



LA ELECTRICIDAD.



REVISTA GENERAL

de sus progresos científicos é industriales.



THE UNIVERSITY OF CHICAGO

PHYSICS DEPARTMENT

1950

1950

1950

1950

1950

1950

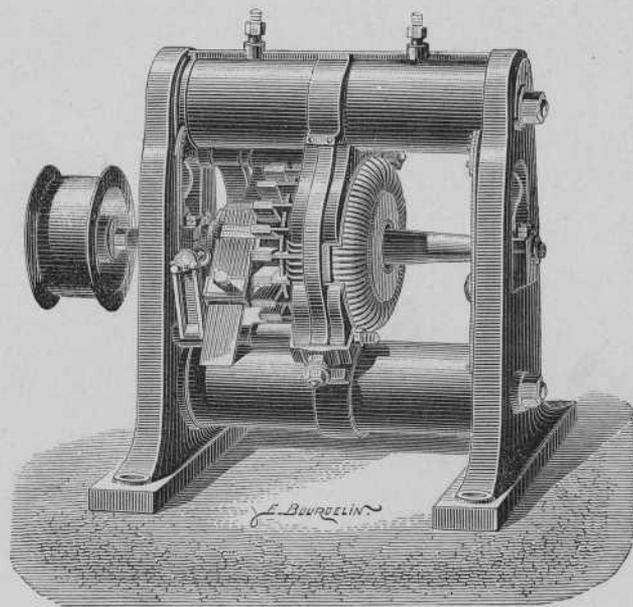
1950

1950

97

LA ELECTRICIDAD.

Revista general de sus productos científicos é industriales.



DIRECTOR-CIENTÍFICO:

D. FRANCISCO DE P. ROJAS,

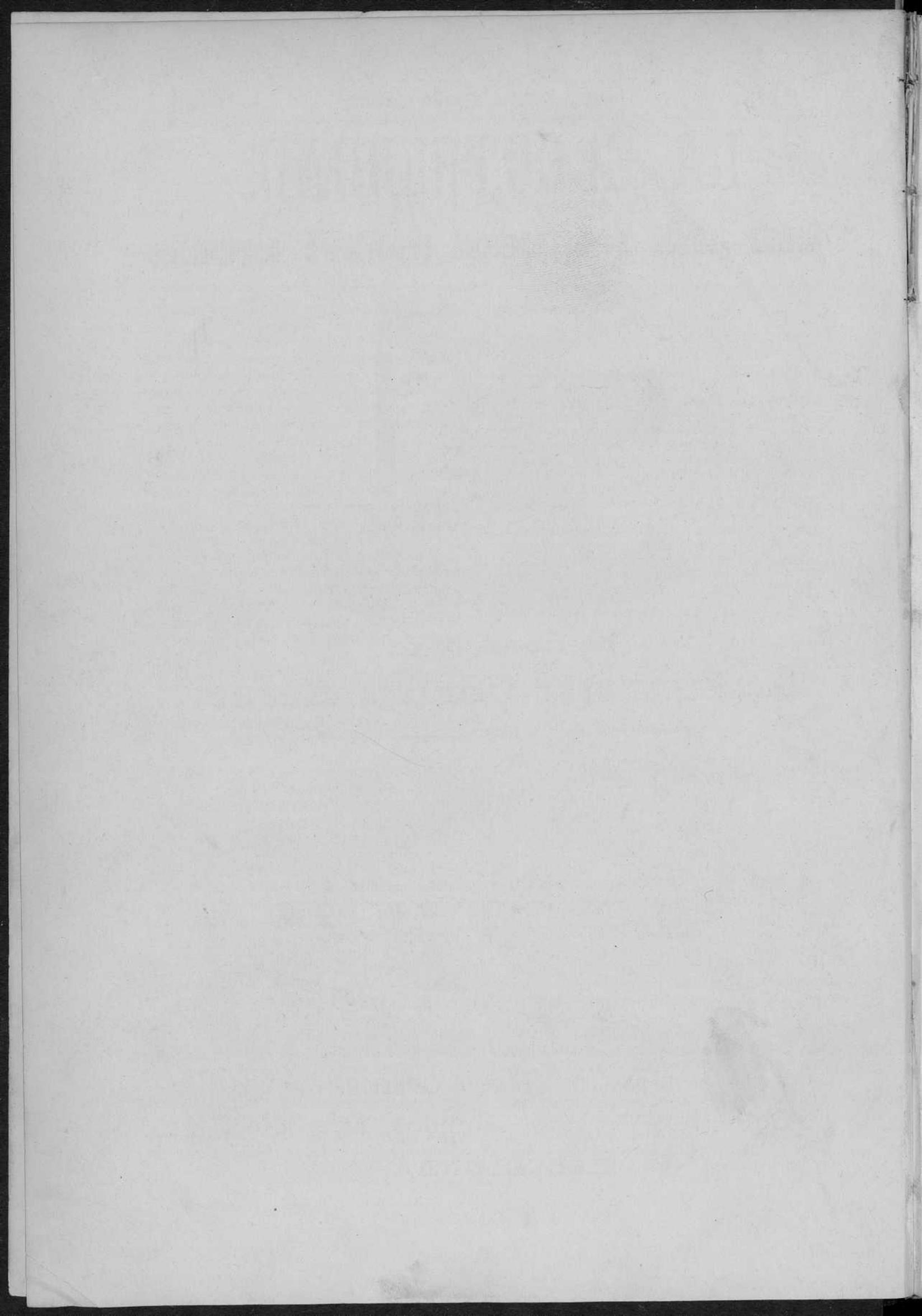
Catedrático de la Escuela de Ingenieros industriales de Barcelona.

AÑO I.- TOMO I.

REDACCION Y ADMINISTRACION:

Calle de Vergara, número 12, bajos.

BARCELONA.



LA ELECTRICIDAD

REVISTA GENERAL DE SUS PROGRESOS CIENTÍFICOS É INDUSTRIALES.

SUMARIO.

TEXTO.

SECCION DOCTRINAL: Al lector; nuestro propósito.—A la prensa.—Comparacion entre las pilas y las máquinas dinamo-eléctricas.—Las unidades eléctricas prácticas.—**SECCION DE APLICACIONES:** Sistema de alumbrado eléctrico de Maxim.—La mayor máquina dinamo-eléctrica del mundo.—Acumuladores eléctricos.—Premio á la mejor pila eléctrica.—**SECCION DE NOTICIAS DIVERSAS:** Sociedad Española de Electricidad.—Alumbrado eléctrico en España.—Tramvías eléctricos.—Telegrafía.—Alumbrado eléctrico en el extranjero.—Telefonía.—Exposicion internacional de electricidad en Viena.—Exposicion de navegacion aérea.—Real Academia de ciencias naturales y artes de Barcelona.—**PRIVILEGIOS DE INVENCION:** Privilegios de invencion sobre electricidad en España.—Privilegios de invencion sobre electricidad en Francia.

GRABADOS.

Retrato de Maxim.—Máquina escitatriz y regulador del sistema Hiram Maxim.—Elevacion lateral de la máquina escitatriz y regulador de Maxim.—Lámpara de incandescencia de Maxim.

Seccion doctrinal.

AL LECTOR.

NUESTRO PROPÓSITO.

La electricidad tiene hoy con justo motivo el privilegio de escitar vivísimo interés, lo mismo entre los sabios que en el vulgo.

Paralizado ó poco menos el progreso de este agente mientras revistió el carácter de estático, produjo inusitado movimiento el día que entre las manos de Volta dejó el equilibrio por el movimiento naciendo en una reaccion química. La pila de Volta puso en conmocion los cuerpos y las almas y atrajo á su alrededor todas las inteligencias que aunadas se aplicaron á estudiar el nuevo aspecto que tomaba el fluido eléctrico y las maravillas que prometia. Los descubrimientos de Ersted y de Ampère constituyeron el Electromagnetismo y demostraron que la virtud magnética era una forma de la electricidad. Las máquinas magneto y dinamo-eléctricas produciendo el fluido por induccion, demostraron

que la electricidad era una nueva, aunque desconocida forma del movimiento.

Todo esto bajo el punto de vista científico: bajo el práctico ó de aplicacion, los resultados han sido si cabe más sorprendentes y maravillosos; y como se ven y se tocan, y como nadie puede ignorarlos, el vulgo asombrado, que vé al misterioso agente marchando de triunfo en triunfo y de conquista en conquista, cree que la electricidad lo puede todo, hasta lo imposible, y concede de buena voluntad los honores de rey y alma del universo entero, á lo que solo es una forma de la energía universal.

Enumeradas van arriba las principales y recientes conquistas prácticas de la electricidad. ¿Quién en los días de Volta hubiera siquiera soñado estos triunfos? Nadie seguramente. ¿Quién se atrevería hoy, anticipándose al tiempo, á anunciar los venideros, ó á limitar su valor ó la extension del campo en que se realizarán? Nadie se atrevería. Tres solamente entre esas conquistas:

Las máquinas electro-dinámicas que dan torrentes de electricidad, un rayo por minuto;

Los teléfonos, que llevan silenciosas nuestras palabras á grandes distancias, juntando nuestra boca con el oido de nuestro confidente situado á diez leguas;

La luz eléctrica, con sus rayos robados al sol que iluminó el diluvio por los árboles de aquella remota época, y guardados en el negro seno del carbon entre las oscuras entrañas de la tierra, para iluminar las noches del siglo diez y nueve; solamente estas tres conquistas, repetimos, bastan para justificar nuestro asombro, legitimar las racionales esperanzas que se fundan en el agente eléctrico, y explicar el extraordinario trabajo que hoy se hace en el campo de la electricidad, y el inmenso número de sabios y de ingenieros que en todas partes del mundo, en el terreno de la ciencia pura y en el de la aplicacion, dedica inteligencia y capitales al progreso de su predilecto estudio.

A este desusado movimiento científico y práctico, á esta febril energía de la inteligencia y de los brazos, responde por necesidad un deseo de cambio de ideas entre los que trabajan; un sentimiento de interés entre los que tienen algun capital en empresas de electricidad ó utilizan este agente; uno de natural curiosidad en todos. Por esto han nacido y llevan próspera vida en todas las naciones, numerosas revistas *especiales* consagradas

PRIMERO: *á dar publicidad á todo adelanto científico ó práctico, á toda nueva aplicacion, invento, ó mejora, á toda fabricacion importante.*

SEGUNDO: *á vulgarizar los conocimientos necesarios para que toda persona de regular instruccion pueda satisfacer su curiosidad científica ó su interés, y seguir el asombroso progreso de la época.*

Tal es el objeto de nuestra revista, la cual comprenderá cinco secciones:

- 1.^a—SECCION DOCTRINAL.
- 2.^a—SECCION DE APLICACIONES.
- 3.^a—CORRESPONDENCIA.
- 4.^a—SECCION DE NOTICIAS DIVERSAS.
- 5.^a—PRIVILEGIOS DE INVENCION.

Todo estudio teórico ó de aplicacion llevará los grabados necesarios para que sea comprendido con facilidad.

En la seccion *doctrinal* se expondrán los fundamentos de la ciencia de la electricidad y los principios y leyes que rigen los fenómenos eléctricos.

Los artículos de esta seccion constituirán definitivamente un tratado elemental completo de electricidad que irá siempre siguiendo á la ciencia. En la seccion *de aplicaciones* se describirán todos los aparatos, instrumentos y máquinas inventados y que se inventen: se estudiarán y compararán los diferentes sistemas: se darán los cálculos necesarios: se estudiarán las cuestiones prácticas industrial y económicamente. La 3.^a seccion está destinada á la correspondencia sobre la ciencia y las aplicaciones de la electricidad. En la 4.^a seccion, *ó de noticias diversas* se dará cuenta sucinta de cuanto nuevo aparezca en el campo de la electricidad. La 5.^a llevará la estadística de los privilegios ó patentes de invencion.

LA REDACCION.

A LA PRENSA.

La redaccion de LA ELECTRICIDAD saluda cordial y respetuosamente á sus compañeros en el periodismo, especialmente á los de la prensa científica é industrial, y á los de las Asociaciones de ingenieros industriales de Madrid, Barcelona y Valencia.

LA REDACCION.

COMPARACION ENTRE LAS PILAS Y LAS MÁQUINAS DINAMO-ELÉCTRICAS.

Acaba de publicarse en París una obrita lujosamente encuadernada escrita por Henri de Parville, titulada «*La electricidad y sus aplicaciones.*»

Este libro, ilustrado con preciosos grabados, es un libro popular y está escrito con fácil y elegante pluma. Tiene, entre muchas cosas buenas, un estudio comparativo entre la pila de Bunsen y la máquina dinamo-eléctrica, con el cual no podemos estar conforme, tanto porque nos parece defectuoso el razonamiento, como por la inutilidad de las conclusiones, aun suponiendo que no lo fuera.

La comparacion versa entre una pila de Bunsen (gran modelo de Ruhmkorff) y la máquina Gramme, tipo de taller, que absorbe de dos á tres caballos. Supone el autor que es nula ó casi nula la resistencia exterior en ambos generadores, y se propone este problema:

1.^o ¿Cuántos elementos se necesitan para producir el mismo trabajo total que la máquina?

2.^o ¿Cómo han de agruparse esos elementos?

Y deduce que se necesitan 217, que deben disponerse en 6 series, pilas ó grupos, asociados en cantidad, y que cada serie debe tener 36 elementos en tension.

Aunque deducido por consideraciones, (inaceptables, en nuestro concepto) el número total de elementos que obtiene el autor, es el mismo á que llegamos nosotros. Con respecto al modo de agruparlos, creemos que es absolutamente indiferente la disposicion que se emplee, porque el trabajo, en la hipótesis del autor, no depende de esa disposicion, como vamos á demostrar.

Sea *N* el número desconocido de elementos de la pila.

Sea *t* el número de ellos en tension en cada grupo.

Sea *c* el número de grupos que se disponen en cantidad.

Sea *r* la resistencia de un elemento.

Sea *e* la fuerza electro-motriz del elemento.

La intensidad de la corriente de esa pila (sin circuito exterior) será:

$$i = \frac{te}{\frac{tr}{c}} \dots\dots\dots(1)$$

El trabajo total producido por segundo es igual al cuadrado de la fuerza electro-motriz partido por la resistencia. La fuerza electro-motriz es *te*. La resistencia es $\frac{tr}{c}$. Luego el trabajo será

$$T = \frac{t^2 e^2}{\frac{tr}{c}}$$

ó

$$T = \frac{t^2 c e^2}{tr}$$

ó bien

$$T = \frac{t c e^2}{tr} \dots\dots\dots(2)$$

Pero el número total de elementos *N* es igual al producto *tc*.

$$N = tc \dots\dots\dots(3)$$

Eliminando tc entre las ecuaciones (2) y (3) resulta

$$T = \frac{Ne^2}{r}$$

Vemos pues que el trabajo total T de la pila es independiente de t y de c . No depende más que de N .

No há lugar por lo tanto á proponerse la segunda parte del problema, que Mr. Parville sin embargo se propone y resuelve.

La hipótesis de suprimir en la comparacion toda resistencia exterior, y por la tanto todo trabajo útil, quita todo valor á la conclusion de que se necesitan 217 grandes elementos Bunsen para igualar á la máquina Gramme. Muchísimos menos se necesitan, y muchísimos más, segun las condiciones en que nos pongamos al hacer la comparacion de ambos generadores, segun sea la resistencia exterior é igual para ambos que supongamos, y segun que nos propongamos obtener intensidades iguales, ó bien trabajos iguales en el circuito exterior. Otro dia daremos á nuestros lectores alguna comparacion bajo hipótesis que conduzcan á algo útil bajo el punto de vista práctico.

Para que vean nuestros lectores cuan inútiles son las conclusiones á que se llega, partiendo de una hipótesis tan poco práctica como la de reducir á cero la resistencia exterior, diremos *que en esa hipótesis*, para obtener una intensidad de corriente igual á la de la máquina Gramme, bastarian seis elementos Bunsen dispuestos en cantidad. Pero lo repetimos: ni los 217 de antes, ni los 6 de ahora, pueden conducir á nada que se asemeje á una comparacion entre la pila de Bunsen y la máquina Gramme; porque en uno y otro caso el trabajo producido es todo perdido: todo queda convertido en calor tanto en la pila como en la máquina.

LAS UNIDADES ELÉCTRICAS PRÁCTICAS.

No es posible expresar numéricamente las cantidades de cualquier clase que sean, ni por lo tanto hacerlas entrar en los cálculos, sin referirlas á una cantidad de la misma especie, que se toma por unidad. En el campo de la electricidad entran en juego una porcion de cantidades. Es menester fijar la unidad para todas ellas. Sin un conocimiento, siquiera sea somero y elemental de las unidades eléctricas prácticas, nuestros lectores no podrán comprender las fórmulas, seguir los cálculos numéricos ó algebraicos de las aplicaciones, ni aun entender el *lenguaje eléctrico*.

Por esto nos apresuramos desde nuestro primer número á dar á aquellos de nuestros lectores que lo necesiten, una lijera idea de las unidades

eléctricas; sin perjuicio de tratar este asunto, como todos los fundamentales, más á fondo y con más espacio y detenimiento, en el curso de esta publicacion.

Imaginemos un circuito formado por un generador de electricidad, el elemento de una pila, por ejemplo, y por un conductor más ó ménos largo que pone en comunicacion metálica los polos de la pila. En ese circuito se establece un movimiento eléctrico desconocido que se llama corriente. Para dar forma en nuestra imaginacion al fenómeno de la corriente eléctrica, podemos asimilarlo á una corriente flúida que va del polo positivo al negativo por el conductor ó hilo interpolar, y del negativo al positivo por la pila, y que circula así continuamente. El movimiento de flúido se hace en virtud de una fuerza que reside en la pila, y que llamaremos *fuerza electro-motriz*. Esta fuerza, que nace en la combinacion química de los elementos de la pila, acumula flúido en uno de los polos, (no se olvide que todo esto es puramente metafórico) y lo disminuye ó enrarece en el otro. De aquí resulta una diferencia de *presión* en los polos la cual origina el continuo movimiento de flúido eléctrico en el circuito.

El circuito opone una cierta resistencia al movimiento eléctrico, resistencia comparable al frotamiento ó á cualquiera de las resistencias que antes se llamaban pasivas. Dicha resistencia depende de la naturaleza del conductor, de su seccion transversal y de su longitud: su efecto es siempre disminuir la cantidad de flúido que pasa por el conductor en un segundo tiempo.

Para expresar *una cantidad de flúido* se toma por unidad aquella cantidad de electricidad que al atravesar bajo forma de corriente una dissolution de plata, precipita 0'001 gramos de este metal.

Esta *unidad de cantidad de electricidad* se llama *Coulomb*.

Intensidad de una corriente es el número de coulombs que circulan por el circuito en un segundo de tiempo. Si la corriente es de un coulomb cada segundo, se dice que tiene una intensidad de un *Ampere*. Si pasan dos coulombs en cada segundo se dice que la intensidad es de dos amperes.

El *ampere* ó sea la *unidad de intensidad* es pues *un coulomb cada segundo*.

Como *unidad de resistencia* se toma la que opone á la corriente un hilo telegráfico de hierro, de 4 milímetros de diámetro, y 100 metros de largo. Esto tomaremos por ahora; porque esta unidad aun no está perfectamente determinada y fija. La unidad de resistencia se llama *Ohm*.

Para la fuerza electro-motriz tomaremos *aproximadamente* por unidad la que tiene un elemento Daniell. Se llama *Volt*.

Sirvan estas cuatro definiciones para conocer al menos la significacion de las palabras *Coulomb*, *Ohm*, *Volt* y *Ampere*.

Seccion de aplicaciones.

SISTEMA DE ALUMBRADO ELÉCTRICO DE M. MAXIM.

I.

M. H. Maxim, con cuyo retrato encabezamos este artículo, presentó en la Exposicion de electricidad de París un sistema completo para

alumbrado, máquina dinamo-eléctrica, regulador de corriente, y lámpara de incandescencia.

La máquina generatriz de la corriente tiene sus inductores excitados por una máquina excitatriz especial provista de su regulador. La figura n.º 1 representa esta última, cuya funcion vamos á explicar.

Sabido es que la conservacion de las lámparas de incandescencia exige que la corriente total que las alimenta tenga una intensidad proporcionada: si la intensidad pasa de cierto límite se compromete la duracion de la lámpara; y si la intensidad es pequeña, las lámparas darán poca luz.



Maxim S. Maxim.

Lane Fox busca el remedio á este mal introduciendo automáticamente en el circuito una resistencia variable, que crece cuando crece la corriente y disminuye con ella. Este procedimiento, que no parece que ha dado buenos resultados, es, en principio, anti-económico; porque no alivia de trabajo al motor cuando este dá mas de lo que se necesita, sino que convierte en calor inútilmente todo el trabajo que la máquina dá en exceso.

Más racional y económico nos parece el camino seguido por Maxim, el cual hace obrar su

regulador sobre las mismas escobillas ó frotadores que recogen la electricidad de la máquina excitatriz.

Sabido es que hay en las máquinas dinamo-eléctricas una posicion de las dos escobillas en los extremos de un diámetro, que es la posicion en que se recoge el máximo de intensidad de la corriente; y que cambiando la posicion de los frotadores en uno ú otro sentido, disminuye la intensidad.

Pues esta es precisamente la funcion del regulador Maxim.

Si la corriente excediere de la intensidad que conviene, el regulador cuyo movimiento es provocado por el electro-iman colocado en lo alto, hace pasar las escobillas á otro diámetro donde estas recogen menos electricidad. Disminuyendo la intensidad de la corriente excitatriz, disminuirá la que produce la máquina generatriz.

Aunque parece que este regulador ha dado mejores resultados que los de otros sistemas, estamos aún lejos de haber llegado á la perfec-

cion sobre este punto, que debe aún seguir excitando la inventiva de los ingenieros.

Para prevenir el caso en que, por cualquiera causa, y á pesar de todas las precauciones, tomase la corriente una intensidad excesiva, peligrosa para la vida de las lámparas, M. Maxim hace que su regulador ponga en comunicacion ambas escobillas, con lo cual se anula la corriente excitatriz, y por tanto la de la máquina generatriz que es la que alimenta las lámparas.

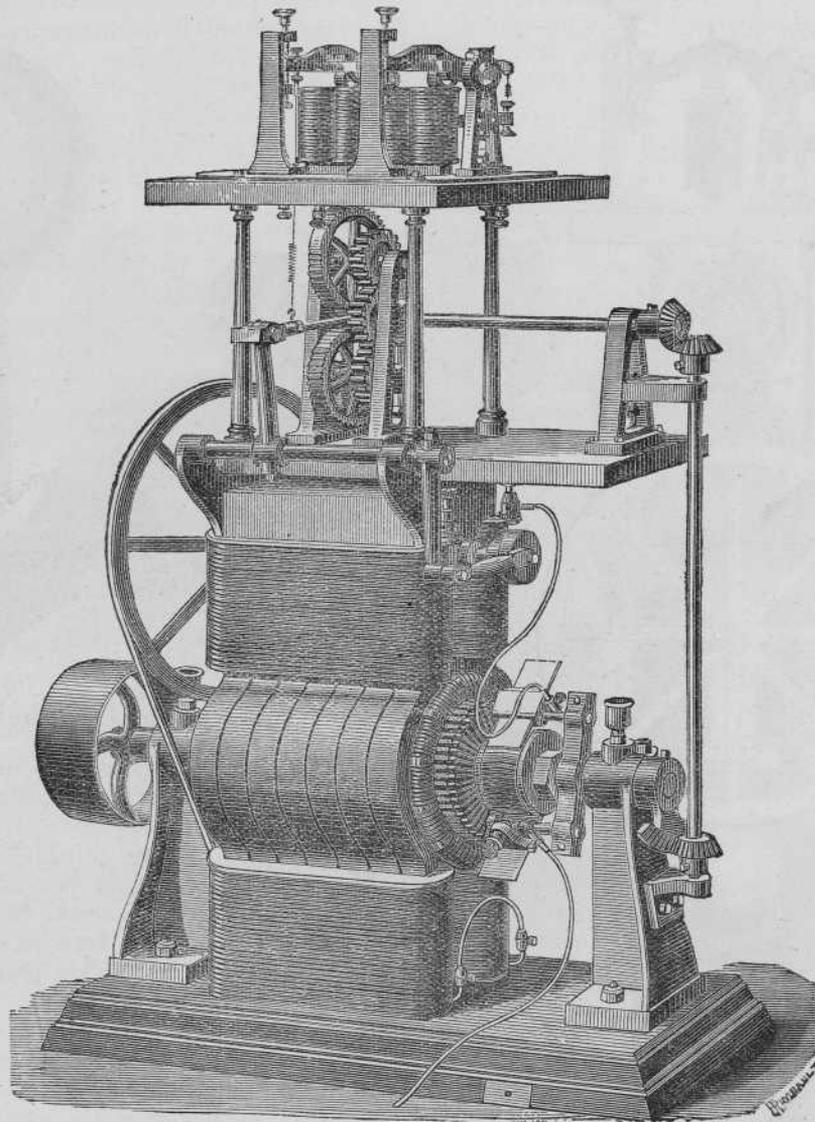


Fig. 1 Máquina excitatriz y regulador del sistema Hiram Maxim.

Un segundo electro-iman colocado en lo alto de la máquina, es el que provoca la comunicacion entre las escobillas.

Un medio para remediar esto último, menos ingenioso seguramente, pero tal vez mas práctico por su sencillez, es introducir en el circuito un hilo metálico bastante fino para que sea fundido y roto por la corriente excesiva, cortándose así ella misma el paso á las lámparas. Esta disposicion puede tambien emplearse en cada

lámpara para ponerla á salvo del accidente de que tratamos.

La máquina excitatriz puede excitar y regular seis máquinas generatrices.

La lámpara de incandescencia de Maxim, como todas las actualmente usadas, se compone de un filamento de carbon encerrado dentro de una ampolla de vidrio en la cual se ha hecho el vacío casi absoluto por medio de la bomba de mercurio. El filamento tiene el espesor de un

cabello y la figura de una M. La forma de la curva esa no tiene otro objeto que alojar toda la longitud del filamento en poco espacio. Dicho hilo de carbon se obtiene cortándolo mecánicamente y con su forma de M, de un trozo de cartulina-bristol. La M de carton se carboniza entre planchas de hierro fuertemente calentadas, y sus dos patas son cogidas por dos hilos de platino que han de sacar despues fuera de la ampolla los otros dos extremos, por donde ha de salir y entrar la corriente eléctrica.

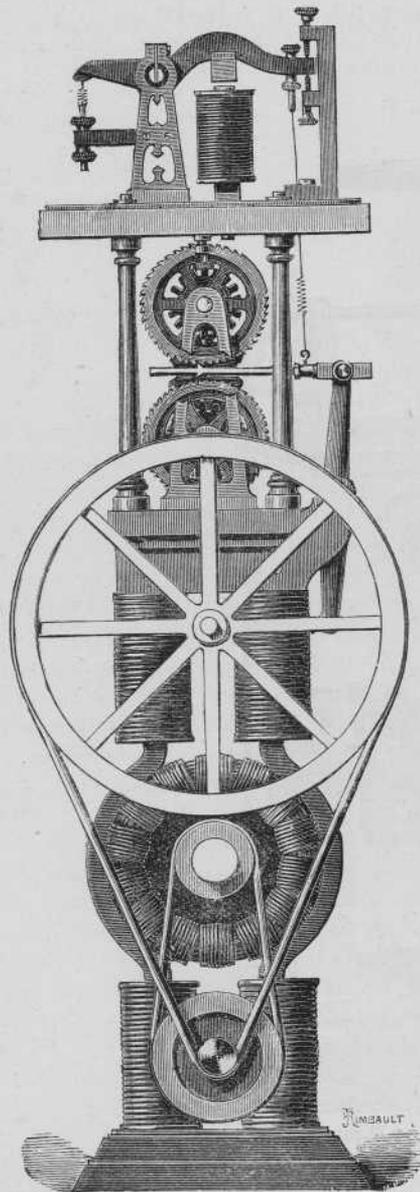


Fig. 2. Elevation lateral de la máquina escitatriz y regulador Maxim.

Los hilos de platino ván aprisionados por su parte inferior, pero sin tocarse, en un cilindro de esmalte el cual á su vez se suelda en la parte inferior de la ampolla.

La lámpara de vidrio introduce su parte inferior, cilíndrica y más estrecha, en una guarnicion metálica, la cual va provista de una llave que establece ó interrumpe, á voluntad, la co-

municacion eléctrica con la lámpara. La maniobra para encender ó apagar una lámpara es mas sencilla aún que la que exige un mechero ordinario de gas, puesto que este necesita abrir la llave y encender el gas, cuando la lámpara eléctrica se enciende por sí misma en el momento en que se dá media vuelta á la llave.

La guarnicion metálica ó pié de la lámpara eléctrica se puede atornillar sobre la rosca de un mechero ordinario de gas, ó sobre cualquier consola ó candelabro.

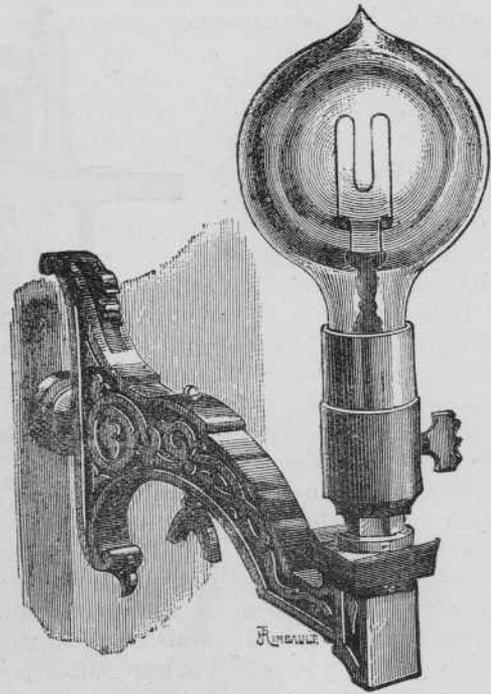


Fig. 3. Lámpara de incandescencia de Maxim.

Hemos dicho que dentro de la ampolla hay un vacío casi perfecto, una cien milésima de atmósfera.

Esta presion tan mínima no es producida como pudiera creerse por un residuo de aire sino de vapor de gasolina. En efecto: antes de hacer el vacío en la lámpara se expulsa el aire por medio del vapor de gasolina: despues se hace el vacío, y enseguida se cierra la lámpara herméticamente á la llama.

Segun el inventor, este residuo mínimo de gasolina que queda en la ampolla deposita su carbono sobre las partes más calientes del filamento carbonoso, partes que son las más delgadas. Estas partes más débiles son pues en cierto modo reforzadas mientras la lámpara funciona, por la accion de la corriente misma.

(Se continuará.)

LA MAYOR MÁQUINA DINAMO-ELÉCTRICA DEL MUNDO.

Un físico inglés, Mr. Gordon, acaba de construir lo que podemos llamar hoy un monstruoso generador de electricidad. Monstruoso hoy, tal

vez mañana sea considerado como de los más pequeños. Mr. Gordon dice modestamente que lo considera como un modelo propio para servir de guía en la construcción de grandes máquinas eléctricas; construcción que no debe tardar en principiar.

Las grandes máquinas son más económicas que las pequeñas, á igualdad de trabajo producido. Tal es el principio que parece invitarnos á ir aumentando las dimensiones de los generadores mecánicos de electricidad. Las mayores máquinas dinamo-eléctricas que se habían construido antes de la que vamos á dar á conocer á nuestros lectores, son: las de Gramme de corrientes alternativas del Hipódromo de París, que alimentan 60 bujías Jablockoff; las máquinas de Brush que dan la corriente á 40 reguladores de arco voltáico, y la máquina de corriente continua de Edison, que puede alimentar de 1000 á 1200 lámparas de incandescencia á la vez.

La máquina de Gordon se ha construido para alimentar de 5000 á 7000 lámparas de incandescencia, absorbiendo para ello una fuerza motriz de 500 caballos. Esta máquina puede por sí sola alumbrar un pueblo de importancia, ó un gran barrio de populosa ciudad.

La máquina Gordon es de corrientes alternativas. El inductor se compone de una llanta de hierro de 2^m,30 de diámetro que lleva en su circunferencia 32 electro-ímanes: su peso es de 7 toneladas. Todos los carretes de estos electro-ímanes están montados en tensión y alimentados por una corriente de 20 amperes de intensidad producida por dos máquinas sistema Burgin. La corriente entra y sale en los inductores por medio de dos escobillas metálicas que frotan cada una contra dos anillos de bronce fosforoso montados sobre el árbol, y aislados. Los carretes del inductor llevan su hilo arrollado de tal modo que las ramas sucesivas de los electro-ímanes toman polaridades inversas.

El sistema inducido se compone de 128 carretes fijos. El alma de hierro dulce que han de llevar los carretes está formada de un pedazo de plancha de caldera doblada de modo que sea un alma hueca.

Los carretes impares están agrupados en un solo circuito y las pares en otro.

La máquina presenta pues cuatro polos, dos para cada circuito. Hoy está funcionando esta máquina del modo siguiente: cada circuito alimenta 700 lámparas de incandescencia (sistema Swan) agrupadas en 350 derivaciones: en cada derivación hay dos lámparas en tensión.

Cada uno de los dos circuitos está alimentado por 64 carretes inducidos. Estos 64 carretes están agrupados en 16 derivaciones y cada derivación lleva por lo tanto 4 carretes en tensión.

La máquina Gordon produce hoy 1400 luces que equivalen á 2800 lámparas Carcel. La fuerza que absorbe hoy es de 140 caballos. Cada caballo alimenta por lo tanto 10 lámparas y dá una luz de 20 lámparas Carcel.

La máquina trabaja hoy á razón de 140 vueltas por minuto. La corriente de excitación no pasa de 20 amperes.

El propósito de Mr. Gordon es que su máquina alimente 5000 lámparas, girando á razón de 200 vueltas y bajo la corriente excitatriz de 40 amperes. Se propone también que las lámparas de incandescencia funcionen solamente bajo la corriente de un ampere y con una diferencia de potenciales entre la entrada y salida de cada lámpara que sea de 60 volts. Si Mr. Gordon consigue este resultado, tendremos ocasión de admirar una máquina que producirá una corriente de una intensidad asombrosa: una corriente de 5000 amperes.

Mr. Hospitalier, que ha visto funcionar la máquina Gordon, hace sobre este asunto reflexiones tan atinadas, que no podemos menos de trasladarlas á nuestros lectores. «Los resultados obtenidos por M. Gordon demuestran que las grandes máquinas dinamo-eléctricas son hoy de una realización fácil; y no dudamos de que antes de poco tiempo se construirán tipos más poderosos que alimentarán hasta 10,000 lámparas de incandescencia, ó acaso más. Con el empleo de estas máquinas se obtendrá economía en el precio de compra y en la fuerza motriz, sencillez en la instalación y manejo, y gran regularidad en la marcha.

«Pero debemos tener, con respeto á la electricidad, miras más altas: pedir á la electricidad solamente la luz, es reducir mucho su importancia y su utilidad. Desgraciadamente las máquinas de corrientes alternativas (como la de M. Gordon) no sirven hasta ahora más que para producir luz; al paso que las máquinas de corriente continua se prestan además á la distribución y venta de la fuerza motriz, á las operaciones de la metalurgia y galvanoplastia, á la carga de los acumuladores, cuyo papel en la industria apenas está hoy bosquejado. Todas las investigaciones de los inventores deben pues dirigirse hacia las máquinas de corriente continua. Con estas, *sobre todo*, por no decir con *estas exclusivamente*, deberá hacerse la distribución de la electricidad á domicilio.

«El gas sirve hoy para alumbrar y para calentar; y los pequeños motores de gas se extienden con rapidez. No sería pues racional crear hoy una distribución eléctrica que no pudiera dar más que luz; porque entonces el gas le llevaría considerable ventaja.

«Sin disimular las mayores dificultades del problema, esperamos de la ciencia y de la experiencia de M. Gordon una máquina de corriente continua más poderosa aún, y tan económica, como la interesante máquina de corrientes alternativas que acaba de construir.»

ACUMULADORES ELÉCTRICOS.

I.

LIGERA IDEA DE LAS TRANSFORMACIONES DE LA ENERGÍA.

La teoría de los acumuladores eléctricos, llamados antiguamente *pilas secundarias*, reposa sobre la universal ley de la transformación y de la conservación de la energía del universo. La energía puede ser *sensible como movimiento*, ó *insensible*. Un cuerpo que se mueve tiene energía sensible, porque podemos sentirla con los ojos, ó recibiendo el choque de dicho cuerpo ó tratando de pararlo. Un resorte de reló, arrollado sobre un árbol y pronto siempre á distenderse es capaz de producir energía sensible, en cuanto le permitamos que se distienda; pero mientras se lo impidamos, no manifestará la energía de un modo sensible como *movimiento*, sino como *presión*, como *fuerza*. La energía que se revela á nosotros como *movimiento* se llama *energía actual* ó energía en acto, energía que obra, energía que produce movimiento de la materia. La energía que *puede producir* un movimiento en cuanto cese el obstáculo que lo impida, es *energía potencial*, energía en potencia, energía virtual. También se llama muchas veces esta energía potencial, *energía de posición*.

Un cuerpo que separamos de la tierra y lo elevamos á una altura, una torre, por ejemplo, tendrá energía de posición; ó por mejor decir: entre la tierra y ese cuerpo existe energía de posición.

Un poco de pólvora ó de dinamita tiene energía de posición.

Entre la tierra y la luna existe energía de posición.

Entre dos cuerpos que se pueden combinar formando un compuesto más estable, hay energía de posición.

Cuando existe energía de posición en un sistema material, podemos muchas veces transformarla en energía actual y producir movimientos de los cuerpos. Así, el resorte arrollado, producirá movimiento al desarrollarse: el cuerpo elevado á la torre, podrá caer de lo alto de ella: la pólvora podrá inflamarse con una chispa y poner la bala en movimiento: una chispa eléctrica combinará el hidrógeno con el oxígeno y lanzará una bala ó moverá una máquina: la luna se precipitaría sobre la tierra si pudiéramos pararla.

La energía actual de una masa M de un cuerpo que se mueve con una velocidad V se mide por la mitad del producto de la masa por el cuadrado de la velocidad.

Así pues la medida de la energía es

$$\frac{MV^2}{2}$$

y si en vez de la masa M , ponemos el peso del

cuerpo partido por la gravedad g , tendremos que la medida de la energía es

$$\frac{PV^2}{2g}$$

Expresando el peso P en kilogramos y la velocidad V en metros, esa fórmula expresa kilogrametros, y representa el trabajo que puede hacer ese cuerpo hasta llegar al momento de pararse; momento en que ya no tendrá la energía actual que tenía y que habrá perdido por completo.

La energía de posición que hay en un sistema de cuerpos se mide por la energía actual que puede dar al hacerse la transformación.

En muchos casos la energía de posición se transforma en energía calorífica ó sea en calor, que no es más que una forma particular de la energía actual. En efecto: el calor de un cuerpo es el resultado de un movimiento rapidísimo y archi-microscópico é invisible de sus átomos. Depende de la masa del cuerpo y del cuadrado de la velocidad de los átomos: es mitad del producto de la masa por cuadrado de velocidad: es pues energía actual que puede medirse por

$$\frac{MV^2}{2}$$

La energía de posición puede también transformarse revistiendo una forma especial: la forma del movimiento eléctrico que caracteriza lo que llamamos *corriente eléctrica*. Para medir esta energía eléctrica, podemos transformarla en otra que sepamos medir; por ejemplo en calor. Será por lo tanto posible medir y expresar la energía eléctrica por el producto de masa por cuadrado de velocidad ó sea por

$$\frac{MV^2}{2}$$

En resumen: toda energía, ya sea de posición, ya actual de cualquiera forma, se puede transformar en cualquiera otra; y en esa transformación no puede desaparecer ni la más mínima parte. Lo que sí puede suceder, y desgraciadamente sucede, es que cuando queremos transformar una suma de energía en otra de forma distinta, solamente obtenemos una parte de la suma ó cantidad que sometimos á la transformación. El déficit, que suele ser grandísimo, toma contra nuestra voluntad otras formas distintas de la que nos proponíamos obtener, y por lo tanto es perdido para nosotros, para nuestro objeto, mas no para el universo.

Del mismo modo que la energía de posición puede tomar forma de energía actual, también esta puede transformarse en aquella. Un hombre que dá cuerda á un reló: hace visiblemente la segunda transformación; toda la energía que almacena ó *acumula* en el muelle del reló sale de su cuerpo; la pierde el hombre: y si repitiera indefinidamente esta operación se agotaría su energía, cosa que en la práctica no llega á su-

ceder nunca porque recupera diariamente el déficit por medio de la alimentación y de la respiración, esto es, sacándolo del universo.

SUCINTA EXPLICACION DE LA ACUMULACION
ELÉCTRICA.

Apliquemos estas ligeras nociones sobre la energía á los *acumuladores eléctricos*.

La corriente eléctrica de una pila ordinaria puede descomponer el agua en los dos elementos gaseosos, hidrógeno y oxígeno, que componen este líquido. En el agua estaban íntimamente unidos: la corriente los separa: y al hacerlo, la energía eléctrica se transforma en energía de posición. Los dos gases recogidos pueden á su vez combinarse y originar una corriente eléctrica: entonces la energía de posición se transforma en energía eléctrica: vuelve á ser lo que fué. El experimento se hace en un voltámetro ordinario; los gases se recogen sobre el líquido en dos campanas de cristal, donde se alojan los *electrodos* de platino. Si separados los gases, se quitan las comunicaciones con la pila y se hace que comuniquen los electrodos entre sí por el intermedio de un hilo metálico que cierra el circuito, se nota que los gases desaparecen, poco á poco; que se reconstituye el agua; y durante todo el tiempo que la combinación dura, una corriente eléctrica recorrerá el circuito, corriente que marchará en sentido contrario á la que produjo la descomposición.

Si no cerramos el circuito del voltámetro, los gases no se combinan; la energía de posición subsiste indefinidamente como la de un gas comprimido, ó como la del muelle del reloj arrollado sobre su árbol, y sin poder distenderse. Pero ábrase la vasija que contiene ese gas, quítese el obstáculo que se opone á que el muelle recobre su forma natural, ciérrase el circuito, y en los tres casos se producirá el movimiento; en el primero saldrá el gas: en el segundo se moverá el resorte: en el tercero se producirá el movimiento eléctrico que caracteriza la corriente.

Todos los acumuladores industriales de electricidad que hasta ahora se han construido reposan principalmente sobre el fenómeno de la descomposición del agua y de su recomposición; pero pudieran construirse también descomponiendo y componiendo otros compuestos.

Mr. Gaston Planté fué el primero que dió una forma práctica á los acumuladores. *Su invención consiste en usar electrodos de plomo de gran superficie para descomponer el agua.* Si en un vaso de vidrio ó caoutchouc ó barro barnizado, se pone agua acidulada por el ácido sulfúrico (para hacerla conductora de la electricidad), y sumergimos en el agua dos láminas de plomo, y hacemos que la corriente de una pila ó de una máquina dinamo-eléctrica atraviese el agua pasando de una á la otra plancha, el agua se des-

compondrá: una de las planchas, (la que comunica con el polo positivo de la pila que se llama *plancha positiva*) absorbe y se combina con el oxígeno: la *lámina negativa* absorbe el hidrógeno.

Tal es, en principio, un elemento del acumulador Planté, y tal es la manera de cargarlo.

Bien se echa de ver que en ese elemento cargado no existe electricidad alguna: no existe más que el hidrógeno y el oxígeno separados, y en una posición de equilibrio *menos estable* que la que resultará cuando se combinen constituyendo el agua. La carga del acumulador no es una carga de electricidad: es sí una carga de energía de posición: no se acumula pues electricidad: se acumula energía de posición.

La energía de posición puede quedar acumulada durante mucho tiempo, siempre que las láminas de plomo no comuniquen entre sí por un conductor; pero en el momento en que se establezca entre ellas esa comunicación por el intermedio de un hilo metálico, empezará la combinación de los gases separados, y una corriente eléctrica circulará por el circuito: corriente que durará hasta que cese la reacción química.

En el acumulador tienen lugar, como hemos visto, dos operaciones distintas y opuestas, la carga y la descarga. En la carga, la energía eléctrica de un generador de electricidad, se transforma en el acumulador en energía de posición. En la descarga, esta energía de posición se transforma en eléctrica. En estas transformaciones se pierde siempre algo de energía; y por tanto asaltarán al lector una naturalísima objeción, ó por lo menos una pregunta.

Si el acumulador nos vá á dar en la descarga una cantidad de energía eléctrica menor que la que empleamos en cargarlo, ¿qué ventaja podemos reportar de semejante invención?

Las ventajas que los inventores se han propuesto obtener con los acumuladores, son varias. Supongamos que en un taller ó fábrica hay un sobrante de fuerza de vapor ó de agua, sobrante insuficiente para producir el alumbrado eléctrico de la noche, ó sobrante irregular de que solo puede disponerse á ratos. Podemos utilizar este sobrante en producir electricidad durante el día, almacenándolo en el acumulador. Este podrá dar por la noche en dos ó tres horas la electricidad acumulada en ocho ó diez. El acumulador haría en este caso el mismo papel que un gran estanque elevado, que recoge durante las 24 horas del día un escaso manantial de agua, insuficiente para mover la rueda ó turbina hidráulica. El agua recogida en 24 horas en el estanque dará durante 3 horas un caudal 8 veces mayor que el del manantial, caudal que podrá ser bastante á entretener el movimiento de la turbina durante 3 horas.

(Se continuará.)

PREMIO Á LA MEJOR PILA ELÉCTRICA.

Con mucho gusto damos publicidad en nuestra REVISTA al programa para la adjudicación de un premio sobre el tema *producción económica de la electricidad por la pila*, que ofrece la Real Academia de ciencias y artes de Barcelona, como verán nuestros lectores en la sección de noticias.

No somos partidarios de temas concretos cuando estos se refieren á una invención ó descubrimiento de utilidad práctica. Las invenciones y descubrimientos no se imponen; brotan espontáneamente ó deben su gérmen á una casualidad que el talento y el trabajo fecundan despues. Por otra parte, nuestra época, superior en esto á la antigua, premia con gloria y dinero al que hace un descubrimiento ó invención de inmediata aplicación y utilidad. Este no necesita otro premio. El privilegio de invención de una cosa útil se cotiza fácilmente en todos los mercados y constituye un crédito fácil de realizar.

Hubiéramos preferido que la Academia abriese concurso para adjudicar el *premio Agell* al mejor estudio científico y original sobre cualquier punto oscuro de electricidad, ó sobre un hecho nuevo, ó al mejor instrumento ó aparato eléctrico que fuese superior á los conocidos para igual objeto ó aplicación; en una palabra: un premio al mejor estudio original *teórico ó práctico*, hechos en el fecundo campo de la electricidad.

Por más que nuestro criterio difiera en este punto del muchísimo más respetable de la Academia, no podemos menos de ver con gran gusto el vivo interés que aquella docta Corporación siente por los adelantos en el ramo de la ciencia á que se consagra nuestro periódico. Acoja benévola la Academia nuestra ardiente felicitación por tan honroso como patriótico acto.

Sección de noticias diversas.

Sociedad Española de Electricidad. — El sábado 16 del corriente, se celebró la Junta General extraordinaria que la «Sociedad Española de Electricidad» tenía anunciada, al objeto de ampliar el Art.º 2.º de sus estatutos.

Concurrieron al acto gran número de Sres. accionistas representando cerca de 18.000 acciones ó sean mucho más de la mitad de las que la «Sociedad» tiene en circulación.

Leyéronse las actas correspondientes á las sesiones celebradas en 5, 8 y 12 de Abril último, mereciendo unánime aprobación.

Expúsose luego el objeto de la convocatoria, motivado por las ventajosas negociaciones que se han llevado á cabo por los Sres. Dalmau, y Cuadros, respectivamente Director de la «Sociedad» y Presidente de la Junta de Inspección,

con la nueva Sociedad de Electricidad que se ha formado en la Côte y que la componen personas distinguidas de aquella localidad, tanto en la alta banca como en conocimientos científicos, la cual se ha organizado para explotar por su cuenta los privilegios de que la «Española» es concesionaria, debiendo adquirir todo el material del que sale de los talleres de construcción que la misma posee en ésta.

Acceptada la idea unánimemente y con aplauso, y aprobado cuanto en este asunto han practicado dichos Sres. Dalmau y Cuadros, para la consecución del objeto, procedióse á la ampliación del citado Art.º 2.º con las siguientes adiciones:

«(G.) *Ceder los derechos para la explotación en todo ó en parte de dichos privilegios en localidades ó regiones determinadas á particulares ó á Sociedades que al efecto se constituyan en ellas, mediante que se obliguen á emplear exclusivamente el material eléctrico de los privilegios de la «Sociedad» bajo las bases que se establezcan, y pudiéndose admitir en pago de aquella cesión, acciones de las propias Sociedades, liberadas á la par.*

(D.) *Levantar fondos en garantía de acciones de otras Sociedades que existan en la cartera social á consecuencia de lo expresado en el apartado anterior ó venderla con intervención de agente de bolsa ó corredores de comercio.*

(E.) *Practicar cualesquiera otras operaciones convenientes á los intereses de la «Sociedad» que directa ó indirectamente tiendan á la realización del objeto social, pudiendo en todos los casos en que sea conveniente ó necesario á los intereses sociales, satisfacer comisiones ó remunerar servicios especiales.*

Serán válidas y eficaces todas las operaciones hechas á nombre de la «Sociedad» desde su constitución, dentro de los cinco precedentes extremos que detallan su objeto social.»

En consecuencia de este acuerdo, se ratificaron los contratos firmados con la nueva Sociedad Matritense de Electricidad, telegrafiándose así al Sr. Presidente de aquella.

A propuesta del Sr. Cabot acordóse unánimemente un expresivo voto de gracias á favor de los Sres. Director, Presidente y Vocales de la Junta de inspección, por el celo, actividad é inteligencia con que desempeñan sus cargos en beneficio de los intereses sociales.

Alumbrado eléctrico en España. — La importante fábrica de hilados y tejidos de los Sres. Sert hermanos y Solá, en S. Martín de Provencals, ha ampliado su sistema de alumbrado eléctrico.

Trece grandes focos de arco voltaico iluminan las salas de trabajo.

En otro número nos ocuparemos detalladamente de esta instalación.

*
**

—La Compañía de los ferro-carriles de Tarragona Barcelona y Francia trata de alumbrar su estación por medio de la electricidad. El distinguido ingeniero Señor Aramburu, que dirigirá la instalación, se propone hacerla con 10 focos de arco voltaico, empleando las lámparas de Gramme y las máquinas de este inventor.

*
**

—La Maquinista terrestre y marítima, cuya importancia crece de día en día, y que hace años utiliza el alumbrado eléctrico en una parte de sus talleres, procede á la instalacion de cinco focos más.

Esto prueba que la luz eléctrica se afirma en las grandes fábricas, y su indiscutible ventaja en muchos casos.

*
**

—El día 15 de Noviembre último se inauguró el alumbrado eléctrico en la fábrica que los Sres. Rosich hermanos Llusá y C.^a tienen en Roda.

La instalacion se componia de 13 lámparas de incandescencia, sistema Maxim, destinadas á iluminar una de las salas de preparacion de hilados.

En vista del resultado obtenido, la razon social mencionada há encargado á la Sociedad Española de Electricidad la ampliacion de dicho sistema á todas las dependencias de la fábrica. Con esta ampliacion el número de lámparas llegará á 40.

Tranvías eléctricos —Hé aquí una lista de los caminos de hierro y tranvías eléctricos construidos, concedidos, ó en construccion en el extranjero, y que suman una longitud de 160 kilómetros.

Líneas en explotacion.

En Alemania, las de Lichterfelde y de Spandauer Coch á Charlottemburg, cerca de Berlin.

En Irlanda, la de Rush á Bush Mills.

En Holanda la de Zandvoort á Kostverloren.

Las líneas concedidas ó en construccion son:

En Austria, la línea de Mœdling.

En Alemania, la de Wiesbaden á Nuremberg y la de las minas reales de Saxe á Zankerode.

En Inglaterra, en Lóndres, la línea de Charing Cross á Waterloo Station, en el Sur del país de Gales.

En Italia, se trata de establecer líneas en Turin y en Milan.

En los Estados-Unidos, la compañía Edison trata de explotar por la electricidad una línea de 80 kilómetros.

Telegrafía.—En la oficina central de telégrafos de Marsella acaba de recibirse los *sifones-recorders* de Sir William Thomson.

Estos aparatos, aplicables á los cables submarinos, permiten efectuar las comunicaciones telegráficas entre Francia y Argelia en muy buenas condiciones de celeridad.

Con estos aparatos se espera disminuir mucho los errores de lectura que son frecuentes con el sistema del espejo, actualmente en uso.

Alumbrado eléctrico en el extranjero.—Las principales fábricas de la ciudad de Gante van á recibir el alumbrado eléctrico.

Las grandes fábricas Desmet y Dhanis tienen ya sesenta lámparas eléctricas. La gran filatura de la Lys, que emplea miles de obreros, procede á la instalacion del alumbrado eléctrico.

*
**

—Los vapores *Tarawera* y *Wailhora* que se construyen en Inglaterra, van á ser alumbrados por 150 lámparas cada uno. El gran paquebot *Caroline*, lo mismo.

*
**

—La estacion de ferro-carril de Zurich vá á recibir el alumbrado eléctrico.

En el puerto de la *Joliette*, en Marsella, se vá á hacer la prueba de aparatos de alumbrado eléctrico, para trabajos submarinos.

Telefonía.—En Strasburgo, la Direccion de correos y telégrafos ha organizado ya el servicio telefónico para los particulares.

Tambien va á crearse uno en Roubaix.

*
**

—Es admirable el rápido progreso que hace la aplicacion del teléfono.

Ya funciona un teléfono entre Berlin y Hamburgo, ciudades separadas por una distancia de 288 kilómetros. Otro entre Venecia y Milan por 284, y se ensaya otro entre Paris y Nancy por 353. A poca ménos distancia funciona el de Lisboa á Oporto.

La primera experiencia entre Paris y Bruselas, entre las que median 344 kilómetros, ha obtenido un excelente resultado.

Von Reysselberg, que consagra todo su tiempo al estudio de las teléfonos, ha conseguido hacer funcionar *al mismo tiempo y por un mismo alambre*, un aparato telefónico y otro telegráfico.

La palabra llega á oirse perfectamente á una distancia de 330 kilómetros.

Hasta los particulares establecen teléfonos para su uso especial. En el vecino reino lusitano, un Sr. José María de los Santos, acaba de establecer un servicio telefónico en sus extensas propiedades al sur del Trajo. Todas sus quintas de Alcochete y de Pinhal Novo, hoy enlazadas telefónicamente, distan ocho leguas.

En muchas aldeas de Inglaterra, Francia, Estados Unidos y otras naciones, muchas familias han adoptado el servicio telefónico para su uso particular.

La *New-York Review of the Telegraph and Telephone* publica una curiosa estadística acerca del desenvolvimiento de los teléfonos en Europa.

De una poblacion de los Estados-Unidos se cuenta ya que hay un teléfono por cada 50 habitantes.

(De la *Gaceta industrial*.)

Exposicion internacional de electricidad en Viena.—En 1.^o de agosto se abrirá la exposicion internacional de electricidad de Viena que durará hasta el 31 de Octubre. El comité de la exposicion ha hecho ya el llamamiento á los exponentes.—El local cedido para este objeto es la Rotonda y anejos del palacio de la exposicion de 1873.

Exposicion de navegacion aérea.—Esta Exposicion se verificará en el año actual en Londres. Los primeros preparativos se hacen bajo los auspicios de la Sociedad británica de aereonáutas.

Se otorgarán premios importantes al inventor del globo más ligero con relación á su potencia y al globo más notable en cuanto á su forma y al arreglo de la barquilla.

Nuestros lectores recordarán que en la última exposicion de electricidad se presentó por Gaston Tissandier un globo cuyo motor era la electricidad.

Real Academia de Ciencias naturales y artes de Barcelona. — Complimentando el encargo que en su día le fué conferido por la *Comision para honrar la memoria de Don Juan Agell*, de fundar á nombre del mismo, con los intereses devengados por el producto de la suscripcion abierta, un premio que habrá de adjudicarse al mejor trabajo sobre un punto de ciencia interesante para las provincias catalanas; esta Academia, en Junta general celebrada el día 12 de Junio último, acordó abrir concurso público sobre el siguiente tema:

«*Produccion de la electricidad dinámica por medio de la pila, empleando un procedimiento más ventajoso, especialmente bajo el aspecto económico, que los actualmente conocidos.*»

Siendo uno de los estudios predilectos del ilustre difunto DR. D. JUAN AGELL el de las ciencias físico-químicas, á las que consagró gran parte de su vida con un afán digno de ser imitado, creyó la Academia que, ya que por vez primera le cabía la satisfaccion de conceder un premio instituido para perpetuar la memoria de uno de sus más distinguidos miembros, habia de versar el trabajo digno de recompensa, sobre un asunto análogo al de los conocimientos que fueron objeto principal de la actividad de tan digno Académico; y que, al mismo tiempo que fuese de utilidad inmediata, perteneciese al grupo de aquellos que más agitan el espíritu científico de nuestra época.

En consecuencia, sin dejar de tener presente, por una parte la importancia del aparato, cuyo conocimiento se pide, y por otra las dificultades que ofrece la resolucion del problema, hace públicas las siguientes condiciones del certámen.

1.º Las memorias que opten al PREMIO-AGELL habrán de estar escritas en español é ir acompañadas de los dibujos descriptivos necesarios; no llevarán firma ni nombre de su autor, y se dirigirán al Sr. Secretario de la Academia, quien entregará recibo á la persona que las presente, con el número de órden correlativo.

2.º Las memorias, se presentarán en pliego cerrado con un epígrafe ó lema que llevará tambien otro pliego en que se continúen el nombre del autor y su residencia.

3.º El aparato objeto de las memorias en opcion al premio, habrá de tener carácter de originalidad, y ser de utilidad práctica: los consideraciones teóricas que sobre el mismo se hicieren, serán tenidas, sin embargo, en cuenta para resolver, en casos de duda.

4.º Se dará la preferencia al aparato que á la más regularidad en el modo de funcionar y á su sencillez, reuna las circunstancias de ser sólido, económico y de fácil reparacion.

5.º El premio consistirá en 2,000 pesetas que serán entregadas al autor de la memoria premiada, en la sesion pública inaugural del año próximo, junto con un certificado

suscrito por el Sr. Secretario y con el V.º B.º del Sr. Presidente, en que consten el acuerdo de la Academia, y las consideraciones que la guiaron al conceder el premio.

6.º En dicha sesion pública se abrirá el pliego cuyo lema sea igual al de la memoria premiada, y luego de proclamado el nombre del autor, se quemarán los que contengan los nombres de las memorias que no obtuviesen premio.

7.º Los trabajos que se presentaren á concurso, asi como los dibujos ó diseños que los acompañen, quedarán de propiedad de la Academia para los efectos que estime oportunos, y solo se permitirá á los autores que lo soliciten, sacar copia, que será autorizada con la firma de los Sres. Presidente y Secretario,

8.º El plazo para admision de memorias terminará á las doce de la noche del día 1.º de Junio de 1883, despues de cuyo día no entrarán en concurso las que acaso se recibieren.—*El presidente FEDERICO TREMOLS.—El Secretario general, VALLHONESTA.—Barcelona 30 de Junio de 1882.*

Privilegios de invencion.

PRIVILEGIOS DE INVENCION SOBRE ELECTRICIDAD EN ESPAÑA.

473.—*Patente expedida en 28 de Agosto de 1882 á mister Tom Ernest Gatehouse, vecino de Cambrewell, condado de Surrey (Inglaterra), POR MEJORAS INTRODUCIDAS EN LOS MEDIOS EMPLEADOS PARA OBTENER LUZ ELÉCTRICA, ASÍ COMO EN LOS APARATOS DESTINADOS Á ELLA,*

Esta invencion consiste en un nuevo sistema de alumbrado eléctrico por incandescencia de una materia apropiada, así como en la regularizacion de la sustancia iluminable por medios nuevos y sencillos y tambien en la mayor duracion de la materia incandescente.

PRIVILEGIOS DE INVENCION SOBRE ELECTRICIDAD EN FRANCIA.

146954.—Liardet y Donnithorne. Perfeccionamientos en los medios y aparatos destinados á almacenar la energía eléctrica y en la preparacion de las materias que se emplean con este objeto.

146985.—Roussen. Nueva máquina hidro-eléctrica.

147003.—Chertemps y Bauden. Nueva máquina dinamo-auto-excitatriz.

147118.—Deprez. Sistema de máquina dinamo-eléctrica de Marcel Deprez.