

|  |  |                                |                 |
|--|--|--------------------------------|-----------------|
|  <p>Metro de Madrid</p> | <b>INSTRUCCIÓN TÉCNICA</b><br><b>CARACTERÍSTICAS MÍNIMAS DE LOS CARGADORES DE BATERÍAS PARA SSEE</b> | MANTENIMIENTO DE INSTALACIONES |                 |
| IT-MI-ENE-0037   | Revisión: 1.0  | Fecha Revisión: 05/2023        | Página: 1 de 14 |

**INSTRUCCIÓN TÉCNICA**  
**IT-MI-ENE-0037**  
**CARACTERÍSTICAS MÍNIMAS DE LOS CARGADORES DE BATERÍAS PARA SSEE**

|  |   |                                |  |
|--|---|--------------------------------|--|
|  <p>Metro de Madrid</p> | <p align="center"><b>INSTRUCCIÓN TÉCNICA</b></p> <p align="center"><b>CARACTERÍSTICAS MÍNIMAS DE LOS CARGADORES DE BATERÍAS PARA SSEE</b></p> |                                | <p align="center">MANTENIMIENTO DE INSTALACIONES</p> |
| <p>IT-MI-ENE-0037</p>  | <p>Revisión: 1.0</p>  | <p>Fecha Revisión: 05/2023</p> | <p>Página: 2 de 14</p>                               |

## ÍNDICE

---

|            |   |           |
|------------|---|-----------|
| <b>1</b>   | <b>OBJETO</b> .....   | <b>3</b>  |
| <b>2</b>   | <b>ALCANCE</b> .....  | <b>3</b>  |
| <b>3</b>   | <b>REFERENCIAS</b> .....  | <b>3</b>  |
| <b>4</b>   | <b>GENERALIDADES</b> .....  | <b>3</b>  |
| <b>5</b>   | <b>DESARROLLO</b> .....   | <b>4</b>  |
| <b>5.1</b> | <b>Características de los cargadores de 110v</b> .....                        | <b>4</b>  |
| <b>5.2</b> | <b>Características de las baterías AGM/VRLA para cargadores de 110v</b> ..... | <b>11</b> |
| <b>5.3</b> | <b>Características de las baterías Ni/Cd para cargadores de 110v</b> .....    | <b>13</b> |
| <b>7</b>   | <b>ANEXOS (Control de modificaciones</b> .....                                | <b>14</b> |

|  |   |                                |   |
|--|---|--------------------------------|---|
|  <p>Metro de Madrid</p> | <p style="text-align: center;"><b>INSTRUCCIÓN TÉCNICA</b></p> <p style="text-align: center;"><b>CARACTERÍSTICAS MÍNIMAS DE LOS CARGADORES DE BATERÍAS PARA SSEE</b></p> |                                | <p style="text-align: center;">MANTENIMIENTO DE INSTALACIONES</p> |
| <p>IT-MI-ENE-0037</p>  | <p>Revisión: 1.0</p>  | <p>Fecha Revisión: 05/2023</p> | <p>Página: 3 de 14</p>  |

## 1 OBJETO

El presente documento presenta una recopilación de las características mínimas que deben cumplir los cargadores de baterías, y baterías de reemplazo para ser instalados en las subestaciones de Metro de Madrid. S.A.

## 2 ALCANCE

Se presenta el documento para unificar criterios de cara a las licitaciones que se puedan realizar desde distintos ámbitos de la empresa y en las que se pueda pedir el suministro o la sustitución de este tipo de equipos.

## 3 REFERENCIAS

Se parte para la elaboración de este documento de las características facilitadas en los últimos PPT de licitación para la sustitución de cargadores de subestaciones, publicados por el servicio de Ingeniería de Mantenimiento en enero de 2023

## 4 GENERALIDADES

Los cargadores de baterías de las subestaciones son los equipos que garantizan el suministro de la tensión de mando que permite realizar las maniobras de las subestaciones, por lo tanto, un fallo en uno de estos equipos ocasionará la apertura, por seguridad, de la tracción de la subestación, con los consiguientes trastornos para la operación.

Este documento nace de la necesidad de sustituir cierto número de equipos, algunos con una antigüedad mayor de 20 años para los cuales es imposible encontrar repuestos en caso de avería.

Los nuevos cargadores de tecnología de conmutación en alta frecuencia, ofrecen un rendimiento mayor, desde un 92 % hasta un 95,5 % dependiendo de las marcas, respecto a los equipos a los que sustituyen, lo que supone menos consumo eléctrico y menos calor emitido en la subestación y además incorporan mejoras en lo que respecta a su mantenimiento: modularidad, redundancia entre módulos, sustitución de elementos en caliente, posibilidad de monitorización en remoto...

Existe también la necesidad de que las características de los nuevos equipos montados por otras instancias de la empresa para el mismo tipo de dependencias estén, en lo posible alineadas con las descritas en este documento, con el fin de facilitar las tareas de mantenimiento del conjunto de los equipos.

|  |  |               |                                   |
|--|--|---------------|-----------------------------------|
| <br>Metro de Madrid | <b>INSTRUCCIÓN TÉCNICA</b><br><br><b>CARACTERÍSTICAS MÍNIMAS DE LOS<br/>CARGADORES DE BATERÍAS PARA<br/>SSEE</b> |               | MANTENIMIENTO DE<br>INSTALACIONES |
|  | IT-MI-ENE-0037   | Revisión: 1.0 | Fecha Revisión: 05/2023           |

## 5 DESARROLLO

### 5.1 Características de los cargadores de 110v

#### Características generales:

1. Doble Alimentación de corriente alterna trifásica de 400 Vca (3F+N)
  - o Desde la conmutación (SSAA/SOS)
  - o Desde SOS
2. Salida a 110 Vcc (-15%, +10%)
3. Tipo modular, de alta frecuencia, con el número suficiente de módulos de rectificación conectados a cada alimentación como para dar 40A máximo de salida, con cualquiera de las dos alimentaciones en solitario, y recargar las baterías.
4. Funcionamiento seleccionable con módulos redundantes N+N (N módulos conectados a cada alimentación) con reparto de carga o en stand-by mediante la función "Power Save" o similar reduciendo el consumo y alargando la vida del sistema.
5. Capacidad de conexión desconexión de módulos de rectificación en caliente.
6. Compensación de la temperatura en proceso de recarga de baterías.
7. El sistema, además de la potencia requerida por los equipos conectados a la salida, tendrá una capacidad de poder recargar la batería hasta en 2 horas, y por tanto deberá de disponer de la capacidad de carga rápida, tanto para baterías de Ni-Cd, como para baterías de Plomo.
8. Potencia total instalada en módulos de rectificación entre 16.000 y 18.000 w
9. Bus de continua de salida común con equilibrado de carga entre los módulos.
10. Capacidad de funcionamiento sin baterías.
11. Protección contra sobretensión, sobrecorriente entrada/salida, sobretemperatura, baja tensión de entrada.
12. Grado de protección externo IP21.
13. Vida útil estimada del equipo: 20 años.
14. Condiciones ambientales de servicio:
  - o Altitud sobre el nivel del mar: Desde – 500m a +2800 m
  - o Temperatura ambiente máxima sin degradación: 50 °C
  - o Temperatura ambiente máxima para el 70% de capacidad: 65 °C
  - o Temperatura ambiente mínima: -20 °C
  - o Humedad relativa a una temperatura máxima de 40 °C: 50%
  - o Humedad relativa a una temperatura máxima de 20 °C: 95% sin condensación.
  - o Ambiente exento de humo, polvo, gases o vapores corrosivos.
  - o Ruido acústico: <55dB @ 1m

|  |   |   |  |
|--|---|---|--|
|  <p>Metro de Madrid</p> | <p align="center"><b>INSTRUCCIÓN TÉCNICA</b></p> <p align="center"><b>CARACTERÍSTICAS MÍNIMAS DE LOS CARGADORES DE BATERÍAS PARA SSEE</b></p> |   | <p align="center">MANTENIMIENTO DE INSTALACIONES</p> |
| <p align="center">IT-MI-ENE-0037</p>   | <p align="center">Revisión: 1.0</p>   | <p align="center">Fecha Revisión: 05/2023</p> | <p align="center">Página: 5 de 14</p>                |

Entradas al rectificador:

1. Doble alimentación, cada una de ellas con tensión nominal: 400 V c.a. 50 Hz, trifásica, (3F+N).
2. Márgenes de tolerancia de tensión: +10 %, -15 %.
3. Rango de frecuencia: 45-70 Hz
4. Distorsión armónica de corriente (THDI): menor que el 5%.
5. Factor de potencia de entrada: mínimo 0,99 en condiciones nominales y carga 50-100 %.
6. Aislamiento de alta frecuencia en cada módulo rectificador.
7. Cada módulo tendrá un aislamiento mínimo de:
  - o 2,5 kVac entrada-tierra
  - o 3kVac entrada -salida
  - o 2kVac salida -tierra
  - o 0,5 kVac señales-tierra
8. Arranque suave ajustable hasta 5 segundos.
9. Arranque retardado ajustable hasta 120 sg para evitar picos de arranque de diferentes equipos de forma simultánea.

Salida del rectificador:

1. Tensión nominal: 110 V c.c.
2. Tensión mínima de suministro a la carga: 93,4 Vcc (110 –15 %)
3. Capacidad para recargar baterías (de plomo y/o Níquel-cadmio) en un máximo de 2h horas
4. Corriente máxima a la salida sistema rectificador de 40 Amperios, con cada alimentación.
5. Autonomía de 1 hora suministrando 40 Amperios
6. Estabilidad en régimen estático de la tensión de salida con entrada en los límites menor o igual que el 0,1 %.
7. Rizado en flotación menor de 30 mV (RMS).
8. Posibilidad de ajuste límite de corriente de salida.
9. Eficiencia hasta el 92 % en condiciones nominales.

Dispositivo de control y señalización

1. El armario con el sistema rectificador estará diseñado para funcionar con el sistema controlador que le permite su gestión y supervisión, tanto localmente a través de su panel

|  |  |                         |                                |
|--|--|-------------------------|--------------------------------|
|  <p>Metro de Madrid</p> | <b>INSTRUCCIÓN TÉCNICA</b><br><br><b>CARACTERÍSTICAS MÍNIMAS DE LOS CARGADORES DE BATERÍAS PARA SSEE</b> |                         | MANTENIMIENTO DE INSTALACIONES |
| IT-MI-ENE-0037   | Revisión: 1.0  | Fecha Revisión: 05/2023 | Página: 6 de 14                |

táctil, como remotamente mediante múltiples interfaces de comunicación tales como conexión a redes TCP/IP y agentes SNMP, protocolo MODBUS, USB, RS-232, y puede conectarse con Modem GSM.

2. El controlador dispondrá de distintos niveles de acceso a los usuarios del sistema en función de los privilegios definidos/asignados por el administrador, las claves de acceso deberán ser facilitadas a los responsables de la Coordinación de Mantenimiento de Instalaciones de Energía.
3. La unidad de control deberá permitir al personal de la Coordinación de Mantenimiento de Instalaciones de Energía efectuar tareas de mantenimiento correctivo, preventivo, parametrización y programación en el tiempo del modo de funcionamiento del rectificador.
4. La pantalla de acceso estará a una altura máxima de 150 cm desde el nivel del suelo.
5. 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.
6. En cada cargador se dispondrá de test de batería programable.
7. 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.
8. 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.
9. El dispositivo de control deberá disponer de un mínimo de 4 entradas analógicas y 4 digitales que podrán ser empleadas para programar avisos o alarmas mediante la lógica interna de control.
10. Esta lógica interna deberá permitir la programación o parametrización de al menos las siguientes funciones:
  - Control de Prueba en carga.
  - Alarmas y avisos definibles por el usuario.
  - Alarma de fallo en condiciones de no-carga.
  - Sistema de funcionamiento seguro. Una avería del controlador traslada el rectificador a modo seguro.
  - Registro de estadísticas, datos y eventos. Mínimo de 500 eventos (Valores máximos, medios, mínimos durante 6 meses)

|  |  |                         |                                |
|--|--|-------------------------|--------------------------------|
| <br>Metro de Madrid | <b>INSTRUCCIÓN TÉCNICA</b><br><br><b>CARACTERÍSTICAS MÍNIMAS DE LOS CARGADORES DE BATERÍAS PARA SSEE</b> |                         | MANTENIMIENTO DE INSTALACIONES |
| IT-MI-ENE-0037   | Revisión: 1.0  | Fecha Revisión: 05/2023 | Página: 7 de 14                |

- Sistema de prueba de baterías segura, sin exponer la carga a fallo, por Subtensión de rectificador.
  - Media de los últimos 40 eventos de descarga de baterías.
11. 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: salidas digitales programables con contactos libres de potencial (mínimo 6), USB, RJ45, RS232, etc.
  12. 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, como mínimo estas señales deberán reflejar los siguientes estados:
    - FALLO CARGADRO BATERIAS 110 Vcc
    - MINIMA TENSION CC CARGA. BATERIA
    - FALTA TENSION CARGADOR BATERIA
    - DEFECTO TIERRA CARGADOR BATERIA
    - MAXIMA TENSION CC CARG. BATERIA
    - DISPARO AUTOMAT. CARG. BATERIA
  13. Los cargadores contarán con tarjeta SNMP (configurable según especificaciones para conexión con COMMIT) y servidor web.
  14. 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 y estados por distintos medios (Sistema SHERPA, COMMIT, mensajes a teléfono móvil, correo electrónico, etc.).

#### Armario, cuadro eléctrico y borneros

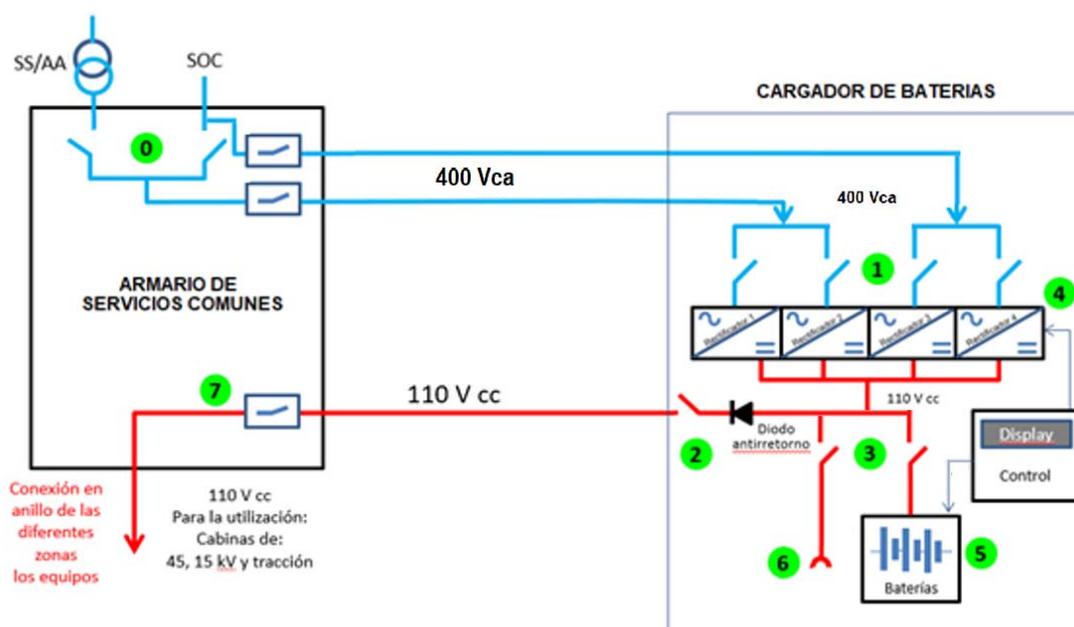
1. Salvo que por circunstancias excepcionales se indique lo contrario, el sistema rectificador-cargador de baterías, junto con el conjunto de baterías se montarán en un solo armario autoportante de superficie no superior a 600 mm de ancho por 800 mm de fondo, dejando la altura del mismo a criterio del suministrador.

|  |   |                                |  |
|--|---|--------------------------------|--|
|  <p>Metro de Madrid</p> | <p align="center"><b>INSTRUCCIÓN TÉCNICA</b></p> <p align="center"><b>CARACTERÍSTICAS MÍNIMAS DE LOS CARGADORES DE BATERÍAS PARA SSEE</b></p> |                                | <p align="center">MANTENIMIENTO DE INSTALACIONES</p> |
| <p>IT-MI-ENE-0037</p>  | <p>Revisión: 1.0</p>  | <p>Fecha Revisión: 05/2023</p> | <p>Página: 8 de 14</p>                               |

2. Para el caso de dichas circunstancias excepcionales, como por ejemplo dificultad para acceder a subestaciones con un armario normal, se ha previsto en el precario la posibilidad de ofertar el mismo equipo pero distribuyendo los componentes en dos armarios de superficie no superior a 600 mm de ancho por 800 mm de fondo, los cuales se montarán uno sobre otro, siendo el armario inferior el que contenga las baterías y el superior el panel de control, dejando la distribución del resto de componentes a criterio del suministrador, la interconexión entre ambos armarios se realizará mediante conectores, de forma que los equipos puedan llegar a la obra ya probados desde el taller sin que se pueda alterar el cableado entre ambos armarios al realizar el montaje.
3. Se dispondrá del suficiente espacio como para poder alojar a los diferentes componentes (rectificadores, grupo de baterías, control, cuadro eléctrico, etc.) así como la adecuada circulación de aire para evitar el sobrecalentamiento de los componentes.
4. El acceso a los equipos será frontal, así como el acceso a los elementos del grupo de baterías.
5. En cada bandeja se contará con un sensor de temperatura de las baterías, dichos sensores serán monitorizados por el elemento de control.
6. 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.
7. Cada armario dispondrá de la posibilidad de montar un sistema de ventilación forzada, cuyas características se indican en el anexo III, para evitar que el sistema opere a más de 40 °C. Este sistema se montará, o no, en función de las condiciones de algunas subestaciones, por ello se oferta en el precario como un elemento de repuesto aparte.
8. 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.
9. Los armarios deberán ir convenientemente fijados al suelo o pared para evitar posibles vuelcos a la hora de extraer los módulos o las bandejas de las baterías.
10. 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.
11. Cada armario y sus puertas deben disponer de tomas de tierra.

|  |  |               |                                |
|--|--|---------------|--------------------------------|
| <br>Metro de Madrid | <b>INSTRUCCIÓN TÉCNICA</b><br><b>CARACTERÍSTICAS MÍNIMAS DE LOS CARGADORES DE BATERÍAS PARA SSEE</b> |               | MANTENIMIENTO DE INSTALACIONES |
|  | IT-MI-ENE-0037   | Revisión: 1.0 | Fecha Revisión: 05/2023        |

12. Se 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.
13. Se 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.
14. El bornero estará preparado para las dos entradas de 400 V c.a. trifásica (3F+N), salida de 110 V c.c., alarmas (contactos libres de potencial), tierra, etc.
15. 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** Interruptores de Batería, y de batería externa 110 Vcc
- 4** Módulos rectificadores
- 5** Batería, 110 Vcc
- 6** Base de conector 110 Vcc (conexión baterías provisionales, etc.)

|  |   |                                |  |
|--|---|--------------------------------|--|
|  <p>Metro de Madrid</p> | <p align="center"><b>INSTRUCCIÓN TÉCNICA</b></p> <p align="center"><b>CARACTERÍSTICAS MÍNIMAS DE LOS CARGADORES DE BATERÍAS PARA SSEE</b></p> |                                | <p align="center">MANTENIMIENTO DE INSTALACIONES</p> |
| <p>IT-MI-ENE-0037</p>  | <p>Revisión: 1.0</p>  | <p>Fecha Revisión: 05/2023</p> | <p>Página: 10 de 14</p>                              |

**7** Bornas seccionables de salida cargadores en armario de SSCC

16. 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.)

17. Todos aquellos elementos como dispositivos de protección, borneros, conexiones, etc. estarán adecuadamente etiquetados.

18. 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.

19. 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.

20. Se instalará un dispositivo (LVD Low Voltage Disconnect) 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 tanto excesivas descargas de las baterías como que tensiones demasiado bajas provoquen comportamientos inesperados en los dispositivos conectados a la salida de los rectificadores. Dicho dispositivo deberá dar aviso en caso de que actúe o falle mediante el contacto de fallo de cargador mencionado en el punto 12 de "Dispositivo de control y señalización".

|  |   |                                |   |
|--|---|--------------------------------|---|
|  <p>Metro de Madrid</p> | <p style="text-align: center;"><b>INSTRUCCIÓN TÉCNICA</b></p> <p style="text-align: center;"><b>CARACTERÍSTICAS MÍNIMAS DE LOS CARGADORES DE BATERÍAS PARA SSEE</b></p> |                                | <p style="text-align: center;">MANTENIMIENTO DE INSTALACIONES</p> |
| <p>IT-MI-ENE-0037</p>  | <p>Revisión: 1.0</p>  | <p>Fecha Revisión: 05/2023</p> | <p>Página: 11 de 14</p>   |

21. Se fijará en la parte frontal del armario, de forma que sea claramente visible, una etiqueta con el texto siguiente:

**“ATENCIÓN, RIESGO ELÉCTRICO:  
ESTE CARGADOR TIENE LOS MÓDULOS RECTIFICADORES 1 Y 2 (o los que procedan) ALIMENTADOS DESDE LA CONMUTACIÓN SSAA-SOS Y LOS MÓDULOS 3 Y 4 (o los que procedan) ALIMENTADOS DIRECTAMENTE DESDE SOS.”**

22. Se fijará en la parte frontal del armario, de forma que sea claramente visible, un cartel donde estén debidamente especificadas las características principales de la batería y las medidas de seguridad a observar en caso de recarga, mantenimiento o contacto accidental con el electrolito.

## 5.2 Características de las baterías AGM/VRLA para cargadores de 110v

1. Tipo de baterías: estacionarias, VRLA (Valve Regulated Lead Acid) (batería de ácido-plomo regulada por válvula) herméticas, sin mantenimiento.
2. Tecnología TPPL Plomo puro. Las rejillas de las placas serán tecnología TTPL, la positiva será de Plomo Puro y la negativa de Plomo Puro, para conseguir de esta forma una mayor rigidez en los procesos de carga y descarga.
3. Contenedor UL94 V-0, retardante de llama.
4. El número de elementos de la batería será el necesario para garantizar una tensión mínima en flotación de 110 V c.c. (9 bloques de 12v)
5. La temperatura de trabajo se encontrará entre -40°C y +65°C.
6. Deberán cumplir con el test de stress de temperatura 55°C durante un mínimo de 484 días de trabajo según la IEC 60896-22. Se deberá avalar mediante Certificado.
7. Autonomía mínima de 1 h para suministrar una corriente a la carga de al menos 40 A. El conjunto 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. Se justificará mediante cálculo y tablas de rendimiento de la batería a 20°C con un umbral de corte de 1,75Vpc

|  |  |                         |                                   |
|--|--|-------------------------|-----------------------------------|
|  <p>Metro de Madrid</p> | <b>INSTRUCCIÓN TÉCNICA</b><br><b>CARACTERÍSTICAS MÍNIMAS DE LOS CARGADORES DE BATERÍAS PARA SSEE</b> |                         | MANTENIMIENTO DE<br>INSTALACIONES |
| IT-MI-ENE-0037   | Revisión: 1.0  | Fecha Revisión: 05/2023 | Página: 12 de 14                  |

8. Clasificación Eurobat “very long life” >12 años
9. Vida útil estimada de 20 años a 25°C.
10. Fecha de fabricación posterior a seis meses antes de su instalación.
11. Periodo de garantía de dos años.
12. Norma IEC 60896-21/-22 certificada por certificador europeo.
13. Fabricación europea
14. Se tendrá en cuenta lo siguiente:
  - o Las baterías se ubicarán en armario incluyendo todos los elementos necesarios para su montaje.
  - o Las baterías deben de ser de conexión frontal para facilitar la toma de medidas de los monobloques.

#### Documentación a aportar con cada envío de baterías

Se debe acompañar en cada envío, la siguiente documentación:

- Características de las baterías:
  - o Planos del monobloque
  - o Peso.
  - o Capacidad 10 horas (C10), a una tensión de corte de 1,8 V/celda y 20 °C.
  - o Resistencia Interna.
  - o Intensidad de Cortocircuito.
- Tablas de Descarga, en Potencia y Corriente, para diferentes Tensiones de Corte, y a una temperatura de 20 °C.
- Calculo justificativo.
- Certificado de Origen y fecha de fabricación.
- Certificados test de estrés
- Certificado de vida de diseño, certificación eurobat “very long life”
- Certificado de Vida útil estimada de 20 años a 25°C.
- Certificados cumplimiento de normativas

#### Normativa de obligado cumplimiento:

Para asegurar los compromisos de garantía y servicio, tanto los elementos fabricados, como la compañía que los representa, han de cumplir las siguientes normas:

- ISO 9001.
- UL 94B.

|  |  |                         |                                |
|--|--|-------------------------|--------------------------------|
|  <p>Metro de Madrid</p> | <b>INSTRUCCIÓN TÉCNICA</b><br><b>CARACTERÍSTICAS MÍNIMAS DE LOS CARGADORES DE BATERÍAS PARA SSEE</b> |                         | MANTENIMIENTO DE INSTALACIONES |
| IT-MI-ENE-0037   | Revisión: 1.0  | Fecha Revisión: 05/2023 | Página: 13 de 14               |

- BS 6334.
- BS 6290 part. 4.
- CEI 1892-2.
- CEI 11056-1.
- CFI 707.
- IEC 896/2.
- Telecordia SR4228
- Aprobado por IMDG y ICAO
- IEC60896-21/22

### 5.3 Características de las baterías Ni/Cd para cargadores de 110v

1. Tipo de baterías de Níquel-Cadmio, para descargas medias (tipo M).
2. El número de elementos de la batería será de 86 para cada cargador.
3. Tensión nominal de 110 V c.c.
4. 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.
5. Batería GAZ modelo KM65P de 65Ah a C5 o similar
6. Elementos de media intensidad de descarga.
7. Vida útil estimada de 20 años a 25°C.
8. Fecha de fabricación posterior a seis meses antes de su instalación.
9. Periodo de garantía de dos años.
10. Norma EN/IEC 60623 certificada por certificador europeo/norteamericano.
11. Las baterías se ubicarán en armario incluyendo todos los elementos necesarios para su montaje.

#### Documentación a aportar con cada envío de baterías

La solución debe acompañar en cada envío, la siguiente documentación:

- Características de las baterías, como mínimo:
  - Planos del monobloque
  - Peso.

|  |  |               |                                |
|--|--|---------------|--------------------------------|
| <br>Metro de Madrid | <b>INSTRUCCIÓN TÉCNICA</b><br><br><b>CARACTERÍSTICAS MÍNIMAS DE LOS CARGADORES DE BATERÍAS PARA SSEE</b> |               | MANTENIMIENTO DE INSTALACIONES |
|  | IT-MI-ENE-0037   | Revisión: 1.0 | Fecha Revisión: 05/2023        |

- Capacidad 10 horas (C10), a una tensión de corte de 1,8 V/celda y 20 °C.
- Resistencia Interna.
- Intensidad de Cortocircuito.
- Tablas de Descarga, en Potencia y Corriente, para diferentes Tensiones de Corte, y a una temperatura de 20 °C.
- Calculo justificativo.
- Certificado de Origen y fecha de fabricación.
- Certificados test de estrés
- Certificado de vida de diseño, certificación eurobat “very long life”
- Certificado de Vida útil estimada de 20 años a 25°C.
- Certificados cumplimiento de normativas

## 6 FORMATOS / MODELOS

N/A

## 7 ANEXOS (Control de modificaciones)

### CONTROL DE MODIFICACIONES

| Revisión | Fecha   | Apto. Modif. | Descripción de las modificaciones |
|----------|---------|--------------|-----------------------------------|
| 1.0      | 05/2023 | -            | Creación del documento            |
|          |         |              |                                   |
|          |         |              |                                   |
|          |         |              |                                   |
|          |         |              |                                   |
|          |         |              |                                   |