

Resumen: EV Smart Controller

El Proyecto EV Smart Controller es un proyecto de I+D desarrollado en Red Eléctrica de España centrado en la movilidad eléctrica. EV Smart Controller comprende el análisis funcional y el diseño técnico de una herramienta que incluya tanto un sistema SCADA (Supervisory Control And Data Acquisition) como un sistema generador de informes.

La finalidad del proyecto EV Smart Controller es comprender y analizar toda la cadena de valor de los vehículos eléctricos, haciendo especial énfasis en los puntos de recarga. A través de este estudio, se analizará las posibilidades de crear un sistema SCADA que se adapte al entorno heterogéneo del vehículo eléctrico en España a comienzos de 2016 con el objetivo de estudiar por parte de Red Eléctrica la integración del vehículo eléctrico en el sistema eléctrico español de manera segura, estable y a través de una gestión activa de la demanda.

Para ello se presenta el estado del arte del vehículo eléctrico en España a comienzos de 2016. El vehículo eléctrico es, en este momento, el vehículo con mayor proyección de crecimiento dentro de los vehículos basados en tecnologías no generadoras de gases de efecto invernadero (GEI). El vehículo eléctrico presenta una solución a los problemas de contaminación cada vez más acuciantes proponiendo un modelo de desarrollo sostenible del sector del transporte gracias a su fuente de energía basada en fuente limpias no emisoras de GEI. La presencia del vehículo eléctrico va en constante aumento creciendo en los últimos años desde la irrupción de los vehículos híbridos en el mercados automovilístico español. Se espera una expansión imparable en los próximos años, pero por ahora los datos reales no se han acercado a las estimaciones debido, entre otros motivos, a la falta de infraestructura a nivel nacional que permita a los usuarios decantarse por un vehículo eléctrico en lugar de por vehículos de combustión clásicos.

Desde el punto de vista de la movilidad sostenible, es fundamental evaluar todos los elementos necesarios para la implantación y escalabilidad del vehículo eléctrico, siendo los puntos de recarga un elemento fundamental.

Los puntos de recarga son infraestructuras diseñadas principalmente para la recarga de los vehículos eléctricos. Los puntos de recarga pueden ser telegestionables, existiendo para ello protocolos de comunicación entre los puntos de recarga y los sistemas centrales de control de dichos puntos de recarga. Pero no existe un protocolo estandarizado de comunicación, por lo que cada fabricante utiliza distintas versiones de protocolo de comunicación dificultando la creación de un entorno homogéneo que permita la gestión de todos los puntos de recarga desde un único sistema central de control.

Ante este escenario en el que coexisten en el mismo escenario múltiples fabricantes con distintos protocolos de comunicación para los puntos de recarga, EV Smart Controller propone la creación de un sistema SCADA que permita operar e integrar distintos puntos de carga sin importar el fabricante o el protocolo de comunicación que contenga el

punto de recarga, haciendo uso de las distintas funcionalidades que permita cada protocolo de comunicación. Por lo tanto, EV Smart Controller integrará puntos de recarga de terceros.

Para el desarrollo del sistema SCADA de EV Smart Controller se realiza un análisis funcional en el que se presentan y analizan las distintas funcionalidades asociadas al sistema SCADA multifabricante y multiprotocolo para poder incorporar mecanismos de interoperabilidad. El sistema SCADA busca adquirir y monitorizar datos en tiempo real obtenidos de los puntos de recarga de los distintos fabricantes. El análisis funcional está basado en las siguientes secciones de requerimientos:

- Requerimientos de monitorización
- Requerimientos de roles, usuarios y permisos
- Requerimientos de gestión
- Requerimientos de eventos
- Requerimientos de comunicaciones y seguridad
- Requerimientos de visualización

EV Smart Controller busca mantener la interacción de los usuarios con los puntos de recarga lo más sencilla posible, realizando muchas de las funcionalidades de EV Smart Controller con la participación pasiva del usuario del vehículo eléctrico. El sistema central gestionará de manera autónoma la autenticación del usuario y gestionará la recarga y la información derivada de ella.

Se consigue crear un sistema de comunicación en el que la seguridad esta centralizada en el SCADA, almacenando y gestionando toda la información de forma centralizada. Además, la herramienta EV Smart Controller también permite el acceso a usuarios de tal manera que puedan, de manera remota, acceder a la información de los puntos de recarga, gestionar reservas, etc.

Ante el diseño de una herramienta con la que podrán interactuar distintos usuarios, es fundamental definir los roles y permisos que puede tener un determinado usuario en la herramienta. Para ello se definen en EV Smart Controller cuatro perfiles distintos de usuarios:

- Administración
- Operación
- Visualización
- Usuario Vehículo Eléctrico

De estos usuarios es finalmente el usuario con perfil de administrador el que concede o limita las posibilidades de interacción de cada usuario con EV Smart Controller.

Como herramienta SCADA que es EV Smart Controller, uno de los principales objetivos de ésta es la detección de eventos asociados a los puntos de recarga incluidos en la herramienta para poder discriminar aquellos que son relevantes para Red Eléctrica

como operador del sistema. Los eventos en EV Smart Controller son considerados en dos grandes grupos:

- Eventos críticos
- Eventos no críticos

EV Smart Controller gestionará cada evento de manera distinta según su criticidad, incluyendo notificaciones para ayudar a la solución de dichos eventos. Además, se guardará un histórico de los eventos recogidos por EV Smart Controller para poder ser consultados y analizados posteriormente.

Para llevar a cabo todas las funcionalidades del sistema SCADA, se ha realizado un diseño técnico a través del cual se presentan soluciones a los distintos requerimientos de la herramienta.

La otra herramienta que presenta EV Smart Controller es el generador de informes. Gracias al generador de informes, se puede acceder a información no sólo recogida por EV Smart Controller, sino información de terceros que sea cedida a la herramienta, para así poder generar informes lo más completos y detallados posibles acerca de la información recogida por cada punto de recarga. En análisis funcional del generador de informes se ha desarrollado atendiendo a las siguientes secciones de requerimientos:

- Requerimientos funcionales
- Requerimientos generales

Al igual que en la herramienta SCADA, en el generador de informes existen distintos perfiles de usuarios. Los perfiles definidos son los mismos que aquellos de la herramienta SCADA, pero la gestión de los permisos y concesiones a cada perfil será realizada de manera independiente una herramienta de la otra. El administrador podrá limitar el acceso a la información o a los distintos formatos disponibles según el perfil del usuario.

Los informes responderán a estructuras predefinidas, y no todos los usuarios podrán acceder a la creación de estas estructuras de informes. EV Smart Controller guardará la estructura de los informes y generará los informes según petición de los usuarios accediendo a la información contenida en EV Smart Controller, pero EV Smart Controller no guardará los informes generados, optimizando así el uso de recursos por parte de la herramienta.

EV Smart Controller es por lo tanto una herramienta tanto SCADA como generador de informes que busca conocer e investigar todos los elementos de la recarga del vehículo eléctrico para así incorporarlos al sistema eléctrico español en un escenario de seguridad y estabilidad y bajo una gestión activa de la demanda.

Abstract: EV Smart Controller

The project EV Smart Controller is a project of R+D developed by Red Eléctrica de España that is focused on the electrical mobility. EV Smart Controller includes the functional analysis and the technical design of a tool that is conformed by a SCADA (Supervisory Control And Data Acquisition) system and by a report generator.

The aim of the EV Smart Controller project is to comprehend and analyze the whole value chain of electric vehicles, placing special emphasis on the charging points. Through the study presented, the possibilities to create a SCADA systems that adapts to the heterogeneous environment of the electric vehicles in Spain are analyzed. The objective of Red Eléctrica de España is to study the integration of the electric vehicle in the Spanish electrical system in a safe and stable way, and by making an active management of the power demand.

For that, the state of the arte of the electric vehicle in Spain in 2016 is presented. The electric vehicle is at this moment the vehicle with the best projection of growth from those vehicles based on non polluting technologies, mainly greenhouse gases. The electric vehicle presents a solution to the contamination problems that are affecting the world by proposing a sustainable development of the automotive sector thanks to the use of non polluting and clean energy sources. The presence of the electric vehicle is increasing from year to year from the irruption in the market of the hybrid vehicles. It is expected that the expansion will continue in the following years in an exponential way, but for now the real sales of electric vehicles are very far from the estimations expected among other things because of the lack of a national infrastructure that allows vehicle users to choose an electric vehicle instead of the classical combustion vehicles.

From the point of view of sustainable mobility, it is fundamental to evaluate all the different elements needed from the implementation and scalability of the electric vehicle, being the charging points a key element.

The charging points are infrastructures designed mainly to charge the electric vehicles. The charging point can be managed by control central systems or SCADAs, existing different communication protocols among the charging points and the central control systems. But it does not exist a standardized communication protocol, so each manufacturer uses different versions of the communication protocols making it harder the creation of a homogeneous environment that allows the management of all the charging points from a unique central control central system.

In this scenario in which coexists different manufacturers and different communication protocols for the charging points, EV Smart Controller proposes de creation of a SCADA system that allows to operate and that integrates all the different charging points with caring for the manufacturer or the communication protocol installed in the charging point, making use of the possibilities that provide each communication protocol. Therefore, EV Smart Controller integrates charging points from external manufacturers.

For the development of the SCADA system of EV Smart Controller, a functional analysis is performed in where the different functionalities associated with the multiprotocol and multi manufacturer SCADA system are presented in order to incorporate the desired interoperability mechanisms. The SCADA systems looks to acquire and monitor real time data from the charging points of the different manufacturers. The functional analysis is based on the following requirements sections:

- Monitor requirements
- Roles, users and permits requirements
- Management requirements
- Events requirements
- Communication and safety requirements
- Visualization requirements

EV Smart Controller seeks to maintain the interaction among the electric vehicles users and the charging points as simple as possible, carrying out most of the activities of EV Smart Controller with the passive participation of the electric vehicle user. The central system manages autonomously the authentication of the electric vehicle user and manages the charge of the vehicle and the information derived from it.

The SCADA created in the project represents a communication system where the security is centralized in the central system, storing the data and managing the information centrally. Besides, the EV Smart Controller tool also gives access to different users allowing them to access remotely to the different charging points, making reservation, providing access to information, etc.

Since the tool is designed to be used and to allow the interaction of different users, it is needed to establish different roles and permits to the different users of the tools. For this reason, in EV Smart Controller four different profiles are designed:

- Administration
- Operation
- Visualization
- Electric vehicles user

From these users it is in the administration user the one that allows or limits the possibilities of interaction of each user with EV Smart Controller.

As an SCADA tool that EV Smart Controller is, one of the main objectives of it is the detection of eventualities associated with the charging points included in the tool to be able to discriminate which events are relevant for Red Eléctrica as the operator of the electrical system.

The events in EV Smart Controller are separated in two main groups:

- Critical events
- Non critical events

EV Smart Controller manages each event in a different way according to its relevancy, including notifications to help solving these events. Also, an historical record of the events is kept in EV Smart Controller in order to be analyzed and consulted later.

To conduct all the different functionalities of the SCADA system, a technical design is presented in where the solutions for the different requirements are presented.

The other tool that conforms EV Smart Controller is the report generator. Thanks to the report generator, the information can be accessed in order to generate reports. But the information is not only the one captured by EV Smart Controller, but also information from external sources surrendered to the tool. With all this information, the report generator creates extensive and detailed reports about the information obtained from each charging point. The functional analysis of the report generator was developed attending to the different requirement sections:

- Functional requirements
- General requirements

Same as the SCADA system, in the report generator exists different user profiles. The profiles are the same ones defined in the SCADA, but the management of the permits and concessions to each profile are done independently from one tool to the other. The administrator is able to limit the access to the information or to the different formats available according to the user profile.

The reports respond to predefined structures, and not all the users can access to the creation of these report structures. EV Smart Controller will save the different report structures and will generate the reports according to user's request, accessing to the information kept in EV Smart Controller. But EV Smart Controller will not save the reports generated, optimizing the resources of the tool.

As a conclusion, EV Smart Controller is a tool that include a SCADA system and a report generator whose objective is to understand and investigate the different elements of the electric vehicle charge in order to incorporate them to the Spanish electrical system in a scenario of safety and stability and under an active management of the power demand.