

fabricación bien determinada, medir el alargamiento total después de la rotura.

Si se trata, por el contrario, de estudiar productos de una fabricación nueva, ó de comparar entre sí productos de fabricaciones diferentes, puede ser de utilidad practicar algunos experimentos especiales para determinar el valor relativo de los diversos elementos del alargamiento total.

4.º Para obtener una medida exacta del alargamiento total, conviene eliminar de los ensayos toda barra cuya estricción no está comprendida por completo entre las líneas de referencia.

5.º Se completarán estas observaciones con la medida de la sección de rotura que da la estricción

$$\frac{\Omega_0 - \Omega_R}{\Omega_0}$$

Medida de los esfuerzos y de los alargamientos.—

1.º En los ensayos ordinarios, las cargas totales pueden ser medidas con una aproximación de 25 kilogramos para los esfuerzos inferiores á 5.000 kilogramos, y con una aproximación de 50 kilogramos para los esfuerzos superiores á esta carga.

2.º Para fijar la precisión que se debe obtener en la medida de las dimensiones longitudinales y transversales de los ejemplares, se puede especificar que toda dimensión igual ó inferior á 10 milímetros se medirá con aproximación de $\frac{1}{10}$, de milímetro, y toda dimensión superior á 10 milímetros con $\frac{1}{10}$ de milímetro.

Para efectuar la medida de la sección de rotura, se tomará, en el caso de ejemplares de sección circular, el área de un círculo que tenga por diámetro la media de dos diámetros tomados, en lo posible, en direcciones perpendiculares.

En el caso de ejemplares de sección cuadrada ó rectangular, se tomará el área de un rectángulo que tenga por ancho y por espesor los anchos y espesores medios de la sección de rotura.

Epoca en que se deben cortar los árboles.—La Sociedad económica de Westfalia se ha propuesto determinar experimentalmente la mejor época para cortar los árboles. Al efecto, se sacaron cuatro vigas de 4 pinos rojos de la misma edad, criados en el mismo terreno é igualmente sanos, pero cortados cada uno en diferente mes, desde Diciembre á Marzo, y se cargaron con pesos iguales. Se comprobó que la resistencia era inferior á la de la pieza procedente del árbol cortado en Diciembre en 12 por 100 para el de Enero, 20 por 100 para el de Febrero y 30 por 100 para el de Marzo. Dos pinos del mismo grosor se enterraron en un terreno húmedo, y se comprobó que el cortado en Febrero se pudrió á los 8 años, mientras que el cortado en Diciembre conservaba su dureza al cabo de 16. Dos ruedas cuyos pinos procedían de árboles cortados en Diciembre y Febrero respectivamente presentaron gran diferencia en su duración. El primero resistió seis años, mientras el segundo quedó fuera de servicio á los dos años.

Resulta de aquí que la época más favorable para

cortar los árboles es el mes de Diciembre y que no se debe aplazar esta operación hasta Enero.

SECCION BIBLIOGRAFICA

Guía práctica de electricidad industrial. Alumbrado y transmisiones eléctricas, por G. Dumont y G. Baignères.—Versión castellana de D. Ramón Cases Civera, Ingeniero industrial. —Librería editorial de Bailly-Baillière é hijos. —Precio, 10 pesetas en Madrid y 10,75 en provincias.

En el núm. 2 del BOLETÍN anunciamos la reciente publicación de la traducción española de la obra de MM. Dumont y Baignères, añadiendo que un ligero examen de su contenido nos había bastado para poder afirmar que dicho libro es de gran utilidad para los Ingenieros, por su carácter eminentemente práctico. Su lectura ha confirmado plenamente el juicio que allí adelantamos, y vamos ahora á examinarla con algún detenimiento.

La primera edición de esta obra se publicó en Francia á mediados del año 1894. El objeto que se propusieron sus autores se deduce claramente de los dos primeros párrafos del prólogo, que copiamos á continuación:

«Se han publicado tantas obras sobre construcción y empleo de aparatos eléctricos, que nuestro objeto no ha sido añadir otra más á tantas como pueden consultarse con provecho.

Pero estos tratados, escritos para los electricistas, pueden servir difícilmente á los Ingenieros que, sin haber estudiado especialmente la electricidad, quieran, sin embargo, *adquirir los conocimientos necesarios y suficientes* para establecer un anteproyecto ó examinar con conocimiento de causa las proposiciones que se les puedan hacer.»

Se sigue de aquí que entra de lleno en la clase de libros de electricidad á que damos la preferencia en estas columnas, por las razones que expusimos en uno de nuestros primeros artículos.

La enumeración de las materias que comprende y la indicación de la forma en que están tratadas, bastarán para que nuestros lectores se hagan cargo de su indudable utilidad.

Preceden á la obra unas nociones preliminares destinadas á la explicación de los términos empleados en el lenguaje técnico, cuyos detalles omitiremos por ser innecesarios para nuestro objeto.

La obra consta de once partes.

Trata la primera de la producción de la electricidad.

Después de una breve descripción de las máquinas dinamo-eléctricas, en términos generales, se dividen en cuatro grupos: máquinas de corriente continua, máquinas de corrientes enderezadas, de corrientes alternativas y de corrientes alternativas polifásicas.

En párrafos distintos se ocupan los autores de cada uno de estos grupos, fijándose especialmente en las condiciones del montaje, funcionamiento y conservación, en los diversos sistemas de excitación y en todo lo relativo al rendimiento y acoplamiento de las máquinas; se estudian los inducidos de anillo y de tambor, y sin descender á la descripción detallada de tipos especiales, se consiguen datos más importantes aún para la redacción de anteproyectos, como son los cuadros de las potencias y precios de diversos modelos.

Al tratar de los alternadores se dan las fórmulas fundamentales de las corrientes alternativas, sin demostraciones, así como las definiciones indispensables, limitándose en esta parte, lo mismo que en la relativa á las má-

quinas de corrientes polifásicas; á ligeras indicaciones acerca de sus condiciones generales y de los diversos sistemas que se utilizan en la práctica.

Termina esta primera parte con un examen de los diversos motores que se pueden aplicar á la producción de la electricidad, motores hidráulicos, de vapor, de gas ó petróleo y de aire comprimido, consignando datos muy interesantes que facilitan mucho una elección acertada.

La segunda parte es un estudio corto de los transformadores y la tercera trata de los acumuladores; como en casi toda la obra, estos estudios se reducen á descripciones muy ligeras, acompañadas de indicaciones de las propiedades generales, á la determinación de la capacidad necesaria y cuadros en que se definen las constantes de diversos modelos y se insertan los precios correspondientes. En la parte relativa á los acumuladores se añade un estudio detallado de la instalación de una batería de acumuladores con dinamo en derivación y con dinamo compound, con las figuras esquemáticas necesarias para su inteligencia.

En la cuarta parte se estudian los aparatos de utilización para el alumbrado y contiene datos muy útiles para fijar la elección del sistema de lámparas y determinación de los precios.

La quinta parte se destina al estudio de los sistemas de distribución. Se describen brevemente, pero sin omitir las propiedades esenciales, la distribución en serie ó en tensión, la distribución en derivación á potencial constante, los sistemas compensados, la distribución con arterias ó alimentadores, en derivación con focos en serie, trifilar, de cuatro ó cinco conductores, etc., para el caso de las corrientes continuas, y en el caso de las corrientes alternativas la distribución con transformadores en serie y en derivación; termina esta parte con un párrafo relativo á la elección de sistema.

La parte sexta se ocupa de las canalizaciones; en ella se resuelve con suma sencillez el problema del cálculo de los conductores por medio de tablas numéricas y se estudia de un modo muy elemental la determinación de la sección más económica; se indica un método rápido para determinar aproximadamente el peso de cobre necesario en una distribución, y termina con dos ejemplos que se refieren á la canalización para el alumbrado de una población pequeña y de un establecimiento industrial.

La séptima parte trata de los aparatos accesorios y de medida, limitándose, en lo relativo á estos últimos, al estudio práctico de los amperímetros y de los voltímetros; termina con la descripción de los procedimientos de comprobación y medida del aislamiento de una instalación.

La octava parte es el estudio de un anteproyecto de estación central de energía eléctrica para una población pequeña, que se supone de 12.000 á 15.000 habitantes. Se admite que el número total de lámparas ha de ser de 2.000 á 2.500, de 16 bujías, y que los cables son aéreos. Este estudio es muy completo é interesante, pues se examinan detalladamente, desarrollando todos los cálculos numéricos, las siete soluciones siguientes:

1.º—*Central situada en un punto comprendido en la zona de distribución.*

a.—Distribución por corriente continua de baja tensión, con dos conductores y arterias.

b.—Distribución por corriente continua de baja tensión, con tres conductores y arterias.

c.—Distribución por corrientes alternativas de alta tensión, con centros de distribución por transformadores.

d.—Distribución por corrientes alternativas de alta tensión, con transformadores en casa de los abonados.

2.º—*Central situada á 3 kilómetros de la localidad, utilizando un salto de agua.*

a.—Distribución por corrientes continuas de alta tensión, con centros de distribución por transformadores.

b.—Distribución por corrientes alternativas de alta tensión, con transformadores en casa de los abonados.

c.—Distribución por corrientes alternativas de alta tensión, con transporte de fuerza, transformadores en la central y transformadores en casa de los abonados.

La parte novena se dedica al estudio de ejemplos de pequeñas estaciones centrales de energía eléctrica; comprende seis casos de centrales establecidas en poblaciones de 2.200 á 11.200 habitantes, para alumbrado y transporte de energía, utilizando fuerzas hidráulicas y motores de gas ó de vapor en condiciones muy variadas; se describe además la distribución de Heilbroun, población de 20.000 habitantes, en donde se halla establecida una instalación de alumbrado y fuerza motriz por medio de corrientes alternativas trifásicas.

La décima parte trata del transporte y transmisión de la energía eléctrica; se examinan sucintamente los principios generales y los cálculos del rendimiento con ejemplos numéricos detallados, y se dividen las aplicaciones en los tres grupos siguientes, que se estudian separadamente:

1.º Transmisiones que tienen por objeto mover á distancia herramientas fijas ó que pueden moverse en un radio poco extenso, como grúas, bombas, etc. (1).

2.º Transmisiones llamadas de taller, que tienen por objeto mover á distancia operadores fijos, ya sean aislados y llevando cada uno su motor, ó reunidos por grupos, estando movido cada grupo por un árbol intermedio, al que ponen en acción uno ó varios motores eléctricos.

El grupo 3.º comprende los tranvías eléctricos; se estudia con bastante detalle el sistema de conductor aéreo y trolley, describiendo como ejemplos un tranvía de Marsella y otro establecido en una fábrica de Voreppe (Iseie) para conducir el cemento desde los hornos á los molinos trituradores.

Finalmente, la parte undécima comprende diversos documentos de interés relativos á instalaciones eléctricas, entre ellos dos modelos de pliegos de condiciones. La obra contiene 100 figuras esquemáticas intercaladas en el texto y seis láminas con planos de estaciones centrales y distribuciones de electricidad.

Esta breve enumeración es suficiente para hacer ver que este libro contiene estudios detallados de casos particulares, á los que es posible asimilar la mayor parte de los que ocurren en la práctica, en la forma que debe estudiarlos un Ingeniero que no se halle afecto al servicio de una casa constructora determinada, demostrando así que es un libro utilísimo en la práctica. El distinguido Ingeniero industrial Sr. Cases ha prestado un señalado servicio á todos los Ingenieros españoles traduciendo al castellano y contribuyendo de este modo á divulgar en nuestro país las interesantes materias contenidas en la excelente obra de los Sres. Dumont y Baignères.

(1) En este grupo se describen con alguna minuciosidad los motores y transmisiones eléctricas de las grúas empleadas en los talleres de bloques artificiales del puerto de Bilbao y los de la grúa Titán del rompeolas de Santurce.