# Anexo II. Características del cargador portátil

El cargador portátil de sustitución deberá cumplir como mínimo con las siguientes características:

* El sistema Rectificador/Cargador será un sistema modular, compuesto por N módulos rectificadores de alta frecuencia, para trabajar en paralelo y con redundancia N+1 inclusive, (otorgando así una seguridad máxima a las cargas criticas), por tanto, presenta la ventaja de que, ante el fallo de uno de los módulos Rectificador, seguirá trabajando, dado que el resto de módulos quedan 100% operativos.
* El sistema Rectificador/Cargador de baterías, deberá de ser capaz de suministrar energía segura a una carga de 25 A y recargar baterías al mismo tiempo.
* El sistema debe ser portátil, no llevará baterías y debe ser montado en un envolvente que permita su transporte y colocación de forma segura sin necesidad de obra alguna, su peso máximo será de 25Kg, en el caso de que se supere este peso el montaje podrá realizarse en dos o más envolventes, las cuales se conectarán entre sí por medio de cables con conectores tipo Harting o similar aprobado por metro.
* El equipo debe permitir el conexionado tanto al cableado de entrada y salida del equipo al que sustituya como a las baterías del mismo en caso de que se estime oportuno, los bornes de conexionado para cada función deben estar perfectamente identificados, separados y preparados para realizar la conexión de forma rápida y sencilla.
* Los módulos Rectificador serán de refrigeración natural (No forzada) para asegurar un mayor MTBF, aumentar la fiabilidad del sistema y así asegurar el suministro a las cargas. No se permitirá aquellas soluciones que incorporen módulos de potencia con ventilación forzada.
* El sistema Rectificador/cargador estará diseñado para sustitución de los módulos rectificadores en caliente (HOT SWAP), sin pérdida del suministro de energía eléctrica a la carga aplicada. El sistema Rectificador permitirá, además ser ampliado en el mismo bastidor.
* El acceso a todos los componentes del sistema dentro del bastidor será frontal, para su supervisión y mantenimiento.
* El sistema será supervisable y gestionable remotamente mediante conexión a redes TCP/IP y agentes SNMP. El sistema se podrá configurar y monitorizar completamente desde cualquier ubicación vía Internet.
* El sistema permitirá al usuario definir alarmas, contará con funciones flexibles para manejo de baterías, SNMP integrado y un bus de comunicaciones de alta confiabilidad.
* El sistema deberá estar ya parametrizado con los valores determinados por Metro, excepto aquellos que sean específicos para la instalación en la que se vaya a implantar.
* Los módulos rectificadores, así como el de control y el mayor número posible de componentes serán idénticos a los empleados en el resto de cargadores descritos en los anexos siguientes.

# Anexo III. Características de los cargadores de 110v

**SUBESTACIONES DE 15 KV**

Para las Subestaciones Eléctricas de 15 KV de Metro de Madrid, S.A., se solicita el siguiente equipamiento por instalación:

Suministro de un cargador de baterías, con las siguientes características:

**1.- Rectificador**

Características:

* Alimentación de entrada de corriente alterna trifásica de 400 Vca (3F+N), salida a 110 Vcc (-15%, +10%)
* Tipo modular, de alta frecuencia, con el número suficiente de módulos conectados en servicio como para dar 40A mínimo por cada fase, más otros 40A mínimo en reserva.
* Capacidad de conexión/desconexión en caliente.
* Compensación de la temperatura de recarga
* Potencia total instalada en módulos de rectificación entre 16.000 y 18.000 w

Entrada al rectificador:

* Tensión nominal: 400 V c.a. 50 Hz, trifásica, (3F+N)..
* Márgenes de tolerancia de tensión: +10 %, -15 %.
* Distorsión armónica de corriente (THDI): menor que el 5%.
* Factor de potencia de entrada: mínimo 0,99 en condiciones nominales y carga 50-100 %.
* Eficiencia > 90 % en condiciones nominales y carga 50-100 %.
* Transformador de aislamiento de alta frecuencia

Salida del rectificador:

* Tensión nominal: 110 V c.c.
* Corriente máxima sistema rectificador de 40 Amperios por fase.
* Estabilidad en régimen estático de la tensión de salida con entrada en los límites menor o igual que el 0,1 %.
* Rizado en flotación menor que 300 mV (RMS).
* Grado de protección externo IP21.
* Vida útil estimada del equipo ha de ser de 20 años.

**2.- Baterías**

Características de las baterías:

* + Tipo de baterías de Níquel-Cadmio, para descargas medias (tipo M).
  + El número de elementos de la batería será de 86 para cada cargador.
  + Tensión nominal de 110 V c.c.
  + Autonomía mínima de 1 h para suministrar una corriente a la carga de al menos 40 A. Cada grupo de baterías ha de tener, de forma independiente, la capacidad suficiente para asumir, por sí mismo, la carga del control y maniobra de la subestación, incluidas maniobras necesarias, durante una hora, sin disponer de alimentación de entrada.
  + Capacidad de 65 Ah.
  + Elementos de media intensidad de descarga.
  + Vida útil estimada de 20 años.
  + Fecha de fabricación posterior a tres meses antes de su instalación.
  + Periodo de garantía de dos años.
  + Norma EN/IEC 60623 certificada por certificador europeo/norteamericano. Certificación EUROBAT.

Se tendrá en cuenta lo siguiente:

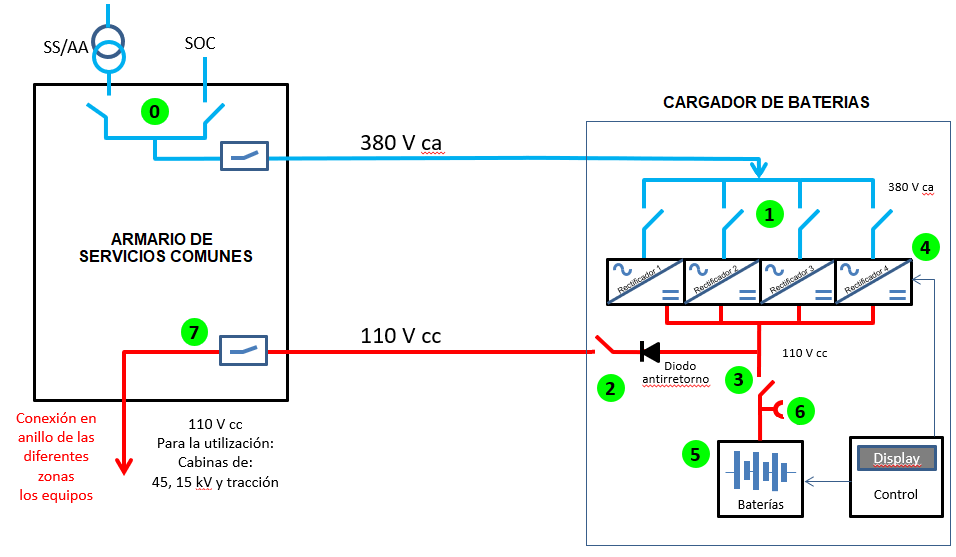
* + Las baterías se ubicarán en armario incluyendo todos los elementos necesarios para su montaje.
  + Los elementos del grupo de baterías deberán estar instalados de forma que sean accesibles para facilitar su mantenibilidad, por lo que se deberán instalar de forma adecuada con el objeto de que sea fácilmente accesibles la boca de cada vaso de la batería (para reposición de agua destilada, comprobación de la densidad del electrolito, etc.), así como las dos marcas, de máximo y mínimo, que tiene cada vaso para delimitar el nivel de electrolito. Para lo cual, por ejemplo, se pueden instalar bien sobre bandejas extraíbles, y dentro de éstas distribuidas en bancadas o gradas a diferente altura, o bien, en otra configuración distinta, disponer de dos bandejas extraíbles por cada estante y en cada bandeja extraíble dos filas de elementos de batería, contrapuestos, de forma que quede accesible la boca de cada vaso y visible el nivel de electrolito, etc.
  + En el caso de montarse bandejas extraíbles, estas deberán estar equipadas con sistemas que permitan su manipulación en condiciones de seguridad, impidiendo problemas tales como la salida completa de las bandejas o el volcado de los vasos.

**3.- Dispositivo de Control y conectividad**

* + En cada cargador se dispondrá de dispositivo de control con pantalla de acceso, a una altura máxima de 150 cm desde el nivel del suelo.
* Esta pantalla debe permitir al personal de la Coordinación de Mantenimiento de Instalaciones de Energía efectuar tareas de mantenimiento correctivo, preventivo, parametrización, etc. del cargador.
  + En cada cargador se dispondrá de test de batería programado.
  + Todos los cargadores serán parametrizados de forma idéntica, salvo si existen circunstancias especiales en alguna subestación que aconsejen algún parámetro especial, lo cual deberá ser comunicado y justificado previamente a Metro.
  + Los parámetros de todos los cargadores serán archivados y entregados a Metro, adecuadamente identificados en el formato adecuado para su carga para el caso de que haya que reemplazar algún cargador o alguna unidad de control.
  + Cada cargador deberá proporcionar conectividad por diferentes caminos, para conexión en modo local y en modo remoto. Para ello deberán contar con diferentes salidas y conectores: contactos libres de potencial (mínimo 8), USB, RJ45, RS232, etc. Los contactos libres de potencial se conectarán a las entradas del autómata de control del armario de Servicios Comunes para el envío de alarmas a la aplicación Sherpa del Despacho de Cargas. Además, los cargadores contarán con tarjeta SNMP (configurable según especificaciones para conexión con COMMIT) y servidor web.
  + Cada cargador de baterías deberá disponer de la aplicación informática correspondiente para poder efectuar la monitorización en local a través de ordenador PC, y a su vez deberá quedar disponible y operativa la monitorización en remoto desde ordenador PC mediante conexión vía web.
  + La finalidad de los dos requerimientos anteriores es poder monitorizar cada cargador tanto en modo local, junto a la máquina, como en modo remoto desde el Despacho de Cargas, COMMIT o por personal de mantenimiento desde sus oficinas, así como la recepción automática de alarmas por distintos medios (Sistema SHERPA, COMMIT, mensajes a teléfono móvil, correo electrónico, etc.).

**4.- Cuadro eléctrico y bornero**

* + Dispondrá como mínimo de los dispositivos de corte y protección (automáticos) indicados en el esquema, necesarios para proteger y seccionar los circuitos de los cargadores, permitiendo aislar totalmente cada cargador para poder efectuar tareas de mantenimiento.
  + Dispondrá de conexiones libres que permitan conectar otro cargador en paralelo de forma que pueda quedar dando servicio mientras se realizan pruebas o tareas de mantenimiento.
  + El bornero estará preparado para la entrada de 400 V c.a. trifásica (3F+N), salida de 110 V c.c., alarmas (contactos libres de potencial), tierra, etc.
  + Cada rectificador contará con su propia protección de entrada, de forma que cualquier fallo en alguno de ellos no afecte al resto.



|  |  |
| --- | --- |
| **0** | Conmutación acometidas en armario de SSCC y automáticos de salida |
| **1** | Automáticos de entrada, Cada rectificador contará con su propia protección. |
| **2** | Automático de salida, 110 Vcc |
| **3** | Interruptor de Batería, 110 Vcc |
| **4** | Módulos rectificadores |
| **5** | Batería, 110 Vcc |
| **6** | Base de enchufe 110 Vcc (prueba batería, etc.) |
| **7** | Bornas seccionables de salida cargadores en armario de SSCC |

**5.- Armario**

* + Los cargadores se deberán instalar en un armario, con el suficiente espacio como para poder alojar a los diferentes equipos (rectificadores, grupo de baterías, control, cuadro eléctrico, etc.).
  + El acceso a los equipos será frontal, así como las bandejas extraíbles que permitirán el acceso a los elementos del grupo de baterías.
  + En cada bandeja se contará como mínimo con un sensor de temperatura de las baterías, dichos sensores serán monitorizados por el elemento de control.
  + El armario deberá tener las rejillas necesarias para que se produzca la ventilación natural del calor y gases de las baterías, así como facilitar la evacuación de la ventilación de los rectificadores.
  + Los armarios deberán ir convenientemente fijados al suelo o pared para evitar posibles vuelcos a la hora de extraer las bandejas de las baterías.
  + Cada armario y sus puertas deben disponer de tomas de tierra.

Otras características que se solicitan para los cargadores:

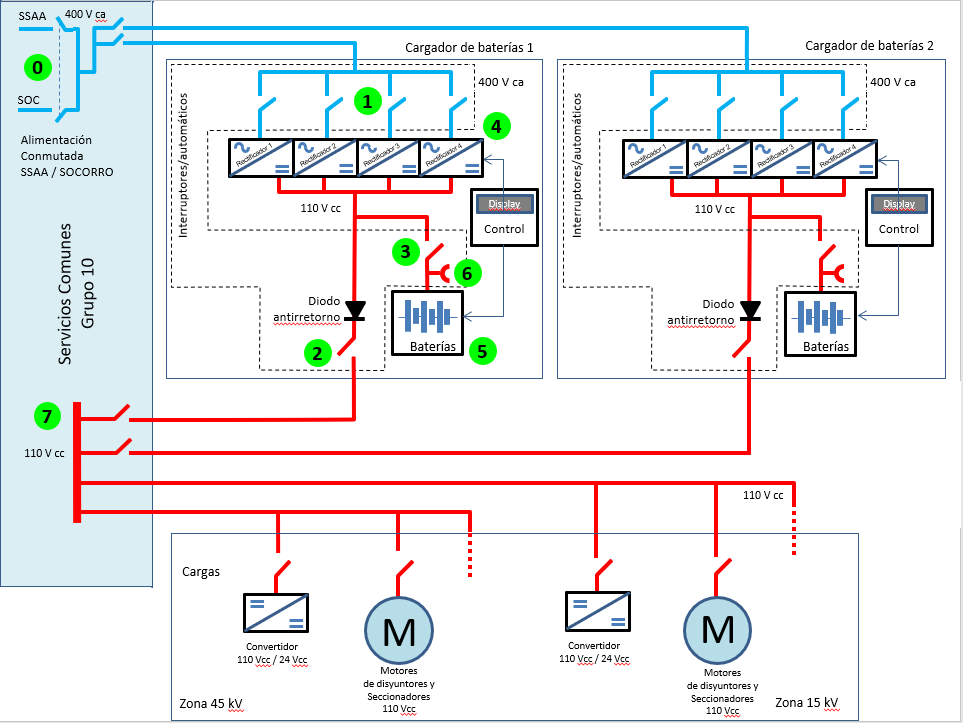
* + En cada cargador, la corriente rectificada en los módulos se dirige a dos ramas, la batería y la utilización:
    - La rama de la batería se dirige a un automático de corte (punto 3 del esquema), a la salida del cual se alimenta la batería a través de un fusible y a su vez deberá disponer en este punto una toma eléctrica: una base de enchufe para cuadros (punto 6 del esquema). Por otra parte, en relación con esta base de enchufe, se deberá entregar una clavija aérea que permita conectar un equipo externo a dicha base. Este conjunto de base de enchufe/clavija debe ser apropiado a las características de tensión y corriente que suministra la batería, contar con toma de tierra y ser de tal formato que impida su acoplamiento con polaridad equivocada (será del tipo Cetac 2P+T o similar aprobado).
    - La rama de la utilización dispondrá de un diodo antirretorno, desde el cual se dirige al automático de salida del cargador (punto 2 del esquema, FIG.2.)
  + Todos aquellos elementos como dispositivos de protección, borneros, conexiones, etc. Estarán adecuadamente etiquetados.
  + Además, los cargadores deberán disponer de una placa de características con los siguientes datos:
  + Alimentación de entrada, corriente alterna: tensión, frecuencia, potencia máxima cargador.
  + Cargador: tensión y corriente nominales.
  + Batería: marca, modelo, referencia, tensión nominal, capacidad, nº de elementos.
  + Utilización: Tensión y corriente.
  + Se instalará una unidad reductora de tensión a la salida del cargador, de forma que en caso de aplicarse tensiones superiores a la de flotación a las baterías (carga de igualación o carga rápida) estas no repercutan en la tensión de salida.
  + Se instalará un dispositivo que permita cortar la tensión de salida si baja la tensión de salida de un valor a determinar en los parámetros de los cargadores, con el fin de evitar que tensiones demasiado bajas provoquen comportamientos inesperados en los dispositivos conectados a la salida de los rectificadores.

**SUBESTACIONES DE 45 KV**

Para las Subestaciones Eléctricas de 45 KV se solicita el siguiente equipamiento por instalación:

Suministro de dos cargadores de baterías, de la misma marca y modelo, idénticos a los suministrados para las subestaciones de 15 KV descritos en el apartado anterior, pero preparados para funcionar en paralelo, teniendo en cuenta lo siguiente:

* Los cargadores deberán estar adecuadamente etiquetados, como “CARGADOR 1” y “CARGADOR 2”
* Los cargadores serán parametrizados de forma que:
  + Ambos deben suministrar la misma intensidad de salida en condiciones normales, por lo que deben compensarse las posibles diferencias por cableado u otras circunstancias.
  + Si se parametrizan condiciones especiales (carga rápida, de igualación, prueba de baterías u otras) de forma periódica, no deben suceder al mismo tiempo en los dos cargadores, pero salvo estos detalles los parámetros serán idénticos en ambos (e idénticos a los del resto de los cargadores, como se indicó en el apartado anterior).
* Ambos cargadores se conectarán de la forma que se indica en el esquema:



|  |  |
| --- | --- |
| **0** | Conmutación acometidas en armario de SSCC y automáticos de salida |
| **1** | Automáticos de entrada, Cada rectificador contará con su propia protección. |
| **2** | Automático de salida, 110 Vcc |
| **3** | Interruptor de Batería, 110 Vcc |
| **4** | Módulos rectificadores |
| **5** | Batería, 110 Vcc |
| **6** | Base de enchufe 110 Vcc (prueba batería, etc.) |
| **7** | Bornas seccionables de salida cargadores en armario de SSCC |

# Anexo IV. Características de los cargadores de 48v

Los cargadores de 48v serán similares a los de 110 excepto en las siguientes características:

* Alimentación de entrada de corriente alterna monofásica de 230 Vca 50 Hz
* Salida de 48 Vcc (-15%, +10%)
* El número de elementos de la batería será de 38 para cada cargador.
* El sistema dispondrá de una autonomía mínima de 30 minutos suministrando 25 A.