкам и делает снимок экрана для отображения его в веб-конфигураторе.

1.2.6 Микросервис oscrp16

Данный микросервис обрабатывает команды по протоколу OSCRP1.6, приходящие от сервера. В зависимости от команды микросервис либо сразу отправляет ответ серверу, либо отправляет команду дальше нужному микросервису. Oscrp16 заносит все необходимую информацию в базу данных.

Также oscrp16 из базы данных формирует диагностические данные за указанный от сервера период.

1.2.7 Микросервис rfid

Микросервис rfid отвечает за коммуникацию с устройством rfid-считывателя. Позволяет запускать rfid-считыватель; осуществлять считывание идентификационного номера rfid-карты, в случае, если та находится в достаточной близости к считывателю; переводить карту в состояние ожидания после считывания. Для предоставления пользователю обратной связи о том, что карта была успешно считана, также воспроизводится звуковой сигнал.

1.2.8 Микросервис smartw

Данный микросервис опрашивает состояние работы каждого коннектора с помощью контроллеров, взаимодействует с модулями ввода/вывода, силовыми блоками станции и осуществляет балансировку мощности между коннекторами – распределяет мощность между силовыми блоками, замыкает/размыкает контакторы, подает уставку по току и напряжению силовым блокам.

1.2.9 Микросервис webconfig

Микросервис webconfig отвечает за связь с веб-сервером для удаленной настройки ЭЗС. Предоставляет функционал: выдача по запросу данных по счетчикам, данных о статусе заряда, диагностических данных; настройка текущего времени, доступности станции в бесплатном режиме, доступности отдельных коннекторов (либо всей ЭЗС) для заряда; выключение станции.

1.2.10 Микросервис wsconnect

Данный микросервис позволяет осуществить подключение к серверу по протоколу WebSocket или безопасного WebSocket с TLS. wsconnect обеспечивает обмен данными между клиентом (станция) и сервером и настроен на ping/pong с сервером.

Данные, получаемые от сервера, отправляются в микросервис osrpp16.

1.2.11 Микросервис update_fw

Микросервис update_fw запускается при загрузке обновления программного обеспечения контроллеров заряда Ilontech. В первую очередь он считывает информационный файл, приложенный к файлам обновления, по нему определяет, какие контроллеры заряда должны быть обновлены какими файлами прошивок, затем по очереди начинает загрузку обновлений по проприетарному протоколу Ilontech. Процесс подразумевает перезагрузку устройств с выходом в режим бутлоадера, и затем передачу отдельных пакетов

с частями нового ПО, загрузка происходит с проверкой каждого переданного пакета и общей контрольной суммы. В случае неудачи загрузки очередного пакета, процесс загрузки обновления начинается с начала, вплоть до нескольких попыток загрузки. При исчерпании попыток загрузки хотя бы одного контроллера, обновление завершается с кодом ошибки.

1.2.12 Скрипт start.sh

Данный скрипт запускает работу chargepoint и следит за его работой. Если код выхода chargepoint не соответствует кодам выхода при обновлении, то происходит простой перезапуск chargepoint, в противном случае start.sh начинает устанавливать deb-пакеты.

1.2.13 Скрипт sw_activation.sh

Данный скрипт активирует программное обеспечение на электрозаправочной станции.

1.2.14 Скрипт sw_deactivation.sh

Данный скрипт деактивирует программное обеспечение на электрозаправочной станции.

2. Информация необходимая для установки и эксплуатации системы

Эксплуатация системы происходит посредством графического интерфейса на электро-заправочной станции, либо удаленно с помощью мобильного приложения.

2.1 Минимальные требования к оборудованию, на котором предполагается эксплуатация программного обеспечения

Минимальные требования к оборудованию, на котором предполагается эксплуатация программного обеспечения, должно удовлетворять следующим требованиям:

- процессор Intel Celeron 2.0 ГГц и выше. Количество ядер 4 и выше.
- оперативная память 4096 Мб и выше;
- жесткий диск 64 Гб и выше;
- 2 порта RS485;
- 4 порта RS232;
- 4 порта USB 2.0;
- операционная система Linux Lubuntu 22.04.3.

2.2 Установка и настройка программного обеспечения

Установка программного обеспечения происходит на этапе сборки электро-заправочной станции с помощью USB-флеш-накопителя, на котором загружен слепок Live системы.

Активация программного обеспечения осуществляется с помощью скрипта `sw_activation.sh`.

Конфигурирование Linux и электро-заправочной станции происходит на этапе сборки. С помощью веб-конфигуратора осуществляется возможность удаленной настройки станции и для этого с мобильного устройства или персонального компьютера необходимо ввести полный адрес в виде http://ip_адрес/ , где ip_адрес – IPv4-адрес станции.

2.3 Уровень подготовки пользователей

Пользователям программного обеспечения следует ознакомиться с «Руководством по эксплуатации» соответствующей зарядной станции.

3. Работа в системе

Взаимодействие с программным обеспечением на электро-заправочной станции осуществляется с помощью графического интерфейса на экране мобильного приложения. С помощью веб-конфигуратора можно следить за работой ЭЗС.