

H 4.2.2: DESARROLLO DE UN SISTEMA DE CONTROL, MONITORIZACIÓN Y REGISTRO LOCAL Y REMOTO PARA EL SIRVE

SIRVE

SISTEMAS INTEGRADOS PARA LA RECARGA DE VEHÍCULOS ELÉCTRICOS

Socios del proyecto:



urbener



Pronimetal
CORPORACIÓN METALÚRGICA



circe

Colaborador:



Proyecto financiado por el Ministerio de Ciencia e Innovación en el Subprograma INNPACTO 2011



1. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DE CONTROL

Independientemente de que se trate de un SIRVE individual o uno colectivo, los sistemas de recarga de vehículo eléctrico que se desarrollan en este proyecto contarán, como se puede ver en la Fig. 1, con diferentes componentes eléctricos:

- Módulo de control, en el que se incluyen diversos sistemas de control y comunicaciones.
- Módulo de carga AC, con uno o varios puntos para la carga lenta y moderada del vehículo eléctrico.
- Cargador rápido de vehículo eléctrico.
- Instalación fotovoltaica, que incluye módulos y convertidor.
- Sistema de almacenamiento, que incluye baterías y convertidor.

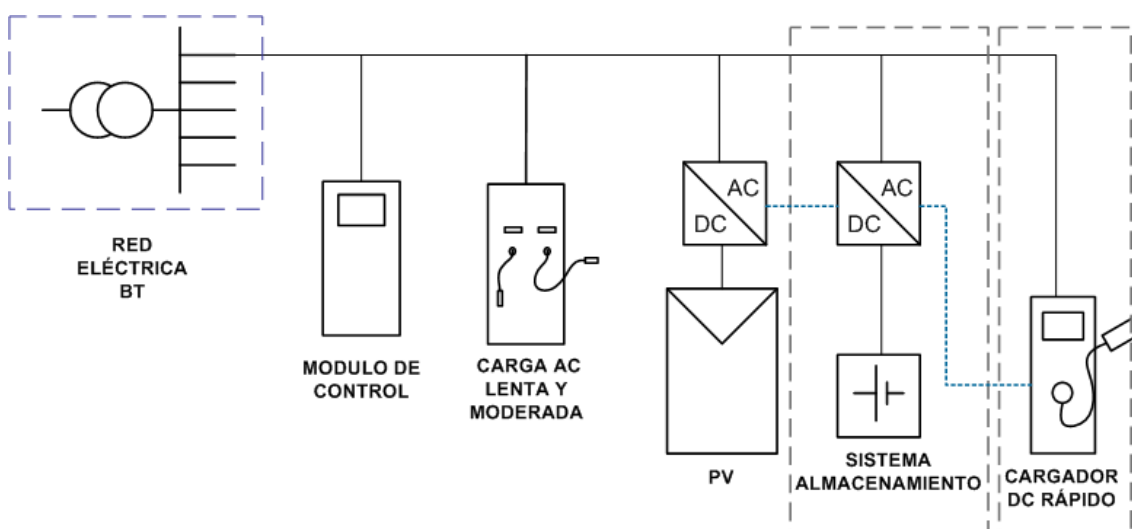


Fig. 1. Posibles componentes eléctricos de los SIRVEs (individuales y colectivos).

El objetivo básico del diseño de los SIRVE de satisfacer las necesidades de recarga de vehículo eléctrico minimizando el impacto en la red eléctrica mediante el uso de sistemas de almacenamiento y de generación renovable de energía eléctrica requiere del uso conjunto y coordinado de todos sus componentes. La consecución de este objetivo de diseño, es el motivo por el cual se desarrollan diferentes sistemas de control que, a distintos niveles, regulan el funcionamiento de los SIRVES y de todos sus componentes.

NIVELES DE CONTROL

El nivel de control básico es el que recibiendo órdenes de otros de niveles de control superiores regula el funcionamiento de los sistemas de electrónica de potencia (cargador rápido DC, regulador de carga de las baterías y convertidor fotovoltaico). Los dispositivos físicos y el software asociado a este nivel de control se describen con mayor profundidad en otros documentos puesto, que forman parte de otras tareas e hitos, por lo que no se tratan en mayor profundidad en este documento.

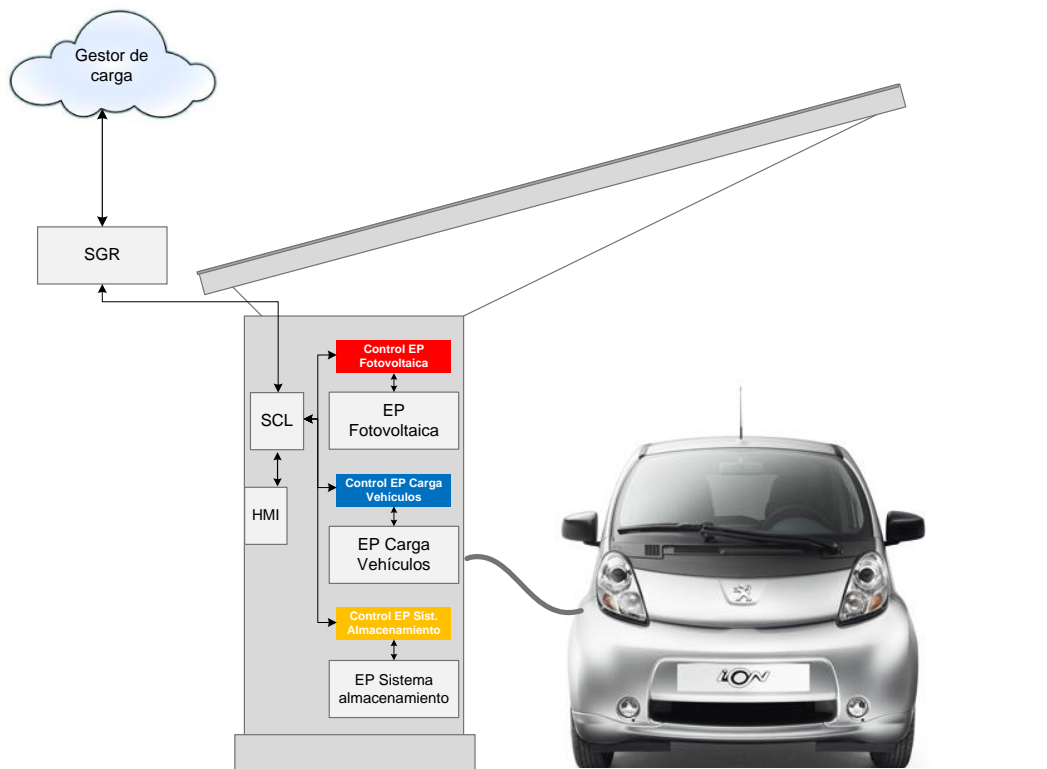


Fig. 2. Sistemas de control de un SIRVE

El segundo nivel de control es el que gestiona a nivel local cada SIRVE. Este nivel de control denominado Sistema de Control Local (SCL desde ahora) es un “sistema de control inteligente” que gestiona los componentes del SIRVE para que funcionen de forma conjunta y coordinada (puntos de recarga y sistemas de generación y almacenamiento), permite el funcionamiento modular de varios SIRVE y hace las veces de interfaz con el usuario. Estas capacidades del SCL permiten que los SIRVE puedan funcionar de forma autónoma, modo de operación normal de los sistemas de recarga, y de forma remota, recibiendo órdenes de un nivel superior de control.

El tercer y último nivel de control es el Sistema Gestor Remoto (SGR desde este momento) de los SIRVEs. El SGR permite el envío de consignas de funcionamiento al SCL y la recepción desde este de parámetros de operación de los SIRVE. El SGR permite al Gestor de Carga o a otras entidades enviar consignas de operación al SCL y regular de forma remota el funcionamiento de los SIRVE para, por ejemplo, reducir su impacto sobre la red eléctrica.

Esta configuración en tres niveles permite que un gestor de carga pueda gestionar todas sus instalaciones de recarga de vehículo eléctrico (cada una con un SCL) desde un único SGR, cualquiera que sea la ubicación de los SIRVE

FUNCIONALIDADES

Los sistemas de control que se analizan en este documento dotarán a los SIRVEs de importantes funcionalidades que a continuación se muestran:

- **Permite diversos modos de funcionamiento de los SIRVE.**
- **Optimización energética del funcionamiento de los SIRVEs**
- **Registro de parámetros de funcionamiento**

Se define el Sistema de Control Local como el conjunto de componentes hardware, Panel PC cuyas especificaciones se recogen más adelante, y software, programas que se ejecutan en el panel PC, que permiten la gestión de los SIRVEs. Por su parte el Sistema de Gestión Remoto, es el conjunto de hardware, servidor web, y software que permite la gestión remota de los de interactuar entre ellos, el SCL y el SGR, interactúan con otros componentes para llevar a cabo sus tareas. En la Fig. 3 se muestran los componentes y la conexión existente entre ellos.

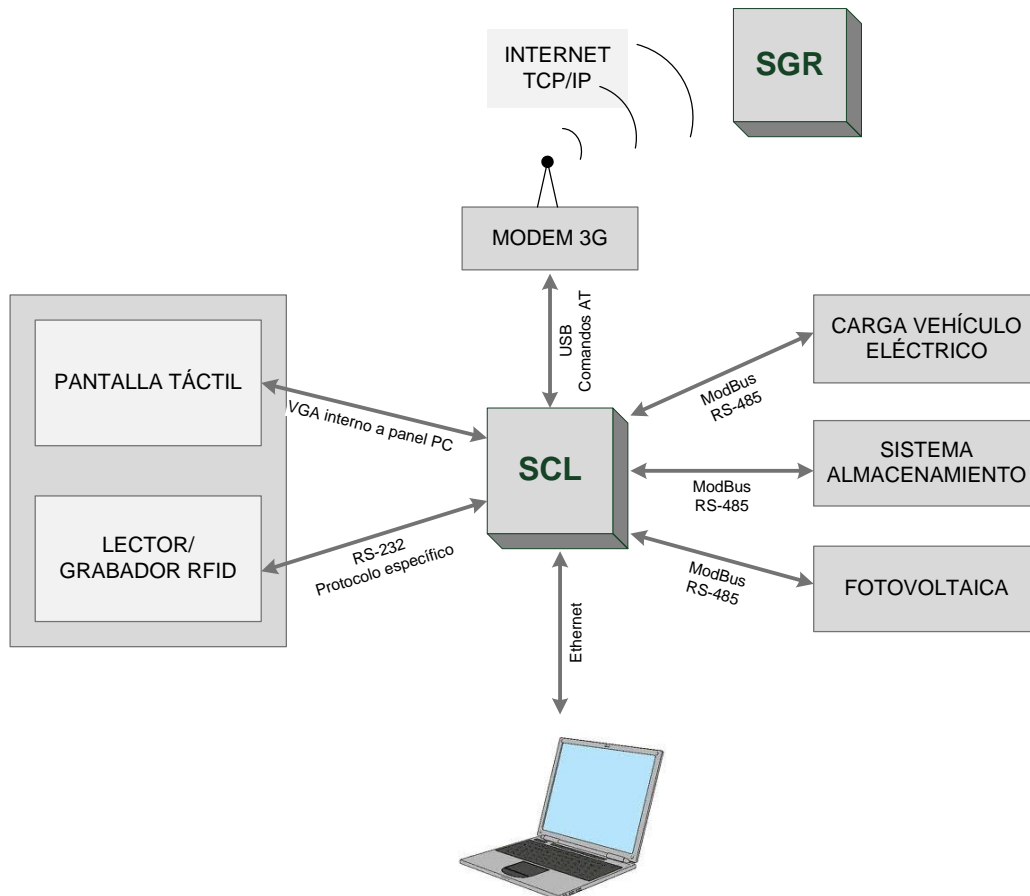


Fig. 3. Conexión de SCL y SGR a distintos componentes del SIRVE.

2. ESPECIFICACIONES BÁSICAS DEL SISTEMA

PANEL PC

El panel PC a instalar es el Xtrem-nP0820T de NEXCOM equipado con un procesador Atom™ D525 y cuenta con una pantalla de 8 pulgadas (forma 4:3) y una resolución de hasta 800x600 píxeles. Su placa base ofrece la posibilidad de expansiones de capacidad y facilidad de mantenimiento. El equipo posee un diseño con protección IP65 para aplicaciones industriales.

LECTOR / GRABADOR DE TARJETAS RFID

En esta sección, se describen las principales características técnicas del lector / grabador de tarjetas RFID que se conecta a un puerto serie del SCL.

- Lector / Grabador conforme a ISO 14443-A
- Uso de tarjetas de 13,56 MHz
- Fuente de alimentación de 5 V y 250 mA.
- Al menos tres LEDs:
- Puerto RS-232 a 9600 baudios nominales
- Soporte para almacenamiento de claves de identificación de 6 bytes

MODEM

El SCL se conecta a través de INTERNET mediante protocolo TCP/IP con el SGR mediante un modem 3G. El módem 3G debe seguir las siguientes especificaciones:

- HSDPA 3.6 Mbps.
- UMTS/HSDPA (WCDMA/FDD) 850/1900/2100 MHz tribanda.
- GSM 850/900/1800/1900 MHz cuatribanda.
- EDGE (E-GPRS) multi-slot class 10.
- GPRS de múltiple ranura clase 10.
- UMTS/HSDPA 3GPP versión 5.
- GSM 3GPP versión 99.
- Potencia de salida:
 - Clase 4 (2 W) para GSM900.
 - Clase 3 (0.25 W) para UMTS/HSDPA.
 - Clase E2 (0.5 W) para EDGE900.
 - Clase E2 (0.4 W) para EDGE1800.
 - Clase 1 (1 W) para GSM1800.
- Control mediante comandos AT (Hayes 3GPP TS 27.007 and 27.005).
- Consumo de potencia:
 - Sistema apagado 50 μ A.
 - Suministro medio de corriente menor de 970mA (Transferencia de datos HSDPA).
- Rango de temperaturas:
 - Operación normal: -20°C to +65°C.
 - Operación restringida: -30°C to +75°C.
 - Almacenamiento: -40°C to +85°C.
- Dimensiones. Excluyendo conectores: en torno a 78x66x37 mm.
- Peso: menor de 190 g.
- Rango de tensión suministrada: 6...30 V.

Además, las siguientes interfaces se deben incluir:

- Conector de antena FME M 50 Ohm.
- Interfaz de máxima velocidad USB 2.0.
- Puerto completo de 9-pin RS232 @460Kbps.
- Operación con LED bi-color.
- Interfaz de tarjeta SIM 3 V, 1.8 V.
- Suministro de potencia enchufable y interfaces de encendido y apagado.

COMPONENTES DE ELECTRÓNICA DE POTENCIA

Como ya se ha indicado los distintos sistemas de electrónica de potencia se conectarán al SCL mediante protocolo ModBus vía RS-485. En cada SIRVE, el SCL actuará como maestro y el resto de componentes de EP como esclavos, compartiendo un único bus de comunicaciones entre los dispositivos a él conectado.

SERVIDOR DEL SGR

El servidor del SGR es simplemente un sistema operativo LINUX DEBIAN con un servidor web APACHE TOMCAT y con una base de datos, en el que hay acceso vía web para usuarios, operarios, mantenimiento y todo el que esté relacionado con el SIRVE. Desde el mismo se puede hacer un control/monitorización remoto de los distintos SIRVEs, lo que permite observar estadísticas de funcionamiento o llevar un control de las máquinas, alarmas, etc...

3. PROCESO DE CARGA

El proceso de carga seguir aparece representado en la Fig. 4. En esta figura se muestran las fases de todo proceso de carga y las entradas de información al sistema.

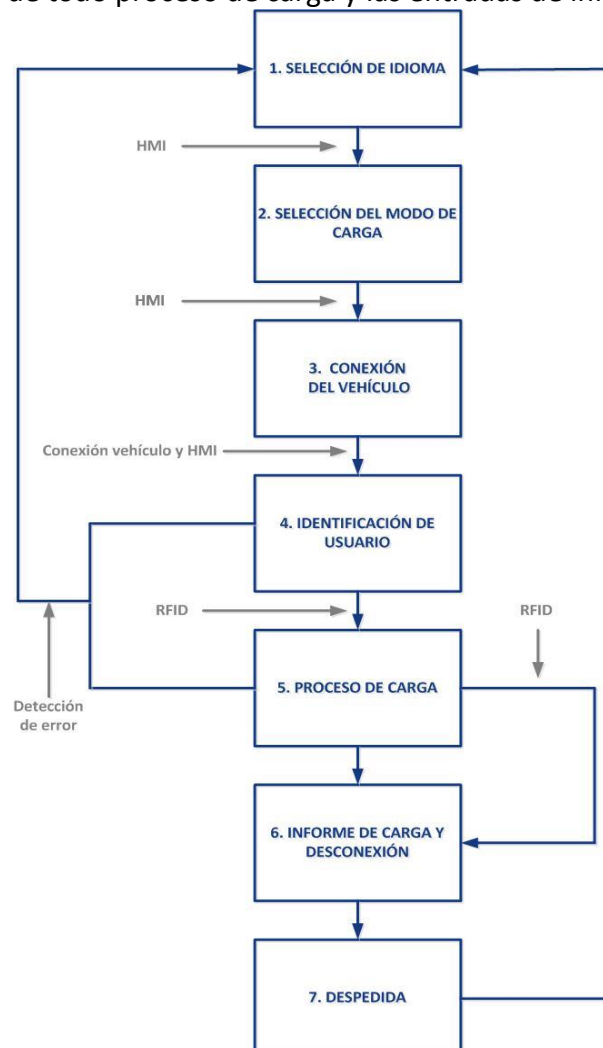


Fig. 4. Organigrama del proceso de carga

Las etapas a seguir para completar un proceso de carga de vehículo eléctrico haciendo uso uno de los SIRVEs, así como las diferentes posibilidades y casos que se pueden dar, se detallan a continuación a través de las diferentes pantallas que muestra la pantalla del HMI al usuario (Fig. 5 y Fig. 6):

1. Selección de idioma.
2. Selección del modo de carga.
 - Carga en DC. CHAdeMO
 - Carga en AC monofásica
 - Carga en AC trifásica
3. Conexión del vehículo.
4. Identificación del usuario.
 - Proceso de carga.
 - *Tabla de datos del estado de la carga*, indicando:
 - Tiempo de carga
 - Tiempo hasta el final de carga
 - Energía suministrada
5. Informe de carga y desconexión):
 - *Estado inicial de carga.*
 - *Estado final de carga*
 - *Energía suministrada.*
 - *Importe.*

Para finalizar, el usuario pulsará el botón “Finalizar” del HMI.

6. Despedida.

En cada una de las etapas del proceso de carga descrita, se muestra una determinada información en el HMI, tal y como se puede observar en la Fig. 5 y en la Fig. 6:

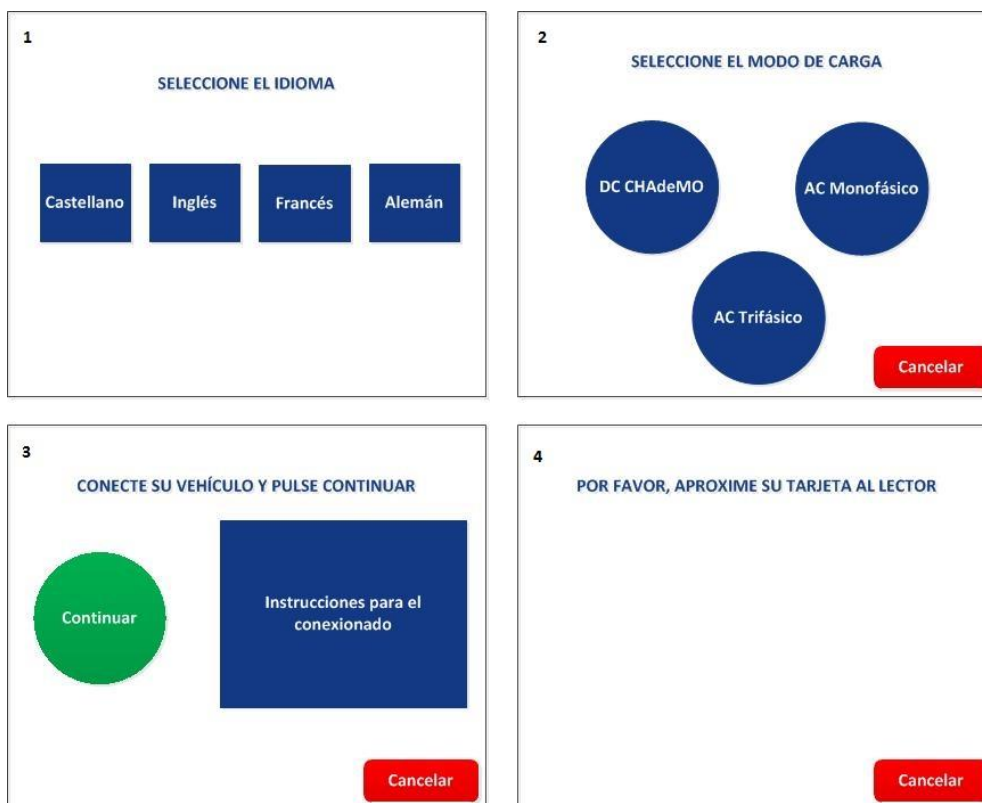


Fig. 5. Pantallas del HMI para cada etapa del proceso de carga (I).

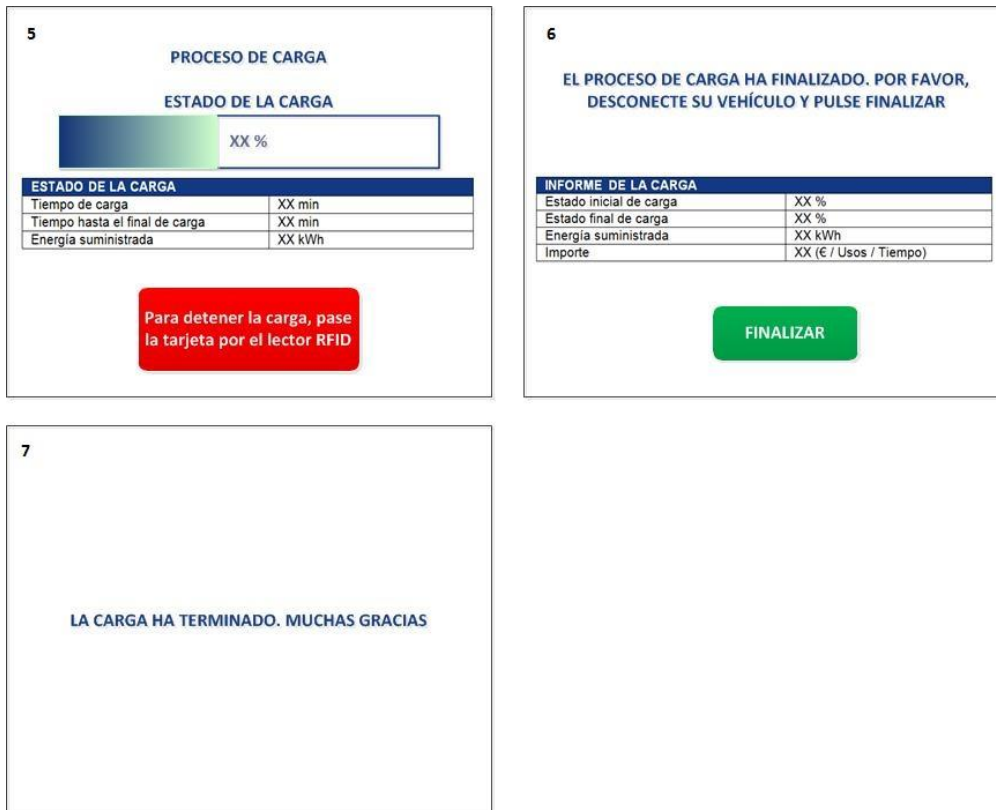


Fig. 6. Pantallas del HMI para cada etapa del proceso de carga (II).