

tro columnas de una vez, y después de colocar dos de éstas provisionales al lado del último tramo del viaducto, se corrió transversalmente el andamio por medio de gatos, hasta hacer coincidir su eje con el de la mitad de la plataforma del lado de tierra.

Conseguido esto se hizo el montaje de la mitad de la plataforma como se había hecho el del viaducto, transportando después hacia atrás el andamio hasta el origen de la plataforma y trasladándole transversalmente hasta enfilarlo con la otra mitad de la plataforma, que se ejecutó de la misma manera.

Por el procedimiento ligeramente descrito en estos apuntes se ha conseguido montar las 4.600 toneladas que pesa el material de este muelle con notable economía, y, sobre todo, que es lo más importante, sin que se haya registrado, en todo el curso de la obra, ni un incidente digno de mención ni una desgracia personal.

Habiendo sido introducidas durante la construcción algunas variaciones en el tablero de la plataforma, fué necesario hacer un presupuesto reformado para que fueran sancionadas por la Superioridad dichas variaciones.

En este proyecto incluimos la construcción de la casa-oficina, montada sobre la plataforma del muelle, cuya valoración de 29.384,45 pesetas, incluida en el presupuesto reformado, no producian sobre el aprobado más que un adicional de 98,28 pesetas, demostrando esto el buen resultado obtenido en el montaje de la obra. Habiendo sido aprobado este proyecto por Real orden de 11 de Junio de 1908, el Ingeniero Jefe de Obras públicas, autorizado expresamente, procedió en 26 del mismo mes á practicar las pruebas de resistencia necesarias, dando por recibida la obra en vista de su buen resultado, levantándose, al efecto, el acta correspondiente, que fué aprobada por orden de la Dirección general de Obras públicas, fecha 5 de Agosto siguiente.

De dicha acta copiamos á continuación el párrafo relativo á la carga de las columnas, por ser lo más interesante á causa de la poca resistencia á la compresión del fondo de esta ría:

«Se hicieron pruebas de resistencia colocando encima de uno de los pilotes de la explanada 24 toneladas de sobrecarga, en cuatro cajas de hierro rellenas de lingotes, las que unidas al peso del tablero que insiste sobre la columna y al peso propio de ésta, dan una carga total sobre la hélice de unas 31 toneladas, en vez de las 23,5 á que se refiere el pliego de condiciones del primitivo proyecto de este muelle, aprobado por Real orden de 15 de Julio de 1901, como sobrecarga que aumentada al peso propio del tablero y pilotaje hacen en total 30 y media toneladas que insisten sobre la hélice, sin que á pesar de este exceso de carga se apreciara descenso alguno en el pilote objeto de la experiencia, resultado que pudo preverse dado el sistema de hincas adoptado y el enorme peso del andamio volante que se utilizó con dicho objeto, y que avanzaba sobre los pilotes á medida que éstos se iban incando.»

La inauguración de la explotación de este muelle fué hecha por el Ilmo. Sr. Subdirector general de Obras públicas, en representación del Sr. Ministro de Fomento, el día 18 de Julio de 1908.

Terminaremos insertando la relación de los gastos ocasionados en esta construcción:

Distribución de los gastos del tramo Norte.

OBRAS — Pesetas.	MADERAS — Pesetas.	Instalación de máquinas. Pesetas.	Material metálico. — Pesetas.	Imprevistos y accidentes. Pesetas.	Caseta oficina. — Pesetas.	TOTAL — Pesetas.
435.364,36	147.697,52	39.672,57	1.284.299,22	23.739,89	20.821,29	1.961.594,85

FRANCISCO MONTENEGRO,
Ingeniero Director de las obras del puerto de Huelva.

Instrucciones prácticas sobre motores

DE TRANVÍAS (1)

La presión de los extremos de los carretes en los segmentos del combinador se efectúan convenientemente por medio de un colocador de acero, que debe ser de un tamaño correspondiente á la ranura en el segmento.

Esta herramienta debe ajustar bien en la ranura para que no produzcan virutas á los lados del segmento que puedan ocasionar una comunicación de los extremos de los carretes ó de las láminas entre sí. Los bordes finales de la misma se redondean fácilmente, y tanto éstos como la cara inferior se alisan muy bien. Al colocar los extremos de los carretes el alambre se deja suavemente sobre el suelo de la ranura; si se fija demasiado fuerte, el alambre de cobre se aplana y se vuelve, por lo tanto, duro, siendo así fácil una rotura del mismo junto al segmento. El fijador se debe mantener verticalmente al suelo de la ranura; sin embargo, y aun esto es mejor, se puede inclinar un poco hacia adelante, esto es, hacia la punta del alambre del carrete, pues si el fijador se inclinara en sentido opuesto, ejercería presión el alambre del carrete sobre el borde del suelo de la ranura, dando lugar á una disminución del corte transversal, y siendo, además, inevitable de esta suerte la rotura de este alambre durante el servicio.

Debe mencionarse aquí que el inducido, cuyos carretes conducen hasta el segmento del combinador, de alambre duro, hace precisa mucha atención hacia todas las incidencias que pudieran favorecer una rotura del carrete poco antes de la soldadura en el segmento. Si la presentación de interrupciones del carrete forma ya en general un inconveniente en los inducidos, esto se debe decir especialmente respecto de inducidos, con alambre de carretes duro. La práctica ha enseñado proveer á los carretes del inducido en los extremos de conmutación, en parte, de alambre trenzado blando; pero, por una parte, la producción de tales carretes resulta considerablemente cara, y por otra, no ofrecen una absoluta seguridad contra una posible rotura. Aquí se ha de tener ante todo la previsión de procurar que el núcleo del inducido y el combinador no se puedan soltar del eje.

Como el motor para tranvías ha de trabajar hacia adelante y hacia atrás, el alojamiento de las masas rotatorias, si su fijación no se verifica cuidadosa y convenientemente, viene á ser característico, como es natural. Las bridas del inducido, por tanto, se confeccionarán preferentemente en acero colado y se prensarán con un diámetro de eje aproximado de 70 milímetros y un cubo de unos 60 milímetros, mediante una presión de 6.000 á 7.000 kilogramos por lo menos. Además, el combinador también deberá sujetarse á una presión aproximadamente igual (5.000 á 6.000 kilogramos), si no ha y tuéca de sujeción para asegurarlo sobre el eje. Si hay tuerca, entonces basta con que el cuerpo del combinador corresponda bien á la misma, pues así podrá ser ajustado suficientemente mediante ella. Cuando se dispusiera de una caja del núcleo, sobre la cual se aseguren las chapas, se prensará sobre el eje con la presión mencionada más arriba. Este procedimiento es caro al confeccionar los inducidos, pero para el servicio de tranvías es muy de recomendar. No es conveniente emplear como tuercas los anillos inyectoros.

Mediante el arranque del inducido en ambas direcciones, que tiene lugar siempre con bastante impulso, á pesar de la resistencia reductora, y á causa además de los frenajes y contracorrien-

(1) Véase el núm. 2022 de esta Revista.

tes repentinos inevitables en el tráfico de tranvías, se originan choques cortos é intensos por el juego de las ruedas dentadas, á consecuencia de los cuales las masas del inducido y de los carretes oscilan con mucha violencia en dirección opuesta al sentido del frenaje. El resultado de esto es, si estas partes no están cuidadosamente aseguradas, su alojamiento, que tiene lugar también en igual caso respecto al combinador.

Una vez que el desprendimiento comienza se precipita luego rápidamente. Los carretes en la soldadura se curvan continuamente á uno y á otro lado, y se vuelven tiesos y rompibles, acabando por saltar. Así se ve también que cuando tiene lugar una interrupción de carretes en el inducido, y ésta está situada á poca distancia de la soldadura, lo que suele suceder en la mayoría de los casos, viene á repetirse, pues todos los carretes sufren de modo uniforme el efecto, y á menudo ocurre que muchos se desprenden simultáneamente.

La interrupción de los carretes se manifiesta exteriormente, si es ocasionada por un intenso incendio del inducido, por dos canales de fuego situados uno frente al otro entre las láminas en el combinador; además se desarticulan la disposición automática y el cortacircuito, ó se queman, y conducen, finalmente, á grandes estragos. Además, se puede determinar este defecto fácilmente mediante una sencilla medición de resistencia. Esto se recomienda en todos los inducidos que entran en servicio, pues muy á menudo la interrupción ha ocurrido poco antes de terminar el inducido ó solamente á consecuencia de sacudidas experimentadas durante ese trabajo, ó bien al transportarlo á los talleres, de modo que la señal indicada más arriba ó es muy pequeña ó no se distingue aún en absoluto.

En caso de que los carretes se hayan puesto rígidos basta muchas veces un fuerte sacudimiento del inducido para originar su separación del segmento. También ocurre á veces que se desprenda un carrete en el combinador sin estar separado, pudiendo ser averiguado mediante medición y soldado.

De observar es asimismo que las interrupciones de carretes pueden determinarse fácilmente con sujeción al siguiente método: se utiliza un acumulador de unos 12 voltios, se guían ambos cables polares, á cuyos extremos están situados dos contactos fijos, sobre el combinador de un inducido en condiciones de prestar servicio, de tal modo que cada polo esté situado sobre un segmento del combinador, y el espacio comprendido entre los dos polos corresponda al que ocupan las escobillas. Un amperómetro de precisión intercalado en el circuito de la corriente desvía su aguja indicando la resistencia de tal posición de los polos. El número de amperios así obtenido se toma como norma para otro inducido de igual tipo sin interrupción de carretes.

Como la diferencia de amperios entre un inducido con interrupción de carretes y otro sin ella es bastante grande, se puede señalar evidentemente la causa de tal diferencia. También se presentan casos en los que, á pesar de la prueba en la forma prescrita, y aunque exista realmente una interrupción de los carretes, no se puede demostrar la rotura. Así, por ejemplo, aparece que el alambre de los carretes se separa cerca del segmento del combinador, pero que ejerce presión-muelle en el sitio de la rotura, de modo que tiene lugar una travesía casi completa de la corriente. Si el inducido trabaja entonces y en movimiento es sacudido, los incidentes ocurridos se presentan otra vez. En estos inducidos por lo general se ha manifestado ya la interrupción de los carretes en el combinador, en la forma mencionada, mediante los canales de fuego diametrales en el aislamiento de mica, por lo que se recomienda, á pesar de una medida eventualmente bien verificada, investigar á simple vista la posible existencia de canales de fuego.

En muchos casos, por medio de pequeñas reparaciones, si éstas se verifican con oportunidad, se pueden ahorrar muchas molestias y grandes gastos. Así es muy conveniente y acertado renovar el cordón en el combinador de los inducidos servidos para la revisión ó renovación de los soportes ó de las ruedas dentadas. Si en lugar de trenza existe un anillo de fijación con arandela aisladora ó anillo, el aislamiento queda para ser exactamente investigado, probado por contacto á tierra y librado cuidadosamente de todo aceite y suciedad, después de lo cual se le pintará con barniz aislante y se le dejará secar, con objeto de obtener la resistencia aisladora de un principio. Si esto no se obtuviese por completo, por estar los aisladores las más de las veces recalados por el aceite y la grasa, que en mayor ó menor cantidad siempre se comunica de los soportes, y no presentar por eso unas condiciones de aislamiento apetecibles, se dejarán á un lado y deberán ser sustituidos por otros nuevos. Los gastos vienen á ser en el primer caso insignificantes (marcos 0,25 por inducido). Estando provisto el combinador de una arandela ó anillo aislador, los desembolsos ocasionados son pequeñísimos en comparación con las reparaciones considerables que habrían de emprenderse si se descuida esta operación.

Mucha atención y hábil manejo hay que dedicar asimismo al combinador en lo que se refiere á la superficie de roce. Si sobre la misma se acusaran desigualdades, esto es, asperezas y sitios no redondos, el combinador ha de ser torneado. Es convenientísimo, al verificar cada revisión, en las cuales el inducido recibe nuevos descansos ó una nueva rueda dentada, tornear aquél suavemente y alisarlo, pues tras un período de servicio entre ocho y doce meses casi siempre existe alguna aspereza en el combinador, si no se han formado sitios escabrosos que impiden en absoluto una marcha casi sin chispas.

Para evitar este inconveniente, muchas veces deja de emplearse el aislamiento de mica entre los segmentos, ó se usa fresado á una profundidad de 0,5 hasta 1 mm., para lo cual se construyen máquinas especiales. El fresado del aislamiento ha dado muy buenos resultados, pues las fajas de mica ó de micanito son más duras que el segmento de cobre, y, por tanto, menos expuestas al desgaste por las escobillas de carbón. Añádase aquí que al tornear y alisar el combinador debe someterse á recalentamiento. Como durante esta operación el cobre se dilata mucho más que la mica, es el primero el que al enfriarse se contrae más, por lo que resulta desde el principio una diferencia de altura entre el cobre, las láminas y el aislamiento; como ya se ha descrito, es posible remediar estos inconvenientes por el fresado del último. Con todo, el fresado resulta caro, pues se necesitan obreros y máquinas, y, además, dura muy poco. Una vez desgastado el combinador hasta la profundidad fresada (0,5 á 1 mm.), esta operación ha de repetirse.

Aparte de esto, el fresado consume muchos fresadores, pues los aisladores de mica ó micanito mellan los mismos rápidamente, esto dejando á un lado el considerable polvo que se produce al fresar.

Para tranvías, este problema ha sido resuelto recientemente por un método más sencillo y cómodo. No se emplean aisladores de mica allí donde el combinador está expuesto á sufrir desgaste. Para este fin han sido practicados ensayos detenidos de bastante extensión, que han dado resultados satisfactorios. En la actualidad se dispone de experiencias de muchos años con combinadores perfeccionados de esta manera, que no puede menos de ser recomendada. Especialmente para tranvías, cuyos inducidos se inclinan á formar puntos planos y ásperos en la superficie de rozamiento del carbón, á causa de sacudidas, rieles arenosos y otras interrupciones súbitas de la corriente, cierres repentinos

bajo corriente llena, así como consiguientemente, á continuas y variadas conmutaciones, estos combinadores son muy apropiados.

El revestimiento del inducido con una caperuza de lienzo para aislamiento exterior, por otra parte usual, puede verificarse muy bien por una envoltura espiral con una faja apropiada. En la práctica se han obtenido buenos resultados con una faja de lienzo engomada por un lado. La faja se envuelve desde la soldadura del combinador en sentido espiral, como ya se ha indicado, con una superposición aproximada de la mitad, sobre los codos, hasta el núcleo, después de lo cual se coloca la envoltura de alambre. Procediendo así se tiene la ventaja de que la caída de retazos de faja que suele ocurrir, no exista, aparte de que la envoltura de faja se coloca más rápidamente que una caperuza de lienzo, y, por último, un revestimiento de esta clase resiste más que una sencilla capa de lienzo colocada muy tirante, la cual se rompe al más mínimo esfuerzo.

Debajo de las envolturas de alambre y sus chapas de unión se ponen cintas de cartón comprimido ó fibra de 0,2 á 0,3 milímetros de espesor, según la profundidad á que se introduzca la envoltura y la circunferencia del núcleo. Hacemos observar que los revestimientos de protección del inducido no deben envolverse lateralmente sobresaliendo de la altura nuclear de las capas de alambre, con objeto de que las caperuzas, y especialmente las envolturas, no salgan por encima del diámetro del núcleo, pues por efecto de desgaste de los soportes la cara exterior del núcleo viene á encontrarse sin remedio próxima á las superficies de las piezas polares, y existe, pues, el peligro de que se rompan las envolturas á causa del contacto con dichas superficies, con lo cual el inducido y las piezas polares experimentan sensible deterioro.

Mucha atención necesitan las tuercas y tornillos en general. Por ejemplo, la tuerca de la rueda dentada del inducido debe ser bien apretada, y la cuña cuidadosamente ajustada, pues el aflojamiento de dicha rueda nunca tiene lugar sin traer consigo daños serios y grandes molestias.

Al ajustar los soportes del inducido se recomienda, si éstos están chapeados de metal blanco, colocar los soportes completos de una sola pieza, con caja, lo más estrechamente posible sobre el brazo, y sujetarlos después mediante una maza ó un martillo de cobre en el brazo del eje, pero golpeando en la cara longitudinal y no en la frontal. De este modo se consigue un asentamiento exacto de los soportes, y el metal se aprieta fuertemente contra la coraza de fundición, obteniendo así una sujeción sólida.

El material de las ruedas dentadas del inducido (Piñón) ha de corresponder al rendimiento del motor y al de la rueda dentada del eje. En la mayoría de los casos deberá escogerse para el inducido una rueda dentada de acero Siemens-Martin, con una resistencia de 60,65 kilogramos por milímetro cuadrado, y la del eje, de acero colado. Ha de procurarse llevar á cabo un buen trabajo de fresado de los dientes, así como también que las superficies sean lisas y no formen ondas. El taladro de la rueda dentada del inducido ha de quedar cónico, para facilitar su reemplazo y posibilitar una fijación constante. Basta después sujetar con una cuña de resorte y una tuerca fijadora sobre el eje.

Una vez envueltos los carretes de campo sobre un molde de bobinar, han de recalentarse en el vacío; primero, para alejar cualquier humedad del alambre, y después, para que el barniz aislante en el siguiente baño penetre bien, gracias al calor y sequedad que resta. Después de haber secado los carretes de campo á la estufa, á la temperatura de 90°-100° durante cuatro á siete horas, según el espesor del corte transversal de la envoltura total, se les envuelve en otra faja de algodón, que puede ser muy bien de 50,55 milímetros de anchura y de 0,6 milímetros de es-

pesor. Luego, se sumerge el carrete de nuevo en un baño de barniz gris, y se deja secar á la estufa durante una hora á hora y media, también á 90°-100°. A renglón seguido recibe una nueva envuelta de faja de la misma calidad, soldando al mismo tiempo sus empalmes. Es de importancia que la designación del alambre «inferior» y «exterior» sea marcado con exactitud en los trozos de empalme, caso de que no estuvieran chapeados ó prensados, lo que es muy de aconsejar, pues de otro modo los carretes pueden ser intercalados equivocadamente en el montaje por trabajadores que no estén bastante puestos al corriente. Conviene añadir un revestimiento de caucho, ó de faja engomada, para impedir que el agua ó aceite puedan penetrar en las envolturas. Entonces se provee el carrete de una fuerte cinta, como envoltura última, y se cose el final.

Así terminados, los carretes se sumergen repetidamente en un baño de barniz negro, y se secan después de cada baño á la estufa durante una hora. Pequeñas Empresas de tranvías que no disponen de aparato de vacío, pueden llevar á cabo el secado al aire, esto es, en una habitación seca y templada, durante el tiempo necesario; pero siempre es de preferir el ahorro considerable de tiempo y el mejor resultado que procura el empleo de la estufa. Ha de observarse que el primer baño de barniz del carrete no envuelto aún, debe durar, por lo menos, media hora, con objeto de que el barniz penetre por todos lados hasta el centro de las envolturas de alambre y éstas se impregnen bien.

Modernamente se ha extendido el procedimiento combinado para los carretes de campo. Para este procedimiento se necesitan instalaciones especiales, y los carretes han de tratarse con arreglo á las prescripciones que en cada caso sean hechas por los proveedores de aparatos ó composiciones. Otros trabajos, como revestimiento y manejo de los carretes, se mantienen en la forma ya descrita, y sólo se tendrá en cuenta que al verificar el aislamiento posterior de carretes sujetos al procedimiento combinado, la primera faja envolvente ha de ser bañada y secada á no muy alta temperatura (unos 40-50° solamente).

El collar de portaescobillas, que preferentemente será construido en madera de carpe seca y de buena calidad, y tratado con un buen barniz, porque las chispas que sobre él se producen se desprenden frías, necesita mucho cuidado. Los rieles conductores, para guiar el portaescobillas, han de ser fijados muy exacta y fuertemente.

En caso de ser sujetos con tornillos de madera, han de atravesarse por lo menos con algunos remaches, con objeto de evitar su aflojamiento y también que se aflojen dichas guías involuntariamente.

La no observancia de lo aquí indicado conduce á una posición inexacta de las escobillas, lo que excluye la obtención de una marcha tranquila y sin chispas del motor. Estos rieles de conducción se fijan mejor antes de ser labrados, esto es, las superficies conductoras no estarán fresadas. Sólo cuando han sido atornillados y el trozo de fijación para soportar el collar remacha o junto á la caja del motor, se fresarán estos rieles de modo uniforme y á distancias graduadas, partiendo del centro del collar.

Las superficies de guías de los cuerpos de las escobillas han de ser igualmente fresadas, y se dispondrán, á su vez, en la forma conveniente á la conducción de las escobillas de carbón.

Cuando se ha confeccionado por completo el collar de escobillas, se examina la posición de los carbones con ayuda de un calibre gradual, para evitar que se sitúen inexactamente. La conducción de los carbones de rozamiento ha de ejecutarse lo más exacto posible, con el espacio indispensable necesario para el juego de los mismos. Debe evitarse, en todo caso, aquello que

pueda ocasionar el más mínimo cambio de asiento de los carbones. Se han hecho experiencias con collares portaescobillas de metal blanco, llamado fundición lavada; pero este metal, á pesar de que acusa la ventaja de la exactitud de la pieza de fundición, haciendo preciso luego tan sólo un pequeño reajuste, no es adecuado para este caso, pues por una parte tiene lugar un desgaste bastante fuerte en la guía de los carbones, y, por otra, la charnela del dedo de presión y del cuerpo de dicha fundición especial, á menudo se sujetan por corrosión, de modo que no ofrecen seguridad para el servicio. Por tanto, los antiguos portaescobillas de fundición roja siguen siendo los más adecuados.

Las piezas polares, que hoy se confeccionan exclusivamente recambiables, al contrario de los tipos antiguos, colados, que antes se empleaban, consisten en chapas polares ó de núcleo, limitadas lateralmente por dos planchas finales más gruesas. El total está unido por medio de tres ó cuatro remaches atravesados. En el centro de la pieza polar se han de hacer uno ó dos agujeros embutidos, que sirven para su sujeción á la caja del motor. Si sólo exigiera un agujero, se ha de disponer una espiga de guía, para impedir que la pieza polar se descentre. Al reparar se tendrá cuidado de que las superficies polares interiores, quizá consumidas por el rozamiento del inducido, reciban su distancia inicial por la colocación de chapas nuevas. Caso de que la distancia sea aún admisible (la distancia máxima ha de ser indicada por la casa constructora), las chapas han de ser desprovistas de sus remaches, para quitar de ellas las virutas, aislaría de nuevo con barniz aislante y fijarlas otra vez.

Al colocar las piezas polares en la caja del motor, se tendrá presente que se adhieran bien á las superficies preparadas de dicha caja, y que la adherencia no debe ser obstruida por la presencia de cuerpos extraños, como trocitos de metal, retazos de fajas aislantes, barniz ó suciedad. Sucede á veces también que los tornillos de fijación entran difícilmente en la pieza polar, y su posición no es por completo vertical, desprendiéndose, si se emplea violencia, trocitos de metal que quedan entre la caja del motor y la pieza polar. Se han de sujetar los tornillos de modo que penetren en el taladro ni muy sueltos ni demasiado apretados.

Un daño que de aquí resultara podría tener fatales consecuencias, pues la distancia exacta del núcleo del inducido á la pieza polar sería reducida, y el inducido en breve rozaría.

La caja del motor, de acero colado, se construye las más de las veces en dos partes para Empresas de tranvías, en forma tal, que la zona parcial se halle paralela al eje del inducido. El disponer levadiza la parte inferior ó la superior depende del espacio disponible en el tipo de carro motor en cuestión. Es recomendable pintar la parte interior de la caja del motor dos ó tres veces con un barniz aislante apropiado, á fin de que todas las paredes interiores, siempre que no estén ocupadas por piezas polares, collar de portaescobillas, etc., se conservan bien aisladas. De esta manera se evita que la corriente salte por efecto de chispas del combinador, de las escobillas, etc., como de otro modo tendría lugar.

Al verificar cada revisión, se examinará si los soportes, tanto los del inducido como los del motor, se han aflojado, lo que se remedia con un cuidadoso ajuste, la colocación de chapas y una fijación irreprochable. Si el aflojamiento hubiera ya ensanchado mucho el espacio de juego, se aconseja taladrar de nuevo el cojinete del soporte é introducir forros de acero, dando después al taladro el tamaño normal.

Esto último es muy importante, pues la existencia de soportes aflojados durante el servicio es muy perjudicial para la marcha del inducido, y lo descentra. Si existe un soldadero autóge-

no, se puede acudir al recurso de soldar material sobre los sitios desgastados y torneár ó fresar después los mismos, y al introducir los cojinetes también se pueden soldar autogénicamente.

Desde luego las chavetas, tornillos, espigas, etc., han de aplicarse y ajustarse bien, así como también ha de investigarse cuidadosamente la caja del motor, por si en ella existiese cualquier rotura. En este caso también puede emplearse la soldadura autogénica ventajosamente.

En lo relativo al combinador, resistencias, interruptor automático de corriente y cortacircuitos fusibles principales, debe procederse con la misma escrupulosidad que si se tratara del motor. Estos aparatos, no sólo experimentan daño si se les maneja ó conserva desordenadamente, sino que en la mayoría de los casos su mal funcionamiento actúa perjudicialmente sobre el motor, y constituyen aisladamente una causa de las perturbaciones que pudieran ser una plaga en el servicio de tranvías eléctricos. Corrientemente, estos aparatos son bien contruidos por grandes casas del ramo de electricidad, que los comprueban, y se procederá perfectamente si se procura su permanencia é invariabilidad, á menos que salte á la vista la conveniencia de una mejora, ó de una idea aconsejada por las más modernas experiencias.

El combinador ha de limpiarse necesariamente cada ocho á catorce días de toda suciedad, aceite, polvo, y principalmente de toda brizna de cobre ó latón desprendida al alisar, que han de retirarse valiéndose del fuelle de mano; asimismo se han de quitar todos los granitos de metal que se encuentren en los dedos de contacto y segmentos. Las superficies de contacto que tengan alguna aspereza, han de allanarse con limpieza, los ángulos agudos y bordes se redondearán, y, en general, se recomienda un buen asiento de toda superficie de contacto.

(Continuará.)

EL ECLIPSE TOTAL DE SOL

de 21 de Agosto de 1914 y el estudio de la propagación de las ondas eléctricas⁽¹⁾

POR

A. BLONDEL

Con motivo de la comunicación de W. Eccles (publicada en el número 2016 de esta Revista), A. Blondel, Presidente del Comité científico francés de telegrafía sin hilos, informa que el problema del empleo de la telegrafía sin hilos, con motivo del eclipse de sol de 21 de Agosto próximo, ha sido ya en Francia objeto de estudio por el Comité francés de telegrafía sin hilos, debido á la inspiración é iniciativa de la Oficina de Longitudes.

Es preciso no olvidar que cuando el eclipse del 17 de Abril de 1912, la Oficina de Longitudes fué la iniciadora de la idea de que durante el mismo se hiciesen observaciones de T. S. H., y que posteriormente no ha dejado de interesarse un momento de todo lo referente á este asunto, siendo siempre la primera en iniciar los estudios referentes al mismo.

Está ahora en preparación un programa de emisión de señales suplementarias por la estación de la torre Eiffel y de estudio de la influencia solar en la propagación de las ondas hertzianas. El Comité de T. S. H., que cuenta en provincias con un gran

(1) Véase en la REVISTA DE OBRAS PÚBLICAS de 14 de Mayo pasado el artículo publicado con este mismo título.