

Siendo tan escaso el personal facultativo, para atender á las necesidades del servicio, es indispensable que sus individuos se multipliquen y hagan más visitas y reconocimientos de los que en las circunstancias normales les corresponden; pero como aún para esta situación las cantidades asignadas para satisfacer los gastos de viajes son insuficientes, como demostramos en uno de los números anteriores, no hay justicia, ni habrá posibilidad, ni fuerza moral para obligar á los empleados, sobre todo á los de las clases inferiores, á que estén en un constante movimiento, para el cual carecen de recursos, disminuyendo ó faltando de este modo la vigilancia y dirección que es necesario mantener en las obras.

Tales son algunos de los resultados que sólo á los tres meses de su promulgación ha dado el decreto de 12 de Agosto, del cual tanto nos hemos ocupado, y de cuyas disposiciones y consecuencias tanto puede decirse aún.

NUEVO APARATO MAGNETO-ELECTRICO DE GRAMME.

Mr. Gramme acaba de hacer un nuevo descubrimiento, que seguramente producirá una revolución en todas las aplicaciones de la electricidad dinámica.

El aparato que presentó á la Academia de Ciencias es incompleto y grosero, hecho sólo con el objeto de hacer ver la verdad de lo que en su teoría desarrollaba, no sólo como principio, sino también como aplicación práctica. Los resultados obtenidos han sido tales, que puede desde luego asegurarse que el mencionado aparato reemplaza con ventaja en todas sus aplicaciones á las pilas más perfectas, con lo cual queda dicho lo suficiente para juzgar de su gran importancia.

Los aparatos conocidos hasta hoy, llamados de inducción, producen corrientes que son generalmente instantáneas y alternativamente de sentido contrario, necesitando conmutadores para poder producir efectos continuos, como sucede en los aparatos de Clarke, de Ruhmkorff, etcétera. La diferencia esencial del que vamos á describir consiste en que las corrientes que pro-

duce son siempre del mismo sentido y continuas, análogamente á las producidas por las pilas.

Consideremos un electro-iman rectilíneo de gran longitud EE' , compuesto de una barra de hierro dulce sobre la que se enrolla una espiral de alambre de cobre aislado y cuyos dos extremos pueden ligarse á un galvanómetro G que acuse la intensidad y dirección de la corriente.

Si á la inmediación de este electro-iman se hace mover paralelamente á sí mismo y con velocidad uniforme un iman SN de tal suerte que durante el movimiento uno de los polos de éste se conserve siempre á la misma distancia de aquel, se verificará, según la experiencia de Faraday, que el polo magnético que se desarrolle en EE' variará de situación siguiendo el movimiento del iman mientras éste tenga lugar en el mismo sentido, es decir, mientras el iman se mueva de izquierda á derecha, por ejemplo. El movimiento del polo magnético producirá una corriente como lo acusará el galvanómetro introducido en el circuito, indicando al mismo tiempo una corriente continua y del mismo sentido mientras dura el movimiento del iman.

Es preciso suponer indefinido el electro-iman EE' , para poder exponer el principio en que se funda el aparato, porque al rebasar el iman en su movimiento uno de los extremos, se observará entonces un movimiento en el polo magnético de EE' en sentido contrario del anterior, y que producirá, por consiguiente, una corriente de dirección contraria á la que antes engendró.

Es indudable, y la experiencia así lo ha demostrado, que se obtiene el mismo resultado dejando fijo el iman SN y moviendo EE' , siempre con la condición de ser este indefinido y que la posición relativa de ambos sea siempre la misma. Esta última condición es siempre fácil de satisfacer, pero la de hacer indefinido el electro-iman exigía la variación completa de formas y disposiciones adoptadas hasta hoy. La forma necesariamente debía ser la de un polígono ó de una curva cerrada, siendo estas últimas, y de ellas el círculo, la que mejor resuelve el problema, como podrá apreciarse en la descripción de que nos vamos á ocupar.

Supongamos en efecto que el electro-iman en vez de ser rectilíneo afecte la forma circular, tal como está representado en la figura por $EE'E''E'''$ en plano y corte, disposición adoptada por Mr. Gramme. Este anillo está montado en eje perpendicular á su plano, formando

cuerpo con él, y dotado de un manubrio para producir el giro. En el mismo plano, y exteriormente al anillo, hay dispuesto un iman en forma de herradura y colocado de tal suerte que la línea NS de sus polos pase por el centro del electro-iman $E E'$

Haciendo girar el anillo $E E'$ el polo S , por ejemplo, producirá una corriente de direccion determinada, mientras que el N producirá en la parte del anillo más próxima á él otra corriente de sentido contrario á la anterior. Las partes de dicho anillo, que llamaremos medias, y que corresponden al diámetro perpendicular á NS , serán, por decirlo así, neutras y no circulará en ellas corriente alguna. Para recoger esas dos corrientes de sentido contrario producidas simultáneamente en el hilo del electro-iman anular, hay dispuestas dos piezas metálicas $F F'$, que están en contacto con todos los rayos metálicos del anillo á medida que se presentan debajo de dichas piezas. Estas, segun la disposicion que se dé al hilo del electro-iman, tendrán distinta colocacion, por lo cual entraremos en algunos detalles sobre ellas. Así como sucede con las pilas, podrá convenir que el aparato produzca efectos de cantidad ó de tension, siendo entónces preciso que el hilo del electro-iman varíe para cada caso. Si el hilo es corto y no hay más que una espira arrollada, será entónces suficiente, despues de arrollado el hilo, desnudarlo en los puntos que correspondan al círculo superior del anillo y aplicar directamente sobre él las piezas $F F'$ de tal suerte que rocen con el hilo descubierto.

Si, por el contrario, el hilo es largo y hay varias espiras superpuestas, el medio que acabamos de indicar es irrealizable, y entónces la disposicion es la siguiente: Se divide el anillo en doce partes iguales, por ejemplo; sobre una de ellas se arrolla el hilo hasta que el número de espiras superpuestas sea el conveniente, por ejempló 300; al terminar la vuelta 300 se desnuda el hilo y se arrolla sobre una pieza de laton aislada, que será uno de los rayos de la rueda ó anillo. Con el mismo hilo, y sin cortarlo, se repite la misma operacion en la segunda division y sucesivamente las doce en que se ha dividido el círculo. De este modo el hilo arrollado constituye un conductor sin fin, dividido en doce partes iguales, y en el que otros tantos puntos de él están unidos á piezas aisladas y suficientemente robustas para resistir al rozamiento continuo que tienen que sufrir de las piezas $F F'$,

que, como se ve en la figura¹, apoyan sobre dos rayos cada una, pudiendo apoyarse en mayor número segun convenga. Desde luego se comprende la posibilidad de disponer dos ó más imanes en vez de uno, ó lo que es lo mismo, cuatro ó más polos en vez de dos, con sólo la precaucion de disponer entre cada dos polos de un mismo iman otras piezas $F F'$; en una palabra, tantas piezas $F F'$ como polos haya. Una vez construido el aparato que acabamos de describir, Mr. Gramme hizo una importantísima modificacion empleando, en lugar de imanes, electro-imanes que los reemplazan con ventaja, empleando para excitarlos una parte de la corriente producida por el mismo aparato, y valiéndose para iniciar la produccion de corrientes del magnetismo remanente. En efecto, al empezar el movimiento del anillo, el magnetismo remanente de los electro-imanes produce una corriente débil en el aparato; si por medio de una disposicion particular se emplea una parte de esta corriente producida en excitar el electro-iman, la corriente que se origine será más intensa y crecerá continuamente hasta que se establezca el régimen en el aparato.

La máquina presentada á la Academia está dispuesta de este modo y consta de dos electro-imanes, es decir, presenta cuatro polos á un anillo provisto de cuatro frotadores $F F'$, de los cuales dos dirigen la mitad de la corriente á los electro-imanes, y los otros dos dan la corriente exterior.

Las experiencias que se han hecho han demostrado que puede reemplazar á la pila, habiendo verificado la descomposicion del agua en un voltámetro, y á pesar de la imperfeccion del aparato se pudo enrojecer un alambre de hierro de 0^m,25 de largo y de $\frac{9}{10}$ de milímetro de diámetro. Puesto en comunicacion con un galvanómetro tosco, cuyo multiplicador no tenía más que una sola espira, la aguja desvió notablemente á pesar de ser muy lento el movimiento del anillo.

A medida que la velocidad de rotacion aumenta, crece la intensidad de la corriente produciendo mayores efectos hasta llegar á un máximo que correspondió en el aparato presentado á 800 vueltas por minuto.

Los efectos producidos varían segun el hilo que se ponga en el anillo. Con un hilo grueso y corto se producen efectos de *cantidad*; con uno delgado y largo, se producen los de *tension*.

La importancia de este nuevo aparato no es

posible desconocerla, puesto que con ella se producen todos los efectos de la pila sin los inconvenientes que ésta tiene, aún la más perfecta, y si en las aplicaciones industriales y en las investigaciones científicas puede ser de suma utilidad, do es ménos cierto que son inmensas las ventajas que podrá presentar en las aplicaciones militares para reemplazar á las pilas que hacen funcionar las bobinas de Ruhmkorff, y otros aparatos que se emplean para dar fuego á los hornillos de mina, para producir la luz, etc.

Mr. Breguet, está construyendo algunos aparatos de Gramme, cuyo detalle ha prometido remitirnos, y que publicaremos tan pronto como se reciban, por creer, como hemos dicho al principio, que estas máquinas están llamadas á producir un cambio completo en las aplicaciones de la electricidad.

Terminaremos indicando algunas experiencias, que aunque de un orden puramente científico, no por eso son ménos curiosas é importantes.

Consiste la primera, en producir corrientes por sólo la accion de la tierra, para lo cual se hace girar el anillo sin estar sometido á la accion de los electro-ímanes que tiene la máquina completa. Otra experiencia curiosa, pero que exige una disposicion particular del aparato, consiste en la trasformacion de las corrientes en trabajo mecánico.

Hemos visto que el aparato que acabamos de describir trasforma el trabajo mecánico en electricidad; pues si, por el contrario, se hace circular una corriente en el hilo del anillo, se trasforma el aparato en un motor capaz de levantar un peso, verificándose así la trasformacion inversa. Estas experiencias, como vemos, son de sumo interes bajo el punto de vista general de la trasformacion de las fuerzas físicas.

En resúmen. El aparato de Gramme está llamado á reemplazar á todos los generadores de electricidad dinámica, y la ciencia ha dado un gran paso, pues cuenta con un poderoso elemento más para poder resolver muchos problemas cuya solucion no podia alcanzarse por falta de medios, especialmente en aparatos productores que no tuviesen los inconvenientes de las pilas, en las que la intensidad de las corrientes nunca es constante, lo cual puede conseguirse con el aparato de Gramme.

NOTICIAS VARIAS.

Se ha dispuesto por Real órden de 29 de Noviembre último, que la Compañía de los ferro-carriles del Norte proceda á construir la estacion definitiva de Madrid, cuya mejora es absolutamente indispensable por carecer la que se estableció hace años, como provisional, de todas las condiciones que el servicio requiere. Atendiendo á la importancia de la nueva construccion que va á emprenderse, al interes que ofrece para el público por las ventajas que de ella ha de reportar, y del especial que tiene para nuestros compañeros, insertaremos en la REVISTA una descripcion del proyecto que para la misma debe aprobarse en breve, y procuraremos ir recorriendo las noticias y datos necesarios, para en su dia dar una idea de los detalles y progreso de las obras.

Se han adjudicado á D. Buenaventura Truño, como único postor, por la suma de 84.079 pesetas la obra de terminacion del puente sobre el Fresser, carretera de segundo órden de Barcelona á Rivas, provincia de Gerona.

Ha sido aprobado el proyecto de la travesía de Alcañiz, carratera de primer órden de Alcolea del Pinar á Tarragona, provincia de Teruel, por el importe del presupuesto, que asciende á 89.196,31 pesetas. La longitud de la travesía es 0,421 kilómetros.

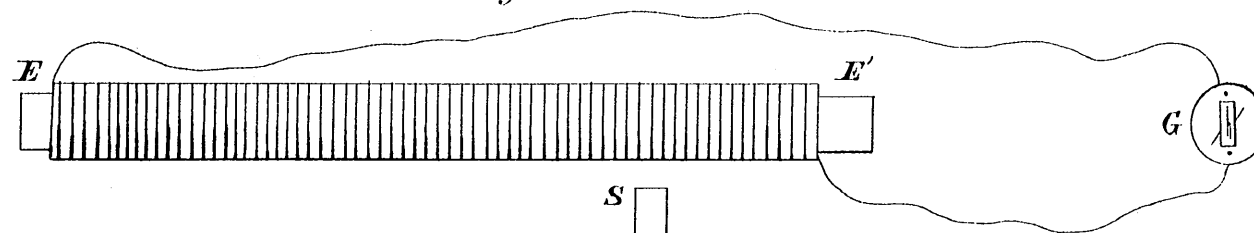
Han sido adjudicadas á D. Pablo Valle y Ripoll, como mejor postor, por la cantidad de 32.800 pesetas las obras de la travesía de Velez-Rubio, por la carretera de segundo órden de Murcia á Granada, provincia de Almería.

Se ha adjudicado á D. José Rizo, como mejor postor, por la suma de 468.750 pesetas las obras del trozo 1.º de la seccion 1.ª de la carretera de tercer órden de Baza á Huercal-Overa, provincia de Granada.

Ha sido declarado excedente á su instancia el Inspector general de 2.ª clase Sr. D. Cipriano Martinez de Velasco, y ha entrado á ocupar plaza de número, en consecuencia, el de la misma clase Sr. D. José Subercase.

El Ingeniero Jefe de 2.ª clase, Sr. D. Rogelio de

APARATO GRAMME.

Fig. 1.^aFig. 2.^a