

carga *en marcha* por medio del trolley, y además al llegar á la estación terminal se acaban de cargar. Esta instalación ha sido hecha en escala suficientemente grande para que los resultados obtenidos en ella puedan tener valor comercial; y me complace poder decir aquí que de los informes oficiales recogidos se desprende que los resultados de la explotación en el año 1896 fueron satisfactorios por todos conceptos. Se asegura haber averiguado con toda exactitud el coste de alimentación, siendo su promedio de 40 chelines por carruaje y por mes, el cual, á un recorrido medió de 90 millas por carruaje y por día, equivale á 0,177 de penique por coche y por milla. Los directores de la empresa estiman que este coste se elevará algo, pero confían en que ningún caso excederá de 60 chelines por coche y por mes, lo que sube á 0,266 de penique por coche y por milla, y esta cifra será en los años que las placas se deterioren con más rapidez. Téngase en cuenta que en el coste de alimentación se incluye la renovación de las placas, de manera que la depreciación restante se reduce á la renovación de las piezas del resto de maquinaria. Basados en la experiencia adquirida, esta depreciación adicional ha sido fijada en un 6 por 100, de modo que con un coche de acumuladores que recorra durante el año entre 31.000 y 34.000 millas por este sistema mixto, la tracción por acumuladores comparada con la de trolley mostrará un exceso de gastos de 0,4 de penique por coche y por milla. Teniendo asimismo en cuenta que de no emplear acumuladores hubiera sido necesario instalar la línea de trolley en toda la longitud de la vía, con un coste inicial de 2.000 libras esterlinas por cada milla, y considerando también los gastos de entretenimiento del sistema aéreo y la economía realizada en el desgaste del trolley, el cual está desde luego en reposo todo el tiempo que los acumuladores están facilitando la corriente, se calcula que aun en las condiciones más desfavorables el gasto adicional en el sistema mixto, comparado con el aéreo, no excede en Hannover de 0,2 de penique por coche y por milla.

Un dato interesante, y que creo digno de mencionar, es que los gastos *todos* de la explotación del sistema eléctrico, incluyendo el salario del conductor, se elevaron á 2,22 peniques por coche y por milla.

A pesar de lo satisfactorio que resulta este sistema podrían todavía hacerse varias objeciones en su contra, siendo la más importante de todas ellas el gran peso muerto que significan los acumuladores dentro de la sección del trolley; pero este inconveniente podría evitarse fácilmente colocando los acumuladores en una caja que se colgaría del bastidor de la plataforma del coche al salir éste de la sección del trolley. Los acumuladores se cargarían lo mismo por medio del trolley, con la sola diferencia de que en vez de ser cargados durante la marcha lo serían en puntos fijos de la línea.

El sistema empleado en París por la «Société des Moteurs» es bien diferente. Allí se ha instalado y está en explotación una línea de 12 millas de longitud que viene á costar, incluyendo todos los gastos de depreciación, lo mismo que la tracción animal. El plan adoptado ha sido el de cargar las baterías en todos los puntos de parada, variando el tiempo de carga entre ocho y diez minutos, efectuándose ésta no como es costumbre á corriente constante, sino con un potencial fijo y por consiguiente aplicando al principio de la carga corrientes de intensidad muy elevada. Hay proyectados seis circuitos de alimentación, de los cua-

les tres se encuentran funcionando actualmente. Estos circuitos son subterráneos, y aunque de diferente longitud, todos tienen una resistencia uniforme. No tengo noticia de que se hayan publicado cifras que demuestren el verdadero coste de la explotación de este tranvía.

Estos dos sistemas, por muy diferentes que sean en sus detalles tienen, sin embargo, los siguientes puntos que son comunes á ambos.

- 1.º Las baterías son tratadas como una unidad invisible.
- 2.º Las baterías se instalan de una vez para siempre en los coches y allí se cargan y descargan.
- 3.º Ambos sistemas permiten el empleo de baterías de menos peso que si se hubiera seguido el antiguo sistema de cargarlas en la estación de término á corriente constante.

(Se continuará.)

REVISTA EXTRANJERA

Medidas de seguridad para las instalaciones eléctricas de alta tensión (1).

(Conclusión).

§ 21.—CABLES FLEXIBLES DE CONDUCTORES MÚLTIPLES.

Estos cables son admisibles, excepcionalmente, en los edificios habitados, si la tensión entre dos conductores no excede de 250 volts. No deben ser fijados de modo que sus elementos distintos queden apretados unos contra otros.

Las ligaduras metálicas no son admisibles para la fijación de estos cables.

§ 22.—CABLES.

a) *Los cables recubiertos de plomo desnudo*, compuestos de una ó varias almas de cobre, cubiertas de una gruesa capa de substancia aisladora y de una ó varias envoltentes continuas de plomo, deben ser protegidos contra todo deterioro mecánico y no deben poder llegar á ponerse en contacto con materias capaces de atacar al plomo.

b) *Los cables asfaltados con envoltente de plomo* no pueden ser colocados sino en puntos donde se hallen protegidos contra toda causa de deterioro.

La envoltente de plomo no debe quedar deformada en los puntos de sujeción. El empleo de ganchos para su montaje queda prohibido.

c) *Los cables con envoltente de plomo asfaltados y armados* no necesitan protecciones metálicas especiales; son admisibles para su montaje los ganchos de hierro.

d) Los cables con envoltente de plomo, de cualquier clase que sean, sólo pueden emplearse con piezas terminales, piezas de derivación ú otras disposiciones análogas, capaces de impedir eficazmente la introducción de la humedad y que aseguren, al mismo tiempo, un buen contacto eléctrico.

e) Los conductores aislados por medio del caucho vulcanizado deberán ser estañados.

f) Se pueden reunir en un mismo cable los conductores que formen parte de un mismo circuito de corrientes alternativas ó de corrientes polifásicas.

(1) Véase el número 19.

LAMPARAS

§ 23.—CONDICIONES GENERALES.

a) Las lámparas accesibles sin medios especiales deben hallarse provistas de una guarnición protectora en conexión con tierra.

b) Las lámparas que forman parte de circuitos de alta tensión no deben ser acopladas para el servicio sino por medio de interruptores, á los cuales se aplicarán las reglas del § 14 c.

c) Los apoyos de las lámparas deben hallarse enteramente fuera del alcance de la mano ó en conexión con tierra.

d) El montaje de las lámparas eléctricas debe hacerse por medio de conductores aislados (véase § 1 a).

Quando el conductor esté fijado exteriormente á una lámpara, debe hallarse dispuesto de tal modo, que su posición no pueda ser modificada y que su aislamiento no pueda sufrir deterioro en el punto de unión.

e) Para el montaje de lámparas en serie, cada una debe hallarse dotada de una disposición tal, que funcione cuando la corriente se interrumpa en la lámpara y que establezca una derivación que forme corto circuito automático.

§ 24.—LÁMPARAS DE INCANDESCENCIA.

a) En los locales que encierren ordinariamente mezclas explosivas de gas, polvos ó filamentos fácilmente inflamables, sólo deberán usarse lámparas de incandescencia con envoltentes herméticas de vidrio grueso que envuelvan también las boquillas.

Las campanas ó linternas de protección no deben poder ser desmontadas más que con útiles especiales y deberán protegerse además contra todo deterioro mecánico por un cestillo de red metálica conexionado con la tierra.

Las lámparas de incandescencia que puedan ponerse en contacto con materias inflamables deben hallarse provistas de campanas y redes en comunicación con la tierra.

b) Las partes conductoras de las boquillas deben estar montadas sobre piezas incombustibles.

§ 25.—LÁMPARAS DE ARCO.

a) Las lámparas de arco no deben emplearse en locales en que se puedan producir durante el servicio mezclas explosivas de gas, polvos ó materias filamentosas fácilmente inflamables.

b) Sólo deben emplearse lámparas de arco dotadas de disposiciones que impidan la caída de fragmentos de carbón incandescente.

Se prohíben los globos sin ceniceros.

§ 26.—VIGILANCIA.

Antes de poner en marcha una instalación, es indispensable probar las líneas bajo una tensión mínima de 100 volts, para reconocer las faltas de aislamiento.

Esta prescripción es aplicable á cada ampliación de la instalación.

Se deben adoptar disposiciones que permitan la comprobación del aislamiento del conjunto de la instalación durante el servicio.

Se llevará un registro en el cual se harán constar los resultados de las pruebas.

Para la conservación permanente de las condiciones prescritas respecto á los apoyos, las líneas, las disposiciones de seguridad y los conductores de comunicación con tierra con sus contactos, deberá establecerse un servicio de vigilancia de tal modo que se efectúe una revisión completa de todos los elementos

por lo menos una vez al año; además de esto, se procederá, por lo menos una vez por trimestre, á una inspección análoga para los conductores ó líneas aéreas.

Se llevará un diario de la situación en que se hallen los diversos aparatos.

§ 27.—MEDIDAS DE PROTECCIÓN DURANTE EL SERVICIO.

Las obras en las partes conductoras de una red de alta tensión y en los aparatos receptores, no podrán emprenderse sin interrumpir previamente la corriente y poner en comunicación con tierra el lugar en que se vaya á trabajar; las partes conductoras deben ponerse en corto circuito.

En las estaciones centrales y en las sub-estaciones (estaciones de transformadores) se puede trabajar, en casos indispensables, en las partes conductoras de alta tensión; pero estos trabajos sólo pueden ejecutarse por orden del jefe del servicio ó del subalterno que le reemplace y en su presencia.

Nunca deberá emprender estos trabajos una persona sola.

En toda estación se fijarán carteles con las prescripciones especiales relativas á los socorros que hay que prestar á las personas que sean víctimas de alguna descarga.

§ 28.—PLANOS.

a) Las estaciones generadoras de corrientes y las sub-estaciones deben poseer un esquema dibujado á escala de la instalación y planos descriptivos de los cuadros de distribución.

b) En las líneas de transmisión de energía y en las redes de distribución, debe haber planos que indiquen la posición de las sub-estaciones, de los transformadores, de los acometimientos de los conductores en los edificios, de los principales interruptores, aparatos de seguridad y pararrayos.

c) Para los locales de consumo, se deben dibujar planos en los cuales se indicarán las tensiones en volts y deberán contener además las siguientes indicaciones:

1. Designación de los locales según su situación y objeto. Se designarán especialmente los locales húmedos y aquéllos que contengan materias ácidas ó fácilmente inflamables y gases explosivos.
2. Posición, secciones y condiciones de aislamiento de los conductores.
3. Sistema de montaje y de protección.
4. Posición de los aparatos y de los corta-circuitos fusibles.
5. Posición de los transformadores, lámparas, motores, etc., y consumos respectivos de corriente.

Las secciones de los diferentes conductores se inscribirán junto á ellos expresándolas en milímetros cuadrados.

d) Los cambios en la disposición de los conductores y las ampliaciones se señalarán en los planos á medida que se efectúen.

e) Estos planos se entregarán al propietario de la instalación.

§ 29.—CONCLUSIÓN.

La Asociación de electricistas alemanes se reserva la facultad de modificar ó completar las reglas precedentes según los progresos de la técnica.

El coche «Duplex» para tranvías.

Del número del *Street Railway Journal*, publicado en Octubre, reproducimos las adjuntas figuras y tomamos las siguientes noticias acerca de un nuevo coche de tranvía llamado «Duplex», construido por la casa «Jackson and Sharp Company» para los tranvías de la «Bergen County Traction Company» de Fort Lee.