

una superficie A (proyección de las aspas) expresada en metros cuadrados, se tiene

$$T = K A V^3 \quad (2)$$

Donde K es un coeficiente que disminuye á medida que la velocidad del viento aumenta, cuando la caja del molino permanece constante, que es lo que ocurre en la mayoría de los casos. En los ensayos esta caja fué de 43 kgm. por vuelta.

El trabajo más regular del molino se obtiene para vientos cuya velocidad esté comprendida entre 4 y 10 m. por segundo.

La tabla siguiente resume los resultados medios obtenidos en los ensayos:

V	c	d	n	K
4,08	1.063	1.563	0,817	0,0198
4,64	1.233	1.813	0,834	0,0156
5,25	1.314	1.931	0,785	0,0115
6,61	1.862	2.736	0,884	0,0081
7,50	2.100	3.086	0,878	0,0063
8,89	2.200	3.233	0,776	0,0039
10,00	2.400	3.527	0,752	0,0030

En esta tabla las columnas indican:

- V la velocidad media del viento en metros por segundo.
 c el número medio de vueltas de la rueda del molino por hora.
 d el volumen de agua en litros prácticamente elevado por hora á 10 m. de altura.
 n el coeficiente de la fórmula (1); y
 K el coeficiente de la fórmula (2).

Para obtener el trabajo mecánico disponible es necesario multiplicar el trabajo T de la fórmula (2) por el rendimiento, que varía de 0,2 á 0,4, según la instalación y su estado de conservación.

Las diferentes cifras precedentes serán útiles para los proyectos relativos á molinos de viento, que son motores muy recomendables para elevación de aguas destinadas á explotaciones agrícolas y poblaciones rurales.—O.

ALQUITRANADO DE LAS CARRETERAS

Acerca de un ensayo de este sistema de protección hecho en Italia, publica algunos detalles el *Giornale del Genio Civile*, que recuerda el interés mostrado en sus numerosas experiencias sobre el particular por los Ingenieros franceses encargados de la conservación de estas vías.

El colega se refiere á datos facilitados por el autor del ensayo, que ha sido el Ingeniero del Ayuntamiento de Asedi-Piceno, Sr. Cesari, quien ha escogido para sus pruebas la avenida de acceso á la estación de aquel nombre, cuya longitud es de 80 metros, y que comprende una calzada de 8 metros de ancho entre paseos, con árboles, de 6 metros.

Para alquitranar la citada vía se principió por una escrupulosa limpieza de la superficie del camino, hasta dejar al descubierto el firme, y después se aplicó el alquitrán por mitades alternadas en toda la longitud de la vía. La extensión se llevó á efecto por medio de paletas de lata con mangos de madera; y como para ello se eligieron los primeros días de Julio, la temperatura del ambiente, que se aproximaba á 40 grados en el suelo, hizo innecesario calentar primeramente el alquitrán, que procedía de la fábrica de gas de alumbrado de la población, cuyo estado ofrecía fluidez bastante para ese empleo. Á pesar de ello, la aplicación del alquitrán ofreció alguna dificultad para conseguir que penetrara en el firme, siendo necesario repetir varias veces la

operación. Terminada al fin, se esparció por toda la superficie una capa de arena silícea.

La cantidad de alquitrán empleado fué de 1.876 kilogramos por metro cuadrado, produciendo un gasto por esta unidad superficial de 0,112 de lira; la manipulación resultó á 0,012; la extensión del alquitrán á 0,030, y el enarenado á 0,008. El coste total del metro cuadrado de vía alquitranada importó, pues, en total, 0,162 de lira.

El resultado obtenido hasta ahora es satisfactorio, puesto que el polvo, aunque no ha desaparecido, se reduce á una capa de pocos milímetros, que permanece adherida al piso de la carretera y se levanta con dificultad al paso de los carros ó al soplo de los vientos naturales. El Sr. Cesari cree prudente reservar su opinión definitiva hasta comprobar la manera de comportarse el piso protegido en las distintas estaciones, así como la duración de la capa protectora.

La consecuencia que anticipa desde ahora el citado Ingeniero es que el sistema resulta de excelente aplicación en los paseos reservados á los peatones, porque, libres de la acción destructora de las ruedas, se forma en ellos una costra resistente y continua que se asemeja mucho por el color y por la duración al asfalto.—L.

ENDEREZADORES DE CORRIENTE CON VAPOR DE MERCURIO

La *Electrical Review* de 2 de Septiembre, resume una comunicación de M. Wagoner, en la que se dan diversas reseñas de orden práctico sobre los enderezadores con vapor de mercurio, que construye la General Electric Co.

El tubo propiamente dicho lleva un cátodo y dos ánodos, más un ánodo de puesta en marcha. Reactancias intercaladas en el circuito impiden la extinción, en el momento en que la fuerza electromotriz pasa por cero.

El aparato se construye con tres dimensiones (10, 20 y 30 amperios), y puede funcionar á todas las frecuencias desde 25 á 140.

Para tensiones continuas comprendidas entre 45 y 115 voltios, la tensión alterna que más conviene es de 220 voltios.

La tensión continua varía desde el 20 al 52 por 100 de la tensión alterna. El rendimiento puede pasar el 80 por 100, y varía poco desde la plena carga á un cuarto de carga; el factor de potencia alcanza el 90 por 100.

La corriente pulsatoria no parece que ofrece inconveniente alguno para la carga de acumuladores. La regulación es de 6 á 8 por 100, de suerte que la corriente disminuye automáticamente hacia el fin de la carga, al mismo tiempo que la tensión aumenta.

El tubo dura por lo menos cuatrocientas horas, y con frecuencia mucho más. El autor demuestra con un cálculo, que la diferencia de rendimiento, con relación á un convertidor, permite reemplazar el tubo muy á menudo.

Indica también, como una de las aplicaciones importantes del enderezador, la alimentación de arcos ordinarios ó á la magnetita, sobre circuitos alternos.—O.

PERTURBACIONES PRODUCIDAS EN LOS APARATOS ELECTROMAGNÉTICOS

POR LOS TRANVÍAS ELECTRICOS

Las aplicaciones industriales de la energía aprisionada bajo la forma de electricidad se van extendiendo y multiplicando á medida que la ciencia profundiza en el estudio de sus preciosas cualidades, y no es de asombrar que en la práctica se produzcan dificultades al entrecruzarse intereses opuestos que mutua-

mente se perjudican y cuya armonía se restablece mediante las medidas de precaución que en todos los países se dictan con el fin de que cada Empresa se mantenga dentro del campo que le pertenece y en caso inevitable compense con la debida indemnización los perjuicios que con su explotación ocasione.

Las redes de los tranvías eléctricos, por su extensión y circunstancias, han ofrecido ya palpable ejemplo de esta clase de conflictos, y notorios son los innumerables pleitos que los efectos de electrolisis ocasionados por aquellas instalaciones en las tuberías próximas han acarreado á los concesionarios de las líneas de transporte. Pero lo que resulta en extremo curioso es que las perturbaciones producidas por las corrientes de tracción en el campo magnético terrestre trascienden á laboratorios y observatorios situados á gran distancia de las líneas de tranvías, obligando á los sabios que dedican su existencia al progreso de la electrotecnia á revolverse airados contra los obstáculos que opone á sus trabajos una de las más útiles aplicaciones de los principios de su ciencia.

El fenómeno lo ha descrito con perfecta claridad Mr. Maurin, según el cual, el campo magnético perturbador del terrestre producido por el tranvía es doble y de muy distinto influjo; el que acompaña á los cables y á los carriles conductores de la corriente no ejerce acción sensible sino á pequeñísima distancia; pero el de las corrientes errantes que circulan por el suelo en la proximidad de la vía y se propagan á veces hasta muy lejos en su marcha subterránea de unas á otras líneas de la red á través de toda clase de masas metálicas, es la causa determinante de las perturbaciones observadas. Su intensidad varía á cada momento, según la posición de los coches, la corriente que consumen y la humedad del suelo, y sobre todo afectan á la componente horizontal del campo magnético terrestre, que es justamente la que en general se utiliza en los instrumentos, extendiendo su influencia casi tanto á los pisos elevados como á nivel de tierra.

Cuando se aplica á la tracción el sistema de corrientes alternativas, el campo perturbador varía con el mismo período que aquéllas, y, en general, la inercia de las piezas móviles de los aparatos de medida basta para eliminar la acción de las perturbaciones, que varían en sentido contrario gran numero de veces por segundo; pero fuera de este caso, los aparatos de estudio del magnetismo terrestre resultan inútiles á distancias de 10 á 15 kilómetros de la línea; los galvanómetros y magnetómetros de imán móvil no tienen ya constante, y algunos modelos de voltímetros y amperímetros quedan naturalmente inservibles.

Conocido el pernicioso efecto de los tranvías en los laboratorios y observatorios, y no pudiendo pensarse en aislar éstos de su acción por medio de pantallas magnéticas metálicas, por razones económicas, se ha ocurrido como solución compensar las perturbaciones temidas por una acción sometida á idénticas variaciones, como, por ejemplo, produciendo un campo compensador con cables que terminen en dos grandes planchas de tierra, que recojan parte de las corrientes errantes ó que se unan á dos puntos de la vía, uno próximo al laboratorio y el otro á la fábrica.

Otro de los medios propuestos con el mismo fin es sustraer los instrumentos á las perturbaciones: empleando galvanómetros de bastidor móvil ó de campo director intenso; encerrar los galvanómetros de imán móvil en cajas concéntricas que formen pantalla; hacer uso de magnetómetros de equipo magnético doble y de campo director artificial, etc.; pero no hay que decir que con estos procedimientos es imposible hacer ciertas mediciones delicadas.

Si se trata de construir un nuevo establecimiento científico de esta clase, claro es que para atenuar todo lo posible tan serio obstáculo habrá de elegirse sitio apartado de las redes de tranvías, y por lo menos en la región opuesta á la en que se halle la central, que es en general la más expuesta á la acción de las corrientes perturbadoras.

Pero en los observatorios y laboratorios preexistentes á la

instalación de los tranvías respectivos, no hay derecho alguno á hacerles sufragar los gastos de consideración que llevan consigo los traslados y medidas de defensa y precaución indispensables para que puedan llenar cumplidamente su objeto, y por ello se va sentando la jurisprudencia de que las Empresas de tranvías sufraguen estos gastos, bien á instancia de la parte perjudicada, como ocurre en la reclamación de la Universidad de París contra la Compañía de los tranvías de Niza respecto al observatorio de Mont Gros, ó bien anticipándose la Administración por medio de las prescripciones oportunas al otorgar la concesión, como las consignadas en Berlín para las líneas de tranvías que pasan cerca de los laboratorios de su Universidad.—L.

COMISIÓN SUIZA DE ESTUDIOS PARA LA TRACCIÓN ELÉCTRICA

DE LOS FERROCARRILES

En el momento en que la prensa lanza á la circulación un sin fin de noticias, con frecuencia contradictorias, sobre la solución del problema de la tracción eléctrica de los ferrocarriles suizos, parece oportuno dar á conocer algunos datos sobre la Comisión encargada de los necesarios estudios y nada más seguro que transcribir lo que la misma acaba de dar á la publicidad.

I

Esta Comisión se debe á la iniciativa privada, y tiene su origen en una Memoria que M. Wyssling envió en Enero de 1901 al Departamento federal de Comercio, como miembro suizo del Jurado de la clase 23 de la Exposición de París, en la que, entre otros extremos, se llamaba la atención sobre el hecho de que los países vecinos se hallaban más adelantados que Suiza en materia de tracción eléctrica en los ferrocarriles. Ensayos prácticos, patrocinados por Compañías y Gobiernos, se hacen en gran escala en las Naciones vecinas—decía la Memoria—, de tal suerte, que Suiza corre riesgo de quedar atrasada respecto á ellos; Suiza, precisamente, la más interesada en este asunto, pues que depende del extranjero en lo referente á adquisición de carbones. Recogida esta idea por el Dr. Tissot, en la reunión de Octubre de 1901, presentó á la Asociación suiza de electricistas la proposición de que la Asociación buscara los medios de dar un nuevo avance al estudio de la aplicación de la tracción eléctrica á los ferrocarriles suizos de ancho normal. Por unanimidad acordó la Asociación nombrar una Comisión que estudiase y resolviese el problema con sus propios elementos, eligiendo para formarla á los miembros más interesados en el asunto, y como presidente el propio Dr. Tissot.

Al comienzo de Noviembre ya entró en funciones la Comisión y en Diciembre estudió un proyecto de organización de los estudios que en común habían de llevar á cabo todos los interesados, incluyendo especialmente las casas constructoras que calurosamente habían acogido la idea; este proyecto era del presidente, conforme al encargo que oportunamente había recibido. La elección, dentro de la Comisión, de una forma que conviniese á todos los interesados, tropezó con dificultades y dió lugar á largas negociaciones. La mayoría de las casas constructoras no juzgaba aceptable la creación de una Sociedad de estudios sujeta á la aportación de capitales y á la ejecución en común de ensayos en gran escala; no se creía tampoco contar, á este fin, con el concurso financiero de las autoridades y de los ferrocarriles; se hizo manifiesto que los ferrocarriles federales y las autoridades no querían llegar á ensayos importantes sin que fuesen precedidos de amplios preliminares; entre los consejeros de estos últimos organismos se ponía en duda la seguridad y suficiencia de las líneas de transmisión, lo que introducía la