

El arrollamiento de los polos consiste en cinta de cobre de 25 milímetros de ancho por 3 de grueso, arrollada al canto y aislada con laca y mica solamente. Todas las espiras están en serie y su resistencia es de $1\frac{1}{2}$ ohmios; la corriente excitatriz es de 50 amperios sin carga y 80 á toda carga, suministrándola un roto-transformador. La conexión con los campos se hace por medio de dos anillos fijos en la parte superior del eje, sobre los que rozan dos cepillos de contacto. La gran fuerza centrífuga que desarrolla el anillo se compensa en parte por la atracción magnética de los campos y la armadura. La armadura, que es fija, está formada de láminas de acero montadas en un armazón de hierro fundido, y sujetas por placas extremas.

Trescientos veintidós canales repartidos en la periferia reciben otros tantos conductores de 50 milímetros de ancho por 5 de grueso, con las aristas ligeramente redondeadas y forrados con varias vueltas de mica.

El armazón de hierro fundido está provisto de canales verticales para la circulación de agua fría. Puesto el generador en corto circuito y con la excitación correspondiente á toda carga, da próximamente el doble de corriente á su carga normal.

Al poner la máquina en marcha, la temperatura continúa aumentando durante cinco horas y alcanza á 47°C . sobre la atmosférica con el 10 por 100 de sobrecarga. La frecuencia de 25 períodos que es la que se eligió al proyectar la instalación y á la cual se han tenido que ajustar todas las adiciones posteriores, puede considerarse como un error, destinándose, como se destina gran parte de la energía, al alumbrado, especialmente durante la noche.

Variando, como varia, la reacción con la frecuencia de 25 períodos, sería muy á propósito para motores, pero tratándose de alumbrado, las frecuencias tan bajas no son apropiadas á causa de notarse las oscilaciones en la luz, lo cual resulta muy molesto á la vista.

En cuanto al sistema de transmisión se usan dos, uno para larga distancia y otro para el servicio local. La transmisión á larga distancia consiste en una doble fila de postes que soportan tres diferentes circuitos trifásicos. Dos de los circuitos consisten en cables de cobre de 18 milímetros de diámetro. El otro circuito lo forma un cable de aluminio de 20 milímetros de diámetro.

La distancia aérea desde la estación generadora á la receptora de Buffalo es de $34\frac{1}{2}$ kilómetros. La Compañía es propietaria de dos millas de ribera continua en la margen del Niágara y de 1.110 acres de terreno en la ciudad de Niágara Falls. Estos terrenos están ocupados en su mayoría por fábricas de productos químicos, y un ferrocarril eléctrico propiedad de la Compañía las pone en comunicación con las líneas generales del país.

La energía máxima generada hasta la fecha ha sido de caballos 75.000; 30 destinados á Buffalo, Tonawanda y Lockport, y los 45 restantes á las diferentes fábricas situadas en terrenos de la Compañía.

La energía vendida por la Compañía, durante el año 1903, fué de 348.372.512 kilovatios hora. La misma Compañía del Niágara está construyendo otra nueva instalación en la margen opuesta del río, en terrenos del Canadá y bajo el nombre de Canadian Niágara Power Company. Sus detalles en general son similares á la instalación americana, diferenciándose en que constará de once unidades generadoras de 10.000 caballos cada una, con sus respectivas turbinas.

La Compañía espera poder utilizar 50.000 caballos de la nueva instalación dentro de poco tiempo, pues el resto de la maquinaria estará ya lista para el servicio. Esta instalación estará unida eléctricamente á la americana y podrán trabajar juntas ó separadas, según convenga.

Tales son las unidades que forman la gran instalación de fuerza hidráulica de las maravillosas cataratas del río Niágara, según la describe á grandes rasgos nuestro colega la *Revista Tecnológico-Industrial*.

LAS LOCOMOTORAS EN LOS TUNELES

Como dato de interés para el estudio especial de las máquinas que hayan de prestar servicio en los subterráneos de gran longitud, presenta un colega las averías comprobadas en la explotación del túnel del Simplón.

Los motores de dos de las locomotoras eléctricas trifásicas prestadas por el ferrocarril de la Valtellina á los ferrocarriles federales suizos para el servicio preliminar del túnel del Simplón, se han estropeado y necesitan una reparación completa. La deficiencia del servicio de estos motores no se atribuye á defectos en su construcción, estando divididas las opiniones de los técnicos respecto á las causas que les han puesto en seguida fuera de trabajo.

La opinión general, es de que las condiciones especiales en que trabajan los motores en el túnel no son apropiadas á los tipos corrientes construidos para el servicio ordinario de tracción. Las locomotoras en cuestión ocupan dos tercios de la sección del túnel, de modo que actúan en cierto modo como el pistón en el cilindro de una bomba de aire, aumentando mucho, por consiguiente, la presión del aire en su movimiento. Además existen una porción de manantiales, algunos de agua caliente á alta temperatura, que producen, según los últimos datos recogidos, unos 900 litros por segundo, y que crean en el interior del túnel una atmósfera excesivamente húmeda que puede atravesar el aislamiento é inutilizarle, causando la averías consiguientes.

Á estas causas son atribuidas por la generalidad los percances sufridos en dichas locomotoras eléctricas, aunque no falta quien busque los motivos en otras razones, porque dicen que el exceso de de trabajo que supone para los motores el aumento de la resistencia del aire, produce una elevación de temperatura en el motor que se encarga de mantener seco el aislamiento á pesar de la humedad reinante en la atmósfera del túnel.

MODELO DE PLIEGO DE CONDICIONES

PARA LA CONCESIÓN DE LOS TRANVÍAS ELECTRICOS

VIGENTE EN INGLATERRA

Reglamento.

I. Todo coche motor que preste servicio en el tranvía deberá cumplir las condiciones siguientes:

a) Estará provisto, si el Board of Trade lo dispone, de un aparato indicador de velocidad que se halle á la vista del conductor del vehículo.

b) Las ruedas llevarán zapatas que puedan ser aplicadas por la maniobra de un tornillo ó de cualquiera otro medio mecánico de transmisión, y, además, cada vehículo será dotado de un freno eléctrico cuya eficacia sea notoria.

Nota.—*Cuando en trayectos prolongados la línea presente pendientes rápidas iguales ó superiores á ... milésimas, se insertará á continuación de este párrafo la cláusula complementaria siguiente:*

«Así como también de un freno de patín ó de cualquier otro freno que obre sobre el carril y cuyo modelo haya sido aprobado por el Board of Trade.»

c) Cada uno de los coches llevará, en el interior y en la parte superior de la caja, un número de orden claramente visible.

d) El vehículo irá también provisto de un aparato salvavidas de reconocida eficacia, así como de una señal sonora de aviso, sea campana ó silbato, de las que se hará uso en caso necesario.

e) Los coches estarán contruidos con tal disposición que el

conductor pueda abarcar con la vista la mayor extensión posible de la vía que recorre.

II. No se podrá hacer uso del coche remolcador, si no en el caso de retirar un vehículo por causa de accidente.

III. Todo coche que preste servicio en la línea deberá ser cómodo y presentar las disposiciones necesarias para garantizar la seguridad de los viajeros á la entrada y á la salida.

IV. Desde una hora después de la puesta del sol á una hora antes de su salida y en todo tiempo en que haya niebla, los coches llevarán en la parte delantera una lámpara construida y colocada en forma que emita una luz blanca, visible á distancia razonable, y en la trasera los mismos vehículos llevarán otra lámpara construida y dispuesta de modo que presente una luz roja que se perciba desde una distancia prudencial.

V. La velocidad de los coches en marcha á lo largo de la línea no podrá exceder de ... millas por hora en los puntos especiales que se designan á continuación:

.....
 Nota.—Los límites de velocidad serán determinados para cada caso por el Board of Trade, previo informe de sus Inspectores y atendiendo á las particularidades especiales que ofrezcan las líneas, tales como: el relieve de su trazado, el tránsito por las vías en que se desarrolla, etc. Á menos de condiciones especialmente favorables, el máximo autorizado no será superior á 8 millas (12,8 kilómetros) por hora. Cuando se haga uso de aparatos registradores de velocidad suficientemente exactos, podrán autorizarse velocidades más elevadas que en ausencia de ellos.

Sin embargo, en ningún trayecto se permitirán velocidades superiores á ... millas por hora, y este límite se hará descender hasta el de 4 millas (6,4 kilómetros) por hora al paso de las agujas, sean fijas ó móviles, tomadas de punta.

Nota.—Cuando en un trayecto prolongado la pendiente llegue ó excede de ... milésimas se insertará el artículo siguiente:

VI. Se recurrirá en la bajada al empleo del freno de patín ó de cualquier otro freno que obre sobre el carril cuando la inclinación del terreno alcance ó pase de ... milésimas.

VII. La tensión eléctrica ó diferencia de potencia entre el conductor aéreo y la tierra, ó entre dos cualesquiera de dichos conductores aéreos, no excederá de 550 voltios. La energía eléctrica suministrada por los feeders no será producida ni transformada á una tensión superior á 650 voltios, á menos de consentimiento escrito del Board of Trade y mediante las reglas y condiciones que crea prudente imponer.

VIII. Los conductores aéreos empleados en la explotación de los tranvías, se fijarán sólidamente á soportes cuya separación no deberá ser mayor de 120 pies (36,60 metros), salva autorización especial del Board of Trade. Dichos conductores no podrán estar en ningún punto, excepción hecha de la travesía por pasos inferiores, á menor altura de 17 pies (5,18 metros) sobre el suelo.

IX. Los conductores aéreos estarán divididos en secciones, cuya longitud no excederá de media milla (800 metros) sin autorización especial del Board of Trade, y entre ellas se intercalarán corta-circuitos de seguridad encerrados y colocados fuera del alcance de los peatones.

X. El rendimiento de la corriente eléctrica no podrá ser en ninguna parte de la línea superior á 300.000 vatios, sin permiso otorgado por escrito del Board of Trade, y se adoptarán medidas eficaces que impidan que este límite pueda ser nunca traspasado.

XI. Todo conductor eléctrico montado en los coches y que comunique con la ruedecilla del trole estará formado por cables flexibles, recubiertos de una capa aisladora de caucho, de calidad superior, y protegidos, además, de un modo especial, en las piezas metálicas con el fin de evitar que tales piezas puedan cargarse de electricidad.

XII. La percha del trole de los coches de imperial se pondrá en conexión eléctrica con las ruedas del vehículo, de tal suerte que dicha percha no pueda nunca cargarse en el caso de que el

conductor que la atraviesa presentase algún defecto de aislamiento. En caso contrario, el conductor y el cobrador tendrán que ser advertidos por una señal de efecto continuo. El acceso á la imperial quedará prohibido á los pasajeros en tanto que el peligro de conmoción eléctrica no haya desaparecido.

XIII. Habrá en todos los carruajes un interruptor de seguridad, montado en tal disposición que pueda ser maniobrado fácilmente por el conductor, en caso de que no funcione el regulador de marcha.

XIV. Siempre que un hilo telegráfico ó telefónico no protegido por una cubierta aisladora permanente pase por la parte superior de una línea eléctrica aérea, ó sea susceptible de caer sobre ella ó de chocar con la misma á impulso del viento, se colocarán y conservarán en el cruce hilos de guarda de reconocida eficacia.

XV. Cuando por consecuencia de la explotación eléctrica de los tranvías se produzca alguna explosión, incendio ó cualquier otro accidente que haya ocasionado ó podido ocasionar la muerte ó heridas á las personas, se dará inmediatamente cuenta al Board of Trade.

Sanciones penales.

El concesionario que en el uso de la energía eléctrica para la explotación de sus tranvías contravenga á cualquiera de las disposiciones que preceden, será castigado por cada una de las contravenciones con una multa que podrá llegar hasta el máximo de 10 libras (250 pesetas) y en caso de que incurriese en infracción persistente se le impondrá exacción diaria que no podrá exceder de 5 libras (125 pesetas) por cada uno de los días que después de ser condenado persistiese en cometer la infracción penada.

Artículos adicionales.

I. Los viajeros penetrarán en los coches y saldrán de ellos por la plataforma posterior, ó sea la que ocupa normalmente el cobrador, excepto en el tiempo de parada en la extremidad de la línea.

II. Las paradas de los coches tendrán lugar tan pronto como sean necesarias para prevenir un peligro inminente, así como inmediatamente antes de llegar á los siguientes sitios:

.....
 III. Un ejemplar impreso del presente reglamento se fijará en sitio bien visible del interior de cada uno de los coches que presten servicio en la línea.

Sanciones penales.

Toda persona que contravenga ó cometa alguna infracción de cualquiera de las cláusulas anteriormente indicadas será castigada con una multa que podrá alcanzar un límite máximo de 40 chelines (50 pesetas).

Las multas impuestas por estas faltas se harán efectivas por el procedimiento ejecutivo.

Firmado por orden del Board of Trade el ... de ... de 190...—
 El Secretario adjunto.

INSTALACIÓN DE LOS CABLES SUBTERRANEOS

DE ALTA TENSION

La elevada capacidad aisladora del aire atmosférico permite la instalación aérea de los conductores desnudos que atraviesan libremente dilatados espacios sin temor á la menor fuga, con tal que no se ocasionen circuitos cortos, ni descargas hacia el suelo. Este sistema de instalación, que hace económicamente posible el transporte de energía á largas distancias, por su re-