

sino que un término de la primera serie, el $S_p T$ será igual á otro TS_q de la segunda. Escribiendo esta igualdad resulta

$$S_p T = TS_q$$

y multiplicando á la derecha por T^{-1} se obtiene

$$S_p = TS_q T^{-1};$$

pero la sustitución $TS_q T^{-1}$ es semejante á la S_q , según ya hemos visto, luego en el grupo dado cada sustitución S_p tiene su semejante S_q y no sólo está en ese grupo una de las sustituciones semejantes de S_p , están todas; en efecto, la fórmula que comprende todas las sustituciones semejantes á la S_p es la siguiente:

$$AS_p A^{-1};$$

sustituyendo en ella en vez de A todas las sustituciones posibles, las N sustituciones, obtendremos todas las que son semejantes á la S_p . Si en vez de A sustituimos una sustitución cualquiera T , distinta de las S , el producto $TS_p T^{-1}$ será, según hemos visto, un cierto término S_r del grupo dado; y si en vez de A colocamos una sustitución cualquiera de las S , la S_m , el producto

$$S_m S_p S_m^{-1}$$

será también una de las sustituciones del grupo de las S por la misma definición del grupo.

(Se continuará.)

M. LUIÑA.

Alumno de la Escuela de Caminos.

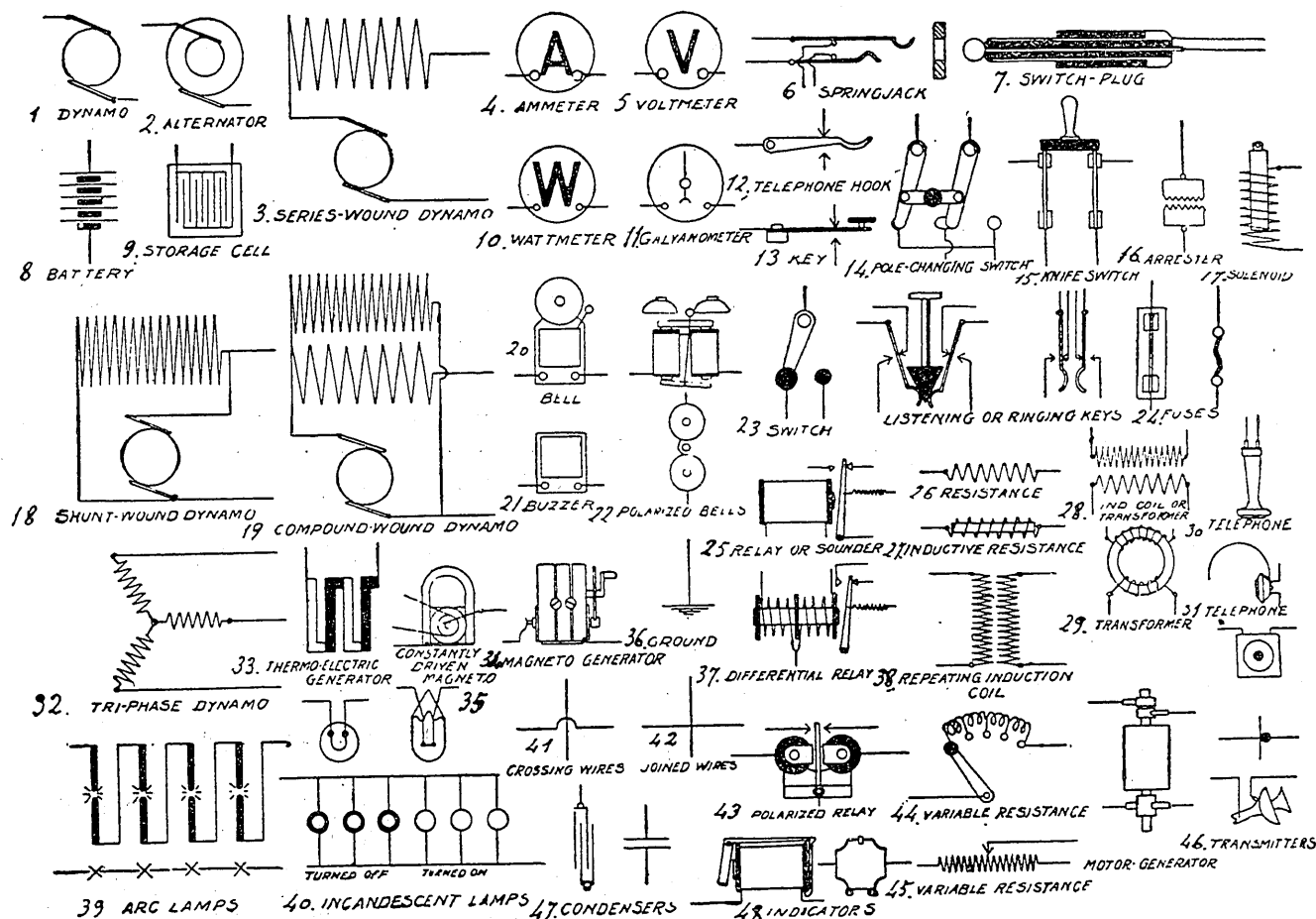
REVISTA EXTRANJERA

Diagramas convencionales de los aparatos eléctricos.

En uno de los últimos números del suplemento del *Scientific American* se ha publicado un trabajo de D. W. C. Tanner, que tiene por objeto la representación esquemática de los diversos aparatos usados frecuentemente en las instalaciones eléctricas. Reproducimos la figura correspondiente, añadiendo las explicaciones necesarias, y traducimos á continuación la nota mencionada.

Se ha evidenciado, sobre todo estos últimos años, la necesidad de emplear diagramas sencillos y fáciles de entender para representar rápida y convenientemente las diferentes formas de los aparatos y sus innumerables disposiciones.

De los trabajos realizados para conseguir la uniformidad de los símbolos, quizás sean los más dignos de mención los llevados á cabo por el profesor Francis B. Crocker, cuyos dibujos figuran en el número de 13 de Mayo de 1891 del «*Electrical Engineer*» y fueron reproducidos en el Diccionario de Electricidad de Houston. Estos dibujos fueron compilados para uso de los alumnos de la Universidad de Colombia. Mientras muchos de estos diagramas han llegado hoy día á ser de uso general, hay algunos que han quedado ya anticuados en el corto espacio de seis años, y, final-



Diagramas convencionales de aparatos eléctricos.—Explicación de la figura.

1. Dinamo.—2. Alternador.—3. Dinamo-serie.—4. Amperímetro.—5. Voltímetro.—6. Conmutador Jack ó de muelle.—7. Clavija.—8. Batería.—9. Acumulador.—10. Watímetro.—11. Galvanómetro.—12. Gancho-palanca (teléfono).—13. Llave.—14. Conmutador de polos.—15. Corta-circuito de cuchillo.—16. Pararrayos.—17. Solenoide.—18.—Dinamo-derivación.—19. Dinamo compound.—20 y 21. Timbres.—22. Timbres polarizados.—23. Llaves.—24. Cortacircuitos fusibles.—25. Relevo ó avisador.—26. Resistencia.—27. Resistencia auto-inductora.—28, 29 y 30. Transformadores.—31. Teléfono.—32. Dinamo trifásica.—33. Generador termo-eléctrico.—34 y 35. Magneto, generatriz y motora.—36. Comunicación con tierra.—37. Relevo diferencial.—38. Lámparas de arco.—39. Lámparas incandescentes, apagadas y encendidas.—40. Cruzamiento de hilos.—41. Unión de hilos.—42. Relevo polarizado.—43 y 44. Resistencia variable.—45. Transmisor.—46. Condensadores.—47. Indicadores.

mente, se han hecho necesarios otros muchos después de la publicación de aquellos dibujos.

En 1873, C. H. Davis y F. B. Rae publicaron un manual de diagramas eléctricos, que sólo de paso merece ser mencionado, porque su objeto se limitaba á la representación de los circuitos y del funcionamiento de cierto número de aparatos de telegrafía, y no se trataba de simplificar la representación de aparatos.

La oficina de patentes de invención ha hecho algo en este sentido, pero más bien por medio de críticas que por la publicación de instrucciones definidas. Si el diagrama presentado no es del gusto del funcionario que lo examina, es rechazado, pero muchas veces, sin que se indique claramente lo que se desea. A lo más se hace referencia á alguna obra, cuyos diagramas se consideran aceptables.

Antes de 1892, el procedimiento de representación de los conmutadores telefónicos variaba mucho, según el gusto del autor. Muchas veces se representaba un conmutador completo en sección vertical, con sus llaves, muelles, clavijas, etc., colocados en sus sitios correspondientes y dibujados con todos sus detalles. Por aquel tiempo M. J. R. Mc Berty, de la «Western Electric Company», emprendió el estudio de la simplificación, y la adjunta colección de figuras, que son claras y fácilmente inteligibles, es una parte del resultado de su trabajo.

Los símbolos que se representan en el grabado han sido elegidos después de una detenida comparación con otros, y se consideran como los más adecuados al objeto que se persigue. Claro está que es muy difícil que una colección de esta clase sea completa, pero se puede considerar que se encuentran en ella la mayor parte de los símbolos cuyo uso es frecuente.

Cuando hay más de un símbolo para el mismo aparato, se debe emplear el más sencillo, y cuando sólo se ha de emplear un corto número, conviene elegir el que presente más semejanza con el modelo adoptado. El objeto no ha sido representar los circuitos y el modo de funcionar de sistemas ó mecanismos complicados, sino solamente indicar los símbolos de los aparatos y mecanismos elementales, que pueden luego combinarse como se desee.

Empleo del petróleo como combustible en las locomotoras (1).

El empleo del petróleo, ó más bien de los residuos del petróleo, como combustible para las calderas de las locomotoras, se ha extendido mucho en Rusia estos últimos años. El petróleo que se emplea no es el aceite mineral puro tal como sale de los pozos, sino el residuo de la primera destilación. Los residuos de petróleo empleados en los ferrocarriles contienen muchas impurezas, entre otras, materias térreas que, á causa de su gran peso específico, se depositan rápidamente. En el sistema de calefacción por el petróleo, este producto es aspirado como el agua de alimentación del ténder, por un inyector, con cuyo vapor se mezcla al mismo tiempo que es proyectado y se pulveriza en el hogar; una vez encendida, la mezcla gaseosa arde de un modo continuo, y su gran llama, brillante y de elevada temperatura llena la caja de fuego; por esta razón, algunas de las paredes de esta última tienen que ser revestidas de ladrillos refractarios. Este revestimiento constituye la parte esencial de una instalación de calefacción por el petróleo.

Para este objeto existen en las líneas que han adoptado este sistema depósitos de agua y algebres de petróleo. Estas construcciones consisten en un algre ó pozo sobre el cual se eleva un edificio de piezas rollizas con tejado cónico, con arreglo á la arquitectura rusa. En la parte inferior hay una máquina de vapor vertical alimentada con petróleo; el edificio encierra un depósito de 50 metros cúbicos próximamente, provisto de tubos de descarga y de un indicador de nivel. Desde allí es conducido el petróleo, por medio de bombas, á los algebres de las estaciones; como se espesa en tiempo muy frío, el depósito está dotado de un serpentín para calentar en esos casos el líquido. La operación de llenar el ténder se hace rápidamente y con limpieza.

Para poner en presión una locomotora, se enlaza su pulverizador con el de otra locomotora dispuesta para marchar, ó bien con una caldera vertical fija instalada con este objeto, de modo que inyecten en el pulverizador de la primera máquina vapor á 2 ó 3 atmósferas. Se procede á encender el petróleo, sumergiendo en él una muñeca de estopa encendida sostenida por un alambre. Se introduce por un registro que hay en la puerta del hogar y se pone en frente del pulverizador. Luego se abre con precaución la llave del vapor y gradualmente la del petróleo; el chorro de petróleo se enciende entonces, produciéndose una ruidosa explosión á la cual siguen otras. Se hacen cesar estas explosiones después de la tercera ó la cuarta, retirando la muñeca de estopa y regulando el pulverizador de modo que se produzca una llama clara, transparente y constante. Al cabo de algunos minutos, el revestimiento llega á la temperatura del blanco y queda establecido el régimen en la marcha del fuego.

Se necesita próximamente media hora para elevar á 100° la temperatura del agua fría, y una hora más para que la presión en la caldera llegue á 12 atmósferas. Cuando el manómetro indica de 2 á 3 atmósferas, se interrumpe la comunicación con la locomotora auxiliar ó con la caldera vertical fija, y se hace funcionar el vaporizador con el vapor de su propia caldera. Se ve que la operación de poner en presión la locomotora, cuando el agua está todavía caliente, es mucho más rápida con un hogar de petróleo que con uno de hulla. El servicio es también más cómodo; basta disminuir progresivamente la entrada del vapor á medida que la presión aumenta. Un exceso de vapor produciría nuevas explosiones; se manifiesta por un penacho en la chimenea. La presencia del humo indica un exceso de petróleo y una combustión incompleta; los copos blancos, un aumento de vapor. La regulación del pulverizador es, por consiguiente, muy sencilla; está en relación íntima con la presión del vapor y con la velocidad de la marcha.

La humedad de los muros.

Le bâtiment ha publicado una colección de recetas para combatir la humedad; son las siguientes:

- 1.º Enlucir el muro con alquitrán hirviendo.
- 2.º Emplear como enlucido un compuesto de esencia de trementina, en la cual se ha disuelto cera amarilla, en proporción de 1 á 2 partes por 20 de esencia. Se extiende la mezcla teniendo cuidado de calentar el muro en los puntos en que se va aplicando aquella.
- 3.º Enlucido formado de partes iguales de resina y de aceite de colza.

Después de aplicar dos manos de esta preparación, se deja

(1) *Revue industrielle*.