

car en Alborán un foco eléctrico de mucha intensidad luminosa para mejor vencer la distancia á que el sector indicador del peligro ha de extenderse; pero este medio de resolver el problema debe de ser resultado del estudio que ha de hacerse, sabiendo que con la luz actual del islote se tiene en parte una solución que de fijo no desaprovechan en los momentos actuales los mareantes.

Repítase que, en la ocasión presente, lo propuesto es una indicación que se juzga racional y que merece ser convenientemente examinada, con tanta más razón cuanto que con solo observar la carta de la costa marroquí en el Mediterráneo, se deduce que el faro de Alborán es el centinela avanzado de todo el litoral de que se trata, y que nuestro Gobierno ha prestado un gran servicio á todas las naciones al establecer una luz en ese islote perdido antes en la entrada del Mediterráneo, islote que hace algunos años era un peligro para la navegación y hoy día no lo es, por la luz que durante la noche le señala, y que puede servir de base para señalar á su vez el escollo terrible de Tresforcas en la costa africana, frente-ro por el S., ya que no es posible en los presentes tiempos poner en dicho cabo señal más fija y eficaz.

Damos fin con estos renglones á lo que á los faros se refiere; el plan se halla hecho y solo se propone el estudio del valizamiento de Tresforcas, tomando como punto de apoyo el faro de Alborán.

De este modo, con auxilio de las boyas de que en el plan de puertos se indican y con los nuevos faros, se completa el valizamiento de la costa N. de Africa, reducido hoy al faro de Ceuta y

al del islote citado en los anteriores párrafos, de los cuales cuida el Ministerio de Fomento, y á las luces locales de Vélez, Alhucemas, Melilla y Chafarinas, alumbrado provisional, no sujeto á plan y que ha sido establecido y se conserva bajo la gestión y cuidado del Ministerio de la Guerra.

Madrid, Febrero de 1894.

LA ELECTRICIDAD COMO MOTOR

LAS MÁQUINAS FIJAS Ó TRANSMISIÓN ELÉCTRICA DEL TRABAJO

Nos hemos ocupado hasta aquí de la electricidad aplicada á los diversos medios de locomoción. Réstanos tan solo decir algo acerca de los electro-motores fijos.

Como quiera que no se ha llegado todavía á recoger directamente la fuerza eléctrica natural para convertirla desde luego en trabajo (cual sucede por ejemplo con los motores térmicos, que abonan en fuerza parte de lo que en caler han consumido), lo único conseguido por las dinamos, en virtud de su reversibilidad, es transformar el trabajo mecánico ya obtenido por otro motor, hidráulico ó térmico generalmente, en corriente eléctrica, y ésta después nuevamente en trabajo mecánico. De consiguiente, el caso práctico hoy del empleo de los motores eléctricos es siempre una transmisión de fuerza y movimiento á más ó menos distancia, entre el sitio en que conviene sea aquella recogida y aquel ó aquellos en cuyos deba ser utilizada.

Pero aun reducido al parecer en tales términos el empleo de semejantes motores, distan mucho de ser de peque-

ña importancia económica é industrial. Innumerables manantiales de energía existen esparcidos en la superficie terrestre, cuya fuerza se pierde para la utilización humana, por no ser prácticamente transportable su energía á los lugares oportunos; y las máquinas de aire comprimido, de agua en presión, los cables teledinámicos, etc., medios son de transporte del trabajo, que revelan los esfuerzos de inventiva dirigidos en tal sentido y la importancia que se concede á tal problema mecánico.

Ocioso me parece decir una palabra acerca de las unidades eléctricas que á cada paso hallaremos. Vulgar es en efecto que para base de las absolutas se adoptó el centímetro, gramo, segundo, C. G. S. Y que las relativas son: para intensidad el *Ampere* = 0.1 de la unidad absoluta, ó sea la corriente que recorre un circuito de radio de 1 cm., ejerciendo á esta distancia la fuerza de una *dina* sobre un polo magnético unitario (es decir, de fuerza de una *dina* á 1 cm). De cantidad el *Coulomb* = 0.1 de la absoluta ó dígase de la que pasa en un circuito de corriente uno en 1". De fuerza electromotriz, tensión ó diferencia de potencial el *volt* (1) = 100 millones (10^8) de la unidad absoluta, que á su vez es la relación del *erg* á la de cantidad de electricidad. De resistencia el *Ohm* = 1,000 millones (10^9) de la unidad absoluta, que es la relación en que está la de fuerza electromotriz con la unidad de corriente. De capacidad el *Farad* = $\frac{1}{10^9}$ de la absoluta, que es la de cantidad de electricidad partida por la de fuerza electromotriz. De energía

ó trabajo el *Joule* = 10^7 = 10 millones de *ergs*, y por último de actividad (trabajo por unidad de tiempo) el *Watt* = 10^7 = 10 millones de *ergs*, ó séase un Joule por segundo.

Y esto recordado pasemos, sin más preámbulo, al problema de la transmisión eléctrica á distancia. Toda instalación de esta especie comprende en suma lo siguiente:

Uno ó varios motores que recojan la fuerza que se trata de aprovechar, que como suele ser la de saltos de agua, son turbinas generalmente; máquinas dinamo-eléctricas que transforman en corriente el trabajo de tales motores; conducción eléctrica y luego ya su distribución en los electro-motores. A veces se interpone entre las dinamos generadoras y el cable de transmisión transformadores, ó sean aparatos susceptibles de variar los dos factores de la actividad eléctrica, tensión é intensidad sin cambiar su producto (salvo la pérdida ineludible), y en este caso se hace preciso ponerlos también al final de la transmisión de la corriente y antes de que ingrese en los motores.

Dos elementos esenciales forman las dinamos, el inductor que produce el campo magnético y el inducido, que al girar dentro de aquél pasando sucesivamente delante de sus dos polos, es el origen de la fuerza electro-motriz. El primero es un imán permanente ó un electro-imán; el segundo un conductor. Las primeras dinamos, recogiendo directamente las corrientes del inducido, eran de corriente alternativa. Después se adoptó una disposición especial de colectores que permitía obtener muy sencillamente corriente continua, si bien no de intensidad constante.

Modernamente se han constituido

(1) Ignoro por qué no habríamos de decir el *volta*, como los italianos.

las dinamos de campo magnético giratorio, llamadas también de campo *Ferraris*, del nombre de su inventor, y asimismo de corrientes *polifásicas* ó *polifaseadas*.

Se fundan en que si tenemos dos bobinas que se cruzan en ángulo recto recorridas por corrientes alternativas de igual periodo, pero diferente fase (ó sea intensidad máxima distinta), se tendrá en cada instante dos campos magnéticos, cuya coexistencia dará una línea de fuerza, resultante instantánea de ambos, y que pasará por el vértice del ángulo. De modo que el extremo de dicha línea de fuerza recorrerá en general una elipse que reduce realmente á un círculo cuando el retraso entre ambas corrientes es igual á $\frac{1}{4}$ del periodo. Estas dinamos *bifásicas* son las más sencillas, pero se comprende que lo mismo se puede emplear 3, 4 ó más corrientes, dando lugar á las *poli* ó *multifásicas*, que suelen denominar los constructores *multipolares*.

No siendo nuestro propósito entrar en detalles sobre todas las variedades de dinamos, nos referiremos en adelante á la obra de transmisión eléctrica de Giuseppe Sartori, en la que con la suficiente extensión se trata el asunto objeto de estas líneas. Sin embargo, antes de entrar de lleno en la cuestión, sea-nos permitido que en gracia á la claridad presentemos un cuadro de clasificación de las dinamos:

Dinamos.	{	De corriente continua...	De excitación independiente.	
			Idem en serie.	
			Idem en derivación.	
			Idem mixta.	
	{	De corriente alternativa.	Monofásicas.	{ Sincrónicas.
			Polifásicas.	
				{ Asíncronas.

Rendimiento de la transmisión eléctrica. — Sea un manantial de fuerza electro-motriz *E* enlazado á un motor eléctrico por un circuito de resistencia *R*. El motor girará, y al hacerlo, desarrollará una fuerza electro motriz en sentido opuesto al generador (llamada *contraelectro-motriz*), que designaremos por *e*. La intensidad, pues, de la corriente en el circuito será, según la ley de *Ohm*:

$$I = \frac{E - e}{R}, \text{ de donde } RI = E - e.$$

(Se continuará.)

LISTA DE LOS INGENIEROS DE CAMINOS QUE SE ADHIEREN HASTA LA FECHA Á TODOS LOS EXTREMOS DE LA CARTA DE 8 DE NOVIEMBRE REFERENTE Á JUBILACIONES.

- Sr. D. Carlos Mondéjar.
- » Enrique León y Mesonero.
 - » Justo Fungairiño de la Peña.
 - » Rogelio Inchaurrendieta.
 - » Manuel Pardo.
 - » Manuel Aramburu.
 - » Federico Peyra.
 - » Ramiro Armesto.
 - » Javier Huarte.
 - » Francisco Cristóbal Portas.
 - » Mariano Parellada.
 - » Gabriel March.
 - » Mariano Naya.
 - » Elías Pérez Cano.
 - » Enrique Trompeta.
 - » Damián Quero.
 - » Joaquín Jimeno.
 - » José María Jordán.
 - » Victoriano Felip.
 - » Eusebio Estada.
 - » Juan Castellanos.
 - » Carlos Cardenal.
 - » Mateo Benito Lapeña.
 - » Juan Malberti.
 - » Julio Valdés.
 - » Raimundo Camprubi.
 - » Alejandro Rubió.
 - » Antonio Sastre.
 - » Ricardo Ivorra.
 - » Luis Ferrater.